

برخاستگاه شیل‌های پاره‌سازند اول سازند شیرگشت در جنوب کوه‌های درنجال، شمال طبس

سیده فائزه امیرشاهی^۱، محمد خانه‌باد^۱، عباس قادری^۱، وصال یحیی شیبانی^۲

۱- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام نور واحد طبس، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: mkhanehbad@um.ac.ir

چکیده

در این مطالعه به بررسی برخاستگاه رسوبی شیل‌های پاره‌سازند اول سازند شیرگشت به سن کامبرین پسین - اردوئین پیشین واقع در جنوب کوه‌های درنجال پرداخته شده است. نتایج حاصل از داده‌های ژئوشیمیایی و نمودارهای تفکیکی، جایگاه زمین ساختی حاشیه غیرفعال قاره‌ای و سنگ منشأ آذرین حدواسط را برای شیل‌های پاره‌سازند اول سازند شیرگشت نشان می‌دهد. شاخص هوازگی شیمیایی (CIA) محاسبه شده، میزان هوازگی در منطقه منشأ را متوسط تا نسبتاً بالا نشان می‌دهد. این امر با نمودار دومتغیره مبنی بر وجود شرایط آب و هوایی مرطوب تا نیمه مرطوب نیز مطابقت دارد.

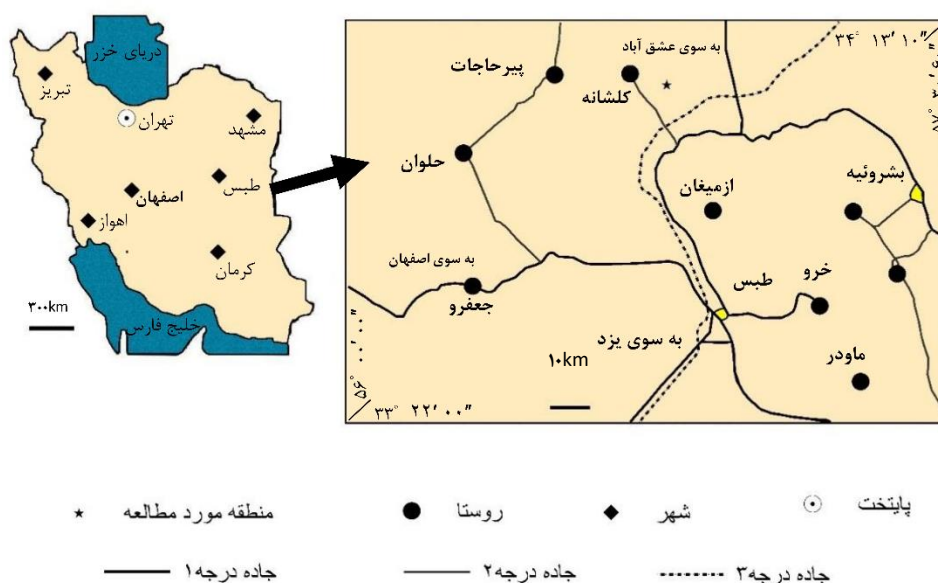
واژگان کلیدی: برخاستگاه، سازند شیرگشت، شیل، موقعیت تکتونیکی، هوازگی در ناحیه منشأ.

۱- مقدمه

سازند شیرگشت یک واحد سنگ‌چینه‌ای متشکل از ماسه‌سنگ، شیل، مارن به سن کامبرین پسین - اردوئین پیشین می‌باشد (آقانباتی، ۱۳۸۷) که تعدادی از نمونه‌های شیلی آن جهت تعیین برخاستگاه آنالیز شدند. امروزه با استفاده از مطالعات ژئوشیمیایی و نمودارهای تفکیکی در جهت شناخت برخاستگاه که شامل جایگاه زمین ساختی، سنگ منشأ، شرایط آب و هوایی و میزان هوازگی است، اقدام می‌شود (Armstrong-Altrin et al., 2004; Bhatia & Crook, 1986) که در نتیجه الگوهایی در این راستا ارائه می‌گردد که به تعیین برخاستگاه کمک می‌کند تا در ادامه بتوان وضعیت جغرافیای دیرینه در زمان تشکیل رسوبات را بازسازی و تفسیر نمود. عوامل متعددی همچون ترکیب سنگ منشأ، شرایط محیطی حاکم در طی هوازگی، سازوکار حمل‌ونقل و دیاژنز بر ژئوشیمی شیل‌ها تأثیرگذار است (Quasim et al., 2023).

۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه واقع در استان خراسان جنوبی منطقه دهانه کلوت در جنوب کوههای درنجال قرار دارد و مختصات جغرافیایی قاعده برش اندازه گیری شده $34^{\circ} 06' 1/85''$ عرض شمالی و $56^{\circ} 47' 43/25''$ طول خاوری است (شکل ۱). برش الگوی سازند شیرگشت به فاصله ۶۲ کیلومتری شمال طبس و ۱۰ کیلومتری روستای شیرگشت واقع شده و در محدوده نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیرگشت قرار می گیرد (Aghanabati, 1994).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه

۳- نمونه برداری و روش ها

آنالیز XRF روشی کاربردی جهت تعیین عناصر اصلی در سنگ ها می باشد (Rollinson, 1993). به همین منظور ده نمونه شیلی با کمترین میزان کربنات کلسیم و هوازدگی جهت انجام آنالیز XRF انتخاب شدند. نتایج آنالیز عنصری آن ها در جدول های ۱ و ۲ ارائه شده است.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

جدول ۱: اکسیدهای اصلی شیل‌های پاره‌سازند اول سازند شیرگشت (%wt)

Component	Sample No									
	SM 164	SM 165	SM 167	SM 168	SM 174	SM 179	SM 180	SM 191	SM 192	SM 197
SiO ₂	52.57	54.93	51.52	56.80	52.54	51.14	60.32	67.75	66.34	62.29
Al ₂ O ₃	18.48	19.18	19.50	15.09	19.85	20.09	15.33	11.92	13.65	14.26
Na ₂ O	1.37	1.15	0.96	1.87	0.86	0.50	2.73	1.01	0.78	0.98
MgO	4.41	4.01	4.56	3.44	4.10	4.66	2.97	3.01	3.42	4.25
K ₂ O	4.06	4.93	4.83	2.85	5.06	5.83	2.54	3.19	3.56	2.84
TiO ₂	1.06	0.96	1.10	0.92	0.99	0.96	0.75	0.59	0.70	0.95
MnO	0.03	0.03	0.03	0.05	0.02	0.03	0.06	0.03	0.02	0.03
CaO	2.09	0.34	0.83	3.47	0.48	0.38	3.98	2.77	1.84	0.53
P ₂ O ₅	0.12	0.05	0.06	0.12	0.07	0.08	0.14	0.10	0.11	0.10
Fe ₂ O ₃	9.53	9.12	10.72	9.76	10.16	10.15	6.02	5.35	6.51	10.96
SO ₃	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
LOI	6.10	5.17	5.51	5.54	5.75	6.09	5.08	4.18	2.83	2.64

جدول ۲: عناصر فرعی موجود در نمونه‌های شیل پاره‌سازند اول سازند شیرگشت (ppm)

Component	Sample No									
	SM 164	SM 165	SM 167	SM 168	SM 174	SM 179	SM 180	SM 191	SM 192	SM 197
Co	4	N	4	2	N	21	N	N	N	13
Cr	185	263	259	90	247	158	52	84	97	347
Ni	51	57	65	33	67	82	N	3	N	18
Ce	41	50	67	26	55	23	81	62	25	37
Pb	1074	464	2895	238	287	130	135	229	1684	707
La	31	33	41	10	27	33	30	53	83	55
Sr	72	63	68	75	70	55	83	89	78	57
V	143	144	169	154	155	142	117	98	126	147
Zr	93	121	121	111	112	135	142	188	203	188
Zn	15	N	16	20	58	29	35	93	28	N

Note: N= Not Detected

۴- برخاستگاه

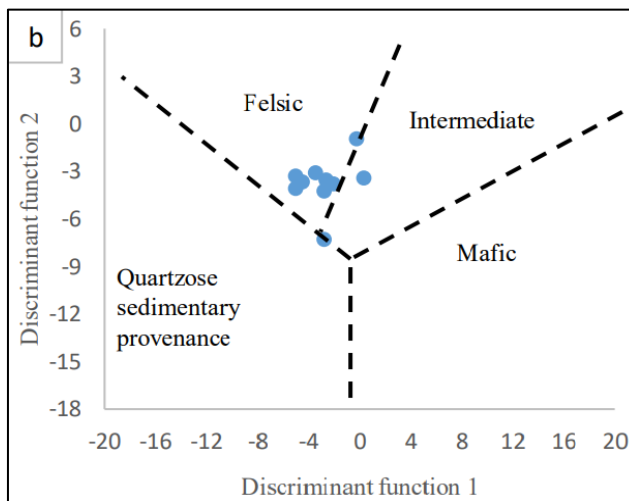
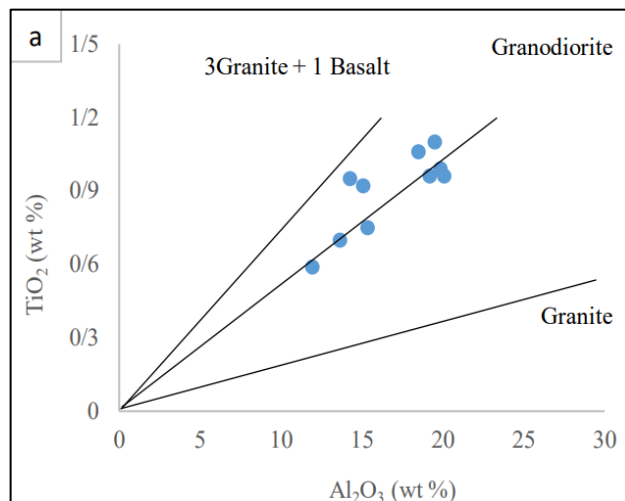
در طی دو دهه اخیر مدل‌های زیادی جهت تعیین برخاستگاه ارائه شده است؛ نسبت Al_2O_3 به TiO_2 در شیل‌ها با میزان آن در سنگ منشأ شباهت دارد (Hayashi et al, 1997). مقادیر رسم شده روی نمودار Al_2O_3 در مقابل TiO_2 (McLennan et al, 1980; Schieber, 1992). بیانگر ترکیب گرانودیوریت برای شیل‌ها می‌باشد (شکل ۲-ا). در نمودار تابعی Roser & korsch (1986) داده‌های اکسیدی در توالی مورد مطالعه بیانگر سنگ منشأ حدواسط _ فلسیک است (شکل ۲-ب). نمودار (Roser & Korsch, 1986) و نمودار مثلثی کرونینبرگ (Kroonenberg, 1994) بیانگر نهشته شدن در موقعیت حاشیه غیرفعال قاره‌ای است (شکل ۳-ا و شکل ۳-ب).

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران

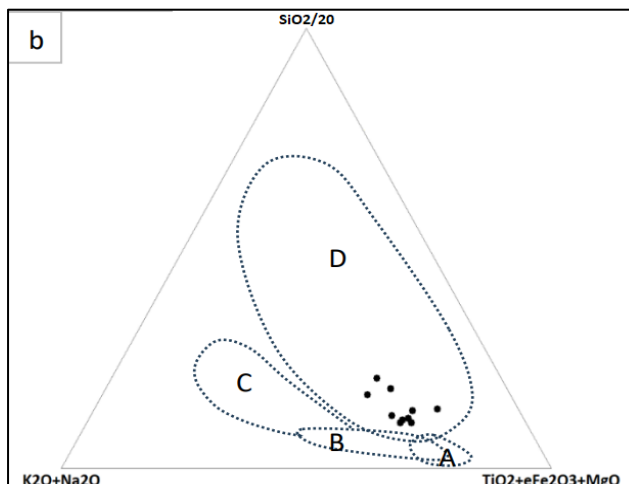
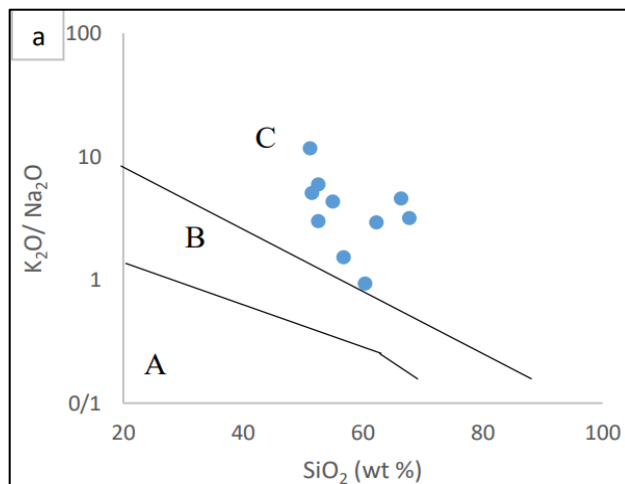


8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



شکل ۲: (a) ارتباط بین درصد وزنی Al_2O_3 در مقابل TiO_2 (برگرفته از Scheiber, 1992)؛ (b) نمودار تابع تفکیکی برای تعیین برخاستگاه شیل‌های پاره‌سازند اول سازند شیرگشت که هردو نمودار بیانگر منشأ حدواسط-فلسیک است.



شکل ۳: (a) نمودار دوتایی SiO_2 در مقابل K_2O/Na_2O . بیانگر تشکیل شیل‌ها در محدوده حاشیه غیرفعال قاره است (برگرفته از Roser & Korsch, 1986). (A: Oceanic island margin, B: Active continental margin, C: Passive margin intracratonic). (b) نمودار مثلثی کرونینبرگ (Kroonenberg, 1994). داده‌های اکسیدهای اصلی نمونه‌های شیلی پاره‌سازند اول سازند شیرگشت که در محدوده حاشیه غیرفعال قاره قرار دارند. (A) جزایر قوسی اقیانوسی، (B) جزایر قوسی قاره‌ای، (C) حاشیه قاره‌ای فعال، (D) حاشیه قاره‌ای غیرفعال.

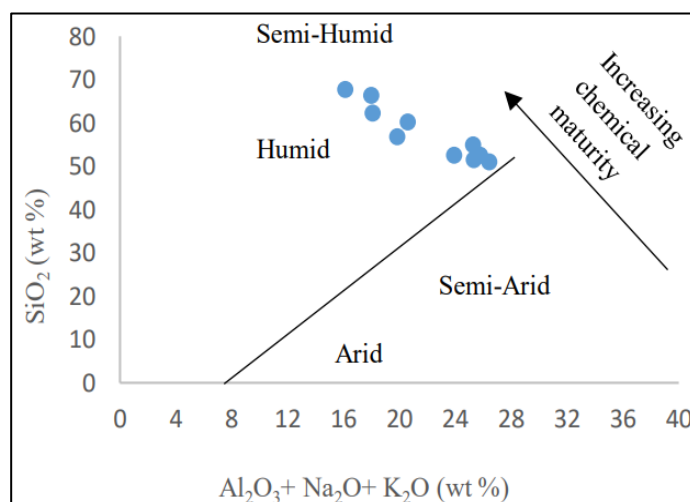
هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

تغییرات هوازدگی منجر به تخلیه عناصر آلكالی و غنی شدن Al_2O_3 در رسوبات می شود. بنابراین اثرات هوازدگی را می توان به وسیله شاخص هوازدگی شیمیایی بدست آورد (Feng et al, 2023). میانگین شاخص هوازدگی شیمیایی CIA برای شیل های پاره سازند اول سازند شیرگشت ۷۰/۶۹ است که بیانگر هوازدگی شیمیایی متوسط تا نسبتاً بالا می باشد. همچنین اطلاعات به دست آمده از رسم نمونه ها روی نمودار دومتغیره بیانگر شرایط آب و هوایی مرطوب تا نیمه مرطوب در زمان نهشته شدن شیل ها می باشد (شکل ۴).



شکل ۴: نمودار دومتغیره شرایط آب و هوایی در زمان نهشته شدن شیل ها (برگرفته از Suttner & Dutta, 1986).

۵- نتایج و جمع بندی

نتایج حاصل از آنالیز ژئوشیمیایی و نمودارهای تفکیکی بیانگر موقعیت زمین ساختی حاشیه غیرفعال قاره ای و سنگ مادر آذرین حدواسط است و میانگین شاخص هوازدگی شیمیایی CIA برای شیل های پاره سازند اول سازند شیرگشت بیانگر هوازدگی شیمیایی متوسط تا نسبتاً بالا می باشد. نمودار دوتایی بیانگر شرایط آب و هوایی مرطوب تا نیمه مرطوب در زمان تشکیل شیل ها است که با یکدیگر همخوانی دارند.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

مراجع

آقانباتی، سیدعلی. (۱۳۸۷). فرهنگ چینه شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۷۲۰ ص.

- Aghanabati, A. (1994). Geologic map of Shirgesht, scale 1:100000. *Geological Survey of Iran*.
- Armstrong-Alrin, J.S., Lee, Y., Verma, S., & Ramasamy, S., (2004). Geology of sandstone from the Upper Miocene Kudanul Formation, southern India: Implication for provenance, weathering and tectonic setting. *Journal of Sedimentary Research*, 74(2), 167-169.
- Bhatia, M.R., & Crook, K.A.W., (1986). Trace element characteristics of greywackes and tectonic discrimination of sedimentary basins. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, 92, 181-193.
- Feng, X.L., Fu, X.G., Wang, D., & Zeng, S.Q. (2023). Geochemistry Results of Clastic Rocks from the Late Carboniferous Cameng Formation, South Qiangtang, Tibet: Preliminary Constraints for Provenance, Weathering and Tectonic Setting. *Pleiades Publishing*, DOI: 10.1134/S0016702923090033.
- Jones, B., & Manning, D.C. (1994). Comparison of geochemical indices used for the interpretation of paleo-redox conditions in ancient mudstones, *Chemical Geology*, 111(1-4), 111-129.
- Kroonenberg, S.B. (1994). Effects of provenance, sorting and weathering on the geochemistry of fluvial sands from different tectonic and climatic environments. *Proceedings of the 29 International Geological Congress, Part A*, 69-81.
- McLennan, S.M., Nance, W.B., & Taylor, S.R. (1980). Rare Earth Element-Thorium Correlations in Sedimentary Rocks and the Composition of the Continental Crust. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 44, 1833-1839.
- Quasim, M.A., Absar, N., & Singh, B.P. & Ashok, M. (2023). Geochemistry of Mesoproterozoic Bijaigarh Shale, Upper Vindhyan Group, Son Valley, India: Implications for source area weathering, provenance and tectonic setting. *Journal of Earth System Science* 132, 115.
- Rollinson, H.R. (1993). Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. *Longman Scientific and Technical*, New York. 352 p.
- Roser, B.P., & Korsch, R.J. (1986). Determination of tectonic setting of sandstone-mudstone suites determined using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio. *Journal of Geology*, 94, 635-650.
- Schieber, J. (1992). A combined petrographical-geochemical provenance study of the Newland formation, Mid-Proterozoic of Montana, *Geological Magazine*, 129, 223-237.
- Suttner, L.J., & Dutta, P.K. (1986). Alluvial sandstone composition and paleoclimate, I. Framework mineralogy. *Journal of Sedimentary Petrology*, 56, 329-345.