

KHẢ NĂNG KHẢO SÁT ĐẾN ĐỘ SÂU LỚN VÀ TRIỂN VỌNG ỨNG DỤNG RỘNG RÃI PHƯƠNG PHÁP TỬ TELLUR ÂM TẦN Ở VIỆT NAM

TRẦN THIÊN NHIÊN, NGUYỄN VĂN NAM, KHƯƠNG XUÂN BÌNH

Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm

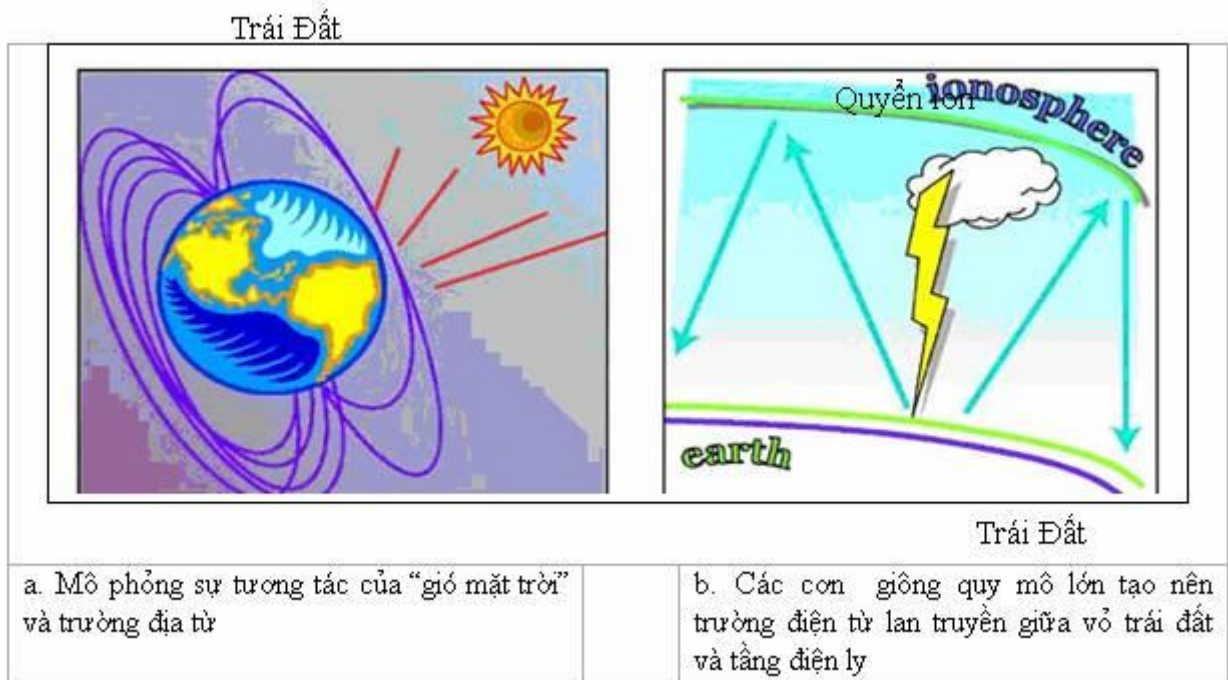
Tóm tắt : Phương pháp tử tellur dựa vào cơ sở số liệu đo trường điện từ thứ cấp của đất đá ở trên mặt đất để khảo sát cấu trúc địa chất dưới sâu. Kết quả đo tử tellur âm tần trong dải tần số 0,1-800 Hz tại thung lũng Sông Ba đã cho thấy mặt cắt địa vật lý khá phù hợp với cấu trúc địa chất, độ sâu khảo sát đến hàng nghìn mét. Kết quả này và nhiều công trình khác cho thấy triển vọng ứng dụng rộng rãi phương pháp tử tellur âm tần trong các lĩnh vực địa chất, địa chất thủy văn và dầu khí... ở nước ta.

I. SƠ LƯỢC VỀ PHƯƠNG PHÁP TỬ TELLUR

Theo các tài liệu trong nước và các trang thông tin khoa học kỹ thuật nước ngoài, trường tử tellur (*telua*) được hình thành do hai nguồn chính (Hình 1):

1/ Trường điện từ tần số thấp (*khoảng vài Hz trở xuống*), hình thành chủ yếu do tác động của dòng hạt tích điện từ mặt trời phóng xuống Trái đất. Đây là dải tần số thu tín hiệu của các máy đo tử tellur trước đây.

2/ Trường điện từ tần số cao (*khoảng vài Hz trở lên*) được hình thành chủ yếu do các cơn giông quy mô lớn, thường xuất hiện ở gần vùng xích đạo. Trường điện từ này lan truyền vòng quanh trái đất trong khoảng không gian giữa mặt đất và tầng điện ly. Đây là dải tần số thu tín hiệu của hệ thiết bị tử tellur âm tần (AMT-AudioMagnetoTelluric).



Hình 1. Minh họa nguồn gốc tạo nên trường tử tellur.

Người ta đã chứng minh được rằng điện trở suất biểu kiến ρ_K của môi trường đất đá có thể tính được theo công thức [2]:

$$\rho_K = \frac{T}{2\pi\mu} \left| \frac{E}{H} \right|^2 = \frac{1}{2\pi\mu f} \left| \frac{E}{H} \right|^2$$

trong đó:

T : Chu kỳ dao động của trường điện từ tellur (giây); f : Tần số dao động của trường điện từ tellur và $f = 1/T$; μ : Độ từ thẩm của môi trường đất đá; E, H : Thành phần nằm ngang của trường điện và từ trên mặt môi trường khảo sát.

Công thức trên cho thấy, điện trở suất biểu kiến phụ thuộc vào tần số và biên độ thành phần tín hiệu điện và từ đo được trên mặt môi trường.

Phương pháp từ tellur (PPTTL) dựa vào việc đo thành phần điện và từ ở trên mặt để nghiên cứu cấu trúc địa chất dưới sâu.

Độ sâu khảo sát của PPTTL phụ thuộc vào tần số thu tín hiệu và điện trở suất (ĐTS) của môi trường, theo hiệu ứng mặt ngoài (*hiệu ứng skin*), được thể hiện bằng công thức [4]:

$$h = \frac{1000}{2\pi} \sqrt{10\rho T} \approx 503 \sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

trong đó :

h : Chiều sâu của trường từ tellur thấm xuống vỏ trái đất (m); T : Chu kỳ dao động của trường điện từ tellur (giây); f : Tần số dao động của trường điện từ tellur (Hz) và $f = 1/T$; ρ : Điện trở suất của môi trường đất đá ($\Omega.m$).

II. THIẾT BỊ VÀ SƠ ĐỒ ĐO TỪ TELLUR ÂM TẦN

Năm 2007, Liên đoàn Địa chất Xạ-Hiếm (LĐĐCXH) đã được trang bị bộ máy đo từ tellur âm tần ACF-4M, có dải tần số thu tín hiệu từ 0,1 đến 800Hz và 4 kênh ghi tín hiệu: 2 bộ thu tín hiệu trường từ ($H1$ và $H2$); 2 kênh thu tín hiệu điện ($E1$ và $E2$) (Hình 2).

III. KẾT QUẢ ĐO SÂU TỪ TELLUR ÂM TẦN TẠI THUNG LŨNG SÔNG BA (GIA LAI)

Đầu năm 2012, Liên đoàn ĐCXH thực hiện nhiệm vụ đo từ tellur trên 1 tuyến khảo sát dài 5 km tại thung lũng Sông Ba (thuộc xã Chư Drăng, huyện Krông Pa, tỉnh Gia Lai) nhằm nghiên cứu mặt cắt địa chất trong khu vực.

Kết quả đo được thể hiện ở mặt cắt điện trở suất (hình 3), khá phù hợp với cấu trúc địa chất thực tế:

- Mặt cắt điện trở suất (ĐTS) thể hiện rõ hình dáng bồn trũng tích Neogen của thung lũng Sông Ba. Ở hai đầu mặt cắt là đá granit lộ trên mặt, được thể hiện bằng điện trở suất cao trên 1.000 Ωm và tăng rất nhanh theo chiều sâu. Ở giữa mặt cắt là trầm tích Neogen, có ĐTS tương đối thấp.

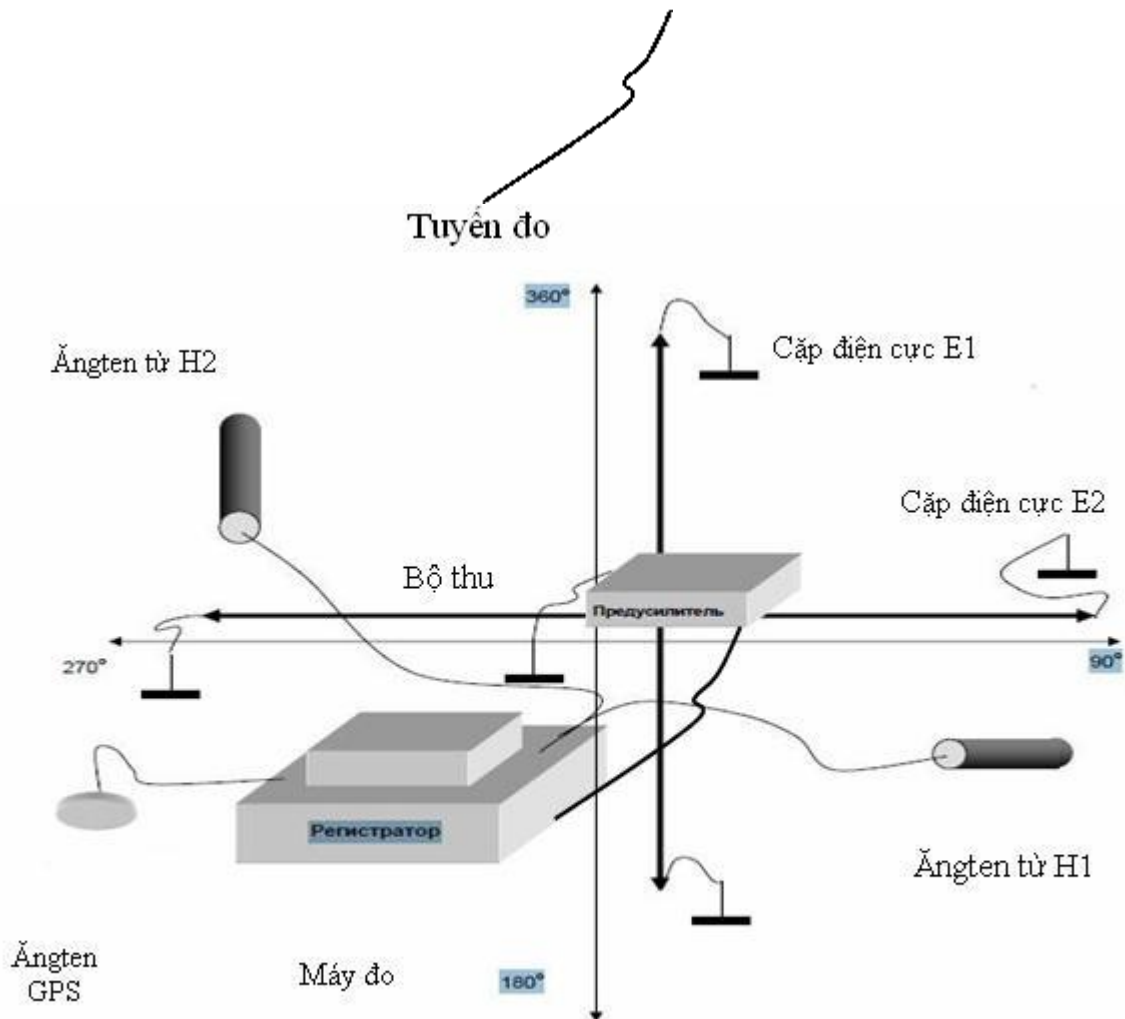
- Tại vị trí lỗ khoan (tại điểm 50), ở độ sâu 503 m là đá granit. Tương ứng với độ sâu đó, ĐTS đạt khoảng 5.000 Ωm . Giá trị ĐTS này có thể coi là ĐTS của đá granit rắn chắc.

- Đặc biệt, ở bên trái mặt cắt, kết quả xử lý đã thấy rõ đới ĐTS thấp phát triển đến độ sâu trên 1000m (chưa khống chế hết độ sâu). Dự đoán, có thể tồn tại đứt gãy tại vị trí như ở hình 3. Theo chúng tôi, vị trí đứt gãy có thể là vị trí lòng Sông Ba cổ.

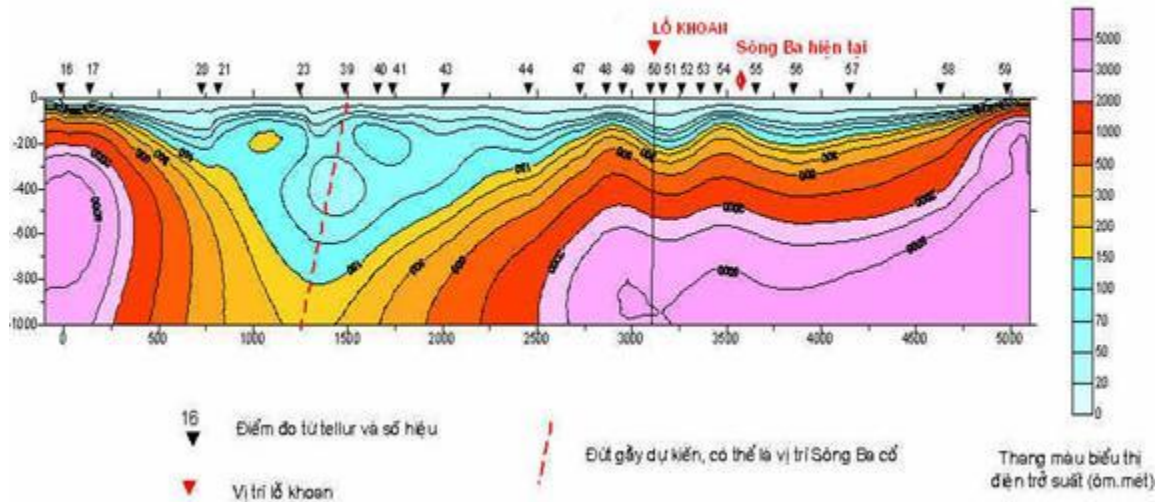
IV. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA PPTTL ÂM TẦN

Ngoài kết quả nêu trên, chúng tôi còn thu được một số kết quả khả quan khi áp dụng phương pháp từ tellur ở khu Đăk Uy (Kon Tum), đánh giá tiềm năng địa nhiệt ở Hà Giang... Trên thế giới,

phương pháp từ tellur đã được áp dụng nhiều với mục tiêu nghiên cứu địa chất và tìm kiếm khoáng sản. Đặc biệt, ở Saskatchewan (Canada), kết quả đo từ tellur đã thể hiện khá rõ cấu trúc địa chất liên quan đến mỏ urani kiểu bất chính hợp ở đây.



Hình 2. Sơ đồ bố trí các ăngten điện (E1, E2) và từ (H1, H2).



Hình 3. Mặt cắt ĐTS tại thung lũng Sông Ba (xã Chư Drăng, huyện Krông Pa, Gia Lai).

Hình 3 cho thấy mặt cắt ĐTS khá phù hợp với cấu trúc địa chất; Trên hình 3, độ sâu và khoảng cách tính bằng mét

Các lĩnh vực ứng dụng có hiệu quả của phương pháp từ tellur bao gồm:

+ Khảo sát, nghiên cứu địa chất với các nhiệm vụ: Xác định nền móng có điện trở suất cao và phần trên là các lớp đất đá trầm tích; Xác định các đới phá hủy, đứt gãy sâu; ranh giới địa chất ...

+ Khảo sát địa chất thủy văn: Xác định các tầng chứa nước ngầm, đánh giá tiềm năng chứa nước dưới sâu ...

+ Tìm kiếm các cấu trúc thuận lợi chứa dầu, khí...

PPTTL có ưu điểm nổi bật là tại một khu đất kích thước mỗi chiều vài chục mét là đủ để tiến hành khảo sát đến độ sâu lớn. Tuy nhiên, PPTTL cũng có nhược điểm là tín hiệu thu được dễ bị nhiễu và kết quả có độ phân giải không cao.

V. KẾT LUẬN

Trong những năm trước đây, PPTTL mới chỉ được ứng dụng có tính thử nghiệm do còn hạn chế về công nghệ chế tạo thiết bị và phần mềm xử lý số liệu. Nhưng hiện nay, với sự tiến bộ vượt bậc về công nghệ, PPTTL ngày càng được ứng dụng rộng rãi và đạt được kết quả khả quan.

Với một số kết quả mới đây của Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm và các kết quả đo sâu từ tellur âm tần ở trong và ngoài nước, có thể khẳng định rằng PPTTL âm tần có triển vọng ứng dụng rộng rãi trong công tác điều tra, khảo sát địa chất và tìm kiếm, đánh giá tài nguyên khoáng sản ở dưới sâu.

VĂN LIỆU

1. Khương Xuân Bình, 2009. Nghiên cứu ứng dụng để xây dựng quy trình công nghệ điều tra nước dưới đất trên các vùng có điện trở suất cao bằng phương pháp từ tellur âm tần. *Đề tài KHCN cấp Bộ, năm 2009.*

2. Lê Huy Minh, 2007. Nghiên cứu đặc trưng cấu trúc sâu vỏ Trái đất vùng đứt gãy hoạt động (đứt gãy Sơn La và đứt gãy Sông Cả) bằng phương pháp thăm dò sâu từ tellua. *Viện Vật lý Địa cầu.*

3. Nguyễn Trọng Nga. Giáo trình thăm dò điện. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

4. Quy phạm kỹ thuật thăm dò điện. *Bộ Công nghiệp, Hà Nội, năm 1998.*