

روش های مختلف لرزه نگاری

احسان ذبیحی نائینی - دکتر حسن گل شیرازی

(قسمت پایانی)



تفاضلی (Difference Sections) حاصل می شود که تغییرات را به بهترین وجه ممکن نشان می دهند. روش های وقفه زمانی را می توان به دیگر عملیات از جمله لرزه بین چاهی نیز گسترش داد.

عملیات برداشت تقویت شده نفت (EOR) که از روش های گرمایی در مخازن نفت سنگین برای کاهش گرانیروی نفت استفاده می کنند، اثر محسوسی روی سرعت لرزه ای در این نوع مخازن دارند. افزایش دما با کاهش سرعت لرزه ای همراه خواهد بود و این تغییرات با استفاده از لرزه نگاری چهاربعدی قابل مشاهده است.

حرکت بازتابگرهای ناشی از تمایل گاز-آب (Gas-water Contact) که به دلیل تزریق آب به مخازن رخ می دهد و همچنین کاهش دما در اثر حضور آب تغییراتی را در موقعیت بازتاب های مخزن ایجاد می کند که با این روش به خوبی آشکار می شود. (شکل ۱۴).

چنانچه در برخی قسمت ها تغییری مشاهده نشود، می توان نتیجه گیری کرده در این قسمت ها استخراج صورت نگرفته و هنوز هیدروکربن قابل استخراج در آن وجود دارد.

تکنیک فوق در ابتدا توسط اساتید دانشگاه در خلیج مکزیک ابداع شد، اما برای اولین بار در سال ۱۹۹۶ توسط شرکت BP Amoco در میدان Foinaven در غرب منطقه Shetland به طور جدی بکار گرفته شد و اکنون این تکنیک به صورت آزمایشی در دریای شمال در میادینی مانند Ninian و Statfjord مورد استفاده قرار گرفته است.

۵-۱- اندازه گیری با وقفه زمانی (4D Seismic)

اصولاً هر اندازه گیری را می توان در زمان های مختلف تکرار کرد تا بررسی تغییرات پارامترهای مورد نظر در این بازه های زمانی امکان پذیر شود. این نوع اندازه گیری روی مخزن در طی فاز تولیدی آن، به منظور آشکارسازی تغییرات در اثر حرکت مایعات درون مخزن، بکار می رود. با تکرار عملیات سه بعدی، عملیات چهاربعدی حاصل می شود که بعد چهارم آن زمان است. نکته مهم در عملیات چهاربعدی این است که جمع آوری و پردازش داده ها در تمام عملیات ها یکسان باشد. با کم کردن مقاطع افقی و عمودی اولین و آخرین عملیات، مقاطع

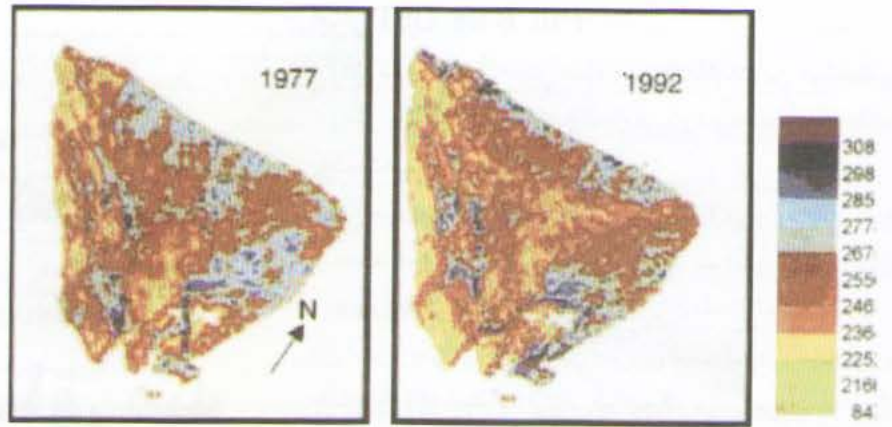
۵- لرزه نگاری چهاربعدی

در واقع لرزه نگاری ۴ بعدی، ادامه منطقی لرزه نگاری سه بعدی می باشد و این یک تکنیک اکتشافی است که برای اولین بار طی دهه ۱۹۸۰ توسط شرکت SHELL ابداع شد. لرزه نگاری سه بعدی تصویری سه بعدی از اعماق زمین ارائه می دهد و لرزه نگاری چهاربعدی تصویری دینامیک از آنچه که برای یک میدان طی دوره تولید در آن رخ داده، ارائه می دهد.

در لرزه نگاری چهاربعدی که ضمناً به عنوان تجزیه و تحلیل وقفه زمانی لرزه نگاری از آن یاد می شود، از تجهیزات تحقیقاتی استفاده می شود که وظیفه آن کسب آمار و اطلاعات حداقل در مورد دوبررسی متفاوت در مقاطع زمانی مختلف و در رابطه با یک میدان فعال نفت و گاز می باشد.

طبق گفته شرکت شل یک میدان نفتی که با استفاده از روش های سنتی حدود ۳۰ درصد از ذخایر آن قابل استحصال می باشد، با استفاده از تکنیک وقفه زمانی (Lapse of Time) افزایش میزان قابل استحصال به سطح ۵۰ درصد میسر خواهد بود.

انگلستان و دریای شمال دیده شده است. استفاده از تصویرسازی متناوب در هر سرمایه‌گذاری می‌تواند به کسب ده‌ها میلیون دلار سود بیانجامد. با استفاده از این روش، چگونگی جریان گاز، نفت، آب یا بخار در مخزن و چگونگی تقسیم مخزن به بخش‌های جداگانه مشخص می‌شود.



شکل ۱-۱۴ - مقایسه مقاومت صوتی در یکی از سازندهای زمین‌شناسی دریای شمال

۵-۴- تصویرسازی متناوب از مخزن:

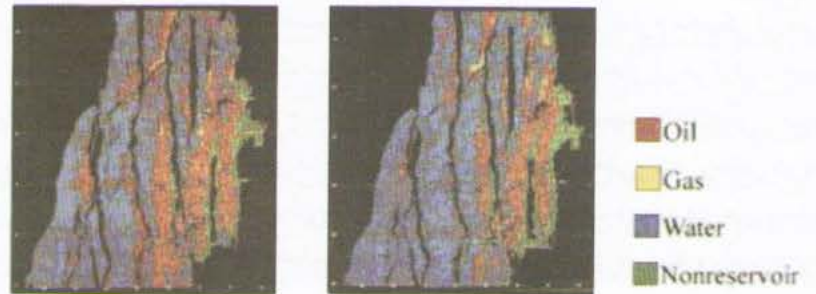
۱- مدل‌های ثابت و پویا را بهبود بخشیده و عملکرد مخزن را در آینده پیش‌بینی می‌کند.

۲- محل قرارگیری نفت جنبی و باقی‌مانده در مخزن را مشخص کرده و به تصمیم‌گیری در مورد محل حفر چاه‌های واسط کمک می‌کند.

۳- به شناسایی و کارآیی بهتر و سریع‌تر مکانیزم نیروی تولید مخزن کمک می‌کند.

۴- به یافتن راه‌کارهای اصلاحی در موارد جاری شدن سیالات و در مواردی که تقسیم‌بندی مخزن و مکانیزم بازیافت هیدروکربن با آنچه پیش‌بینی شده متفاوت است، کمک می‌کند.

به دلیل کثرت منابع از درج آنها خودداری شده، در صورت لزوم با نشریه تماس حاصل فرمایند.



شکل ۲-۱۴ - مقایسه اشباع مایع

۵-۲- تصویرسازی متناوب از مخزن:

تصویرسازی متناوب از مخزن روشی است که با ارزیابی تصویر بهتر از مخزن به افزایش میزان استخراج کمک می‌کند. در این روش تیم‌های پژوهشی می‌کوشند با مشاهده، درک و پیش‌بینی چگونگی جریان مایعات و چگونگی ارتباط قسمت‌های گوناگون مخزن و آنچه در طول زمان در مخزن اتفاق می‌افتد، به افزایش بازیافت و کاهش هزینه‌های تولید کمک کنند.

یکی از اجزاء اصلی دستیابی به چنین شناختی، لرزه‌نگاری چهاربعدی است. تصویربرداری متناوب، اطلاعاتی از جمله

اطلاعات مربوط به تولید، نمودارگیری گمانه در چاه‌های جدید، نمودارگیری مجدد در چاه‌های موجود، تصویربرداری گرانثی در طول زمان، سنجش میزان نشست سطح و سنجش صوت درون چاه را به اطلاعات موجود می‌افزاید. تصویربرداری متناوب از مخازن تنها مربوط به تصاویر مخزن نیست بلکه تلفیق اطلاعات با ساختار معماری مخزن و عملکرد هیدروکربن‌ها در جریان تولید را نیز دربر می‌گیرد.

۵-۳- فواید تصویرسازی:

تصویرسازی متناوب در پروژه‌های شل در

جدول شماره ۲- مقایسه عملیات لرزه‌نگاری دوبعدی، سه‌بعدی و چهاربعدی در فعالیت‌های اکتشافی میادین نفت و گاز

تایچ	روش علمی	هزینه‌های مالی	احتمال بروز خطا در انتخاب محل حفاری	نوع اندازه‌گیری	تصویر	سرعت	Seismic	انواع لرزه‌نگاری
ناقص	کهنه	زیاد	زیاد	خطی (عمودی)	۲ بعدی	خیلی سریع	2D seismic	لرزه‌نگاری ۲ بعدی
عالی	جدید طی دهه ۱۹۸۰	زیادتر	کم	سطحی	۳ بعدی	سریع	3D seismic	لرزه‌نگاری ۳ بعدی
بسیار عالی	جدید طی دهه ۱۹۹۰	بسیار زیاد	کم	تصویرسازی متناوب	۴ بعدی	کند	4D seismic	لرزه‌نگاری ۴ بعدی

شماره ۲۲ - خرداد ۱۳۸۴