

# ارزیابی پتانسیل هیدروکربوری

تفسیر تلفیقی اطلاعات ژئوفیزیکی برای

مشخص کردن وضعیت ساختارهای تکتونیکی

زیردشت چناران برای

ارزیابی پتانسیل هیدروکربوری

دکتر سید هاشم طباطبائی

مهندس محسنی محمد و خراسانی

مهندس محمد لوقی

تفسیر مشترک نقشه‌های

گرانی سنجی و مغناطیس سنجی

انجام گرفت. برای انجام مدل‌سازی ۲ ۱/۴ بعدی

با روش مستقیم به تعداد شش پروفیل گرانی در محدوده‌ای که چهار عدد از آنها منطبق بر مقاطع لرزه‌ای بودند انتخاب شدند. نتایج عمقی به دست آمده در هر پروفیل، پس از انجام مدل‌سازی به مقاطع زمانی تبدیل و با مقاطع لرزه‌نگاری مقایسه و مشترکاً تفسیر شدند. در نهایت، نقشه پی سنگ منطقه نیز تهیه شد.

## موقعیت و زمین‌شناسی ناحیه چناران

دشت چناران در ۳۰ کیلومتری غرب مشهد (شمال شرق ایران) و از نظر جغرافیایی بین طول‌های ۵۹° و ۵۹°۳۰' و عرض‌های ۳۶°۴۵' و ۳۶°۲۵' قرار گرفته است. این منطقه از شمال و شمال شرق به رشته‌کوه‌های هزارمسجد (کوه رادکان)، از جنوب و جنوب غرب به رشته‌کوه‌های بینالود، از غرب به دشت قوچان و از شرق به دشت مشهد محدود می‌گردد. دشت چناران از رسوبات مخروط افکنه پوشیده شده است که در حاشیه شمالی و شمال شرقی آن رخنمون‌هایی از سازند ماسه‌سنگی شوربیجه مشاهده می‌شود. لذا وجود سازندهای مارنی یا آهکی دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه در منطقه چناران، مانند سازند مارنی و آهکی چمن‌بید، سازندهای متخلخل آهکی و دولومیتی تیرگان و مزدوران و همچنین سازندهای شیلی و مارنی منطقه، شرایطی مطلوب برای تولید، تجمع و حفظ مواد هیدروکربوری مهیاساخته و این منطقه را در زمره مناطق الویت‌دار از نظر اکتشاف گاز در ایران قرار داده است. شکل ۱ نقشه زمین‌شناسی و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی را نشان می‌دهد. (افشارحرب، ۱۳۷۳)

## نقشه آنومالی بوگر، باقیمانده و منطقه‌ای

نقشه آنومالی بوگر وضعیت چین‌خوردگی منطقه را به صورت دوبلند گرانی high (به رنگ قرمز) در شمال شرق و جنوب شرق ناحیه بیان کرده و محدوده مرکزی را به صورت گرانب گرانی low (به رنگ آبی) به نقشه در می‌آورد که اختلاف جاذبه بین ۹۷- الی ۶۹- میلی‌گال تغییر می‌کند. شکل ۲



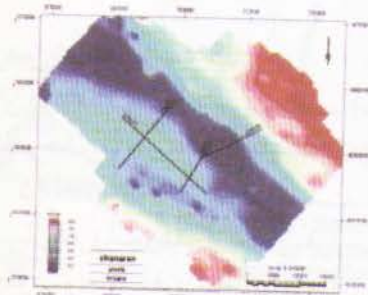
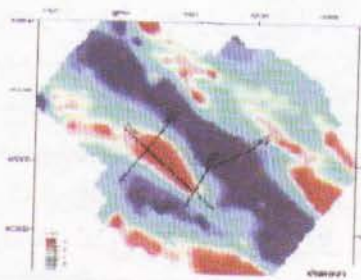
## مقدمه

روش‌های ژئوفیزیکی، مهمترین روش‌های تکنیکی در شناسایی، مطالعه و بررسی هیدروکربورها شناخته شده‌اند. به منظور مطالعه و بررسی ساختارهای امیدبخش از نظر پتانسیل هیدروکربوری در ناحیه مشهد- چناران، از روش‌های مختلف ژئوفیزیکی همچون گرانی سنجی، مغناطیس‌سنجی و لرزه‌نگاری استفاده شده است. برای بررسی وضعیت زمین‌شناسی و ساختارهای تکتونیکی زیر دشت چناران، داده‌های گرانی، مورد پردازش و تفسیر قرار گرفت و نقشه آنومالی بوگر آن رسم شد. نقشه مغناطیس‌سنجی نیز بعد از پردازش مجدد مورد تعبیر و تفسیر قرار گرفت و نقشه آنومالی شدت کل مغناطیسی (Total Magnetic Intensity, TMI) تهیه شد. سپس فیلتر انطباق به قطب بر روی نقشه TMI اعمال گردید. این نقشه بعد از تفسیر کیفی توسط روش‌های فیلتر دو بعدی بالاگذر، پایین‌گذر، گرادیان قائم، افقی و گسترش به طرف بالا تکمیل شد که پس از تهیه نقشه‌های باقیمانده و منطقه‌ای،

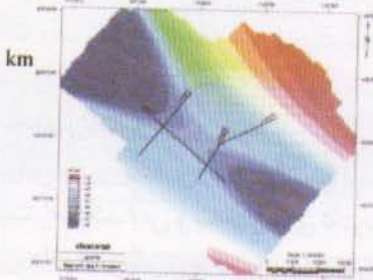
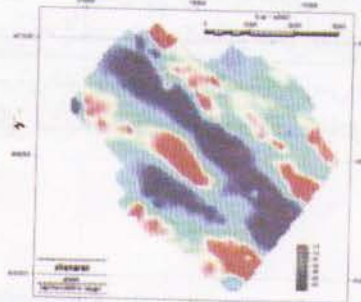
$A_1$	سنگ آهک نهد، آیداکسیروسین نهد (سازند چناران)
$A_2$	سنگ آهک، سارون، گچ، ماسه سنگ (سازند شورجه)
$A_3$	سنگ آهک، لئودی روتس - خاکستری (سازند مزدوران)
$A_4$	سنگ آهک، میکسین و مارن (سازند چمن بید)
$A_5$	سنگ آهک، لئودی روتس - خاکستری و دولست (سازند مزدوران)
$A_6$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_7$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_8$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_9$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{10}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{11}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{12}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{13}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{14}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{15}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{16}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{17}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{18}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{19}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)
$A_{20}$	سنگ آهک، لئودی روتس - تیره سفید، ماسه سنگ (سازند گنجه رود)



شکل ۱- نقشه زمین شناسی و موقعیت جغرافیایی ناحیه چناران



شکل ۲- نقشه آنومالی بوگر



شکل ۵- نقشه آنومالی منطقه ای گرانی

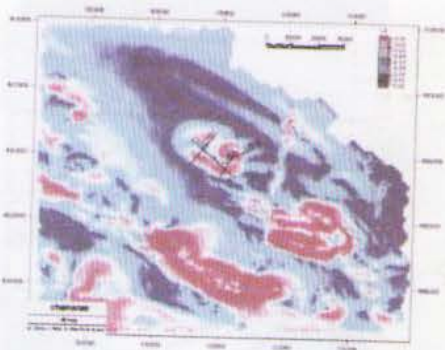
**نقشه شدت کل مغناطیسی (TMI)**

نقشه شدت کل مغناطیسی، محدوده دشت چناران را به صورت بلندای مغناطیسی با اختلاف گرادیان ۳۹۵۶۲ الی ۳۹۴۵۸ نانوتسلا نشان می دهد، زون پایین افتاده، حاشیه جنوبی دشت بوده و احتمالاً حاوی رسوبات کرتاسه و ژوراسیک است (سازند مزدوران و شورجه) و شمال آن با

نتایج نقشه های باقیمانده و بالاگذر (۳۰ Km) نیز مشابه نقشه بوگر بوده، زون شمال شرقی، جنوب شرقی و میانی ناحیه را به صورت بلندای آنومالی های مثبت گرانی مشخص می کنند که به جز آنومالی B بقیه زون ها به صورت آنومالی نیمه بسته هستند. یک گسل تراستی در شمال محدوده پایین افتاده و دیگری در محدوده جنوبی آن باروند شمال غرب- جنوب شرق به نقشه در می آید که روند اصلی آنومالی های گرانی نیز در شمال غرب- جنوب شرق است (شکل های ۳ و ۴). نقشه آنومالی گرانی منطقه ای نیز زون مرکزی را به صورت گرانب و شمال و جنوب ناحیه را به صورت هورست (high) با اختلاف گرادیان ۹۳- الی ۷۲- نشان می دهد. دو گسل اصلی در شمال و جنوب محدوده گرانب باروند شمال غرب- جنوب شرق و احتمالاً از نوع تراستی مشخص است. بنابراین زون مرکزی به صورت فرونشست (Depression Zone) و زون های شمالی و جنوب احتمالاً تراستی است که محدوده فعالیت توده های آذرین با سن احتمالاً آئوسن بوده است. (شکل ۵)

۱۴  
شماره ۱۴ - آبان ۱۳۸۳

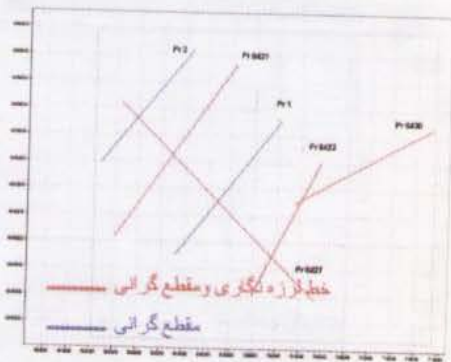
یک گسل اصلی از توده‌های آذرین با سن انوسن جدامی گردد و آنومالی بسته جنوب شرق رخنمون‌های افیولیتی کوه‌سنگی است که ادامه آنها در داخل دشت نیز از نقشه مغناطیسی در جایی که خطوط لرزه‌نگاری قرار دارند، به نقشه در می‌آید. این نقشه بعد از اعمال فیلتر انطباق به قطب نیز نشان داده شده است. (شکل ۶)



شکل ۸- نقشه گرادیان افقی مغناطیسی

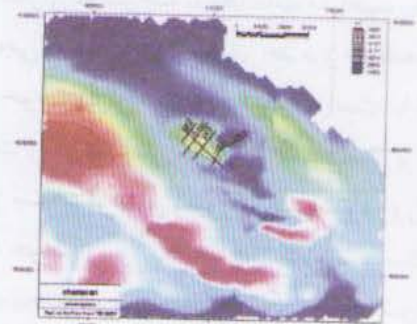
### پروفیل‌های گرانی

برای انجام مدل‌سازی، شش مقطع گرانی، تعیین شده که چهار عدد از آنها منطبق بر مقاطع لرزه‌نگاری هستند. شکل ۹ موقعیت پروفیل‌های انتخابی را نشان می‌دهد.



شکل ۹- نقشه موقعیت پروفیل‌ها

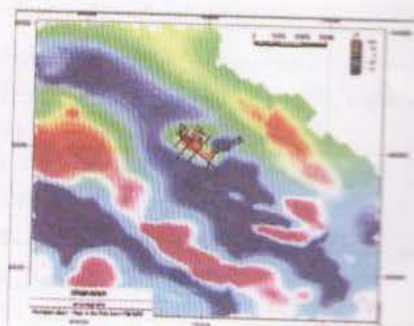
بعد از مدل‌گذاری  $\frac{1}{4}$  بعدی، ضخامت رسوبات تا سنگ آذرین و همین‌طور گسل احتمالی به دست آمده است و سپس بعد از تعیین عمق آنها، مقطع عمقی با استفاده از سرعت لرزه‌ای بین لایه‌ای، به مقطع زمانی تبدیل شد و با مقاطع لرزه‌نگاری مقایسه و تفسیر گردید. مقاطع لرزه‌نگاری به علت وجود توده‌های آذرین، سرعت بالای آنها و ضخامت کم رسوبات، کیفیت خوبی را نشان نمی‌دهند. به این علت از تفسیر مشترک با داده‌های گرانی و مغناطیسی هوایی استفاده می‌گردد. در مرحله بعد، مقاطع مدل‌سازی شده گرانی بعد از تبدیل مقاطع عمقی به زمانی، هم‌زمان با مقاطع لرزه‌نگاری مقایسه شد که نتایج در شکل‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ مشاهده می‌شود.



شکل ۶- نقشه TMI با اعمال فیلتر انطباق به قطب

### نقشه باقیمانده مغناطیسی و گرادیان افقی

نقشه گرادیان افقی، زون‌های توده آذرین را به صورت بلند با توآنومالی بسته و گسلی باروند شمالی-جنوبی نشان می‌دهد، محدوده‌ای از آنومالی گرانی که عملیات لرزه‌نگاری روی آن انجام گرفته است، توده‌های آذرین کوه‌سنگی مشهود است و زون‌های پایین افتاده، ادامه گسترش تشکیلات کرتاسه و ژوراسیک را در جهت شمال و جنوب دشت نشان می‌دهد. نقشه آنومالی باقیمانده انطباق یافته به قطب نیز مشابه نقشه شدت کل، محدوده شمالی را بلندای مغناطیسی و محدوده جنوبی را پایین افتاده نشان می‌دهد که توسط یک گسل اصلی باروند شمال غرب-جنوب شرق این زمین‌ها از هم جدامی شوند (شکل‌های ۷ و ۸). آنومالی شدت مغناطیسی که به نقشه درآمده است، در محدوده رسوبات ژوراسیک مزدوران و شوربچه، گسترش توده‌های آذرین کوه‌سنگی است که این توده‌ها در شمال منطقه نیز گسترش دارند. بنابراین به نظر می‌رسد توالی رسوبات کپه دایخ در این محدوده، توسط گسل‌ها و توده‌های آذرین، قطع و گسترش آنها به طرف دشت، کاملاً محدود شده است.



شکل ۷- نقشه باقیمانده مغناطیسی

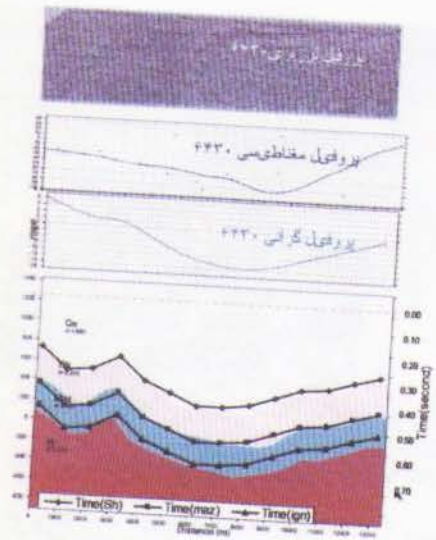
۱۵  
شماره ۱۶- آبان ۱۳۸۳

## نتیجه گیری

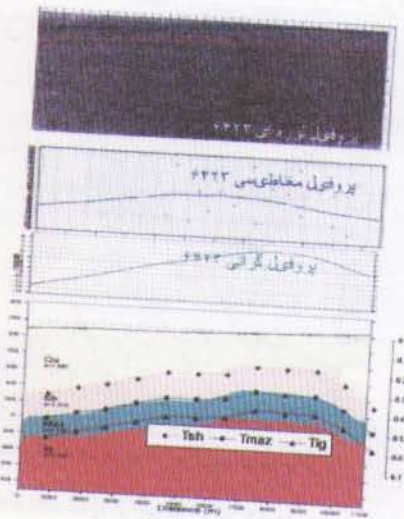
از تعبیر و تفسیر تلفیقی داده‌های گرانی، مغناطیسی و لرزه‌نگاری، نتایج زیر به دست آمد:

۱) دشت چناران با توجه به مطالعات مغناطیس هوایی و گرانی سنجی، به نظر می‌رسد در حد مرز حوضه رسوبی کپه‌داغ و حوضه ایران مرکزی قرار گرفته است. با توجه به اطلاعات زمین‌شناسی سطح الارضی شمال و جنوب منطقه، از ساختارهای زمین‌شناسی دوره ژوراسیک، مربوط به حوضه رسوبی کپه‌داغ تشکیل شده است. لیکن اطلاعات تحت الارضی منطقه، تحت تاثیر توده‌های آذرین و گسل‌های تراسی منطقه‌ای قرار گرفته و احتمالاً توده‌های آذرین با سن اتوسن در زیر این رخنمون‌ها قرار می‌گیرند. بنابراین به نظر می‌رسد حوضه اصلی کپه‌داغ در شمال این منطقه قرار گرفته است.

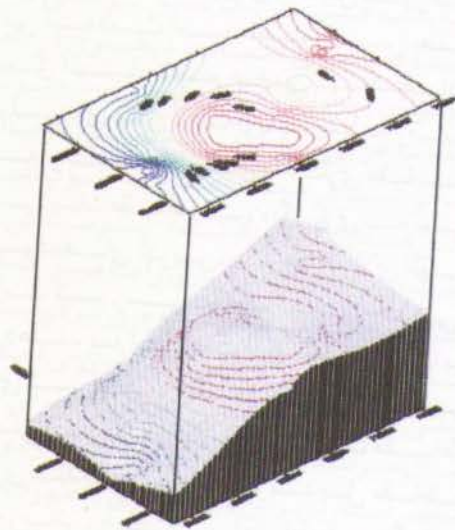
۲) با توجه به تفسیر اطلاعات حاصل از عملیات گرانی سنجی که وجود یک تاقدیس در دشت چناران را نشان می‌دهد، عملیات لرزه‌نگاری نیز انجام پذیرفت. تفسیر مجدد اطلاعات گرانی، مغناطیسی و لرزه‌ای نشان می‌دهند که ضخامت رسوب گذاری در این محدوده، کم بوده و بلندای گرانی و لرزه‌ای از قوپوگرافی توده آذرین به وجود آمده است. به نظر می‌رسد این تشکیلات آذرین، ادامه گسترش توده‌های آذرین کوه‌سنگی مشهد در زیر دشت مشهد - چناران باشند. در نتیجه، این آنومالی، موقعیتی مناسب برای تجمع هیدروکربور را ندارد. ■



شکل ۱۰- تلفیق پروفیل‌های گرانی، مغناطیسی و مدل با مقطع لرزه‌ای ۶۴۲۳



شکل ۱۱- تلفیق منحنی‌های گرانی، مغناطیسی و مدل با مقطع لرزه‌ای



شکل ۱۲- نقشه ضخامت رسوب گذاری (عمق پی سنگ)

- ۱- شرکت ملی نفت ایران - مدیریت اکتشاف - اداره کل ژئوفیزیک - رییس بخش غیرلرزه‌ای دانشگاه صنعتی سهند - دانشکده مهندسی معدن (تبریز)
- دانشگاه آزاد اسلامی - دانشکده مهندسی معدن (واحد محلات)
- ۲- شرکت ملی نفت ایران - مدیریت اکتشاف - رییس اداره کل ژئوفیزیک
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معدن، متالورژی و نفت دانشگاه صنعتی امیرکبیر