

تاریخچه رسوب‌گذاری سازند دالان در چاه‌های A و B میدان پارس جنوبی بر مبنای رخساره‌های سنگی

احسان ابهرک پور* شرکت ملی حفاری ایران

سروش میرزافراجه* دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارزم

مهناز آقاپور* دانشگاه بیرجند

چکیده

میدان گازی پارس جنوبی از بزرگ‌ترین میداین گازی جهان است که در آب‌های خلیج فارس واقع شده است. سازند دالان یکی از مهم‌ترین سنگ‌های مخزنی میداین گازی را تشکیل می‌دهد. هدف از این مطالعه شناخت رخساره‌ها و محیط‌های رسوبی سازند دالان در چاه‌های A و B میدان پارس جنوبی است تا از این طریق بتوان جغرافیای دیرینه دوره زمانی پرمین را در این منطقه بازسازی کرد. بر اساس مطالعات انجام شده هشت رخساره رسوبی تفکیک شد که نشان‌دهنده محیط‌های رسوبی، بالای پهنه جزر و مدی، پهنه‌های جزر و مدی، لاگون، سد و دریای باز است. رخساره‌های سدی به عنوان بهترین رخساره مخزنی سازند دالان در نظر گرفته می‌شود. نتایج حاصل می‌تواند به دلیل دارا بودن شرایط مخزنی در تفسیر محیط رسوبی سنگ‌های پرمین در مقیاس منطقه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به بررسی رخساره‌ها در منطقه مورد مطالعه به نظر می‌رسد سازند دالان روی یک پلتفرم کربناته از نوع رمپ هموکلینال تشکیل شده است.

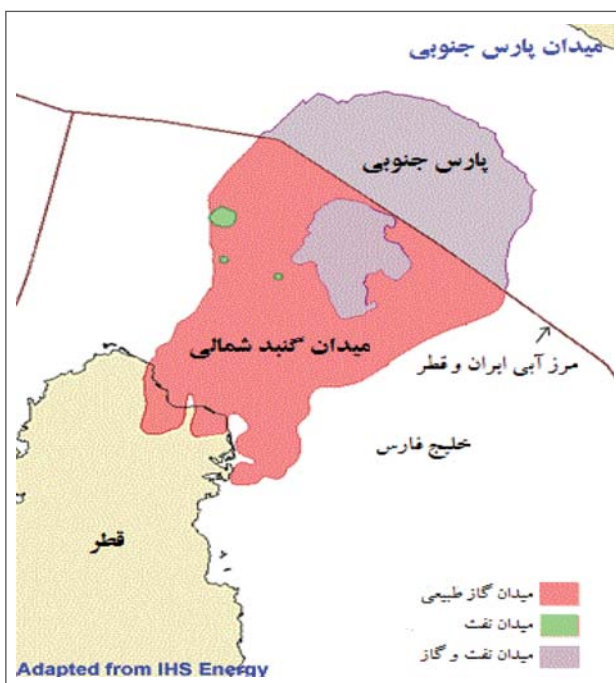
واژگان کلیدی | پارس جنوبی، سازند دالان، رخساره، پرمو - تریاس، محیط رسوبی

مقدمه

میدان گازی پارس جنوبی بخش شمالی میدان شمال قطر را تشکیل می‌دهد که در آب‌های خلیج فارس واقع شده و بین دو کشور ایران و قطر مشترک می‌باشد. سنگ مخزن اصلی میدان کربناته‌های پرمین (سازند دالان) و تریاس پیشین (سازند کنگان) است (شکل ۱-۵).

سازند دالان با سن پرمین میانی تا بالایی از سنگ‌های کربناته و تبخیری تشکیل شده و به سه بخش کربناته پایینی، بخش تبخیری و کربناته بالایی تقسیم می‌شود. این سازند در نواحی زاگرس چین‌خورده و بخش‌های وسیعی از خلیج فارس به عنوان اصلی‌ترین سازند کربناته‌گازدار به شمار می‌رود [۴] و از نظر خصوصیات مخزنی این سازند به سه واحد k_3 و k_4 (دالان بالایی) و k_5 (دالان پایینی) تقسیم می‌شود که ناحیه k_4 غنی‌تر از ناحیه‌های دیگر است (Virgone & machhour, 1999).

سازند دالان در شرایط رسوبی متنوعی نهشته شده و به همین دلیل این سازند در نواحی گوناگون از رخساره‌های متفاوت تشکیل شده است. ضخامت این سازند در محل برش نمونه که زیر سطحی است ۷۴۸ متر است. مرز بالایی سازند دالان با سازند کربناته کنگان (تریاس پیشین) همراه با ناپوستگی و مرز زیرین آن با سازند آواری فراقون (پرمین پیشین)



موقعیت میدان گازی پارس جنوبی | ۱



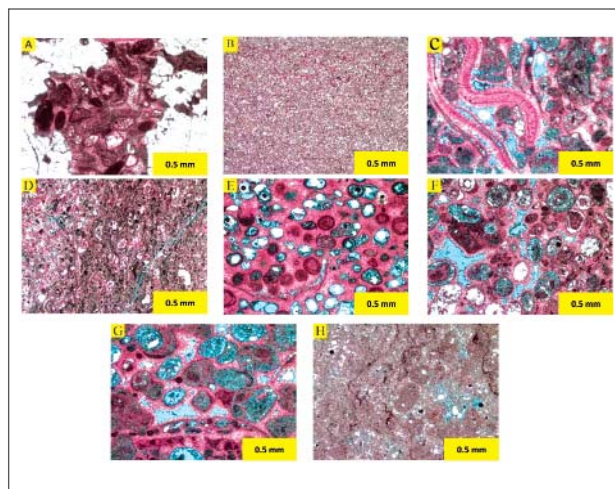


از نوع پیوسته و تدریجی است.

هدف از این مطالعه شناخت رخساره سنگی و تفسیر محیط رسوبی آنها در چاه‌های مورد مطالعه است تا بتواند به بازسازی جغرافیای دیرینه طی پرمو-تریاس در منطقه کمک نماید. نتایج حاصل می‌تواند به دلیل دارا بودن شرایط مخزنی در تفسیر سنگ‌های پرمین در مقیاس منطقه‌ای برای بازسازی جغرافیای دیرینه مورد استفاده قرار گیرد.

۱- داده‌ها و روش مطالعه

برای شناسایی رخساره‌های سازند دالان و شرایط حاکم بر محیط رسوب‌گذاری تعداد ۱۹۰ مقطع نازک از چاه‌های A و B مورد مطالعه قرار گرفت. شناسایی و نام‌گذاری رخساره‌ها در این مقاله براساس طبقه‌بندی دانهام (۱۹۶۲) و با استفاده از نمودارهای مقایسه‌ای فلوگل (۲۰۰۴) صورت گرفته است. میکروفاسیس‌های موجود از نظر انواع آلوکم‌ها، انواع سیمان، ماتریکس، و ویژگی‌های بافتی مورد مطالعه قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها با استفاده از میکروسکوپ پولاریزان به دقت بررسی شدند و محیط رسوبی و انواع میکروفاسیس‌های سازند مورد مطالعه مشخص شد. در نهایت تمامی موارد بررسی شده جهت ارائه الگوی رسوبی در چاه‌های مطالعه شده، چگونگی گسترش رخساره مخزنی در ناحیه مورد نظر و تحلیل حوضه رسوبی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۲ | تصاویر میکروسکوپی رخساره‌های سازند دالان (نور پلاریزان): A) پکستونی-گرینستونی، B) مادستون دولومیتی، C) گرینستون بایوکلستی، D) پکستون-وگستون پلوییدی بایوکلستی، E) گرینستون پلوییدی-اووئیدی، F) گرینستون اووئیدی، G) گرینستون ایتراکلاستدار پلوییدی، H) وگستون-مادستون بایوکلستی پلوییددار

۲- بحث

تعداد ۱۹۰ عدد مقطع نازک میکروسکوپی مربوط به دو حلقه چاه از میدان مورد مطالعه جهت تعیین رخساره‌ها و محیط رسوبی مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعه مقاطع نازک تهیه شده از مغزه‌های مربوط به چاه‌ها (بر اساس بافت، اندازه، انواع آلوکم‌ها و ساخت‌های رسوبی) مؤید وجود چندین میکروفاسیس مشخص به شرح زیر در سازند دالان است:

۲-۱- رخساره‌ها و محیط رسوبی

به‌طور کلی شناسایی و نام‌گذاری رخساره‌های رسوبی بر مبنای آلوکم‌ها (اسکلتی و غیر اسکلتی) و فابریک دانه‌ها انجام شده است. (شکل ۲-)

■ رخساره-A: پکستونی-گرینستونی

رخساره‌های انیدریتی به میزان متغیری در سراسر مغزه دیده می‌شوند و شامل بافت قفسه مرغی، نودولار، پالیساد و جناغی است. برخی از لایه‌های کربناته تحت تأثیر شدید فرآیند جانیشینی انیدریت با اجزای اولیه سنگ قرار گرفته‌اند؛ به طوری که تمام اجزای سنگ با انیدریت ثانویه جانشین شده است. میزان تخلخل و تراوایی در این رخساره بسیار ناچیز است. این رخساره متعلق به بالای پهنه جزر و مدی است که بعداً با سیمان‌های انیدریتی پر شده است.

■ رخساره-B: مادستون دولومیتی

این رخساره به صورت گسترده‌ای تشکیل شده است. دولومیت‌های ریزبلور (که عمدتاً به صورت ثانویه تشکیل شده‌اند) جانشین گل آهکی شده‌اند. میزان جانیشینی دولومیت در بعضی مقاطع بیشتر از ۹۰ درصد است. پلوییدها و ایتراکلاست‌ها به طور پراکنده و به مقدار خیلی کم دیده می‌شوند. سیمان عمدتاً از نوع انیدریتی است. تخلخل بیشتر از نوع بین‌بلوری ($20\ \mu\text{m}$) است که مابین بلورهای دولومیت وجود دارد. عدم حضور آلوکم، وجود میکرایت به صورت سازنده اصلی سنگ، تشکیل دولومیت‌های ریزبلور و آثار ترک‌های گلی نشانگر تشکیل این رخساره در محیط بالای پهنه جزر و مدی است.

■ رخساره-C: گرینستون بایوکلستی

این رخساره با لامیناسیون‌های موجی تا نواری همراه با فابریک روزنه‌ای، قالب‌های تبخیری، ترک‌های گلی و ندول‌های انیدریتی در بخش‌های مختلف سازند دالان (به‌ویژه در واحد نار و دالان بالائی) گسترش دارد. گاهی اوقات دانه‌هایی مثل اووئید، پلویید و برخی خرده‌های اسکلتی (دوکفه‌ای و استراکود) به وسیله جریانات جزر و مدی به این پهنه‌ها انتقال یافته‌اند که در این رخساره با فراوانی اندک مشاهده می‌شوند. این رخساره مربوط به یک محیط پرانرژی مانند پهنه‌های جزر

بین دانه‌ای ($20\ \mu\text{m}$) است که مابین بلورهای دولومیت جای گرفته‌اند. فراوانی اووئیدها، فقدان ماتریکس و وجود سیمان دریایی هم‌ضخامت به همراه جورشدگی نسبی دانه‌ها همگی بیانگر آنست که محیط رسوبی این رخساره مربوط به بخش پراترزی پشته‌ای یا سدی است.

■ رخساره-G: گرینستون اینتراکلت دار پلوئیدی

این رخساره دربردارنده اینتراکلت‌های درشت (حد اکثر ۳۴ درصد)، خرده‌های اسکلتی و پلوئیدهای ریز است. تخلخل عمده از نوع قالبی ($20\ \mu\text{m}$) است که به علت شسته شدن و انحلال جزئی تا کامل دانه‌ها ایجاد شده است. اندازه آلو کم‌ها، نوع خرده‌های اسکلتی و فقدان میکرایت بیانگر تشکیل این رخساره در محیط پراترزی و به سمت دریای باز در پشته‌های ماسه‌ای کربناته است. این رخساره بیانگر تأثیر امواج و جریان‌ات رفت و برگشتی در حواشی سدهاست.

■ رخساره-H: وکستون-مادستون بایو کلتی پلوئید دار

این رخساره از گسترش محدودی برخوردار است. رسوب عمدتاً از گل تشکیل شده و پلوئیدها در ماتریکس به شکل شناور هستند. رسوب اغلب به وسیله دولومیت پلاتار E جانشین شده است (تقسیم‌بندی Gregg & Sibley, 1987): دولومیت‌های متوسط تا درشت بلور و گاهی ریز بلور، شکل دار، پلاتار E با بافت دانه شکری). سیمان از نوع انیدریتی و تخلخل اصلی از نوع بین بلوری ریز ($20\ \mu\text{m}$) است که مابین بلورهای دولومیت وجود دارد. شواهدی مثل خرده‌های اسکلتی نظیر سوزن اسفنج، جلبک سبز داسی کلا داسه و پلوئیدها و وجود فرآیند میکرایتی شدن بیانگر نه‌نشست این رخساره در بخش انتهایی رمپ کربناته است.

۲-۲- تفسیر تاریخچه رسوب گذاری و مدل رسوبی

ارائه مدل رسوبی برای سازند دالان براساس شناخت رخساره‌ها، تفسیر محیط آنها و بررسی تغییرات جانبی و عمودی رخساره‌ها انجام شده

و مدی (به ویژه بخش بالائی) از نوع گرم و خشک تشکیل شده است.

■ رخساره-D: پکستون-و کستون پلوئیدی بایو کلتی

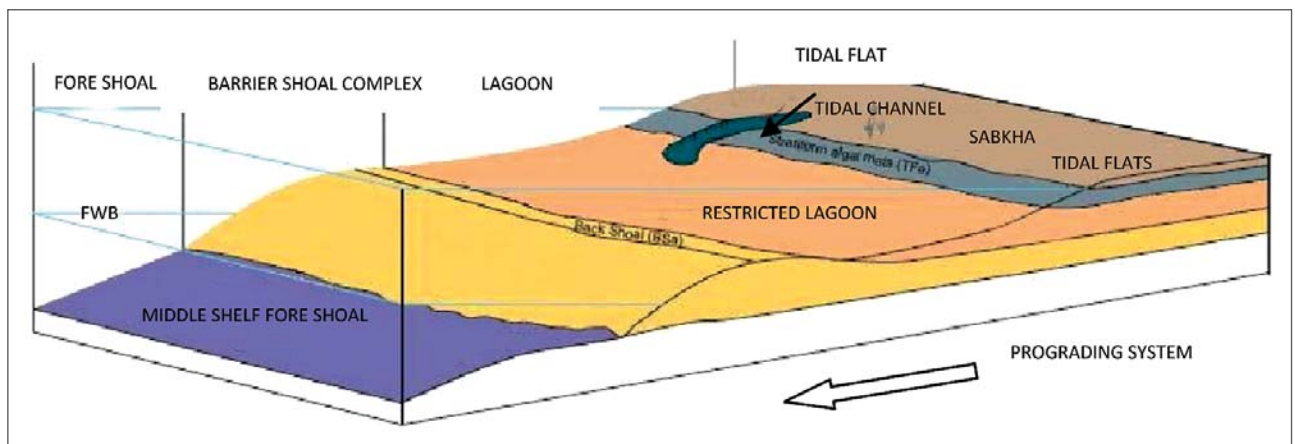
در این رخساره‌ها، پلوئیدها و بایو کلت‌ها، آلو کم اصلی محسوب می‌شوند. خرده‌های اسکلتی شامل فرامینفرهای کفزی، دو کفه‌ای‌ها، کلسی اسفرها، جلبک‌های سبز داسی کلا داسه و خرده‌های اکینودرم است. سیمان عمدتاً انیدریتی و تخلخل اصلی از نوع قالبی ($20\ \mu\text{m}$) است که ناشی از شسته شدن و انحلال پلوئیدهاست. شواهدی از قبیل فرامینفرهای کفزی (میلولید) خاص محیط لاگون و جلبک‌های سبز داسی کلا داسه و فرآیند میکرایتی شدن نشان‌دهنده تشکیل این رخساره در محیط لاگون است.

■ رخساره-E: گرینستون پلوئیدی-اووئیدی

آلو کم اصلی در این رخساره پلوئیدها و اووئیدها هستند که فراوانی آنها گاه تا ۵۰ درصد هم می‌رسد. اینتراکلت‌ها و بایو کلت‌ها از اهمیت کمتری برخوردارند. دانه‌ها گردشده‌گی و جورشدگی نسبتاً خوبی دارند. دولومیت اغلب به صورت فابریک انتخابی جانشین دانه‌ها شده‌اند. تخلخل از نوع قالبی است که ناشی از انحلال دانه‌ها به خصوص اووئیدهاست ($20\ \mu\text{m}$). سیمان عمدتاً از نوع کلسیت موزاییکی دانه‌دار است. این رخساره در حاشیه لاگون یا پشته‌های ماسه‌ای کربناته رو به خشکی تشکیل شده است.

■ رخساره-F: گرینستون اووئیدی

این رخساره عمدتاً از اووئیدها تشکیل شده که فراوانی آنها گاه تا ۴۵ درصد می‌رسد. رخساره اوولیتی از گسترش نسبتاً خوبی برخوردار است. دانه‌ها به طور جزئی و انتخابی با دولومیت جانشین شده است. اووئیدها در موارد بسیاری انحلال یافته و منافذ قالبی از خود بر جای می‌گذارند که تخلخل و تراوایی نسبتاً خوبی ایجاد کرده است. تخلخل آن از نوع قالبی، بین بلوری و



شکل ۳ | مدل رسوبی سازند دالان در منطقه مورد مطالعه



تشکیل مجاور هم بوده‌اند. هم‌چنین پس از شناسایی رخساره‌های سازند دالان در مقایسه آن با مدل‌های رخساره‌ای فلوگل (۲۰۰۴)، تاکر و رایت (۱۹۹۰) و ویلسون (۱۹۷۵)، به‌نظرمی‌رسد این کمربندهای رخساره‌ای در یک پلتفرم کربناته کم‌عمق از نوع رمپ با شیب یکنواخت^۴ نهشته شده‌اند. مدل رسوب‌گذاری در نظر گرفته شده برای سازند دالان در شکل ۳- نشان داده شده است.

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات صورت گرفته و شناسایی رخساره‌های سازند دالان، پنج کمربند رخساره‌ای مربوط به پلتفرم کربناته از نوع رمپ شناسایی شد که هشت رخساره شاخص بیانگر گسترش محیط‌های بالای پهنه جزر و مدی، پهنه جزر و مدی، لاگون، سد و بخش‌های کم‌عمق دریای باز است که بیشترین گسترش و فراوانی مربوط به رخساره‌های مدی است. رخساره‌های مدی به عنوان بهترین رخساره مخزنی سازند دالان در نظر گرفته می‌شوند. بر این اساس رخساره‌های A- B و C بیانگر استقرار پهنه‌های جزر و مدی است. رخساره D- بیانگر محیط لاگون، رخساره‌های E- F و G نشان‌دهنده تشکیل رخساره‌های مدی و سرانجام رخساره H- در محیط دریای باز تشکیل شده است. نتایج حاصل می‌تواند به دلیل دارا بودن شرایط مخزنی، به صورت مطالعات دقیق مقاطع نازک حاصل از مغزه‌های حفاری در تفسیر سنگ‌های پرمین در مقیاس منطقه‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

است. بازسازی محیط رسوبی بر اساس قانون والتر انجام می‌شود. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات پتروگرافی مقاطع نازک چاه‌های A و B میدان پارس جنوبی، سازند دالان در بردارنده پنج کمربند رخساره‌ای است که از سمت خشکی به طرف دریا شامل پهنه‌های جزر و مدی، محیط‌های لاگون، رخساره مدی و رخساره دریای باز می‌باشد.

بر این اساس رخساره‌های A- B و C با توجه به شواهدی مثل داشتن فابریک فنسترال، دولومیت‌هایی که بافت ریزبلور دارند و وجود ساخت‌های رسوبی نظیر ترک‌های گلی، بیانگر استقرار پهنه‌های جزر و مدی است. کانی‌های تبخیری در این رخساره‌ها به صورت ثانویه هستند که این نشانه تشکیل در شرایط آب و هوای گرم و خشک است [۱۱]. رخساره D- به دلیل در برداشتن خرده‌های اسکلتی مانند استراکود و دوکفه‌ای و هم‌چنین وجود پلوتید که از سازندگان اصلی کربنات‌های کم‌عمق است متعلق به محیط لاگون می‌باشد [۷]. رخساره‌های E- F و G نشان‌دهنده تشکیل رخساره‌های مدی (مجموعه پشته‌های ماسه‌ای کربناته) است که اووئیدهای فراوان از جمله خصوصیات این محیط است و رخساره H- با توجه به خرده‌های اسکلتی مثل سوزن اسفنج، جلبک سبز داسی کلا داسه و فرآیند میکریتی شدن در محیط دریای باز تشکیل شده است.

بنابراین با توجه به شرایط تشکیل مجموعه رخساره‌ها، ارتباط عمودی آنها و بر اساس قانون والتر (۱۹۷۳) رخساره‌هایی که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند در زمان

پانویس‌ها

¹ zohal_sahand85@yahoo.com

² soroush.gharacheh@gmail.com

³ e_abharakpoor@yahoo.com

⁴ homoclinal

منابع

- [1] Aali, J., Rahimpour- Bonab, M., Kamali, M.R., (2006). Geochemistry and origin of the world's largest Gas field from Persian Gulf, Journal of petroleum Science and Engineering 50 p 161-175.
- [2] Dunham, R. J., (1962). Classification of Carbonate rock according to depositional texture, AAPG Memoir 1, P.108 – 121.
- [3] Flügel, G (2004), Microfacies of Carbonate Rock – Analysis Interpretation and Application, Springer, Verlag Berlin, 967p.
- [4] Kashfi, M.S., (2000). Grater Persian Gullf Permian-Triassic stratigraphic nomenclature requires stady. Oil Gas J. Tulsa 6, p.36-44
- [5] Konert, G., Abdul Kader, A. and henk, G. (2001).
- [6] Paleozoic startigraphy and hydrocarbon habitat of the Arabian plate Geo Arabia .v.6, No.3, P.407-442.
- [7] Lasemi, Y. (1995). Platform Carbonates of the Upper Jurassic Mozduran Formation in the Kopeh Dagh, NE Iran Facies, Paleoenvironments and Sequences. J. Sedimentary.
- [8] Read, J. F. (1999) Carbonate Reservoir Characterization, Springer – Verlag, Berlin, 228 p.
- [9] Sibley, D. F. & Gregg, J. M. (1987) Classification of Dolomite Rock texture: journal. Sedimentary Petrology, 57, 967-975
- [10] Wilson, J. L., (1975). Carbonate Facies in Geologic History, Springer – Verlag. New York 471 p.
- [11] Warren, J., (2006). Evaporates: Sediments, Resources and Hydrocarbons. Springer- Verlag, 1035 p.