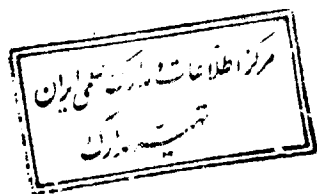


۳۳۲ ۳۹

۱۳۷۹ / ۹ / ۲۰



دانشگاه تهران

دانشکده علوم

گروه زمین‌شناسی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی گرایش رسوب‌شناسی و سنگ

شناسی رسوبی

عنوان:

بازسازی تاریخچه تدفین و مدل سازی حرارتی

سازندهای گروه های خامی، بنگستان و دهرم

در ناحیه فارس

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا رضائی

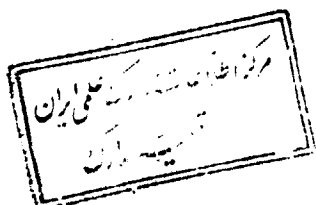
۱۰۴۲۶

اساتید مشاور:

دکتر محمد رضا کمالی و دکتر رسول اخروی

نگارش:

ارسلان زینل زاده



مهرماه ۱۳۷۹

۳۳۲۳۹

تقدیم به پدر و مادر بزرگوارم،

خواهر گرامیم و برادران گرانقدرم

آقایان مهندس اردلان، دکتر اردوان و مهندس اشکان زینل زاده

قدردانی

در اینجا لازم می‌دانم از اساتید صاحب‌نظران و سازمان‌های ذیربط ذیل که به نحو شایسته در به ثمر رسیدن این تحقیق راهنمایی‌های بیدریغ و مساعدت‌های بی‌شائبه داشته‌اند صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری نمایم:

از آقای دکتر محمدرضا رضائی استاد راهنمای پایان‌نامه بخاطر رهنمودهای لازم و نظرات ارزنده.

از آقای دکتر محمدرضا کمالی استاد مشاور پایان‌نامه بخاطر همکاری‌های همه‌جانبه در طول تحقیق.

از آقای دکتر رسول‌آخروی استاد مشاور پایان‌نامه به خاطر راهنمایی‌های بیدریغ در مراحل مختلف کار.

همچنین شایسته است از دفتر برنامه‌ریزی و آموزش پژوهشگاه صنعت نفت بخاطر تامین اعتبار پروژه و در اختیار قرار دادن نرم‌افزار مربوطه و کامپیوتر و دیگر امکانات، همچنین از اداره اکتشاف و تولید سپاسگزاری نمایم.

نقش آقای مهندس صفرخانلو و کارکنان واحد ژئوشیمی بخصوص آقای مهندس عاشورپور، خانم دکتر انگجی‌وند و آقایان مهندس کسائی، مهندس معین‌پور و سایر کارکنان واحد ژئوشیمی در پویائی این رساله غیر قابل انکار است.

در انتها لازم می‌دانم از آقای Dieghton از شرکت Paltech به خاطر راهنمایی‌های بسیار ارزنده در طول انجام پروژه تشکر نمایم و از خانم دکتر Abdullah از دانشگاه کویت و Milner از شرکت Philips و آقای پروفیسور Tucker از دانشگاه دورهام به خاطر فرستادن مقاله‌هایشان صمیمانه قدردانی نمایم.

چکیده

مجموعه پیش‌رو، حاصل ۱۴ ماه کار روی تاریخچه تدفین و مدل حرارتی سازندهای ناحیه فارس می‌باشد که به عنوان پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد در دانشگاه تهران و پروژه در پژوهشگاه صنعت نفت انجام شده است.

در این مطالعه اطلاعات زمین‌شناسی و ژئوشیمیایی حدود ۵۰ چاه از ۵۰ تاق‌دیس مختلف ناحیه فارس (شامل ناحیه بندر عباس) استفاده شده است. مطالعه مدل‌سازی حرارتی زایش نفت از این داده‌ها در نرم‌افزار Winbury نسخه ۲/۵ صورت گرفته است که در نوع خود از پیشرفته‌ترین نرم‌افزارهای موجود است از قابلیت‌های نرم‌افزار Winbury محاسبه پارامترهای مفید در ارزیابی سنگ های منشاء و حوضه های رسوبی می‌باشد که این پارامترها برای زمان خاص یا اینتروال‌های زمانی خاص قابل محاسبه هستند مانند پختگی و دمای یک سنگ منشاء در زمان حال و در ۲۵ Ma و نرخ نهشته شدن یک سازند در منطقه مورد مطالعه.

در کنار استفاده از نرم‌افزار Winbury از یکسری نرم‌افزار دیگر استفاده‌های زیادی شده است مانند نرم‌افزارهای Winsurf جهت رسم نقشه ها و دیاگرام‌های سه‌بعدی نرم‌افزار Excel جهت وارد کردن اطلاعات چاه و انجام کارهای مقدماتی روی آنها نرم‌افزار Free Hand جهت رسم نقشه تاق‌دیس‌های منطقه فارس و رسم ستونهای چینه‌شناسی دورانهای زمین‌شناسی ناحیه فارس نرم‌افزار Powerpoint جهت نمایش نمودارهای بدست آمده از Winbury و در انتها تهیه اسلایدها و از نرم‌افزار Word جهت رسم جداول و آماده‌سازی متن این مجموعه استفاده های زیادی شده است. در این مطالعه پنجره نفت و گاززائی و زمان زایش هیدروکربور از سنگ های منشاء بالقوه و شناخته شده در ناحیه فارس تعیین شده است.

- ۴۶.....۱-۲-۴- رزیم‌های حرارتی
- ۴۸.....۲-۲-۴- رساتنی حرارتی
- ۴۹.....۳-۲-۴- گرادیان‌های ژئوترمال
- ۵۰.....۴-۲-۴- دماهای دیرینه
- ۵۱.....۵-۲-۴- موقعیت‌های زمین‌شناسی
- ۵۲.....۶-۲-۴- اندازه‌گیری‌های مستقیم درجه حرارت
- ۵۴.....۳-۴- روش‌های تلفیق زمان دما و محاسبه میزان پختگی مواد آلی
- ۵۴.....۱-۳-۴- مدل لوپاتین و محاسبه TTI
- ۵۹.....۲-۳-۴- پنجره نفت‌زایی
- ۶۰.....۳-۳-۴- مدل‌های سنتیک Tissot - Espitalie
- ۶۵.....۵- بازسازی تاریخچه تدفین و مدل‌سازی حرارتی در ناحیه فارس
- ۷۷.....۱-۵- الگوی تدفین رسوبات ناحیه فارس
- ۸۰.....۲-۵- ویژگی‌های سنگ‌های منشاء ناحیه فارس
- ۸۰.....۱-۲-۵- رسوبات اردوئین
- ۸۲.....۲-۲-۵- سازند کنگان
- ۸۴.....۳-۲-۵- سازند سورمه
- ۸۶.....۴-۲-۵- سازند کزدمی
- ۸۶.....۵-۲-۵- سازند گورپی
- ۸۹.....۶-۲-۵- سازند پابده
- ۸۹.....۳-۵- پختگی سازندها در مقاطع
- ۸۹.....۱-۳-۵- مقطع عسلویه ۱- و ده‌کویه ۱
- ۹۳.....۲-۳-۵- مقطع موند-۵- نمک غربی-۱
- ۹۳.....۳-۳-۵- مقطع دارنگ-سروستان ۳
- ۹۳.....۴-۳-۵- مقطع کاکي سعادت‌آباد
- ۹۷.....۵-۳-۵- مقطع عسلویه قطب‌آباد-۱
- ۹۷.....۶-۳-۵- مقطع سفید-۱- کلاتو-۱
- ۹۷.....۷-۳-۵- مقطع کنگان-۱- فینو-۱
- ۱۰۴.....۸-۳-۵- مقطع چهاربیشه-۱- و سرخون-۱
- ۶- مقایسه‌ای بین پختگی حرارتی سنگ‌های منشاء ناحیه فارس و
- حوضه‌های رسوبی مجاور
- ۱۰۹.....۱-۶- حوضه‌های رسوبی خاورمیانه
- ۱۰۹.....۲-۶- حوضه زاگرس
- ۱۱۰.....۳-۶- پختگی حرارتی سنگ‌های منشاء در فروافتادگی دزفول
- ۱۱۱.....۴-۶- پختگی حرارتی سنگ‌های منشاء حوضه عربی و عمان

۱۱۱	۱-۴-۶-رسوبات ترشیری
۱۱۱	۲-۴-۶-رسوبات کرتاسه
۱۱۳	۳-۴-۶-سنگ‌های منشاء پرمین
۱۱۴	۴-۴-۶-سنگ‌های منشاء ژوراسیک
۱۱۶	۵-۴-۶-سنگ‌های منشاء سیلورین
۱۱۸	۶-۴-۶-سنگ‌های منشاء پروتروزوئیک (اینفراکامبرین)
۱۲۲	۷- نتیجه گیری
۱۲۷	۸-مراجع
۱۲۷	۱-۸ مقاله های ارائه شده
۱۲۷	۲-۸ منابع فارسی
۱۲۸	۳-۸ منابع خارجی
۱۳۷	۹-ضمیمه

فصل ۱

مقدمه

۱- مقدمه

استخراج نفت در حوضه زاگرس از سال ۱۲۸۷ در خوزستان صورت گرفت که مربوط به میدان مسجد سلیمان بود و تا سال ۱۳۰۷ تمام نفت ایران از این میدان تولید می‌شد. سپس میدانهای دیگری در حوضه زاگرس مانند میدان نفتی هفتکل (۱۳۰۷)، میدان نفتی گچساران (۱۳۰۹)، میدان نفتی آغاچاری (۱۳۱۵) و میدانهای نفتی لالی و نفت سفید (۱۳۱۷) کشف گردیدند.

ناحیه فارس با وسعت ۱۵۰ هزار کیلومتر مربع بخشی از حوضه بزرگ زاگرس را تشکیل می‌دهد که در مجاورت فروافتادگی دزفول قرار دارد. ناحیه فارس با داشتن پتانسیل بالای هیدروکربوری برای اکتشاف منابع هیدروکربوری مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. این ناحیه محدود به گسل زندان در شرق، گسل کازرون در غرب و حد شمالی آن تا تراست زاگرس و از سمت جنوب تا خط ساحلی خلیج فارس گسترده شده است.

خصوصیات سنگهای منشاء در ناحیه فارس به گونه‌ای است که منابع عظیم هیدروکربوری مایع همانند فروافتادگی دزفول در این منطقه دیده نمی‌شود و لسی از لحاظ منابع گاز این منطقه دارای اهمیت بسیار است بطوریکه سازندهای گروه دهرم در این ناحیه دارای منابع عظیم گازی هستند.

روشهای معمول برای ارزیابی سنگ منشاء و تعیین پختگی حرارتی آنها نیازمند داشتن نمونه‌هایی برای آنالیز می‌باشد. از آنجا که معمولاً سنگ منشاء در زیر سنگ مخزن قرار می‌گیرد، حفاری چاهها قبل از رسیدن به سنگ منشاء معمولاً متوقف می‌شود. از اینرو نمونه‌های زیر سطحی از سنگ منشاءهای اصلی اغلب خیلی محدود است. این مطلب حتی در مناطقی که کار اکتشافی زیاد صورت گرفته صادق است.

۱-۱- هدف از مطالعه

در ناحیه فارس سنگ منشاء گازهای گروه دهرم شیل‌های سیلورین هستند که اخیراً به نام سازند سرچاهان معرفی شده است (Ala et al., 1980; Bordenave and Burwood 1990). رسوبات شیلی سیلورین در اکثر مناطق خاورمیانه نیز به عنوان سنگ منشاء شناخته شده‌اند (Alsharhan 1997). مطالعات انجام شده روی این شیل‌ها در ایران نشان می‌دهد که این شیل‌ها در ناحیه فارس سنگ منشاء ذخائر عظیم گازی گروه دهرم می‌باشند. قرار گرفتن این شیل‌ها در اعماق زیاد و دیده نشدن آنها در بعضی مقاطع از جمله محدودیت‌های شناخت این سنگ‌های منشاء می‌باشد. از طرف دیگر مطالعات مدل‌سازی حرارتی زایش نفت نسبت به دیگر روش‌های آزمایشگاهی هزینه و وقت بسیار کمتری می‌گیرد. از این رو مدل‌سازی حرارتی و بازسازی تاریخچه تدفین روش

مفیدی برای ارزیابی سنگ‌منشاء شناخته شده و بالقوه ناحیه فارس و مناطق مشابه می‌باشد. در مطالعه حاضر با استفاده از بازسازی تاریخچه تدفین و مدل سازی حرارتی، وضعیت هیدروکربور زائی سنگهای منشاء ناحیه فارس مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه با استفاده از داده‌های زمین‌شناسی چاه و داده‌های ژئوشیمیائی تاریخچه تدفین برای حدود ۵۰ چاه از تقدیس‌های مختلف ناحیه فارس بازسازی شده است.

۱-۲- مطالعات قبلی

با وجود قدمت زیاد اکتشاف نفت و ذخائر عظیم نفتی در ایران، مطالعات پایه در این زمینه آنگونه که شایسته است صورت نگرفته است. مطالعاتی که در زمینه مدل‌سازی حرارتی در حوضه زاگرس انجام گرفته مربوط به دهه ۷۰ میلادی می‌باشد که توسط Bordenave و Burwood صورت گرفته است که بر روی سنگهای منشاء کژدمی و پابده در فروافتادگی دزفول انجام شده است که نتایج این مطالعه در مقاله‌ای در ۱۹۹۰ منتشر ساختند (Bordenave and Burwood 1990). مطالعه اخیر مدل سازی حرارتی توسط کاملی (کامالی ۲۰۰۰) در ساختمان کوه موند نشان میدهد که سازندهای گدوان، داریان و کژدمی در این منطقه نه تنها از نظر ماده آلی فقیر هستند بلکه هنوز به پنجره نفت زائی نرسیده اند. ناحیه فارس با وجود داشتن ذخائر عظیم گازی در مراحل ابتدائی مطالعاتی می‌باشد و سنگهای منشاء این منطقه به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است.

۱-۳- موقعیت ناحیه مورد مطالعه

۱-۳-۱- تقسیمات ساختمانی زاگرس

برای حوضه زاگرس تاکنون تقسیمات متعددی ارائه شده است و هر تقسیم بندی بر اساس عمل ویژه‌ای صورت گرفته است. مشهورترین طبقه بندی بوسیله Falcon در ۱۹۶۱ ارائه شده است (Falcon 1961) که زاگرس را از شمال شرقی به جنوب غربی به سه زون به شرح زیر تقسیم بندی نموده است:

(۱) زون ساختمانی پیچیده همراه سنگهای دگرگونی

(۲) زون تراستهای هم آغوش (Imbricated Thrust Zone).

(۳) کمربند ساده چین خورده (Simply Folded Belt).

زون ساختمانی پیچیده همراه سنگهای دگرگونی

حد شمال شرقی این زون در تداخل با سنگهای زون ارومیه دختر به خوبی روشن نیست و اطلاعات موجود فقط متعلق به حاشیه جنوب غربی این زون است که به عنوان تراست اصلی زاگرس معرفی شده است. این منطقه در واقع محل برخورد صفحات عربستان و ایران مرکزی بوده است.

زون تراستهای هم آغوش (Imbricated Thrust Zone).

این منطقه در شمال شرقی کمربند چین‌های ساده واقع می‌گردد. و سنگهای دگرگونی در این منطقه وجود ندارد.

کمربند چین‌خورده ساده (Simply Folded Belt).

این منطقه جنوبی‌ترین بخش چین‌خوردگی زاگرس است و با ساختمان‌های تاقدیسی نامتقارن در امتداد شمال غربی-جنوب شرقی مشخص می‌گردد. منابع هیدروکربوری جنوب غرب ایران عمدتاً محدود به کمربند چین‌خورده ساده (تقسیم‌بندی Falcon (1961) می‌باشد. این کمربند چین‌خورده به چند قسمت تقسیم شده است که محدود به چند ساختار ساختمانی هستند. این قسمت‌ها ویژگی‌های هیدروکربوری خاص خود را دارند. مطالعه حاضر محدود به ناحیه فارس می‌باشد. تقسیمات این کمربند در زیر اشاره شده است.

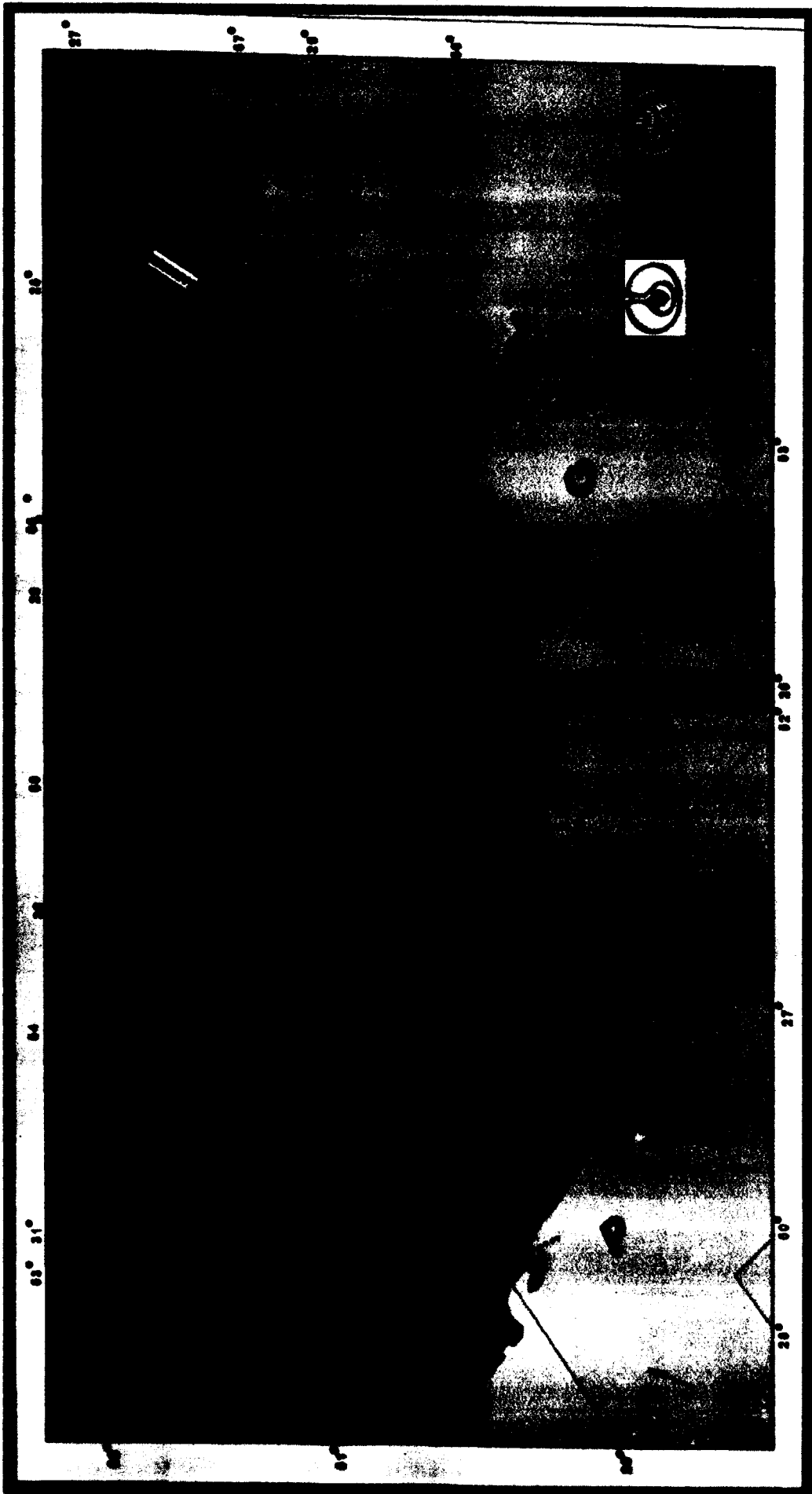
فروافتادگی دزفول (Dezful Embayment).

فروافتادگی دزفول محدود به گسل کازرون در شرق و زون خمشی بالارود در شمال است. فروافتادگی دزفول به طور کلی به ناحیه‌ای اطلاق می‌گردد که در آن آسماری فاقد رخنمون است. فروافتادگی دزفول در بر گیرنده حدود پانزده کیلومتر رسوبات از پالئوزوئیک تا عهد حاضر است و اکثریت میدان‌های نفتی ایران در این ناحیه قرار دارند. این ناحیه دارای سیستم نفتی متفوت با دیگر نواحی هیدروکربوری ایران است و از شناخته‌ترین نواحی هیدروکربوری محسوب می‌شود.

ناحیه فارس (Fars Area)

محدوده این زون ساختمانی عبارت است از حد غربی گسله کازرون، حد شرقی خط فرضی جداکننده هینترلند (Hinterland) بندر عباس از فارس، حد شمالی به تراستها و حد جنوبی خط ساحلی خلیج فارس است. در این مطالعه منظور از ناحیه فارس زون‌های ساختمانی فارس و هینترلند بندرعباس است و آنگونه که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است به دو بخش فارس شمالی و جنوبی تقسیم می‌شود.

تداوم پشته‌ای از پی سنگ سپر عربی از طریق قطر به زیر این منطقه موجب پیدایش شرایط پلاتفرمی از مزوزوئیک تا زمان حال در ناحیه فارس شده است. وجود گنبد‌های نمکی و اثر آنها در تاقدیسه‌های زون فارس از ویژگی‌های مهم ساختمانی این منطقه به شمار می‌رود. تاقدیس‌های این منطقه جهت‌یافتگی گوناگونی دارند.



شکل ۱-۱ نقشه ساختمانی ناحیه فارس

بطوریکه علاوه بر جهت یافتگی زاگرس در جهت شرقی-غربی و شمال شرقی-جنوب غربی نیز دیده می‌شوند. ناحیه فارس از نواحی گازخیز مشهور دنیا به حساب می‌آید، میدانهای کنگان و دالان از جمله میدان‌های عظیم گازی این منطقه محسوب می‌گردند. این منطقه دارای سیستم نفتی متفاوت با فروافتادگی دزفول می‌باشد.

هینترلند بندرعباس (Bandar Abbas Hinterland)

هینترلند بندرعباس محدود به گسل زندان-میناب در شرق، شمال آن خط واره‌ای در نظر گرفته شده است و حد جنوبی آن حد جبهه چین خورده زاگرس است. اکثریت تقادیسهای این منطقه راستای محوری شرقی-غربی و شمال شرقی-جنوب غربی دارند.

لرستان

این ناحیه از جنوب به خمش بالارود، مرز شمال و شمال غرب آن مرز ایران و عراق می‌باشد. لرستان دارای منابع گازی و نفتی می‌باشد.

۱-۴- روش مطالعه

روشهای معمولی ارزیابی سنگ‌های منشاء و تعیین پختگی حرارتی آنها نیازمند نمونه‌هایی برای آنالیز است. نمونه‌های زیر سطحی از سنگهای منشاء اصلی حتی در مناطقی که کار اکتشافی وسیعی صورت گرفته نیز محدود است. در عین حال آنالیزهای معمول نمونه‌های سنگ منشاء تنها اطلاعاتی از زمان حال به ما می‌دهند و قادر به بازسازی حوادث گذشته نیستند. با توجه به اینکه در اکتشاف منابع هیدروکربوری شناخت بخش‌های عمیق حوضه‌ها دارای اهمیت زیادی می‌باشد، بازسازی حوادث زمین‌شناسی و حرارتی گذشته می‌توانند نقش مهمی در اکتشاف داشته باشد.

با بهبود شناخت فرایندهای زایش نفت و ارزیابی حوضه مدل‌های تئوری ارائه شده‌اند که فرایند زایش نفت را در طول زمان زمین‌شناسی توصیف می‌کنند. داده‌های چاه همراه با مدل زمین‌شناسی شرح داده شده و داده‌های لرزه‌ای با کیفیت بالا می‌توانند تصویر فیزیکی خوبی از منطقه مشخص سازند.

آنالیزهای تاریخچه تدفین روشی برای نمایش فرونشست افق‌های هم زمان یک چاه در طول زمان زمین‌شناسی است و به منظور مدل‌سازی زایش نفت مورد استفاده قرار می‌گیرد. داده‌های ورودی لازم در این روش شامل: عمق و

سن سازندها، لیتولوژی سازندها، دمای سطح (Surface Temperature) در زمان نهشته شدن رسوبات، دمای ته چاه، نوع کروژن و مقادیر انعکاس ویترینایت اندازه‌گیری شده و موارد دیگری است که بتفصیل بحث خواهد شد.

برای تعیین وضعیت زایش هیدروکربور در یک سنگ منشاء بایستی میزان پختگی مواد آلی آن تعیین شود.

تعیین میزان پختگی مواد آلی از دو راه بدست می‌آیند:

۱- روش اندازه‌گیری مستقیم

۲- روش محاسبه‌ای (مدل‌سازی)

۱- در روش اندازه‌گیری مستقیم مواد آلی نمونه‌های چاه یا رخنمون مورد مطالعه قرار می‌گیرد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کروژن اثر مشترک دما و زمان را نشان می‌دهند و دلالت بر پختگی ماده آلی دارند. با افزایش پختگی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کروژن تغییر می‌کنند. مثلا رنگ کروژن تیره‌تر می‌شود انعکاس ویترینایت و میزان کربن آن افزایش می‌یابد لذا با اندازه‌گیری این خصوصیات پختگی سنگ منشاء مشخص می‌شود.

۲- در روش مدل‌سازی با استفاده از یکسری اطلاعات مانند زمان و دما با روش‌های مدل‌سازی میزان پختگی محاسبه می‌شود. صحت این داده‌ها با مقایسه مقادیر محاسبه شده با مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه مشخص می‌شود. با استفاده از روش مدل‌سازی تاریخچه پختگی سنگ منشاء بدست می‌آید و بر خلاف روش اول نیاز به نمونه‌های زیاد برای اندازه‌گیری ندارد. در این روش ابتدا تاریخچه تدفین بازسازی می‌شود و سپس برای منحنی‌های تدفین تاریخچه حرارتی تعیین می‌شود و در مرحله بعد پختگی محاسبه می‌شود. برای محاسبه پختگی دو روش کلی وجود دارد روش لوپاتین که پایه و اساس روشهای مدل‌سازی حرارتی است و در بین سایر روش‌ها گسترده‌ترین استفاده را داشته و روش دوم روش سنتیک است. در این مطالعه از نرم افزار Winbury برای بازسازی تاریخچه تدفین و حرارتی سنگهای منشاء استفاده شده است.