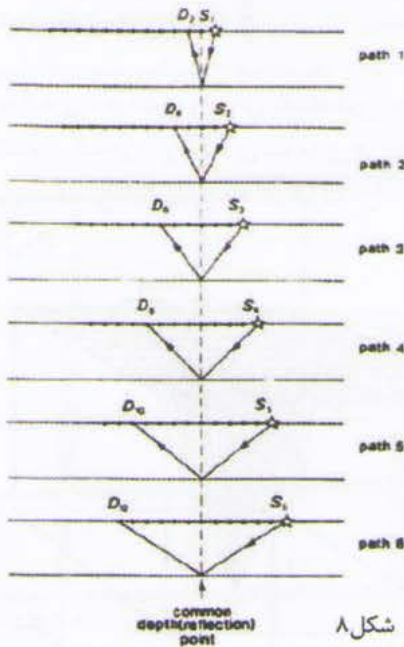


# روش های مختلف لرزه نگاری

احسان ذبیحی نائینی - دکتر حسن گل شیرازی

(قسمت دوم)



شکل ۸

## ۴- لرزه نگاری سه بعدی:

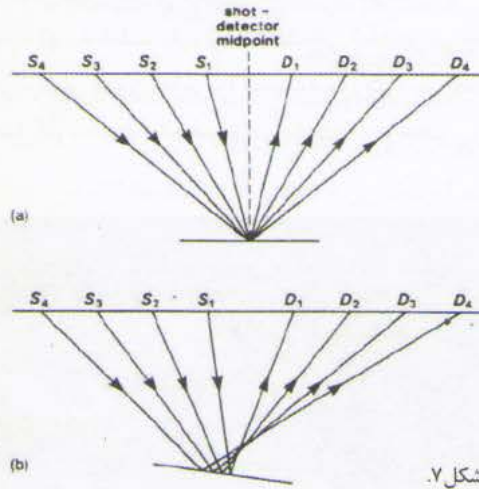
هدف کلی لرزه نگاری سه بعدی به دست آوردن قدرت تفکیک بهتر از زمین شناسی منطقه نسبت به لرزه نگاری دوبعدی است. در لرزه نگاری سه بعدی برداشت داده ها منحصر به یک صفحه عمودی شامل چشمه - گیرنده نیست. بنابراین در لرزه نگاری سه بعدی یک حجم از داده های لرزه ای به دست می آید.

لرزه نگاری سه بعدی با مشخص کردن موقعیت چاه ها و کاهش حفاری های بی ثمر، به میزان قابل توجهی از هزینه های حفاری می کاهد. در حقیقت دستیابی به دانش و عملکرد لرزه نگاری سه بعدی طی دهه ۱۹۸۰، یک انقلاب عظیم در امور اکتشاف محسوب می شد که عامل اصلی بقاء امور بالادستی در صنعت نفت در دهه گذشته بود.

در خشکی روش مرسوم لرزه نگاری سه بعدی، روش crossed-array است که در آنها خطوط چشمه و گیرنده برهم عمود هستند. شکل ۹ پوشش سطحی یک لایه بازتابگر توسط یک جفت خط چشمه و گیرنده عمود برهم را نشان می دهد.

## ۳-۳ روش نقطه میانی مشترک (CMP)

در صورتی که آرایش چشمه و گیرنده به گونه ای حرکت داده شد که هیچ نقطه ای روی بازتابگر دوپرتورا بازتاب نکند، عملیات دارای پوشش تک فولد (Single-Fold) خواهد بود. در روش نقطه میانی مشترک که هم اکنون روش استاندارد عملیات لرزه نگاری دوبعدی است، آرایش به گونه ای است که از هر نقطه بازتابگر چندین بار نمونه برداری شود (شکل ۷-الف).



شکل ۷.

در شکل ۷-ب دیده می شود که در صورت شیب دار بودن لایه از یک نقطه نمونه برداری نمی شود و باید تصحیحات مربوطه انجام شوند.

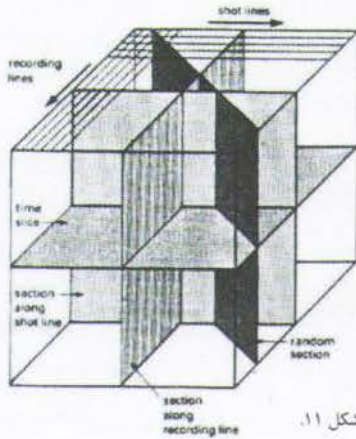
مزایای روش CMP عبارتند از:

۱. CMP gather یکی از بهترین راه های ممکن محاسبه سرعت را فراهم می کند.

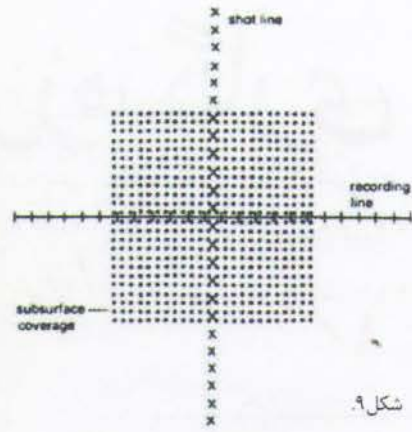
۲. با داشتن سرعت می توان داده های CMP های مجاور را در یک مقطع که به CMP Stack معروف است مشاهده کرد. در این مقطع نوفه به میزان قابل ملاحظه ای کاهش یافته است.

شکل ۸ چگونگی اجرای عملیات CMP با فولد ۶ را نشان می دهد.

حجم داده‌های لرزه‌ای بازتابی سه‌بعدی را می‌توان در مقاطع زمانی، مکانی، و آزمون‌های متفاوت مورد مطالعه قرار داد (شکل‌های ۱۱ و ۱۲).

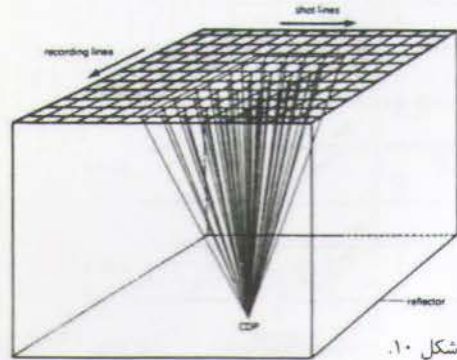


شکل ۱۱



شکل ۹

لرزه‌نگاری سه‌بعدی به روش CMP مشابه دوبعدی است با این تفاوت که در لرزه‌نگاری سه‌بعدی هر CMP gather یک توزیع سطحی خطوط چشمه و گیرنده را شامل می‌شود (شکل ۱۰).

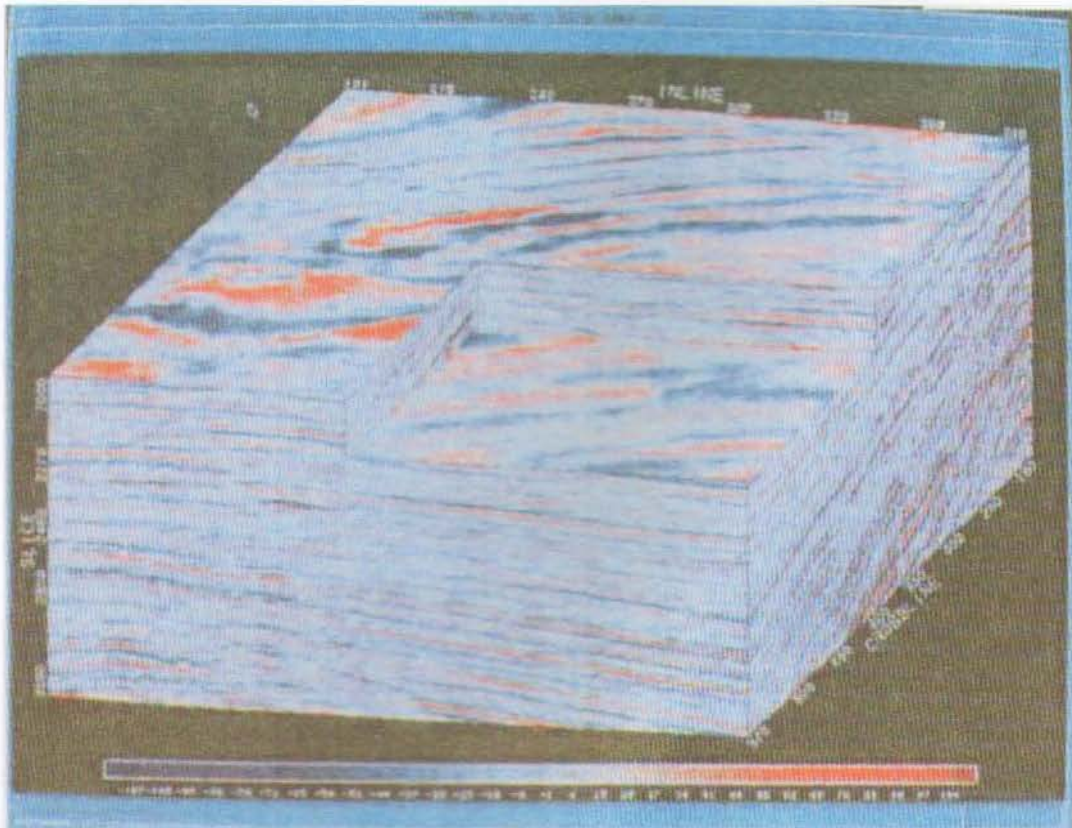


شکل ۱۰

## ۱-۴- فواید لرزه‌نگاری سه‌بعدی:

با به دست آوردن تصاویر سه‌بعدی تحلیل‌های جدیدی برای اندازه‌گیری‌های فنی و مشاهده سیالات در سنگ‌های مخازن ارایه می‌گردد.

- محل‌های حفاری دقیق‌تر تعیین می‌شوند.
- با تهیه نقشه تغییرات احتمالی تخلخل در مخزن می‌توان «زون»‌هایی را که به صورت سد (Barrier) عمل کرده‌اند مشخص و در نهایت حجم مخزن را با



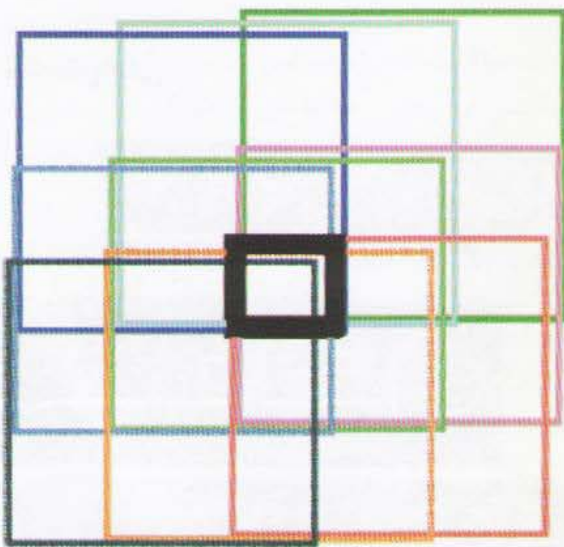
شکل ۱۲





ایستگاه‌های چشمه را ثبت می‌کند.

در روش Swath shooting پس از تعیین فاصله بین گیرنده‌ها و چشمه‌ها و دیگر پارامترهای عملیات، یکخط چشمه شروع به فعالیت کرده و یک Template خاص داده‌های مربوط به این خط چشمه را ثبت می‌کند. با پایان یافتن خط چشمه فعال Template در طول خطوط گیرنده به بالا حرکت کرده و خط چشمه بعدی اجرامی شود. به این ترتیب Template کل محدوده مورد مطالعه را پوشش داده و عملیات تکمیل می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳

البته فضایی به نام migratian Apron به محدوده عملیات اضافه می‌شود تا مهاجرت داده‌های لرزه‌ای شیبدار که به خارج از صفحه لرزه‌نگاری پراشیده شده‌اند، امکان پذیر شود.

طراحی Template ها علاوه بر در نظر گرفتن توزیع دورافت (Offset)، به توزیع آزیموت نیز بستگی دارد که بر این اساس عملیات لرزه‌نگاری سه بعدی را به دو دسته تقسیم می‌کنند:

- عملیات با گسترده آزیموت باریک: که توزیع دورافت آن نسبت به دورافت فعلی است اما گسترده آزیموت باریکی دارد و بیشتر برای مطالعات DMO و AVO و برای مناطق با تغییر جانبی سرعت بکار می‌رود.

- عملیات با گسترده آزیموت وسیع: توزیع دریافت نسبت به دورافت غیر خطی است و گسترده آزیموت وسیعی در برمی‌گیرد. این نوع عملیات برای تحلیل سرعت، تضعیف تکراری ها و مشکلات استاتیکی

بسیار مناسب است. ■ ادامه دارد

دقت بیشتری برآورد کرد.

- این روش امکان بررسی شکستگی‌ها و گسل‌های کوچک را به دست می‌دهد.

- به علت قدرت تفکیک بهتر لرزه‌نگاری سه بعدی در مقایسه با لرزه‌نگاری دوبعدی، می‌توان تله‌های چینه‌ای احتمالی همچون وجود «ریف» ها را در افق‌های مختلف تعیین کرد، در نتیجه با در دست داشتن داده‌های لرزه‌ای سه بعدی تفسیر چینه‌شناسی با دقت بیشتری انجام می‌پذیرد و به وسیله تعیین مرز، تغییرات رخساره‌ای رسوبی آن نیز میسر می‌گردد.

- با استفاده از نتایج سه بعدی، موقعیت چاه‌های تولیدی با دقت بیشتری تعیین خواهند شد و حتی از آن می‌توان در برنامه‌ریزی حفر چاه‌های مایل و افقی نیز کمک گرفت.

- کاهش هزینه‌های حفاری و اجتناب از حفاری‌های بی‌ثمر

- استفاده بهینه از سرمایه در گروه لرزه‌نگاری سه بعدی است.

هزینه لرزه‌نگاری سه بعدی که در سال ۱۹۹۰ برابر ۲۴۰۰۰ دلار برای هر کیلومتر مربع بود، در حال حاضر به ۳۰۰۰ دلار برای هر کیلومتر مربع کاهش یافته است.

## ۱۴-۲- لرزه‌نگاری سه بعدی به روش Swath Shooting:

روش مرسوم لرزه‌نگاری سه بعدی در خشکی Swath Shooting است که قبل از آن به بررسی بعضی اصطلاحات عملیات لرزه‌نگاری سه بعدی می‌پردازیم:

Box: در عملیات سه بعدی متعامد به فضای بین دو خط چشمه متوالی و دو خط گیرنده متوالی Box اطلاق می‌شود.

Fold: تعداد نقطه‌های میانی داخلی یک CMP bin برابر تعداد Fold لرزه‌نگاری سه بعدی است.

Fold taper: برای به دست آوردن توزیع فولد یکنواخت در نواحی کناری محدوده عملیات لرزه‌نگاری سه بعدی یک فضای اضافی به محدوده عملیات اضافه می‌شود که به آن Fold taper گویند.

Patch: Patch به تمام گیرنده‌های فعال در هنگام اجرای یک چشمه خاص اطلاق می‌شود.

Template: یک Patch خاص که داده‌های تعدادی از

شماره ۳۱ - اردیبهشت ۱۳۸۴

