Archive of SID

فصلنامه رسوب و سنگ رسوبی
سال دوم – شماره پنجم – تابستان ۱۳۸۸ صفحه (۱۳-۲۲)
Journal of Sediment and Sedimentary Rock

مقایسه روش های ترسیمی و لحظه ای رسوب شناسی، در ماسه های بادی ناحیه چه جام (ترود)

عبدالرضا جعفریان[۱]، ماریه بهره مند[۲]
۱- عضوهیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود
۲-دانش آموخته کارشناسی ارشد زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود

چکیده:
از راس تلماسه های بادی چه جام ۱۲ نمونه برداشت شد. و در آزمایشگاه رسوب شناسی مورد آنالیز دانه بندی قرار گرفت، مشخص شد که دانه ها در اندازه ۱تا۵ فی هستند. منحنی های فراوانی و تجمعی برای هر نمونه ترسیم شد، میانگین آنها بین ۲ و ۲/۵۹ فی بدست آمد. ، جورشدگی آن در حد خوب و خیلی خوب جورشده،کج شدگی اغلب مثبت به غیر از ۳ نمونه و کشیدگی آنها در حد متوسط تا خیلی کشیده بدست آمد. روش لحظه ای، مقادیر میانگین خیلی نزدیکی به روش ترسیمی ارائه داد اما جورشدگی ها متفاوت بود. توسط آزمایش تیتراسیون، مقدار کانی های کربناته در نمونه ها بین ۱۹ تا ۳۹/۵درصد محاسبه شد. علاوه بر آن کرویت و گردشدگی ۲۰۰ دانه کوارتز از نمونه های برداشت شده، مورد مطالعه قرار گرفت که نشان داد، دانه ها با کرویت زیاد و کم به نسبت تقریباً مساوی و میانگین گردشدگی در هر دو، نیمه گرد شده (subrounded) است.

کلید واژه: رسوب شناسی، ماسه های بادی، روش لحظه ای، روش ترسیمی،ترود

A comparison between method of moments and graphic measures in wind blown sands of Che-Jam (Torud) area

Abstract:
12 samples were selected from the top of Che-Jam windblown sands. Grain sizes of these samples were analyzed at sedimentary lab, which were between 1ø - 5ø. Cumulative and frequency diagrams were plotted for each sample. The means of grain sizes were between 2ø and 2. 59ø. The sand grains were well sorted to very well sorted. The skewness was positive except in 3 samples. Kurtoses were Mesokurtic to very leptokurtic. The comparison between Moment and Graphic methods showed that they were very similar but sorting was slightly different. The titration test represents samples which include 15% to 39. 5% carbonate minerals. The sphericity and roundness of 200 quartz grains were studied and it was revealed that the grains with high and low sphericity were roughly equal. Mean Roundness of the two groups were subrounded.
Keywords: Sedimentology, windblown sands, Graphic method, Moment method, Torud.

www.SID.ir

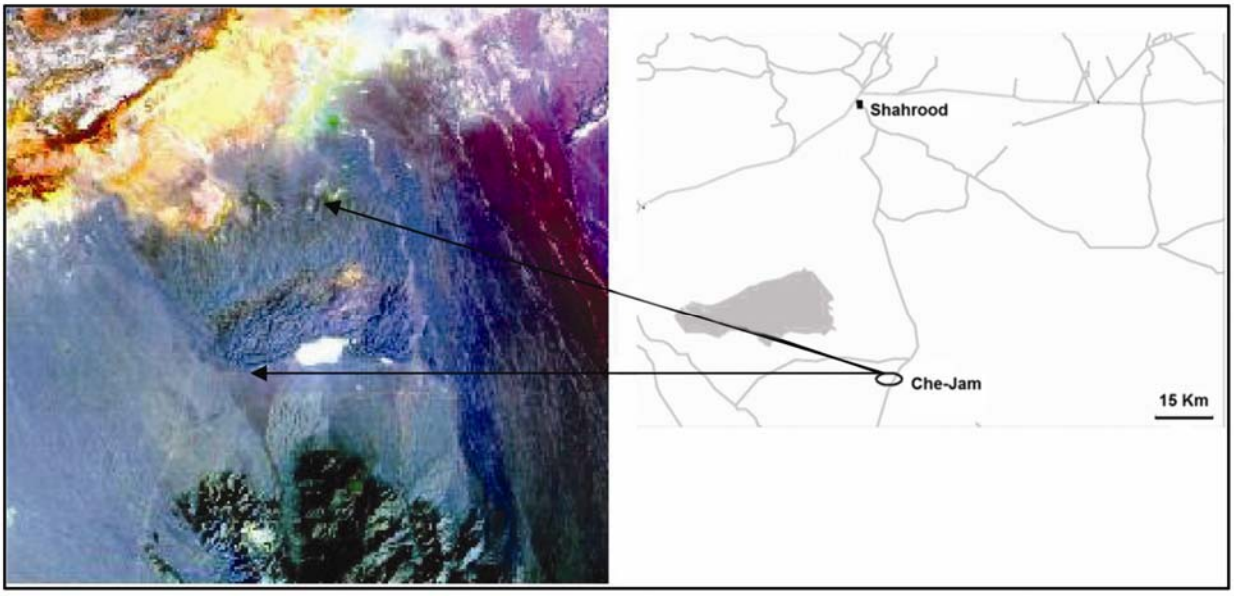
Archive of SID

۱- مقدمه:

منطقه مورد مطالعه در نزدیکی آبادی چه جام از دهستان ترود، در حدود ۸۲ کیلومتری جنوب شرقی شاهرود و شرق دریاچه نمک چه جام واقع است. میانگین ارتفاع ناحیه نمونه برداری ۱۱۹۰ متر است. به طول و عرض جغرافیایی"۱۸ '٤٦ °۳۵، "۲۵ '۰٦ °۵۵. محیط رسوبی این منطقه از نوع محیط صحرایی می باشد که دارای پوشش گیاهی کم، بارندگی اندک و تبخیر زیاد است. در این نواحی معمولاً باد یکی از عوامل اصلی تغییر دهنده سطح زمین است.انواع ته نشست های بادی نظیر انواع برخان ها، تلماسه‌های عرضی، هرمی و گیاهی یا نبکا در منطقه قابل مشاهده است. ریپل مارک های جریانی در سطح ماسه های بادی، جهت جریان باد را نشان می دهد.

۲- زمین شناسی عمومی ناحیه:

منطقه مورد مطالعه در حاشیه شمالی زون ایران مرکزی قرار دارد و قسمتی از برگه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ ترود را به خود اختصاص می دهد (شکل ۱). ارتفاعات مهم آن کوه های چاه شیرین، ترود – رشم در جنوب غربی و کوه شتر در شرق است که منطقه را احاطه می کند. سنگهای دگرگونی شمال ناحیه در حد رخساره شیست سبز و در جنوب شرقی تا رخساره آمفیبولیت میرسد (علوی و حقی پور ۱۳۵۷).



شکل ۱: محل نمونه برداری و عکس ماهواره ای منطقه با ترکیب باندهای (RGB) ٦،٤،١ (مقیاس ۱:۱۷۸۰۰۰).

در جنوب منطقه چه جام، طبقه ضخیمی از آهک متبلور و آهک دولومیتی و دولومیت در کوه های تدبنه و رازه می نشیند که سنی معادل ژوراسیک پسین را دارد. در کوه های ترود – چاه شیرین سنگ های آذرین گستردگی وسیعی دارندو غالباً دارای میان لایه های رسوبی هستند، بدین گونه که تمام رشته کوه های شمال ترود تا رشم و زمین های ناهموار بین ترود- کوه زر را تناوبی از برش و گدازه های آتشفشانی و سنگهای نفوذی تشکیل می دهد که بیشتر ترکیب آندزیتی،داسیت-آندزیتی و گرانودیوریتی دارد (جعفریان ۱۳٦۸).

۳- روش مطالعه:

۱۲ نمونه به فاصله تقریبی ۵۰۰ متری از هم از رأس تلماسه ها برداشت گردید. اندازه گیری میزان کربنات کلسیم در رسوبات، به روش تیتراسیون آزمایش شد. در مطالعات مورفوسکوپی ۲۰۰ دانه کوارتز از نظر کرویت و گردشدگی با استفاده از بینوکولار (Powers 1953) مورد مطالعه قرار گرفت.

جهت آزمایش دانه بندی، مقدار ۳۰۰ گرم از هر نمونه وزن شد و داخل دستگاه لرزاننده (شیکر) به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفت تا سایزهای مختلف دانه ها از هم جدا شود. چون ماسه های بادی کاملاً از هم جدا هستند و چسبیدگی دانه ها در آنها دیده نشد، احتیاجی به خرد کردن نداشت. از الک های ٦۰، ۱۲۰ و ۲۳۰ مش استفاده شد. سپس از دو روش لحظه ای و ترسیمی پارامترهای آماری رسوب شناسی تهیه شد.

۴- یافته ها:

با استفاده از روش لحظه ای پارامتر های اندازه دانه ها نظیر مد،

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین، میانه، واریانس و انحراف معیار توسط فرمولهای آمار توصیفی محاسبه گردید (جدول ۱).

جدول۱) محاسبات آمار توصیفی (مد، میانگین، میانه، واریانس و انحراف معیار) نمونه ها به روش لحظه ای.

No.	Mean	S. D	Mode	Median
1	2. 53	0. 22	2. 5	2. 51
2	2. 37	0. 43	2. 45	2. 42
3	2. 59	0. 29	2. 52	2. 55
4	2. 55	0. 24	2. 51	2. 53
5	2. 5	0. 22	2. 5	2. 5
6	2. 56	0. 27	2. 51	2. 53
7	2. 53	0. 19	2. 5	2. 52
8	2. 55	0. 4	2. 52	2. 53
9	2. 06	0. 59	2. 06	2. 04
10	2. 36	0. 41	2. 45	2. 42
11	2. 05	0. 51	2. 14	2. 09
12	2. 28	0. 45	2. 41	2. 36

در روش ترسیمی، منحنی فراوانی و تجمعی برای هر نمونه ترسیم شد (شکل۲). و پارامترهای آماری با استفاده از این نمودار ها به شرح فرمولهای زیر محاسبه گردید:

میانگین (Folk & Ward 1957) (Mean):

$$M_Z = (\varphi ١٦ + \varphi ٥٠ + \varphi ٨٤) / ٣$$

انحراف معیار (Folk & Ward 1957):

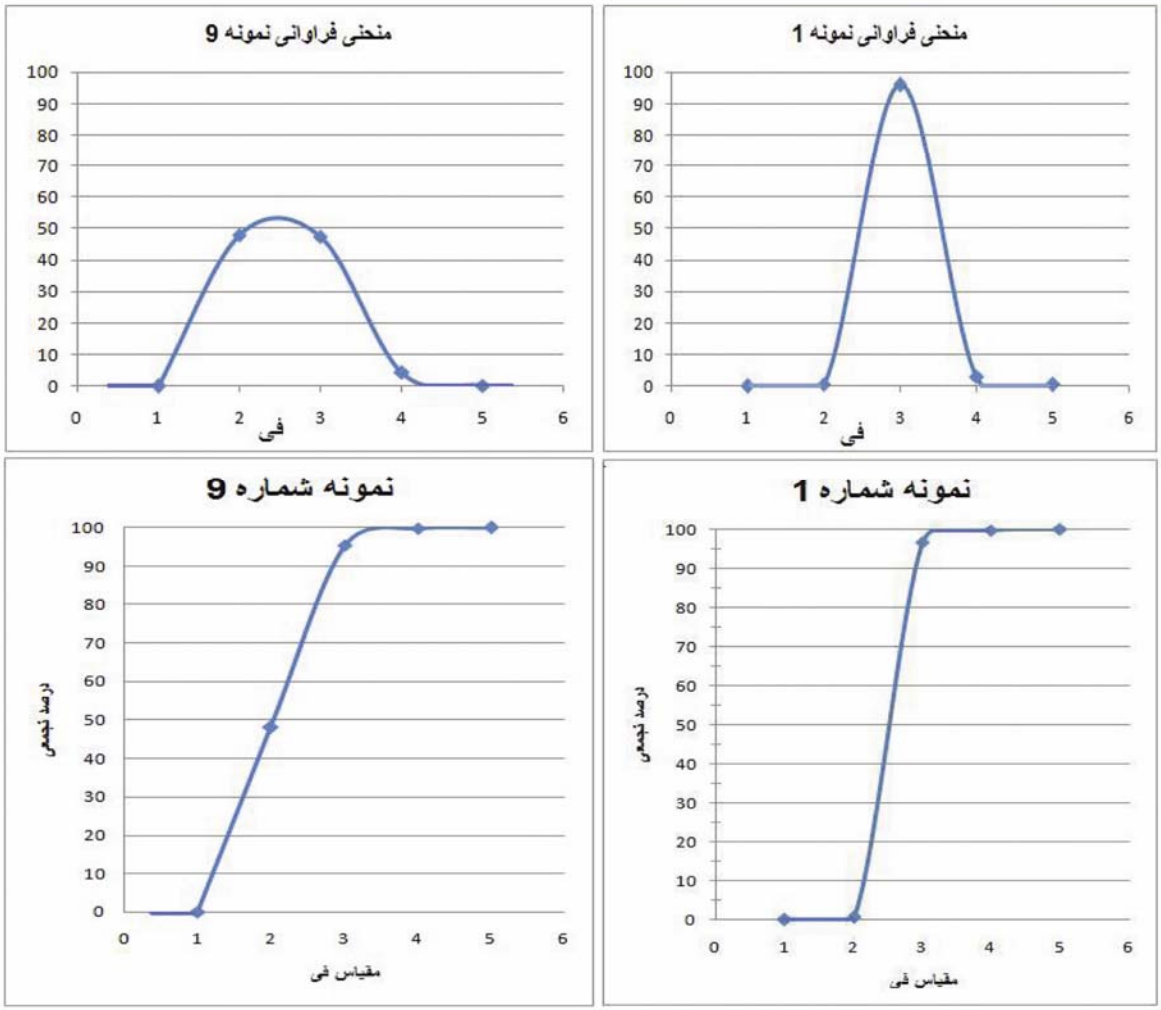
$$\sigma = (\varphi ٨٤ - \varphi ١٦) / ٤ + (\varphi ٩٥ - \varphi ٥) / ٦/٦$$

کج شدگی (Folk & Ward 1957) (Skewness):

$$Sk_I = \frac{\varphi 84 - \varphi 16 + 2\varphi 50}{2(\varphi 84 - \varphi 16)} + \frac{\varphi 95 - \varphi 5 - 2\varphi 50}{2(\varphi 95 - \varphi 5)}$$

کشیدگی (Folk & Ward 1957) (Kurtosis):

$$K_G = \frac{\varphi 95 - \varphi 5}{2.44(\varphi 75 - \varphi 25)}$$



شکل ۲: منحنی های فراوانی و تجمعی در روش ترسیمی برای نمونه های شماره ۱ و ۹.

www.SID.ir

Archive of SID

نهایتا نتایج در جدول ۲ ارائه شد. نمونه ها از نظر کشیدگی در محدوده های Mesokurtic و Very Leptokurtic قرارگرفتند. و از نظر اندازه دانه ها در محدوده ماسه دانه ریز میباشند.

جدول ۲: پارامترهای آماری نمونه ها از روش ترسیمی.

Sample number	Mz میانگین	انحراف معیار σ		کشیدگی KG		کج شدگی SKi	
1	2.51	0.2	Very well sorted	0.93	Mesokurtic	0.14	fine skewed
2	2.32	0.32	Very well sorted	1.06	Mesokurtic	-0.25	coarse skewed
3	2.59	0.22	Very well sorted	1.51	Very leptokurtic	0.41	Strongly fine sk.
4	2.57	0.17	Very well sorted	2.05	Very leptokurtic	0.29	fine skewed
5	2.49	0.17	Very well sorted	2.58	Very leptokurtic	-0.2	coarse skewed
6	2.56	0.16	Very well sorted	1.88	Very leptokurtic	0.28	fine skewed
7	2.51	0.12	Very well sorted	1.86	Very leptokurtic	0.18	fine skewed
8	2.57	0.35	Very well sorted	1.49	leptokurtic	0.17	fine skewed
9	2.06	0.43	Well sorted	1.11	leptokurtic	0.24	fine skewed
10	2.34	0.34	Very well sorted	1.2	leptokurtic	-0.3	coarse skewed
11	1.99	0.27	Very well sorted	0.92	Mesokurtic	0.046	near symmetrical
12	2.18	0.26	Very well sorted	1.08	Mesokurtic	0.057	near symmetrical

برای مطالعه گرد شدگی و کرویت دانه ها ۲۰۰ دانه کوارتز با استفاده از بینو کولار مورد بر رسی قرار گرفت. با استفاده از مقیاس گرد شدگی تصویری (Krumbine 1941) دانه ها در گروه های خیلی زاویه دار(V. A)، زاویه دار (A)، نیمه زاویه دار (S. A)، نیمه گرد شده (S. R)، گرد شده (R)،و خیلی گرد شده (W.R)قرار میگیرند(شکل۳ و جدول ۳). میانگین هندسی هر طبقه با استفاده از روش Pettijohn (1949)بدست آمد ونهایتا میانگین گردشدگی ماسه های بادی چه جام از فرمول زیر محاسبه گردید (Powers 1953):

$$\text{میانگین گردشدگی} = \frac{\sum \text{تعداد ذرات در هر طبقه} \times \text{میانگین هندسی هر طبقه}}{\text{کل ذرات شمرده شده}}$$

شکل ۳: گرد شدگی دانه های کوارتز ناحیه چه–جام بر اساس مقیاس تصویری (Krumbein 1941)

www.SID.ir

Archive of SID

در نتیجه میانگین گرد شدگی دانه های کوارتز گروه High Sphericity برابر 0. 39 بدست آمد و از نظر گرد شدگی در گروه نیمه گرد شده (S. R) قرار گرفت. همچنین میانگین گرد شدگی دانه های کوارتز گروه Low Sphericity برابر 0. 42 بدست آمد و از نظر گرد شدگی آنها نیز در گروه نیمه گرد شده (S. R) قرار گرفتند. برای محاسبه درصد کربناتها از روش تیتراسیون استفاده شد (جدول ٤).

جدول ۳: نتایج مطالعات مورفولوژیکی دانه ها از نظر کرویت و گرد شدگی.

	V. A	A	S. A	S. R	R	W. R
High sphericity	۱	۸	۳۷	۲۲	۲۲	۱
Low sphericity	۱	۷	۲۵	۵۰	۲۲	٤

جدول٤: درصد کربناتها در ماسه های بادی ناحیه چه جام.

شماره نمونه	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	٦	٥	٤	۳	۲	۱
درصد آهک	۲۵	۲۱/٤	۲۳/۳	۱۹/۱	۲۱/۹	۲۱/٤	۲٤/۹	۲۹/۱	۳۰/۸	۳۲/٦	۲۹	۳۹/٦

۵- بحث:

بحث عمده این است که آیا از نمودارها و روش های ترسیمی باید استفاده کرد یا ماشین حساب و روش های لحظه ای را به کار گرفت. هر کدام از روش ها در تعیین میانگین، جور شدگی، کج شدگی و کشیدگی، مزایای خود را دارد. بسیاری از سنجش های ترسیمی برای اندازه گیری معدل اندازه دانه مطرح شده اند. در تصمیم گیری این که کدام روش آماری باید مورد استفاده قرار گیرد، باید موازنه ای بین سادگی و درستی آنها ایجاد نمود.

۶- روش ترسیمی (Graphic method):

۶-۱ میانگین اندازه دانه:

بسیاری از سنجش های ترسیمی برای اندازه گیری معدل اندازه دانه مطرح شده اند. این که کدام روش آماری باید مورد استفاده قرار گیرد، باید موازنه ای بین سادگی و درستی آنها ایجاد نمود. میانه که توسط Trask (۱۹۳۰) مطرح شده است، به آسانی بدست می آید. با پیدا کردن نقطه ۵۰ درصدی روی منحنی تجمعی می توان آن را خواند. برای معدل گیری اندازه ها از آن بیشتر استفاده می شود اما درستی و صحت کمی دارد. (مد) نما، بیشترین تکرار را در قطر دانه ها دارد.

بهترین سنجش برای معدل، میانگینی است که با روش ترسیمی محاسبه شده باشد، در جایی که سرتاسر اندازه ها، وارد محاسبه شده است. هدف از سنجش های ترسیمی، تخمین میانگینی است که به مقدار واقعی آن نزدیکتر باشد منتهی از راهی که ساده ترین و سریعترین روش باشد.

بطور کلی، هر چه درصدهای خوانده شده بیشتر باشد، تخمین میانگین صحیح تر است. این مطلب را McCammon (۱۹٦۲a) بطور مفصل تحت پوشش قرار داده است.

Ward (۱۹۵۷) و Folk میانگین $M_Z = (\varphi ۱٦ + \varphi ۵۰ + \varphi ۸٤) / ۳$ را مطرح کردند که اندازه گیری آن بر حسب ۳ نقطه روی منحنی بوده، محاسبه آن نیز ساده است. میانگین نمونه های مطالعه شده با روش فوق در جدول ۲ ارائه گردیده است.

۶-۲ انحراف معیار و جور شدگی (Sorting):

Udden(۱۹۱٤) از نسبت مابین طبقات متوالی در روی یک هیستوگرام و کل پهنه آن به عنوان معیار سنجش جورشدگی در کارهای اولیه خود استفاده نمود. همچون تخمین های ترسیمی میانگین، هرچقدر از منحنی که برای سنجش جورشدگی استفاده می شود، بیشتر باشد سنجش ها صحیح تر خواهد بود.

Folk (۱۹۵۷) و Ward این اندازه ها را برای توزیع های بایمدال یا کج شده ناکافی می دانستند و سنجش خیلی‌حساس‌تری

www.SID.ir

Archive of SID

را تحت عنوان انحراف معیار ترسیمی منطقی σ = (φ٨٤-φ١٦) / ٤ + (φ٩٥-φ٥) /٦٫٦ مطرح نمودند که دنباله های توزیع را بیشتر تحت پوشش قرار می داد در حالیکه تفاوتهای موجود درماسه های سواحل، رودخانه ها و تلماسه ها هم حائز اهمیت بودند. انحراف معیار نمونه های مورد مطالعه بر اساس رابطه مذکور در جدول ٢ ارائه شده است.

بعضی از مقایسه های انجام شده بین آمارهای لحظه‌ای و تخمین‌های ترسیمی نیز وجود دارد. Friedman (١٩٦٢b) ارزش های σ بدست آمده را بصورت ترسیمی با آنهایی که با ارزش لحظه ای به دست آمده بود مقایسه شد. مقیاس های اندازه گیری ترسیمی Folk (١٩٥٧) و Ward نشان دادند که رابطه ی نزدیکی با σ لحظه ای در سرتاسر دامنه ی مقادیر جور شدگی مطالعه شده دارند.

Inman(١٩٥٢) برای موارد بهتر جور شده، کار بیشتری انجام داده که نسبت به ماسه های خوب جور نشده،رضایت کمتری بدست آورده است.

٣-٦ کج شدگی (Skewness):

به منظور اندازه گیری یک توزیع غیر نرمال باید هم کج شدگی و هم کشیدگی را اندازه گیری نمود. Folk (١٩٥٧) وWard از یک سنجش حساس برای کج شدگی، و با ترکیب اولین فرمول Inman(١٩٥٢) با یک سنجش قیاسی برای دنباله ها، استفاده نمودند و فرمول کج شدگی ترسیمی منطقی را به وجود آوردند

$$Sk_I = \frac{\varphi 84 - \varphi 16 + 2\varphi 50}{2(\varphi 84 - \varphi 16)} + \frac{\varphi 95 - \varphi 5 - 2\varphi 50}{2(\varphi 95 - \varphi 5)}$$

براساس سنجش Inman، منحنی های متقارن دارای SK=٠/٠٠ بوده و اندازه گیری از ١/٠٠- تا ١/٠٠ + متغیر خواهد بود (البته رسوبات طبیعی با ارزش کشیدگی زیر ٠/٨٠ ± به ندرت یافت می شوند). کج شدگی نمونه های مورد مطالعه با استفاده از فرمول مذکور در جدول ٢ آمده است.

کشیدگی (Kurtosis)

اغلب سنجش های کشیدگی، از نسبت های مابین پهنه بخش مرکزی توزیع و پهنه دنباله ها محاسبه می شوند. Folk وWard (١٩٥٧) سنجشی را برای کشیدگی ترسیمی گسترش دادند:

$$K_G = \frac{\varphi 95 - \varphi 5}{2.44(\varphi 75 - \varphi 25)}$$

کشیدگی نمونه های منطقه با استفاده از فرمول مذکور در جدول ٢ ارائه گردیده است.

در این سنجش منحنی های نرمال KG = ١/٠٠ دارند چون پهنه φ٩٥ – φ٥ دقیقاً ٢/٤٤ برابر پهنه φ٧٥ – φ٢٥ می باشد.

Friedman(١٩٦٢) نشان داد که اغلب ماسه ها کشیده باریک بوده، کج شدگی آنها هم مثبت است وهم منفی. Mason(١٩٥٨) و Folk این فاکتور را این گونه شرح دادند که اغلب ماسه ها شامل یک جامعه دائمی‌با یک‌جمعیت تابع درشت‌تر (KS –) یا ریز تر (KS+) می باشند. همین مطلب برای ماسه‌های کربن دار هم صدق می کند (Folk١٩٦٤ و Robles) Keller (١٩٤٥) با بکار گیری یک هیستوگرام ساده درصدهای طبقه با درصدهایی که در دو طبقه مجاور اندازه ها بوده اند با هم مقایسه کرد تا نما را بدست آورد. او کشف کرد که در ماسه های دون ها، طبقه ای که ریز تر از نما هستند، فراوان تر است و در ماسه های ساحل طبقه ای که درشت تر از نما می باشند، به وفور یافت می شوند هر چند اگر از الک ها با فواصل متفاوت استفاده شود، ممکن است نتایج تغییر پیدا کنند، اما این یک حقیقت است که ماسه های دون ها به کج شدگی مثبت با یک دنباله در ذرات ریز تر، و ماسه های ساحل به کج شدگی با دنباله دانه های درشت‌تر گرایش دارند و این اصل را بعدها Mason(١٩٥٨) و Folk که از آمارهای متداول استفاده می کردند، نشان داده اند.

٤-٦ روش لحظه ای (Method of Moments:)

می توان پارامترهای اندازه دانه را مستقیم از داده های محاسبه شده توسط دست یا کامپیوتر و بدون نیاز به کشیدن منحنی تجمعی به دست آورد. این کار مخاطره آمیز بوده، فقط وقتی باید انجام گیرد که شخص می خواهد کاری سریع و کم دقت انجام دهد چون با نکشیدن منحنی، هیچ کس داده ها را درک نمی کند و نمی تواند دو نمایی بودن را آشکار کند، یا نمی تواند شکست در گرفتن خطاهای آزمایشی در توزیع و یا خطاهایی را که به علت معیوب بودن الک بوجود آمده اند به تصویر بکشد و در ضمن نمی تواند

www.SID.ir

Archive of SID

رابطه ژنتیک که با بررسی منحنی ها فهمیده می شود را مشاهده کند. اگر شخصی بخواهد جمعیت آمیخته ای را متصور سازد، این روش نمی تواند روش جایگزین برای منحنی فراوانی باشد. هیچگونه پارامتر کلی یا ترکیبی از آنها (میانگین، کج شدگی، کشیدگی) برای آشکار سازی همه خصوصیات یک توزیع فراوانی پیچیده کافی نمی باشد، یک منحنی کامل و سالم باید ارزیابی کننده باشد.

مناسب ترین روش ریاضیاتی برای بدست آوردن پارامترهای یک توزیع فراوانی بکار گیری روش گشتاورها، تکنیکی محاسباتی است که به موجب آن تمامی توزیع فراوانی بجای درصد کمی از موارد انتخاب شده، وارد گمارش می شود. چون با پیدایش ماشین حساب، می توان مقادیر را نسبتاً آسان به دست آورد و به همین دلیل بکار گیری این روش افزایش پیدا کرده است (Kane و Hubert ۱۹۶۳). اگر چه برای رسوبات طبیعی، روش لحظه ای دارای چند ایراد است که باعث شده روش برتر نسبت به روشهای ترسیمی نباشد.

۱ – در صورت معیوب بودن اندازه الک ها، نتایج کج شدگی و کشیدگی در این روش نامطلوب خواهد بود در صورتی که در روش های ترسیمی به آسانی می تواند مجاز شود.

۲– بسیاری از توزیع رسوبات چون حاوی نسبت بزرگی از «ذرات ریز» تحلیل نشده هستند، صحیح نیستند، بویژه برای موادی که ریزتر از ٤ φ هستند. (لای و خاک رس). در نتیجه، ذرات ریز باید تا آنجا که عملی و اجرا شدنی است مورد تحلیل قرار گیرند.

۳– در محاسبات، فرض بر این است که ذرات داده شده درون یک فاصله طبقاتی دارای یک مرکز گرانش واقع در علامت میانی طبقه هستند، این روش کاملاً صحیح نیست.

٤– McCammon (۱۹٦۲b) نشان می دهد که روش لحظه ای (هم چون روش ترسیمی) همیشه یک تصویر ذهنی «مطلوب» را در توزیع نمی دهد.

Folk & Ward (۱۹٦٤) با Friedman (۱۹٦۲b) و Middleton (۱۹٦۲) موافق اند که روش لحظه ای کمی متفاوت تر از روشهای ترسیمی است. بر اساس محاسبات آماری بر روی نمونه ها مقادیر مد، میانه، میانگین و انحراف معیار در جدول۱ ارائه شده است. مقایسه اندازه گیری های حاصل از دو روش ترسیمی و لحظه ای در جدول ۵ آمده است.

۵–٦ گردشدگی و کرویت:

درجه گردشدگی یک ذره، به تیزی لبه ها و گوشه ها بستگی دارد، که این قضیه ارتباطی با شکل ذرات ندارد. گردشدگی یک خاصیت فیزیکی همه ذرات رسوبی است و بایستی توضیح داده شود. هنگامیکه فسیل در لایه های رسوبی وجود نداشته باشد، شاید در تعیین محیط رسوبگذاری مفید و سودمند شود. گردشدگی، ایده ای درباره فاصله حمل شده توسط ذرات تا رسوبگذاری آنها ارائه می دهد و هم چنین می تواند نشاندهنده اختلالات تکتونیکی باشد. این احتمال وجود دارد که گردشدگی می تواند کاربردهایی در انطباق لایه ها داشته باشد. به منظور ارزشیابی اعتبار و صحت این ایده، یک شیوه صحیح در تعیین گردشدگی بایستی با استفاده از یک مقیاس گردشدگی عملی آماری به کار گرفته شود. برای راحتی یک شیوه، هم چنین باید سریع باشد.

روش Hakon Wadell در تعیین گردشدگی یک ذره (Wadell۱۹۳۵) شامل تقسیم میانگین شعاع گوشه های ذرات تصویر برداری شده به شعاع بزرگترین دایره محاطی می شود. این روش، صحیح ترین روش پیشنهاد شده تاکنون می باشد، اما در بررسی رسوبات در مقیاس بزرگ بسیار کند است. لذا برای تعیین گرد شدگی و کرویت دانه های کوارتز ناحیه مورد مطالعه از روش تصویری (Krumbein 1941) استفاده شد (جدول ۳). در تعیین گردشدگی یک نمونه، هر ذره متعلق به یک گروه در نظر گرفته می شود، که بیشترین تطابق را با تصویر آن گروه دارد. ۵۰ دانه یا بیشتر، بدین ترتیب با استفاده از مقایسه تصاویر طبقه بندی می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: مقایسه میانگین و جورشدگی بدست آمده از روش لحظه ای و ترسیمی.

شماره نمونه	میانگین روش ترسیمی	میانگین روش لحظه ای	انحراف معیار روش ترسیمی	جورشدگی روش ترسیمی	انحراف معیار روش لحظه ای	جورشدگی روش لحظه ای
۱	2. 51	2. 53	0. 2	Very well sorted	0. 22	Very well sorted
۲	2. 32	2. 37	0. 32	Very well sorted	0. 43	Well sorted
۳	2. 59	2. 59	0. 22	Very well sorted	0. 29	Very well sorted
٤	2. 57	2. 55	0. 17	Very well sorted	0. 24	Very well sorted
٥	2. 49	2. 5	0. 16	Very well sorted	0. 22	Very well sorted
٦	2. 56	2. 56	0. 12	Very well sorted	0. 27	Very well sorted
۷	2. 51	2. 53	0. 35	Very well sorted	0. 19	Very well sorted
۸	2. 57	2. 55	0. 35	Very well sorted	0. 40	Well sorted
۹	2. 06	2. 06	0. 43	Well sorted	0. 59	Moderately well sorted
۱۰	2. 34	2. 36	0. 34	Very well sorted	0. 41	Well sorted
۱۱	1. 99	2. 05	0. 27	Very well sorted	0. 51	Moderately well sorted
۱۲	2. 18	2. 28	0. 26	Very well sorted	0. 45	Well sorted

۷- نتیجه گیری:

۱- میانگین اندازه ذرات ماسه بادی های ناحیه چه جام به روش‌های ترسیمی (Graphic presentation) و لحظه ای (method of moment) اندازه گیری شد تا باهم مقایسه شود. نتایج بدست آمده خیلی نزدیک بهم هستند. (جدول۵). میانگین اندازه ذرات، φ ۲. ٤ است که جزو ماسه های ریز (fine sand) می باشد.

۲- جورشدگی (Sorting) این ماسه ها در روش ترسیمی در حد خیلی خوب جورشده (Very well sorted) است ولی روش لحظه ای، نتیجه خوب جور شده را به ما عرضه می کند که رضایت کمتری را به ما می دهد. با توجه به تجربیات محققین Inman(۱۹۵۲) و Folk & Robles (1964) روش

www.SID.ir

Archive of SID

ترسیمی قابل اطمینان تر است.

۳- کج شدگی (Skewness) غالبا نزدیک به متقارن و در اکثریت منحنی های رسوبات منطقه اندکی مثبت است و منحنی آنها به سمت راست یا به طرف رسوبات دانه ریز متمایل می شود. این مثبت بودن در اثر حرکت ذرات دانه ریز بوسیله باد و برجای ماندن ذرات دانه درشتی است که باد قادر به حرکت در آوردن آنها نبوده و به نام دانه های باقی مانده Lag گفته می شود. سپس دانه های درشت باقی مانده که تعداد آنها بسیار کم است و باد قادر به حرکت آنها نیست موجب می گردد تا فراوانی با ذرات دانه ریزتر شده و کشیدگی منحنی به سمت راست متمایل شود در نتیجه کج شدگی مثبت تشکیل گردد. (Friedman 1961)

٤- از نظر کشیدگی (Kurtosis) به طور متوسط منحنی ها،کشیده leptokurtic هستند که نشاندهنده جورشدگی بهتر قسمت وسط منحنی نسبت به دنباله هاست. (جدول ۲)

۵- وجود ذرات آهکی بطور متوسط در حدود ۲٦/۵ درصد (جدول ٤) در ماسه های چه جام، منشاء کربناته در نزدیکی منطقه را نشان می دهد چون مقاومت مکانیکی این ذرات در مقابل عمل فرسایش کم است و در طول مسافت های طولانی از بین می روند.

٦- میانگین گردشدگی (Roundness) بخش سبک ماسه های ناحیه که اکثراً به دانه های کوارتز تعلق دارد، به روش Powers(1953)، در هر دو حالت کرویت زیاد و کم، نیمه گرد شده (subrounded) است. دانه هایی که کرویت زیاد دارند حدود ٤٥/۵٪ و دانه های با کرویت کم حدود ٥٤/۵٪ از ۲۰۰ دانه ای که مطالعه شد را تشکیل می دهند.

۸- منابع:

جعفریان، عبدالرضا، ۱۳٦۸، بررسی پترولوژیکی قوس ولکانو- پلوتونیکی رشته کوه زر- ترود و انجمن های کانی زایی وابسته واقع در چهارگوش ۱/۲۵۰۰۰۰ ترود، *پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه تهران.*

علوی نائینی، م. ، هوشمندزاده،ع. ، حقی پور، ع. ، ۱۳۵۷، تحول پدیده های زمین شناسی ناحیه ترود (از پرکامبرین تا عهد حاضر)، *سازمان تحقیقات زمین شناسی و معدنی کشور، گزارش شماره H۵.*

موسوی حرمی،رضا، ۱۳۸۰، رسوب شناسی، *انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ هفتم*

References:

Folk, R. L. and Robles , R. , (1964),Carbonate Sediment of Isla perez, Alacran Reef Complex, Yocatan. J. *Geol. , 72:255- 292.*

Folk, R. L. and Ward, W. C. ,(1957), Brazus River Bar, a stady in the significance of grain- size parameters, J. *Sediment. Petrol. ,27: 3- 27.*

Friedman, G. M. , (1961), Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristic. J. Sediment. *Petrol. , 31:512-529.*

Friedman, G. M. , (1962a), Comparition of moment measurres for sieving and thin- section data in sedimentary petrological studies, *J. Sediment. Petrol. ,32:15-25.*

Friedman, G. M. , (1962b),On sorting , sorting coefficients, and the lognormality of the grain- size distribution of sandestons, *J. Geol. , 70:737- 756.*

Inman, D. L. , 1952. Measures for describing the size distribution of sediments. J. Sediment. *Petrol. , 22: 125-145.*

Kane, W. T. and Hubert, J. F. , 1963. Fortran program for calculation of grain-size textural parameters on the IBM 1620 computer. *Sedimentology, 2: 87-90.*

Keller, W. D. , 1945. Size distribution of sand in some dunes, beaches, and sandstones. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, 29: 215-221.*

Krumbein, W. C. (1941) Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles: *Jour. Sedimentary Petrology, vol. 11, pp. 64-72.*

Mason, C. C. and Folk, R. L ,1958. Differentation of beach, dune, and acolean flat environments by size analysis, Mustang Islands, Texas. *G. Sediment. Petrol. , 28: 211-226.*

Mccommon, R. B. , 1962a. Efficiencies of percentile measures for describing the mean size and sorting of sedimentary particles. *J. Geol. , 70 ; 453-465.*

www.SID.ir

Archive of SID

Mccommon, R. B. , 1962b. Moment measures and the shape of size frequency distribution. *J. Geol. ,70:89-92*.

Middleton, G. V. , 1962. On sorting, sorting coefficients, and the lognormality of the grain-size distributions of sandstones-a discussion. *J. Geol. , 70: 754-756*

Pettijohn, F. J. , 1949. Sedimentary Rocks. *Harper, New York, N. Y. , 526 pp*

Powers,M. C. (1953)- A new roundness scale for sedimentary particles, *Journal of sedimentary petrology ,vol. 23,no. 2,pp. 117- 119.*

Trask, P. D. , 1930. Mechanical analysis of sediments by centrifuge. *Econ. Geol. ,25: 581-599.*

Udden, J. A. , 1914. Mechanical composition of clastic sediments. Bull. *Geol. Soc. Am. , 25: 655-744.*

Wadell, H. , (1935) Volume, shape and roundness of quartz particles*: Journal of Geology. vol. 43, pp. 250-280.*

www.SID.ir