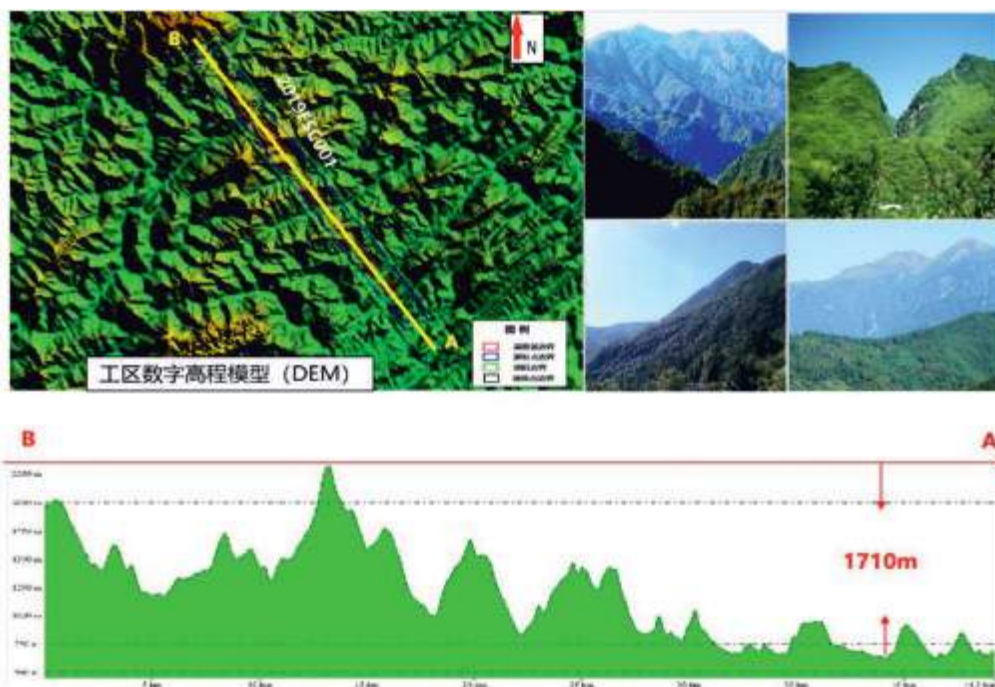


SmartSolo позволяет выполнить проект сейсморазведки 3D в девственных лесах на юго-западе Китая

■ Мингванг Ли, инженер технической поддержки SMARTSOLO INC.

► Рис. 1.
Типичный ландшафт на площади работ.

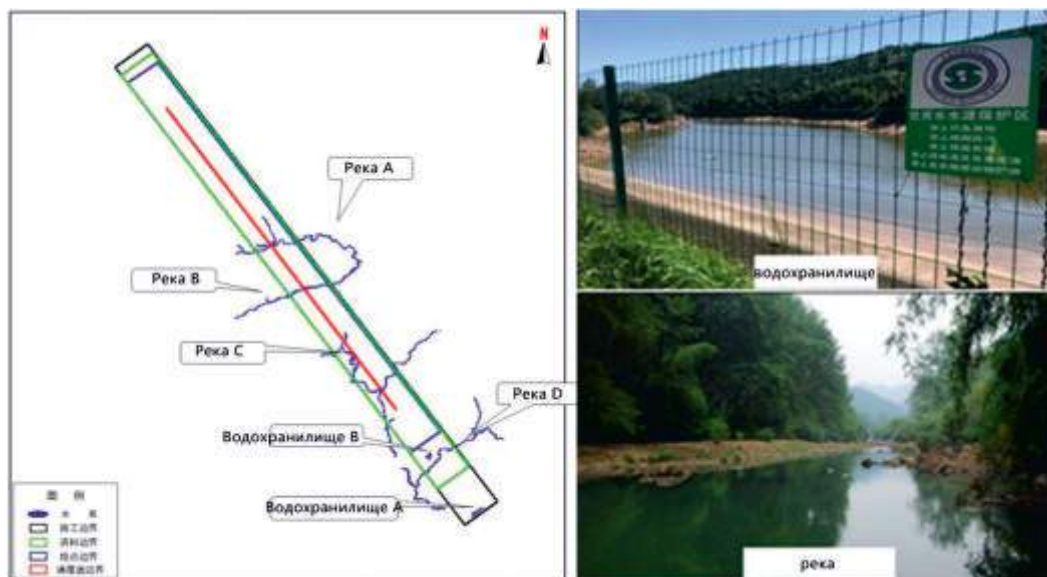


Благодаря современным надежным нодальным системам, которые весят немного, легки в обслуживании, гарантированно фиксируют сейсмическую информацию, становится возможным выполнение проектов в местах, недоступных ранее для кабельных систем.

В 2021 году компания BGP (Bureau of Geophysical Prospecting INC., China National Petroleum Corporation) исполь-

зовала более 40,000 каналов интеллектуальных сейсмических датчиков SmartSolo IGU-16 для проведения проекта трехмерной сейсморазведки на юго-западе Китая. Общая площадь исследования составила 100 кв.км. Основной источник возбуждения был взрывной, при этом 300 ПВ были отработаны вибрационным источником. Всего было отработано 5520 ПВ. Девственный лес, много-

► Рис. 2.
Водные препятствия.



численные водные преграды, крутые ущелья, практически, отсутствие дорог и безлюдная зона — вот с чем пришлось столкнуться сейсморазведчикам. Несмотря на то, что площадь исследования очень сложная, требования по безопасному ведению работ не были снижены. Скорее, наоборот.

Рельефный перепад в пределах площади работ: максимальная альтитуда около 2,320 м, минимальная альтитуда около 610 м, перепад высот 1,710 м.

Четыре реки пересекают центральную и южную части площади исследования, ширина реки около 30-50 м. Кроме того, два небольших водохранилища и рыбные хозяйства также присутствовали на площади работы. Одно из водохранилищ еще и является особо охраняемой территорией источника питьевой воды.

В процессе реализации проекта возникли следующие основные технические трудности:

- Работы проходили в густом девственном лесу на крутом рельефе, что осложняло прохождение сигнала GPS;
- Сложные сейсмогеологические условия, связанные с большими углами наклона отражающих горизонтов и разломной тектоникой;
- Невозможность движения техники в связи с изрезанным рельефом и большое количество ручной размотки обуславливали высокий риск при сейсмических операциях;
- Сложности обеспечения равномерной расстановки регистрирующей системы наблюдения;
- Высокий риск потери оборудования при смотке

Для минимизации данных рисков на проекте были реализованы следующие решения:

- Проект был отработан практически без коммутации, так как было использо-



▲ Рис. 3. Работа по подготовке оборудования Smart Solo на проекте.

вано достаточное количество оборудования для покрытия датчиками почти всей площади работ;

- На проекте была использована беспроводная сейсморазведочная система SmartSolo, имеющее встроенный высокоточный и качественный GPS-модуль, который успешно осуществлял привязку GPS в девственных лесах.

- Оборудование SmartSolo позволяло осуществлять расстановку вручную, на рельефе любой крутизны, что дало возможность реализовать регулярную систему наблюдения. Бескабельное сейсморазведочное оборудование отличается малым весом, отсутствием необходимости подключения кабелей и простотой развертывания, что значительно снижает сложность расстановки и

▼ Рис. 4. Восемь точек, где проводится эксперимент поиска GPS.





▲ Рис. 5. Отношение "сигнал/шум".



▲ Рис. 6. Дрейф часов.

риски для персонала. Оборудование SmartSolo может работать автономно, а его аккумуляторы могут обеспечивать бесперебойное питание более 25 дней.

- При установке приборов под каждый прибор готовится ровная площадка, несмотря на крутизну склонов и нестабильные рыхлые грунты, каждый прибор устанавливается плотно, что обеспечивает устойчивый прием сейсмической информации.

Для уверенности в надежности работы GPS, на проекте были проведены опытные работы по проверке способности позиционирования оборудования SmartSolo.

В ходе эксперимента было выбрано 8 точек, где поиск GPS мог быть осложнен и проведен анализ работы оборудования. Экспериментально доказано, что оборудование SmartSolo обладает отличными способностями поиска GPS в девственных лесах, и может нормально выполнять работу по сбору данных без потерь отметок абсолютного времени.



▲ Рис. 7. Сейсдобригада за работой.

Экспериментальные данные показывают, что количество спутников GPS, найденных устройством SmartSolo, отношение сигнал/шум, дрейф часов и целостность данных во время эксперимента были кондиционными.

В этом проекте бескабельное сейсморазведочное оборудование SmartSolo сыграли самую существенную и положительную роль в повышении эффективности сбора данных и снижении рисков НСЕ.

Преимущества оборудования SmartSolo, повышающие эффективность работы:

- Оборудование SmartSolo имеет встроенный высокоточный и качественный GPS-модуль, его способность поиска GPS очень высока.
- SmartSolo оборудование избавлено от шумов, связанных с лежащими на поверхности кабелями.
- Погружая приборы в грунт (до 30-40 см) можно обеспечить лучшую шумоза-



◀ Рис. 8.
Прибор надежно
установлен
в рыхлый грунт
на склоне
горы.

щиту полевой системы наблюдения без потерь точности наблюдения;

- Оборудование автономно и не требует дополнительных аккумуляторов на профилях.
- Нет необходимости в больших транспортных средствах для перевозки оборудования и людей, что снижает транспортные риски, повышая безопасность проекта.

Оборудование SmartSolo подходит для таких задач, как поиск углеводородов и других полезных ископаемых методами сейсморазведки, исследование подземного городского пространства, естественный мониторинг сейсмической активности, мониторинг фонового шума и т.д.

В настоящее время произведено уже 420,000 каналов оборудования SmartSolo, которые были использованы более чем в 60 крупномасштабных проектах 3D-сейсморазведки по всему

миру. Оборудование SmartSolo может легко работать в различных сейсмогеологических условиях: таких как девственный лес, горы, глубокий снег, город, сельскохозяйственные угодья и т. д. Оборудование SmartSolo помогает эффективно и безопасно проводить сейсморазведочные работы в самых суровых и экстремальных условиях.

Подробнее об авторе



Мингванг
Ли

инженер
технической
поддержки
SMARTSOLO INC.