

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP TRỌNG LỰC TRONG PHÁT HIỆN CÁC BIẾN ĐỘNG MÔI TRƯỜNG ĐỊA CHẤT VÙNG HỒ HÒA BÌNH

KS. PHAN VĂN BÍCH, Giám đốc Trung tâm Môi trường
PGS.PTS. HÀ LƯƠNG TÍN, Phó Giám đốc Trung tâm Môi trường Địa chất
PTS. BUI THẾ BÌNH, PTS. ĐÀO NGỌC TUÔNG,
NGUYỄN QUỐC THỰC, Đại học Mỏ - Địa chất

Việc xây dựng và khai thác hồ Hòa Bình đã mang lại cho chúng ta nhiều nguồn lợi nhất là nguồn điện năng. Tuy nhiên, có nhiều lĩnh vực chuyên môn cần được theo dõi, quan sát và dự báo về sự phát triển theo chiều hướng bất lợi cho môi trường sinh thái của chúng, trong đó có môi trường địa chất.

I- MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ MÔI TRƯỜNG ĐỊA CHẤT VÙNG HỒ

Nói về môi trường vùng hồ thì có rất nhiều vấn đề cần quan tâm. Môi trường bao gồm nhiều thành phần cấu thành như: môi trường nước, môi trường không khí, môi trường sinh thái, môi trường địa chất v.v. Các loại này gắn rất chặt với nhau và có phần nào bao nhau. Từ lâu, người ta thường quan tâm nhiều tới môi trường sinh thái ở phía trên mặt đất mà ít quan tâm đến môi trường địa chất - phần nằm dưới mặt đất của toàn bộ môi trường bao quanh ta. Sự tương tác giữa môi trường địa chất với các yếu tố khác của môi trường phía trên rất rõ rệt.

Môi trường địa chất có vai trò cực kỳ quan trọng, vì lẽ bản thân hồ chứa vừa nằm trên vừa lọt vào môi trường này. Sự ổn định của môi trường địa chất sẽ đảm bảo cho sự ổn định của vùng hồ và vùng chứa đập. Sự tồn tại của hồ gây nên một áp lực lớn dồn ép lên ngay môi trường địa chất và rất có thể tạo nên những biến động đáng kể của nó theo hướng xấu.

- Trước khi hồ chứa được tích nước và khai thác, bản thân môi trường địa chất đã có sẵn một trạng thái ban đầu của nó. Trạng thái này là sự tích lũy lâu dài của các quá trình địa chất cho đến thời điểm trước khi hồ chứa hoạt động. Trạng thái này rất quan trọng.

Các tài liệu địa chất trên mặt đã chỉ ra hiện trạng địa chất từ Suối Rút đến thị xã Hòa Bình về trạng thái địa động lực của môi trường địa chất. Vùng hồ ở khoảng này nằm trên ranh giới của hai đới kiến trúc - cấu tạo lớn là đới Fan-xi-păng và đới Ninh Bình.

Tại đây có nhiều đứt gãy khu vực đóng vai trò phân đới và kèm theo chúng có các hệ thống đứt gãy chạy theo các phương khác nhau: phương á kinh tuyến, á vĩ tuyến, tây bắc - đông nam và đông bắc - tây nam, đứt gãy hình vòng cung.

Trong số đứt gãy đó đáng kể nhất là các đứt gãy sau:

Đứt gãy Chợ Bờ - Suối Rút. Đứt gãy này ngăn chia kiến trúc Pa-lê-ô-zôi ở phía bắc thuộc đới Fan-xi-păng và kiến trúc Me-zo-zôi thuộc đới Ninh Bình ở phía nam với chiều rộng từ vài trăm mét đến 1km. Có nhiều khối ma-fic hoặc phun trào ba-zơ. Đây là đứt gãy hoạt động lâu dài và tích cực cho đến nay. Đoạn từ Bình Thanh đến Hòa Bình có mức độ hoạt động mạnh mẽ hơn. Đây là nơi tích lũy ứng suất lớn nhất và có độ nguy hiểm động đất lớn nhất của khu vực [3].

Hố sụt địa hào theo phương kinh tuyến chạy dọc sông Đà ở hạ lưu của đập với độ rộng từ 1 - 2km, hoạt động tích cực trong đệ tứ, kèm theo nó có nhiều đứt gãy nhỏ. Đây là vùng quan trọng nhất với khu vực Hòa Bình kể cả về qui mô lẫn vai trò đối với động đất kích thích khu vực thủy điện Hòa Bình. Đứt gãy này với cơ chế sụt lún - tách dãn từ Plei-sto-xen trung đến nay lấp đầy các thành tạo lục nguyên T_{3n-r} .

Đứt gãy Chợ Bờ - Kim Bôi, chạy suốt từ Chợ Bờ về phía Kim Bôi, trên khoảng cách hơn 50km. Đây là đới phá hủy rộng từ 1 - 2km đến 3km. Trong đó phát triển nhiều đứt gãy nhỏ, đứt đoạn. Nó cắt qua tất cả các thành tạo Me-zo-zôi có trong khu vực (P2 - T3). Đứt gãy này hoạt động cho tới nay.

Có thể nói đó là các thông tin quan trọng về trạng thái địa động lực ban đầu của môi trường địa chất. Nhưng sau đó, khi quá trình khai thác hồ xảy ra, thì một trạng thái cân bằng mới được tạo ra. Sự biến đổi này là không dừng và các kết quả rất khác nhau.

Để phát hiện những biến động, bắt buộc phải có các khảo sát, nghiên cứu và quan trắc định kỳ các yếu tố của môi trường địa chất, trong đó có:

- Quan trắc động thái nước ngầm, sự thấm thấu nước qua bờ hồ;
- Quan trắc các chuyển động địa chất hiện đại;
- Đánh giá sự thay đổi địa mạo, chiều dày tầng phong hóa.
- Đánh giá sự xói lở bờ hồ, trượt đất, hoạt động Karsto, v.v.
- Nghiên cứu các thay đổi của trường vật lý như: trọng lực, từ, phóng xạ, động đất kích thích do các hoạt động địa chất ở bên trong môi trường địa chất gây ra v.v.

II- ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP TRỌNG LỰC TRONG ĐÁNH GIÁ CÁC BIẾN ĐỘNG CỦA MÔI TRƯỜNG ĐỊA CHẤT VÙNG HỒ

1. Ý nghĩa to lớn của quan trắc địa vật lý trong nghiên cứu biến động của môi trường địa chất là ở chỗ nó cho phép nghiên cứu các biến động ở dưới sâu và cả ở bề mặt. Những biến động này đạt tới mức độ nào đó đều phản ánh lên trường địa vật lý trên mặt. Quá trình này tích lũy đến mức đáng kể mới có thể dẫn tới các phá hủy trên mặt, làm thay đổi trạng thái ban đầu.

Các phương pháp địa vật lý có thể dùng để:

- Nghiên cứu các cấu trúc địa chất ban đầu, trạng thái địa chất ban đầu của một vùng.

- Thực hiện quá trình mô-ni-tơ-ring địa vật lý nhằm theo dõi và dự báo các biến động của môi trường địa chất.

Để đánh giá trạng thái địa chất ban đầu ở vùng từ Suối Rút đến thị xã Hòa Bình, chúng tôi đã triển khai đo trường trọng lực chuẩn ở đây.

Trường trọng lực chuẩn được hiểu là trường trọng lực tuyệt đối ban đầu chính xác ở vùng này mà các lần đo sau sẽ được đối sánh với nó. Kết quả đo thu được:

- Trường trọng lực chuẩn vùng hồ tháng XII-1991
- Trường trọng lực dị thường Bu-ghe (Δg_B) và trường trọng lực dị thường Fai (Δg_F)

Việc phân tích và minh giải các bản đồ dị thường trọng lực nêu trên cho thấy:

- * Khu vực từ Suối Rút đến Hòa Bình nằm trên vùng mất cân bằng đẳng tĩnh âm. Vùng bao quanh nó là vùng gần cân bằng. Sự mất cân bằng đẳng tĩnh âm này có xu hướng chịu sự dồn ép từ các phía để tạo ra một trạng thái cân bằng đẳng tĩnh mới.

- * Bản đồ Δg_B phản ánh rất rõ vùng hồ là ranh giới phân chia hai khu vực kiến trúc cấu tạo: đới Fan-xi-păng và đới Ninh Bình. Đặc điểm, độ lớn hình dạng các đường đẳng trị ở mỗi đới rất khác nhau (hình 1).

- * Tài liệu dị thường trọng lực Δg_B cho phép phát hiện ra hàng loạt đứt gãy chia cắt lòng hồ và có thể tính được chiều sâu hoạt động của các đứt gãy này. Đáng kể nhất là (hình 2):

- Đứt gãy Chợ Bờ - Suối Rút chạy dọc lòng hồ giữa hai địa danh này. Chiều sâu của đứt gãy tới 6 - 7km.

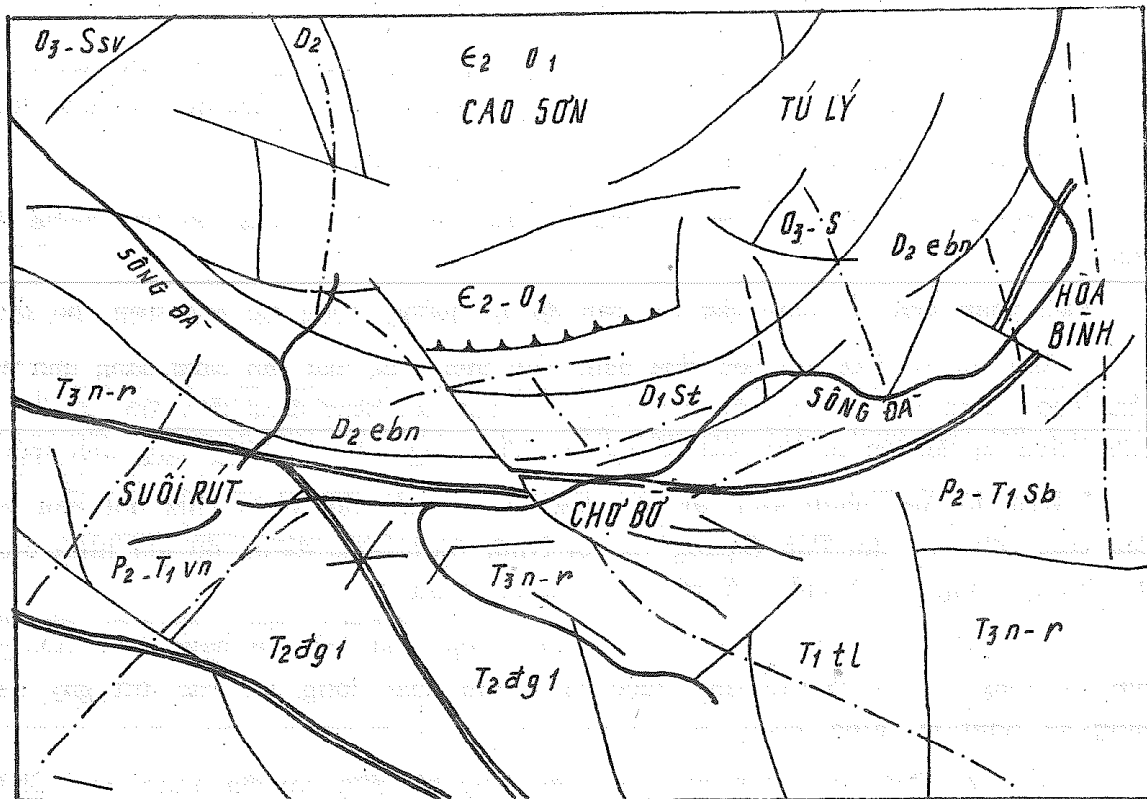
- Đứt gãy Chợ Bờ - Kim Bôi có bề rộng dị thường tới 14km; chiều sâu cắm tới 8-9km.

- Đứt gãy vòng cung Chợ Bờ - Hòa Bình có đặc trưng khác với đứt gãy Chợ Bờ - Suối Rút, mặc dù nó nối tiếp nhau và bị phân chia bởi đứt gãy Chợ Bờ - Kim Bôi. Đứt gãy này cắm sâu 4 - 5km.

- Đứt gãy Hòa Bình - Mai Thôn. Tài liệu trọng lực đã xác định được độ cắm sâu tới 5 - 6km và nó tạo nên địa hào rộng 1 - 2km. Khu đập là khu giao nhau của nhiều đới đứt gãy chạy ngang qua sông gần vùng đập.

Kết hợp với tài liệu địa chất cho thấy, đó là các đới đứt gãy rất nguy hiểm và dễ bị hoạt động dưới tác dụng của hồ nước.

Cần thiết phải triển khai các quan sát định kỳ để phát hiện và dự báo các biến động của môi trường địa chất.

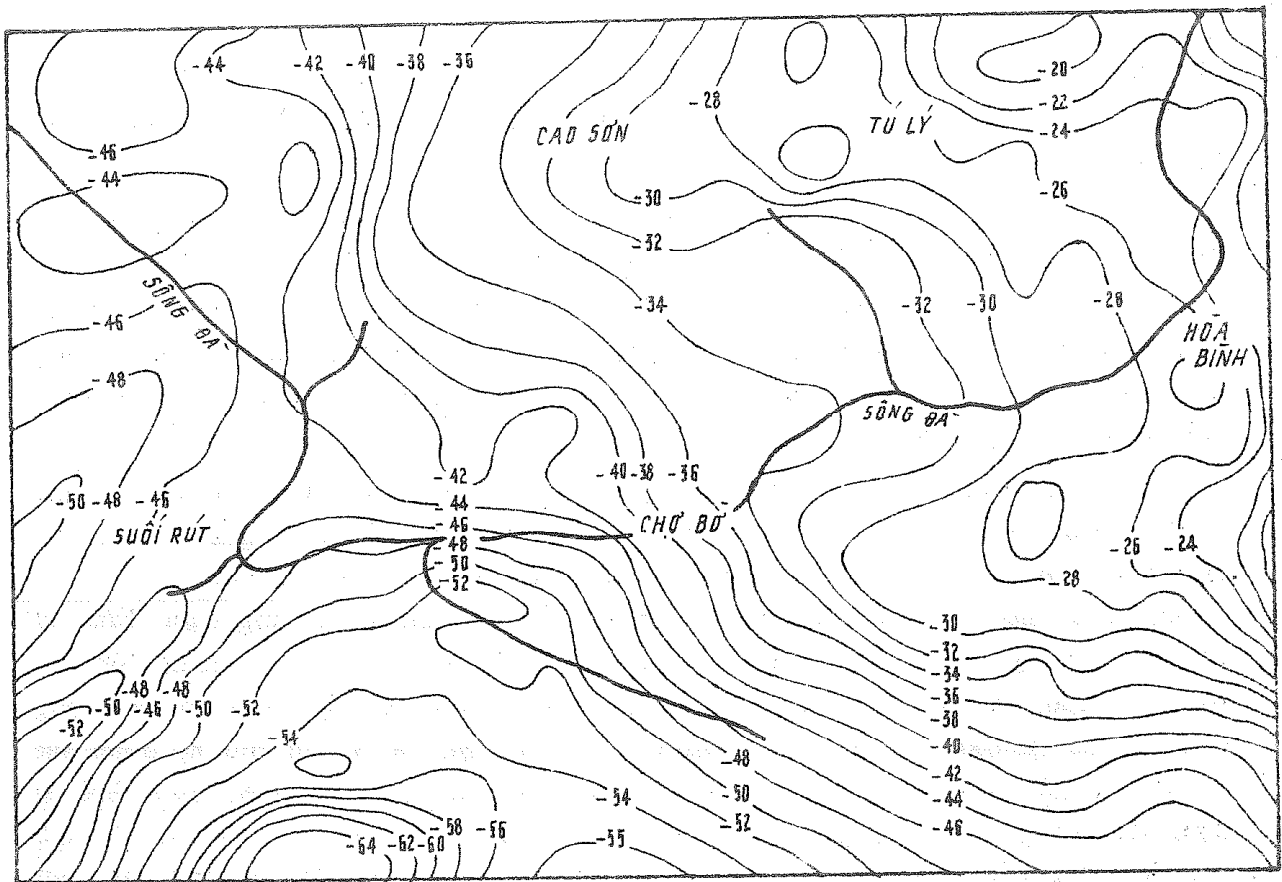


Hình 1. Sơ đồ phân bố đứt gãy vùng hồ (theo bản đồ địa chất 1: 200 000)

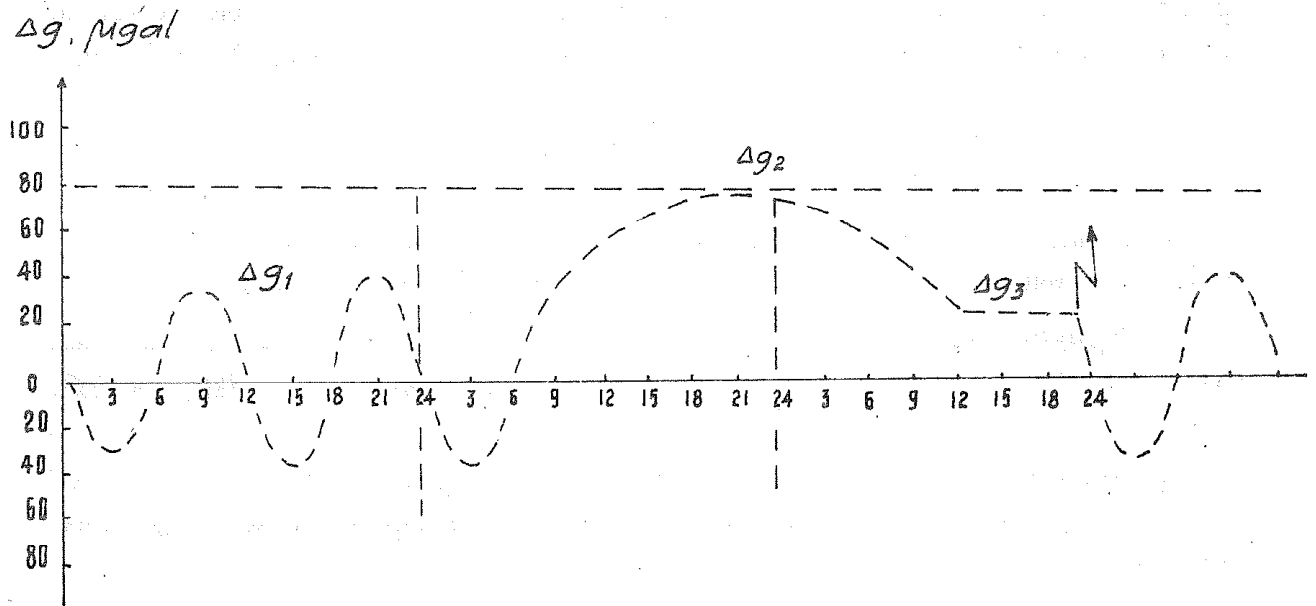
Đứt gãy khu vực

Đứt gãy 'chờm nghịch

Đứt gãy theo trọng lực



Hình 2. Sơ đồ địa thường Bughe vùng hồ - Đo 12 - 1991



Hình 3. Biến thiên trọng lực theo thời gian trên một điểm có động đất (theo Armikhanov.Kh.I. và Xardarov.SS.)

Các tài liệu quan sát định kỳ của trường phóng xạ trên 3 điểm và ghi động đất kích thích cho thấy, động đất kích thích xảy ra ở cánh trái các đứt gãy và ở chiều sâu tồn tại các đứt gãy trên có sự thay đổi đáng kể hàm lượng phóng xạ Radon [2,3]

Rõ ràng tác động của hồ nước có ảnh hưởng mãnh liệt lên các đới đứt gãy mà tài liệu trọng lực đã phát hiện ở chu kỳ đo trường trọng lực chuẩn.

Nếu có các quan trắc trọng lực định kỳ sẽ cho phép chỉ ra những nơi có dấu hiệu thay đổi về mật độ đất đá, tức là có sự biến động về các hoạt động địa chất và nếu có vài lần quan trắc định kỳ thì cũng có thể chỉ ra tốc độ thay đổi và xu hướng phát triển của chúng.

Trên thế giới, sự quan sát định kỳ trọng lực trên các vùng nào đó để giải quyết nhiều nhiệm vụ khác nhau: phát hiện dòng chảy xói mòn ngầm, theo dõi biến động sụt lún đất, dự báo động đất v.v. Tùy theo từng trường hợp mà chu kỳ đo lặp khác nhau. Nếu dự báo rất dài thì chu kỳ đo cách nhau hàng năm. Nếu dự báo dài, chu kỳ đo có thể 1 năm. Nếu dự báo ngắn, chu kỳ đo vài tháng. Nếu dự báo rất ngắn, chu kỳ đo cách nhau vài giờ. Chẳng hạn, để góp phần dự báo động đất, tác giả Amirkhanov Kh. I, Xardarov S.S, (LB Nga) đã đo với chu kỳ quan sát 3 giờ trên các mốc trọng lực ở vùng có động đất. Kết quả cho thấy, trước khi có động đất 42 giờ thì trường trọng lực bắt đầu tăng và độ tăng cực đại tới 0,4mgl; sau đó giảm đến một mức ổn định trong vòng 12 giờ trước khi có động đất. Sau động đất trường trọng lực trở lại bình thường (hình 3).

Việc ứng dụng phương pháp trọng lực ở vùng hồ Hòa Bình nhằm phát hiện ra những khu vực có biến động địa chất đang phát triển với quy mô lớn và với dự báo biến động hạn dài (vì khoảng cách các điểm đo thưa, và chu kỳ đo là 1 năm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phan Văn Bích, Hà Lương Tín và ctv - Báo cáo kết quả đo trường trọng lực chuẩn vùng hồ Hòa Bình. *Tổng cục KTTV, Hà Nội, 1992*

2. Nguyễn Ngọc Thủy và ctv. Động đất kích thích ở khu vực hồ chứa Hòa Bình. *Tạp chí "Các khoa học về trái đất", Tuyến tập 1986 - 1990, Hà Nội, 1990.*

3. Nguyễn Đình Xuyên và ctv. Nghiên cứu động đất kích thích ở khu vực đầu mối thủy lực Hòa Bình. *Báo cáo thực hiện đề tài cấp Nhà nước, Viện Khoa học Việt Nam, 1992.*