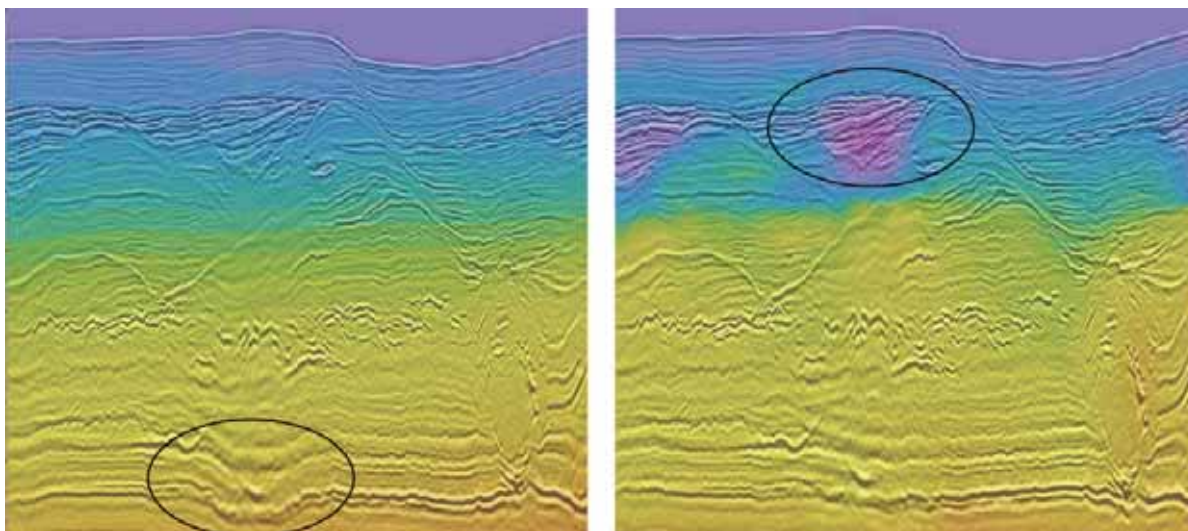




Томография

Построение и применение точных скоростных моделей для глубинной миграции до суммирования очень важны с точки зрения получения точных изображений геологической среды. В геологических условиях, когда отложения не характеризуются чрезмерным уплотнением, изолинии скорости практически повторяют контуры морского дна. Для более древних и уплотненных отложений может сработать послойный подход. Однако в случае модели типичной сложности часто требуется объединить сеточное распределение скоростей по отдельным слоям (например, поверхность соляного тела с относительно простым сеточным скоростным полем или, возможно, слой твердого мела с незначительными горизонтальными и вертикальными изменениями скорости в нем). Мы говорим о модели, допускающей как и слоистость, так и сеточное распределение параметров в слоях, – о «гибридно-сеточной» модели.

Стремясь обеспечить такую гибкость, компания GX Technology разработала метод гибридно-сеточной изотропной томографии с наклонной осью симметрии ТТ1, использующий и трехмерный градиентный подход. Этот метод может не только ускорить процесс построения скоростной модели, но и повысить ее разрешенность. Для получения плотной сетки на глубинно-мигрированных сейсмограммах автоматически пикируется остаточная кинематика (на сейсмограммах по удалениям или угловых сейсмограммах), которая затем используется в процессе томографии вместе с соответствующим полем наклона и когерентности. После этого томография итерационно настраивает скоростную модель для минимизации остаточной кинематики на сейсмограммах в глубинной области и в ходе последующих глубинных миграций до тех пор, пока решение не сойдется. Дополняющий градиентный метод позволяет получать решения для очень больших томографических систем для построения когерентной трехмерной модели.



Слева: исходная сглаженная модель глубоководной площади у побережья Индии и проблемный участок после глубинной миграции до суммирования, где наблюдается ложное опускание горизонта (обведенный участок). Справа: высокоразрешающая томографическая 3D инверсия правильно выделяет низкоскоростное тело у поверхности (обведенный участок) и устраняет опущенную аномалию (данные предоставлены компанией Reliance Industries Ltd.)



Основные особенности и преимущества

Точность. Томография обновляет скоростную модель по траекториям лучей, учитывая, таким образом, фактическое распространение волн в среде. Процесс происходит одновременно по всей среде без накопления ошибки сверху вниз. Это позволяет получить точную скоростную модель для любой миграции и существенно повысить точность изображения геологической среды.

Разрешение. Большое количество выделенных точек на входе обеспечивает плотную горизонтальную и вертикальную дискретизацию поля скоростей. Томография не имеет пространственных ограничений, присущих скоростному анализу с фокусировкой лучей. Результирующее высокое отношение «сигнал/шум» позволяет получить финальное поле скоростей с высоким разрешением. Все это делает данную методику подходящей для более точного определения скоростей в сложной среде, характеризующейся быстрым изменением скорости.

Широкоазимутальные данные. Для широкоазимутальных данных (например, данных широкоазимутальной съемки с сейсмоприемными косами) эта технология позволяет учитывать азимутальное распределение удалений, чтобы получить решение, сходящееся к когерентной скоростной модели.

Анизотропия. Наша схема изотропной томографии TTI может работать с любым сочетанием скорости, ϵ и δ , в зависимости от имеющихся внешних ограничений. Для получения исходного поля η , использующегося в данном процессе, применяется автоматическое прослеживание приращения времени более высокого порядка.

Внешние ограничения. Функции пользовательского ввода ограничивающих факторов, таких как граничная скорость в точке, полученная по каротажным данным, позволяют пользователю осуществлять направленную томографию для получения конкретной скоростной модели.

Геологическая универсальность. Выбор чисто сеточной или гибридно-сеточной томографии часто зависит от геологических условий. Для изучения уплотненных сред или сред, характеризующихся плохим качеством сейсмических данных, в которых прослеживание слоев затруднительно, лучше всего использовать сеточную томографию. Гибридно-сеточный метод оптимален для сред, в которых имеет место быстрое горизонтальное изменение скорости в пределах отдельных стратиграфических слоев.

Контроль качества. Окна с исходным и новым полем скорости, суммарным разрезом до и после томографии с новыми скоростями, показателями качества пикирования и разрезами с полем наклонов дают возможность пользователю осуществлять полный контроль качества на каждом этапе итерационного процесса томографии.

Эффективность. Параллельное осуществление трассирования лучей и инверсии градиентным методом позволило GX Technology реализовать крупные проекты 2D и 3D томографии с высокой эффективностью и производительностью.

Применение. Данные наземных и морских 2D и 3D съемок, включая морские широкоазимутальные данные.