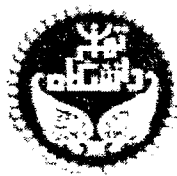


سورة الاحقاف



دانشگاه تهران

دانشکده علوم

۱۳۸۲ / ۷ / ۲۰

موضوع:

تعیین نوع تخلخل با استفاده از داده های لاگ های پتروفیزیکی در  
سازند های ایلام و سروک - میدان جفیر

نگارش:

قدرت اله موسوی

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا رضایی

اساتید مشاور:

دکتر بهرام موحد

دکتر عبدالحسین امینی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی نفت

شهریور ۱۳۸۲

۴۸۶۰۷

وزارت اطلاعات استان تهران  
مستند شماره ۱۳۸۲/۷/۲۰

اداره تحصیلات تکمیلی دانشگاه تهران

احتراماً باطلاع می‌رساند که جلسه دفاع از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد ~~XXXXXXXXXX~~ آقای قدرت اله موسوی

نحت عنوان: "تعیین نوع تخلخل با استفاده از داده های لاگهای پتروفیزیکی در سازندهای ایلام و سروک میدان جفیر"

در تاریخ ۸۲/۶/۲۴ در محل دانشکده علوم دانشگاه تهران برگزار گردید.

هیأت داوران براساس کیفیت پایان‌نامه، استماع دفاعیه و نحوه پاسخ به سؤالات، پایان‌نامه ایشان را برای دریافت

درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی معادل با هشت واحد با نمره ۱۸ هیجده تمام (گرایش زمین شناسی نفت) با درجه بسیار خوب مورد تأیید قرار دارد.

هیأت داوران

سمت نام و نام خانوادگی مرتبه دانشگاهی - دانشگاه امضاء

۱- استاد راهنما

دکتر محمد رضا رضایی

دانشیار

تهران

۲- استاد مشاور

دکتر بهرام موحد

دانشیار

شرکت نفت

۳- استاد مدعو

دکتر محمد رضا کمالی

دانشیار

شرکت نفت

۴- استاد ~~XXXXXXXXXX~~ مشاور

دکتر عبدالحسین امینی

استادیار

تهران

۵- استادمدرس

دکتر حسین رحیم پوربناب

استادیار

تهران

نماینده تحصیلات تکمیلی گروه زمین شناسی دکتر حسین رحیم پوربناب

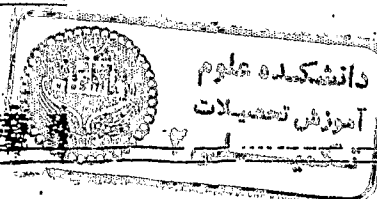
سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه زمین شناسی

دکتر حسین رحیم پوربناب

مدیر گروه زمین شناسی سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم

دکتر ابراهیم قاسمی نژاد

دکتر مجید مدرس



تقدیم به پدر رحمتکش و بزرگوار و مادر مهربان و دلسوزم

تقدیم به برادران عزیز و خواهران خوبم

۹

تقدیم به همسر فداکار و صبورم

چکیده :

این مطالعه به منظور تعیین نوع تخلخل و بررسی نوع تولید با استفاده از لاگ های پتروفیزیکی در اعماق مختلف سازند های ایلام و سروک میدان جفیر انجام گرفت.

شواهد مختلف در این ناحیه حاکی از وجود پتانسیل هیدروکربورزایی بوده است، اما پس از حفز چاههای JR-1، JR-2، JR-3 و JR-NW1 عدم تولید مناسب را شاهد بوده و در نتیجه این میدان متروکه گردید. در این راستا زون بندی هایی نیز توسط Chowdhary & Rosen و شرکت DIOCO انجام شد، اما بعد از آزمایش زون های فوق الذکر نتیجه مطلوبی حاصل نشد. لذا ضرورت انجام مطالعه تازه ای با استفاده از روش جدیدی انکار ناپذیر می نمود، از این رو با استفاده از لاگ های مقاومت، گاما، سونیک، نوترون و جرم مخصوص و پس از تصحیح ریزش چاه و حجم شیل و ... محاسبه مقدار تخلخل و آب اشباع شدگی از روش های گوناگون صورت گرفت، آنگاه اقدام به تهیه کراس پلات ها و هیستوگرام های ذیل برای تعیین نوع تخلخل و تولید شد:

- ۱- تعیین نوع تولید، PRI
- ۲- تعیین نوع تخلخل، Swa در مقابل Swr
- ۳- تعیین نوع تخلخل،  $\phi_{son}$  در مقابل  $\phi_t$
- ۴- تعیین نوع تخلخل،  $\phi_R$  در مقابل  $\phi_t$
- ۵- تعیین نوع تخلخل، M در مقابل N
- ۶- تعیین نوع تخلخل، BVW
- ۷- تعیین نوع تخلخل با استفاده از انحراف سرعت، VD
- ۸- تعیین نوع تخلخل و تولید، Dew (Rs/Rz در مقابل Rt/Rw)
- ۹- تعیین نوع تولید، HC (Swa در مقابل Swr)
- ۱۰- تعیین حرکت پذیری هیدروکربن ( $\phi_{Rs}$  در مقابل  $\phi_{Rd}$ )

به این صورت ابتدا بطور مقدماتی بر اساس کراس پلات PRI و سپس با تکمیل آن بوسیله کراس پلات های HC و Dew زون بندی جدیدی در چاه های JR-1 و JR-2 (بدلیل وجود داده های لاگ در این چاه ها) انجام گرفت و از روی کراس پلات های دیگر، نوع تخلخل این زون ها بصورت جداگانه مشخص گردید. در این رهگذر مقاطع نازک سازندهای مورد نظر نیز مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب در چاه JR-1، ۱۲ زون و در چاه JR-2، ۱۰ زون مختلف مشخص گردید که در برآورد نهایی، زون های ۲، ۶ و ۱۲ چاه JR-1 و زون های ۲، ۴ و ۱۰ چاه JR-2 تولیدی برآورد شده اند که در میان آنها نیز زون ۲ چاه JR-2 از نظر تولیدی دارای اهمیت بیشتری است. از نظر نوع تخلخل نیز به نظر میرسد که به ترتیب ریز تخلخل و چاکی، تخلخل بین قطعه ای، تخلخل حفره ای، تخلخل شکستگی و تخلخل قالبی دارای اهمیت هستند.

شکر و سپاس خداوند متعال را که منت نهاده و نعمت اتمام رساله رابه این بنده حقیر خود ارزانی داشته است.

از استاد عالیقدر جناب آقای دکتر محمد رضا رضایی کمال تشکر و امتنان را دارم که اگر راهنمایی و زحمات ایشان نبود چه بسا اتمام این پایان نامه ناممکن می نمود.

از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر عبدالحسین امینی و جناب آقای دکتر بهرام موحد جهت مشاوره ارزشمندشان در هر چه بهتر شدن این پایان نامه و همکاری مناسب در فراهم نمودن داده ها و اطلاعات لازم سپاسگزاری می نمایم.

از تمامی اساتید و محققین دانشگاه تهران و وزارت نفت بخصوص جناب آقای دکتر حسین رحیم پور بناب و جناب آقای دکتر محمد رضا کمالی تشکر می نمایم.

از کلیه کارکنان بخش زمین شناسی و اکتشاف شرکت نفت مناطق مرکزی ایران بخصوص جناب آقای مهندس کیان جان احمد که در بوجود آوردن فضای مناسب جهت انجام این پژوهش همکاری صمیمانه ای داشته اند تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

همچنین از دوستان عزیزم بخصوص آقایان محمد حسنی گیو، مسعود رحیمی، ضرغام مهدی پور، عبدالله برآبادی و وهاب حسنی که در طول تحصیل و تحقیق این جانب مساعدت فراوانی نمودند تشکر و قدردانی می نمایم.

## فهرست مطالب

### فصل اول : کلیات

۱	۱-۱- مقدمه
۱	۲-۱- اهداف مطالعه
۲	۳-۱- مطالعات قبلی
۴	۴-۱- روند مطالعه
۴	۵-۱- موقعیت میدان جفیر
۵	۶-۱- پتانسیل هیدروکربورزایی میدان جفیر
۵	۷-۱- کلیاتی در مورد موقعیت زمین شناسی
۵	۱-۷-۱- زمین شناسی ساختمانی
۹	۲-۷-۱- محیط رسوبی سازندهای حفاری شده در میدان جفیر
۱۲	۳-۷-۱- گسترش جغرافیایی سازندهای ایلام و سروک
۱۴	۴-۷-۱- چینه شناسی و سنگ شناسی سازندهای حفاری شده در میدان جفیر

### فصل دوم : پتروفیزیک ۱ ( کلیات و روش محاسبات)

۲۲	۱-۲- کلیات
۲۲	۱-۱-۲- مقدمه
۲۲	۲-۱-۲- محیط چاه
۲۶	۳-۱-۲- پروفیل های مقاومت و آغشتگی
۲۹	۱-۳-۱-۲- نواحی یا محدوده های آغشته به آب
۲۹	۲-۳-۱-۲- محدوده های آغشته به هیدروکربن
۳۲	۴-۱-۲- لاگ های مورد استفاده در صنعت نفت
۳۲	۱-۴-۱-۲- لاگ پتانسیل خودزا
۳۳	۲-۴-۱-۲- لاگ های مقاومت
۴۳	۳-۴-۱-۲- لاگ های تخلخل

۴۳	۲-۱-۳-۱-۱-لاگ صوتی
۴۴	۲-۱-۳-۲-۱-لاگ جرم مخصوص
۴۶	۲-۱-۳-۳-۱-لاگ نوترون
۵۱	۲-۱-۳-۴-۱-لاگ گاما
۵۱	۲-۲-تخلخل
۵۵	۲-۳-روش کار و روند محاسبات

### فصل سوم: پتروفیزیک ۲ (زون بندی)

۷۲	۳-۱-مقدمه
۷۲	۳-۲-زون بندی مخزنی قدیمی
۷۲	۳-۲-۱-زون بندی انجام شده توسط (Chowdhary and Rosen (1977)
۷۲	۳-۲-۱-۱-مخزن Ilam - Upper
۷۴	۳-۲-۱-۲-مخزن Ilam - Main
۷۸	۳-۲-۱-۳-مخزن Sarvak - Main
۷۹	۳-۲-۱-۴-مخازن احتمالی دیگر سازند سروک
۷۹	۳-۲-۲-زون بندی مخزنی انجام شده توسط شرکت DIOCO (1978)
۸۰	۳-۲-۲-۱-مخازن سازند ایلام
۸۳	۳-۲-۲-۲-مخازن سازند سروک
۸۵	۳-۳-زون بندی جدید
۸۵	۳-۳-۱-چگونگی عملکرد کراس پلات های مورد استفاده
۹۶	۳-۳-۲-زون بندی انجام شده در چاه JR-1
۱۶۱	۳-۳-۳-زون بندی انجام شده در چاه JR-2
۲۱۶	۳-۴-انطباق زون بندی جدید انجام شده در چاه های JR-1 و JR-2
۲۲۱	۳-۵-مقایسه و انطباق زون های تولیدی در زون بندی های قدیمی و جدید
۲۲۱	۳-۵-۱-چاه JR-1



۲۲۴	۳-۵-۲- چاه JR-2
۲۲۷	۳-۶- تفکیک خصوصیات پتروفیزیکی بر اساس شکل لاگ‌های سونیک و گاما

### فصل چهارم: نتیجه‌گیری

۲۲۹	۴-۱- مقدمه
۲۲۹	۴-۲- نتایج
۲۳۷	منابع

فصل اول

کلیات

## ۱-۱- مقدمه

اکتشافات میدان جفیر در سال ۱۹۷۵ میلادی توسط شرکت Deminex Iran Oil. Co و بوسیله مطالعات لرزه‌ای صورت گرفت و مشخص شد که طاقدیس جفیر یک ساختمان با شیب ملایم می‌باشد. از این رو اولین چاه جفیر (JR-1) در حاشیه خط الرأس طاقدیس فوق‌الذکر حفر گردید به نحوی که اهداف اولیه اکتشافی آن، ماسه سنگ اهواز و سازندهای ایلام، سروک و فهلیان و اهداف ثانویه اکتشافی سازندهای آسماری - جهرم، تیارات، تاربور و گدوان بوده‌اند که در هر حال به دلایل ذیل، ایتروال‌های مختلف در سازندهای ایلام، سروک، کژدمی و گدوان حاوی نفت و گاز شناخته شدند :

۱- وجود آثار نفت و گاز (Oil - Gas Show)

۲- تفسیر نمودارهای پتروفیزیکی

۳- فوران ایتروال در ماسه سنگ گدوان

البته غیر از موارد موجود در سازندهای فوق‌الذکر، نفت‌های آسفالتیک (هیدروکربن‌های غیرقابل حرکت) نیز در سازندهای کژدمی و داریان یافت شدند ولی هیچ نفت و یا گازی دربخش ماسه سنگ اهواز و آهک آسماری مشاهده نشد. در هر حال هیچگونه آزمایش ساق مت (DST) در چاه JR-1 انجام نشد و پس از آن چاههای JR-2، JR-3، JR-NW نیز به همین منوال حفاری شد ولی بعلت عدم تولید مناسب از سال ۱۹۷۹ میلادی تاکنون، میدان مورد بحث به حال خود رها شده است.

## ۱-۲- اهداف مطالعه

با وقوف به این مسئله که میدان جفیر در ناحیه‌ای فوق‌العاده نفت‌خیز قرار داشته و میادین و مخازن نفتی با خصوصیات مختلف و البته مطلوب در اطراف این میدان زیاد می‌باشند و از طرفی حفاری‌ها، بررسی‌ها و مطالعاتی که سابقاً بر روی خصوصیات این میدان صورت گرفته بود حاکی از عدم تولید مناسب بوده است و با توجه به شکلی که در این مورد و در این منطقه سرشار از

هیدروکربن به ذهن هر پژوهشگر نفتی متبادر می‌شود و از طرفی نیز موضوع انتخاب شده این پایان‌نامه بررسی و تعیین نوع تخلخل با استفاده از داده‌های پتروفیزیکی که در سازندهای ایلام و سروک چاههای JR-1 و JR-2 به صورت تقریباً کاملی وجود داشت (بجز مقداری از سازند سروک در چاه JR-1 تصویب شد این پایان‌نامه برای این میدان و در سازندهای ایلام و سروک که احتمال وجود مخزن در آنها داده می‌شد تعریف شده و به انجام برسد. بطور کلی هدف از بررسی مجدد داده‌های قبلی موجود در گزارشات شرکت ملی نفت ایران و مطالعات جانبی در مورد این میدان به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- تعیین خصوصیات مخزنی خصوصاً نوع و مقدار تخلخل و مقدار آب اشباع شدگی و تخمین تراوایی با استفاده از داده‌های لاگ‌های پتروفیزیکی.
- ۲- تعیین ایتروال‌های تولیدی و ایتروال‌های اشباع از آب به صورت زون‌های جداگانه با استفاده از داده‌های لاگ‌های پتروفیزیکی و تهیه کراس پلات‌های لازم.
- ۳- مطالعه خصوصیات سنگ‌شناسی از طریق مقاطع نازک و تعیین لیتولوژی موجود در آنها.
- ۴- تلفیق نتایج پتروفیزیکی و خصوصیات لیتولوژیکی.
- ۵- تطابق دو چاه JR-1 و JR-2 به منظور یافتن چگونگی تغییر زون‌های تولیدی در بین آنها.

### ۱-۳- مطالعات قبلی

بدلیل عدم تولید مناسب، کوچک بودن میدان جفیر در مقایسه با میادین بزرگ نفتی نزدیک به این میدان و با توجه به این که در گذشته مطالعات صرفاً توسط شرکت ملی نفت ایران انجام می‌شد و علاوه بر این‌ها زمان اکتشاف این میدان اندکی قبل از انقلاب بوده که در پی آن خروج شرکت‌های خارجی، جنگ و به تبع آن رکود فعالیت‌های اکتشافی در جنوب غرب کشور اتفاق افتاد، مطالعه جامع و گسترده‌ای که صرفاً این میدان را در بر گیرد انجام نشد. با این وجود از مطالعات کلی صورت گرفته می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- جیمز و واینند (James and Wind, 1965): مطالعه چینه‌شناسی حوضه زاگرس.

- ۲- اوون و نصر (Owen and Nasr, 1958) و النقیب (Alnaqib 1967) : تطابق واحدهای چینه‌شناسی کویت، فروافتادگی دزفول و ناحیه لرستان.
- ۳- اشتوکلین (Stocklin, 1963): مطالعه زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیکی ایران.
- ۴- روزن و روزن (Rosen and Rosen, 1978): مطالعه زمین‌شناسی منطقه جفیر.
- ۵- بیدون و دایننگتن (Beydon and Dunnington, 1975): بررسی تکتونیکی و ساختاری دشت آبادان.
- ۶- بربریان و کینگ (Berberian and King, 1981): بررسی تکتونیکی و پالئوژئوگرافی ایران.
- ۷- کسبیر (Kesebir, 1978): آزمایش فشار موئینگی در لایه‌های مخزنی.
- ۸- هاکین (Huckin 1978): مطالعه مغزه‌های چاههای جفیر.
- ۹- شويفر (Schoefer 1978): انطباقات ژئوشیمیایی نفت‌های جفیر.
- ۱۰- بردناو و بروود (Bordenave and Burwood, 1990) و استونلی (Stonely, 1987-1990): بررسی و مطالعه سنگ منشاء فروافتادگی دزفول.
- ۱۱- فاور (Faver 1975)، هاینس و مک کویلین (Haynes and Mcquillian 1974) و فالکن (Falcon 1974): تعریف زون‌هایی به صورت جداگانه برای زاگرس.
- ۱۲- شرکت ملی نفت ایران با همکاری شرکت‌های دیوکو (DIOCO)، دوول شلمبرژر (Dowell Schlumberger)، فلوپترول (Flopetrol) و اوتیس (Otis) در فاصله سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۸ میلادی: اکتشاف و مطالعه ناحیه جفیر.
- ۱۳- قدسی (۱۹۷۵): تهیه نقشه‌های هم‌دما (Iso-temperature) دشت آبادان.
- ۱۴- مجتهدی (۱۹۷۶): مطالعه سازند ایلام را در چاه JR-1.
- ۱۵- پژوهش (۱۹۷۳): بررسی زمین‌شناسی عمومی آبادان.
- ۱۶- مطیعی در فاصله سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ شمسی: انتشار چینه‌شناسی زاگرس و زمین‌شناسی نفت فروافتادگی دزفول.

#### ۱-۴- روند مطالعه

برای انجام این مطالعه ابتدا مقالات و کتاب‌های مربوط به این موضوع جمع‌آوری و مطالعه شد. نکات لازم و مراحل انجام این پژوهش از روی آنها برداشت شده و سپس گزارشات شرکت ملی نفت ایران برای برداشت داده‌های مورد نیاز برای محاسبه و مطالعه مورد بررسی قرار گرفت که از جمله این گزارشات می‌توان به گزارشات مربوط به استراتیگرافی، گزارشات زون‌های مخزنی از نظر کارشناسان شرکت ملی نفت ایران و گزارشات مربوط به داده‌های لاگ‌ها (لاگ‌ها توسط شرکت شلمبرژر برداشت شده بود) اشاره نمود.

ابتدا لاگ‌ها را با نرم‌افزار Dekurta رقومی کرده و تصحیحات لازم از جمله تصحیح عمق و انطباق عمقی لاگ‌ها در نرم‌افزار مذکور انجام شد، آنگاه داده‌ها را به نرم‌افزار Excel انتقال داده و در آنجا تصحیح نواحی ریزشی چاه (Bad Hole) و همچنین تصحیح DROH را به انجام رسانده، سپس محاسبات پتروفیزیکی مختلف را در این نرم‌افزار انجام داده و آنگاه کراس پلات‌ها و هیستوگرام‌های مورد نظر برای رسیدن به نتایج در این نرم‌افزار ترسیم شد و پس از آن برای طراحی به نرم‌افزارهای Paint, Photoshop و Word انتقال داده شدند.

البته به صورت موازی با عملیات فوق، مطالعه میکروسکوپی بر روی مقاطع نازک (قریب به ۱۰۰ مقطع نازک) انجام گرفت و توسط نرم‌افزار Asuse از مقاطع شاخص عکس گرفته شد و تا حد امکان نوع و مقدار تخلخل و لیتولوژی در مقاطع نازک تشخیص داده شد و تطابق یا عدم تطابق آنها با نتایج حاصل از کارهای پتروفیزیکی مورد بررسی قرار گرفت.

#### ۱-۵- موقعیت میدان جفیر

میدان جفیر با روند ساختاری WNW-ESE در بخش شمالی ناحیه مورد توافق (Agreement Area) در جنوب غرب ایران و در استان خوزستان قرار دارد که ۹۵ کیلومتر در جهت شمال غربی با خرمشهر فاصله دارد. نام میدان جفیر کلمه‌ای عربی بوده که از نام دهکده جفیر در نزدیکی این میدان اقتباس شده است. راه رسیدن به این میدان جاده اصلی آبادان - اهواز می‌باشد. این میدان در

بین میادین نفتی آب تیمور، سوسنگرد، دارخوین، امید، آزادگان و کوشک در ایران و میادین مجنون، نهر عمر و زیبر در عراق قرار دارد (شکل ۱-۱).

#### ۱-۶- پتانسیل هیدروکربورزایی میدان جفیر

وجود چندین میدان نفتی در دشت آبادان نیاز به جستجو دنبال مدارک دیگر برای اثبات وجود پتانسیل هیدروکربن‌زایی در این ناحیه را برطرف می‌کند. رأی اکثر محققین بر این نکته صحت می‌گذارد که بیشتر نفت‌ها در حوضه‌ها در درجه حرارت تدفین متجاوز از ۱۱۵ درجه سانتی‌گراد (یا در حوضه‌های جوانتر به مقدار بیشتر) تولید می‌شود. پس این موضوع بیانگر این مطلب است که قسمت اعظم نفت موجود در دشت آبادان از سنگ‌های قدیمی‌تر از سروک تولید شده‌اند (Gill, 1978).

#### ۱-۷- کلیاتی در مورد موقعیت زمین‌شناسی

##### ۱-۷-۱- زمین‌شناسی ساختمانی

از لحاظ زمین‌شناسی میدان جفیر در شمال آبادان بخشی از دشت خوزستان، فرافتادگی دزفول و یا زون چین‌خورده زاگرس محسوب می‌شود بدین معنی که از نظر اشتوکلین (۱۹۸۶ میلادی) زاگرس به ۳ بخش دشت خوزستان، زون چین‌خورده زاگرس و زون رورانده زاگرس تقسیم می‌شود به نحوی که دشت خوزستان خود قسمتی از دشت وسیع بین‌النهرین محسوب شده و از نظر زمین‌شناسی ساختمانی دنباله پلاتفرم عربی می‌باشد.