

# CÁC ĐỐI ĐỨT GÂY TÂN KIẾN TẠO KHU VỰC MƯỜNG TÈ VÀ TÁC ĐỘNG CỦA CHÚNG TỚI CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN LAI CHÂU TRÊN SÔNG ĐÀ

TRẦN VĂN THẮNG, NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN, VĂN ĐỨC CHUƠNG,  
LÊ HUY MINH, CAO ĐÌNH TRIỀU, NGUYỄN THẾ THÔN,  
NGUYỄN VĂN PHỔ, PHAN ĐOẢN LINH, VĂN ĐỨC TÙNG

Mường Tè là vùng cực Tây của nước ta, chiếm toàn bộ diện tích phía tây đứt gãy Lai Châu - Điện Biên. Đây là vùng có cấu trúc địa chất và điều kiện địa động lực hiện đại khá phức tạp. Tuy nhiên, so với các vùng khác của miền Tây Bắc Việt Nam khu vực Mường Tè lại có mức độ nghiên cứu thấp, chưa có công trình nghiên cứu đề cập đến các đới đứt gãy Tân kiến tạo và tác động của chúng tới các công trình xây dựng quan trọng. Trong chiến lược phát triển kinh tế Tây Bắc của nước ta sẽ có nhiều công trình quan trọng và kiên cố được quy hoạch xây dựng ở Mường Tè, trong đó công trình thủy điện Lai Châu trên sông Đà là một ví dụ. Thủy điện Lai Châu dự kiến xây dựng trên tuyến Thác Lay hoặc Nậm Nhùn tùy thuộc vào kết quả nghiên cứu về tính ổn định của công trình. Trong công trình này các tác giả sẽ đề cập đến một số đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy hoạt động chính tại khu vực Mường Tè và những tác động của chúng, đặc biệt là hoạt động động đất đối với công trình thủy điện Lai châu trên cơ sở những kết quả nghiên cứu về địa chất - địa mạo, vật lý kiến tạo, địa vật lý và địa hoá khí.

Công trình này phản ánh một số kết quả chính đề tài nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm động đất ở khu vực thủy điện Lai Châu và đề tài nghiên cứu cơ bản mã số 710.901.

## I. VỊ TRÍ VÀ ĐẶC ĐIỂM KIẾN TẠO KHU VỰC

Diện tích nghiên cứu chiếm khoảng 40.000 km<sup>2</sup> bao gồm diện tích phía tây vùng Tây Bắc Việt Nam, Bắc Lào và một diện tích nhỏ của Nam Trung Quốc, nằm trong tọa độ 102°5" - 103°45" kinh Đông 21° - 23° vĩ Bắc

### 1. Vị trí kiến tạo và cấu trúc

Vùng nghiên cứu có vị trí kiến tạo khá đặc biệt và cấu trúc kiến tạo phức tạp là nơi giáp nối 4 miền kiến tạo có tuổi hình thành vỏ lục địa khác nhau :

- Miền tách vỏ lục địa trước Rifei hình thành vỏ mới vào đầu Paleozoi sớm-giữa (đới Sông Mã).

- Miền tách vỏ lục địa trước Rifei tạo vỏ lục địa mới vào đầu Carbon sớm (đới Sầm Nưa - Hoàng Sơn).

- Miền tách vỏ lục địa Paleozoi sớm hình thành lại vỏ mới vào đầu Triat muộn (diện tích nằm kẹp giữa đứt gãy Sông Hồng và Sơn La bao gồm các đới Fansipan, Tú Lệ, Sông Đà).

- Vùng tách vỏ lục địa trước Rifei hình thành vỏ lục địa mới vào đầu Triat muộn - Jura, chiếm toàn bộ diện tích phía tây đứt gãy Lai Châu - Điện Biên.

### 2. Lịch sử phát triển

Vùng nghiên cứu có lịch sử phát triển khác nhau, kéo dài, trải qua nhiều giai đoạn kiến tạo đặc trưng bởi chế độ kiến tạo khác nhau.

Trên mỗi miền có thể phân chia được các phức hệ - thành hệ cấu trúc khác nhau phản ánh chế độ kiến tạo và lịch sử phát triển kiến tạo của chúng.

Công trình thủy điện Lai Châu nằm trên miền kiến tạo có tuổi hình thành vỏ lục địa vào đầu Triat muộn - Jura, có thể phân ra các phức hệ thành hệ cấu trúc :

- Các phức hệ thành hệ cấu trúc giai đoạn đại dương và chuyển tiếp không phân chia bao gồm các thành tạo lục nguyên của hệ tầng Nậm Cười (S? - Dnc), lục nguyên - carbonat xen phun trào của hệ tầng Sông Đà (C<sub>3</sub> - P<sub>1sd</sub>), lục nguyên -

carbonat của hệ tầng Bò Lếch ( $P_2 - T_1bl$ ) và các thành tạo lục nguyên hệ tầng Lai Châu ( $T_{2,3lc}$ ).

- Các phức hệ thành hệ tạo núi (molat) bao gồm các thành tạo lục nguyên hạt thô xen thấu kính than, sét than của hệ tầng Suối Bàng ( $T_3 n-r sb$ ) và lục nguyên hạt thô màu nâu đỏ hệ tầng Nậm Pồ ( $Jnp$ ).

- Các phức hệ giai đoạn hoạt hóa bao gồm các thành tạo lục nguyên hạt thô màu nâu tím đỏ thuộc hệ tầng Nậm Mạ ( $Knm$ ) và hệ tầng Nậm Bay ( $Pnb$ ), các thành tạo Đệ Tứ.

- Các thành tạo magma từ gabro, gabrodiorit, diorit, granodiorit, granit hai mica, granit kiềm. Đặc biệt khối granobiotit Pushilung ( $\gamma T_{3pl}$ ) chiếm phần lớn diện tích cánh đông bắc của phức nếp lồi Mường Tè.

### 3. Cấu trúc uốn nếp

Cấu trúc uốn nếp của khu vực đã trải qua nhiều thời kỳ, nhiều giai đoạn khác nhau tạo ra các nếp uốn đa dạng : dạng tuyến, dạng vẩy, dạng cung, các trũng thoải, các hố sụt dạng trũng chậu định hướng theo các phương khác nhau : TB - ĐN ( $310 - 315^\circ$ ) và chuyển dần lên á kinh tuyến ở phần phía đông đứt gãy Lai Châu - Điện Biên ; TB - ĐN là chủ yếu ( $290 - 300^\circ$ ) ở khu vực Mường Tè...

### 4. Mạng đứt gãy kiến tạo

Mạng đứt gãy kiến tạo rất phức tạp, nhiều hệ thống, quy mô, lịch sử phát triển, cơ chế hoạt động và mức độ hoạt động khác nhau.

Đặc biệt trong Tân kiến tạo và hiện đại nhiều đứt gãy tái hoạt động với cơ chế và mức độ khác nhau, những chuyển dịch ngang giữa các khối tầng dọc các đứt gãy lớn dưới sự tác động của trường ứng suất kiến tạo (TUSKT) đặc trưng bởi nén ép ngang á kinh tuyến và tách giãn ngang á vĩ tuyến.

Trong đó, đặc biệt quan trọng có khoảng cách gần và ảnh hưởng trực tiếp tới công trình phải kể đến đứt gãy bậc I Lai Châu - Điện Biên, đứt gãy bậc III Thượng Sông Đà, đứt gãy bậc IV Nậm Cây - cửa Huổi Lai, đứt gãy bậc III Nậm Cho, đứt gãy bậc III Nậm Nho - Nậm Cười, đứt gãy bậc III Mường Tè và đứt gãy Tây Lai Châu.

## II. ĐẶC ĐIỂM CÁC ĐÓI ĐỨT GỖY CHÍNH ĐANG HOẠT ĐỘNG TẠI KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Hoạt động địa chấn liên quan mật thiết với tính năng hoạt động kiến tạo khu vực, cụ thể là liên quan trực tiếp tới quy mô, cơ chế và mức độ hoạt

động của các đới đứt gãy sinh chấn. Để làm cơ sở cho việc đánh giá mức độ nguy hiểm động đất đối với công trình thủy điện, việc xác định cấu trúc sinh chấn đóng vai trò quan trọng. Trên cơ sở nghiên cứu, khảo sát và tổng hợp các tài liệu viễn thám, địa chất - địa mạo, địa vật lý (từ và trọng lực), quy luật phân bố và phát sinh động đất, nghiên cứu đặc điểm địa hóa khí và đặc điểm TUSKT sơ đồ cấu trúc kiến tạo khu vực Lai Châu và kế cận 1:250.000 được thành lập cho diện tích 40.000km<sup>2</sup> nằm trong tọa độ  $102^\circ 5'' - 103^\circ 45''$  kinh Đông và  $21^\circ - 23^\circ$  vĩ Bắc.

Các đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy chính được tổng hợp ở *bảng 1* và những biểu hiện hoạt động được tổng hợp ở *bảng 2* và trên *sơ đồ 1*.

### 1. Đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên

Là đới đứt gãy sâu, phân miền kiến tạo giữa một bên phía tây là miền vỏ lục địa được hình thành vào đầu Triat muộn - Jura và phía đông là các miền có tuổi hình thành vỏ lục địa vào Paleozoi sớm - giữa, Paleozoi muộn và miền tách lập vỏ lục địa Paleozoi sớm - giữa hình thành lại vỏ mới vào đầu Triat muộn.

Đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên có phương á kinh tuyến ở phía bắc và nhánh chính chuyển dần sang ĐB - TN từ khu vực Huổi Chan và kéo dài xa về phía lãnh thổ Lào, qua Luông Pha Băng. Ở phía bắc đới còn kéo dài xa về phía Trung Quốc và bị đới Sông Hồng chặn lại. Nhánh phụ vẫn giữ phương á kinh tuyến kéo dài qua trũng Điện Biên rồi biểu hiện đứt đoạn và mờ nhạt dần trên lãnh thổ Lào. Chiều rộng đới phá hủy rộng 700 - 1.000 m, có nơi đạt 2.000 m.

Đứt gãy Lai Châu - Điện Biên phát sinh vào Paleozoi sớm liên quan tới sự hủy hoại vỏ lục địa Rifei sớm trên diện tích lớn bao gồm cả phần Mường Tè, Bắc Lào và Nam Trung Quốc ; là đới có lịch sử phát triển lâu dài và phức tạp. Đặc biệt trong Mesozoi và Kainozoi hoạt động của đứt gãy còn để lại những dấu ấn khá mạnh. Trên bình đồ kiến trúc hiện đại mặt trượt của đứt gãy được xác định là dốc đứng ( $75 - 80^\circ$ ) cắm về phía tây. Tại các vết lộ ở khu vực thị trấn Mường Lay cũ, khu vực Chiềng Chăn và đặc biệt là khu vực Pa Tân đều quan sát được khá rõ ràng thế nằm của mặt trượt đứt gãy Lai Châu - Điện Biên [4, 10]. Trên các tuyến đo trọng lực VII (Nậm Cây - Lai Châu), tuyến IV (cắt qua thị trấn Mường Lay cũ) và tuyến II (Lai Hà - Mường Mun)

Bảng 1. Đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy hoạt động chính khu vực Mường Tè và kế cận

STT	Tên đứt gãy	Phương kéo dài	Bậc	Độ kéo dài (km)	Độ sâu	Hướng cắm của mặt trượt	Cơ chế dịch chuyển trong N <sub>2</sub> - Q	Khoảng cách gần nhất tới công trình (km)	
								Thác Lai	Nậm Nhùn
1	Lai Châu - Điện Biên	Á kinh tuyến chuyển dần sang ĐB - TN ở đầu mút tây nam	I	~ 150 trên lãnh thổ Việt Nam	Xuyên vỏ	Tây	Thuận - trượt bằng trái	7	19
2	Thượng sông Đà	TB - ĐN	III	> 150	Xuyên vỏ	ĐB	Nghịch - trượt phải	< 1,0	3,5
3	Mường Tè	Á vĩ tuyến chuyển dần sang TB - ĐN ở phần tây bắc	III	> 100	Trong vỏ	Bắc - ĐB	Nghịch - trượt bằng trái	32,5	29
4	Nậm Cho	Á kinh tuyến	III	140	Xuyên vỏ ?	Đông	Thuận - trượt bằng phải	1,5	10,5
5	Tây Lai Châu	Á kinh tuyến	III	< 100	Trong vỏ	Đông	Thuận - trượt phải	~ 5	17
6	Mường Nhé	TB - ĐN	III	~ 120	Trong vỏ	TN	Trượt bằng phải - thuận	41,5	33,5
7	Mường Toong	TB - ĐN	III	170	Xuyên vỏ	TN	Trượt bằng phải - thuận	35	26
8	Nậm Nho - Nậm Cười	TB - ĐN	III - IV	< 50	Trong vỏ	ĐB	Nghịch - trượt bằng phải	20	17,5
9	Pu Đen Đính	TB - ĐN	III	125	Trong vỏ	TN	Trượt bằng phải - thuận	47,5	42,5
10	Nậm Khang	TB - ĐN	III	120	Trong vỏ	ĐB ?	Trượt bằng phải - thuận ?	81	71
11	Huong Lao San - Liwanchai	Á kinh tuyến	II	> 100	Xuyên vỏ ?	Tây	Thuận - trượt bằng trái ?	100	87,5
12	Điện Biên Paknua	ĐB - TN	II	> 100	Xuyên vỏ	TB ?	Trượt bằng trái - thuận	80	82



Bảng 2. Biểu hiện hoạt động hiện đại của các đới đứt gãy ảnh hưởng trực tiếp tới thủy điện Lai Châu (Thác Lai và Nậm Nhùn)

STT	Tên đứt gãy	Bậc và số hiệu	Dấu hiệu		Hoạt động động đất (Ms)	Thoát khí Rn, Hg, CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub>	Từ	Mức độ hoạt động	Khoảng cách đứt gãy tới công trình	
			Địa chất	Địa mạo					Thác Lai	Nậm Nhùn
1	Lai Châu - Điện Biên	I - 5	++	++	5,1 - 5,5	Rn ~ 25.000 Bg/m <sup>3</sup> Hg ~ 5200 ng/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 6%	Độ từ hóa tổng giảm	Manh	7	19
2	Thượng sông Đà	III - 3	++	++	4,1 - 4,5	Rn ~ 80.000 Bg/m <sup>3</sup> Hg ~ 1.900 ng/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 6%	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối mạnh	< 1,0	3,5
3	Nậm Cho	III - 2	++	+	3,6 - 4,0	Rn ~ 30.000 Bg/m <sup>3</sup> Hg ~ 1.600 ng/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 3%	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối mạnh	< 1,5	10,5
4	Tây Lai Châu (Bản Chàng)	III - 1	++	+	≤ 3,0	Rn ~ 17.000 Bg/m <sup>3</sup> Hg ~ 1.400 ng/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 6%	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối bình ổn	5	17
5	Nậm Cây - Cửa Huổi Lai	IV - 1	++	++	-	Rn ~ 60.000 Bg/m <sup>3</sup> Hg ~ 8.000 ng/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 2,5%	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối mạnh	0	4,5
6	Nậm Khao - Nậm Hường	IV - 2	+	+	-	-	-	Tương đối bình ổn	< 1,5	2,8
7	Mường Mò - Mường Tùng	IV - 8	++	++	≤ 3,0	-	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối bình ổn	8,5	< 0,5
8	Mường Tè	III	++	++	3,6 - 4,0	-	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối mạnh	32,5	29
9	Nậm Nho - Nậm Cười	III - 4	++	++	4,1 - 4,5	-	Độ từ hóa tổng giảm	Tương đối mạnh	20	17,5

Chú giải : ++ biểu hiện rõ,

+

có biểu hiện,

-

không rõ hoặc chưa có số liệu

đều bắt gặp đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên với thể nằm mặt trượt cắm dốc đứng về phía tây [7].

Nghiên cứu địa mạo thung lũng sông Nậm Lay - Nậm Na hình thành trên đứt gãy lớn Lai Châu - Điện Biên cho thấy đây là một đới đứt gãy lớn bao gồm nhiều đứt gãy song song cùng hệ, cắt phá các thành tạo địa chất khá mạnh tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển thung lũng các sông Nậm Lay và Nậm Na. Đặc điểm cấu trúc sơn văn và thủy văn giữa hai cánh đứt gãy và bản thân trong đới đứt gãy khẳng định hoạt động trẻ của đới đứt gãy quy mô lớn phương kinh tuyến.

Tại thung lũng Nậm Lay đã quan sát được hệ thống bậc thêm :

Bãi bồi cao 3m,

Thềm I cao 14 - 16m,

Thềm II cao 30 - 35m,

Thềm III cao 48 - 50m.

Các bậc thêm được bảo tồn khá tốt ở cánh phía tây của đứt gãy, kéo dài từ khu vực ngã tư sông (Đồi Cao) qua khu vực nhà khách thị xã và đến phía nam của Nậm Cẩn.

Ngược lại bờ phải của thung lũng Nậm Lay, trên cánh phía đông của đứt gãy các bậc thêm còn tồn tại rất ít. Riêng ở khu vực thị xã Lai Châu còn thấy dấu vết của bậc thêm I và ở thị trấn Mường Lay cũ ở độ cao khoảng 50m còn quan sát thấy dấu vết của thềm III. Điều đó chứng tỏ sườn phía đông nâng lên mạnh hơn sườn phía tây, hay nói cách khác cánh phía tây của đứt gãy sụt tương đối so với cánh phía đông [10].

Phân tích hình thái và độ cao các núi ở sườn phía đông và phía tây cũng thấy có sự khác biệt khá rõ, đặc biệt là về phương cấu trúc sơn văn và độ cao. Nếu không xét tới yếu tố thạch học, thì rõ ràng các núi ở cánh phía đông đứt gãy Lai Châu - Điện Biên được nâng cao hơn so với cánh phía tây tới vài trăm mét. Điều đó lại một lần nữa nói lên cánh phía tây sụt tương đối so với cánh phía đông.

Tài liệu đo đạc trắc địa cho 2 chu kỳ 1963-1983 cho thấy tốc độ sụt lún ở cánh phía tây cũng mạnh hơn phía đông, ở khu vực thị xã Lai Châu và dọc theo thung lũng Sông Đà từ -10 đến -15 mm/năm ; trong khi đó đới phức nếp lồi Sông Đà tương đối ổn định, đới Sông Mã nâng trung bình +2 mm/năm và đới Fansipan lớn hơn +5÷6 mm/năm [6].

Nghiên cứu trạng thái ứng suất giai đoạn  $N_2$ -Q dọc đới đứt gãy ở các khu vực : thị trấn Mường Lay cũ, suối Nậm Cẩn, thị xã Lai Châu và Pa Tân cho thấy chúng đều thuộc kiểu tách mở (thuận) với trục tách giãn gần nằm ngang theo phương á vĩ tuyến và trục nén ép gần thẳng đứng [4].

Những dấu hiệu trên cho thấy trong giai đoạn hiện đại đứt gãy hoạt động theo chế thuận là chủ yếu.

Ngoài ra, bằng một số chứng minh khác ta còn thấy ngoài hợp phân thuận của đứt gãy còn có cả hợp phân trượt bằng trái. Quan sát quy luật uốn khúc của sông Đà khi cắt qua đứt gãy Lai Châu - Điện Biên ở khu vực bắc thị xã Lai Châu và sông Nậm Na khi cắt qua đứt gãy Lai Châu - Điện Biên ở khu vực Chăn Nưa cho thấy biên độ dịch trượt ngang theo kiểu ngược chiều kim đồng hồ (trái) đạt giá trị 1 km đến 2,5 km cho giai đoạn hiện đại.

Mặt khác, hình thái kiến trúc kiểu tách giãn kể đứt gãy tại khu vực Chăn Nưa cho phép giải thích cơ chế hình thành trũng Đệ Tứ Chăn Nưa liên quan tới hợp phân dịch trượt trái của đứt gãy Lai Châu - Điện Biên.

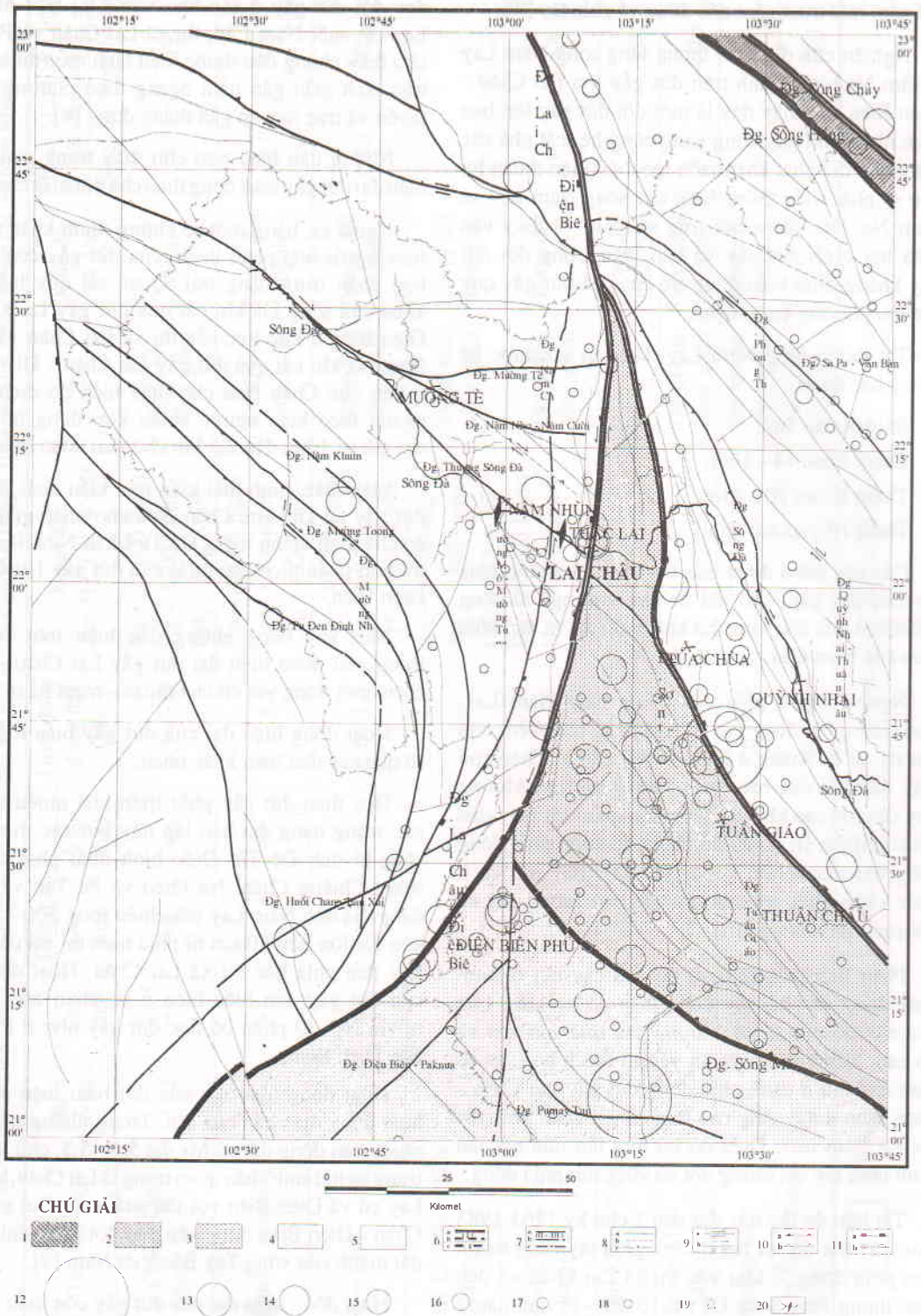
Như vậy bằng những dấu hiệu trên ta thấy trong giai đoạn hiện đại đứt gãy Lai Châu - Điện Biên hoạt động với cơ chế thuận - trượt bằng trái.

Hoạt động hiện đại của đứt gãy biểu hiện khá rõ qua các dấu hiệu khác nhau.

Dọc theo đứt gãy phát triển khá nhiều các hồ sụt, trũng dạng địa hào lấp đầy bởi các thành tạo sông-lũ tích Đệ Tứ. Điển hình nhất phải kể đến trũng Chiềng Chăn, Na Pheo và Pa Tân và trũng dạng địa hào Nậm Lay với chiều rộng 500 - 700 m kéo dài lớn hơn 10 km từ phía nam thị trấn Mường Lay đến phía bắc thị xã Lai Châu. Hoạt động trẻ của đứt gãy còn biểu hiện ở sự phun trào bazan olivin  $N_2$  - Q phân bố dọc đứt gãy như ở Pa Tân, Bắc Điện Biên.

Hoạt động hiện đại của đới biểu hiện rõ nhất hoạt động địa chấn của đới. Trong những năm qua nhiều trận động đất có Ms đạt 5,0- 5,5, chủ yếu tập trung ba nút sinh chấn quan trọng là Lai Châu, Mường Lay cũ và Điện Biên với tần suất cao. Đứt gãy Lai Châu - Điện Biên được xếp vào đới phát sinh động đất mạnh của vùng Tây Bắc Việt Nam [9].

Hoạt động hiện đại của đứt gãy còn biểu hiện ở mức độ thoát khí khá mạnh, đặc trưng bởi dị thường  $R_n \sim 25.000B \text{ g/m}^3$ ,  $Hg \sim 5.200 \text{ ng/m}^3$  và  $CH_4 + CO_2 = 6\%$  (tuyến nam Thị xã Lai Châu) [2].



Hình 1. Sơ đồ đứt gãy hoạt động và địa động lực khu vực Lai Châu và kế cận



Một dạng tai biến địa chất khá điển hình liên quan tới hoạt động hiện đại của đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên là trượt lở và lũ bùn đá. Trong những năm vừa qua nhiều đợt lũ bùn đá đã xảy ra dọc hai sườn phía đông và phía tây của đứt gãy. Đặc biệt là cánh phía đông, khu vực Mường Lay cũ đến thị xã Lai Châu lũ bùn đá phá hủy nhiều nhà cửa, ruộng đất và kể cả tính mạng con người khiến thị trấn Mường Lay cũ phải di dời xuống Na Pheo [5].

Là một đới đứt gãy quy mô lớn, hoạt động tích cực trong giai đoạn hiện đại với cơ chế thuận - trượt bằng trái. Đứt gãy Lai Châu - Điện Biên một trong các đới sinh chấn mạnh ở Việt Nam chạy sát sườn phía đông của tuyến Thác Lai cách 7 km sẽ gây nguy hiểm động đất lớn cho công trình, nhất là khi hồ chứa đi vào tích nước hoạt động của đứt gãy sẽ gia tăng đáng kể.

## 2. Đới đứt gãy Thượng Sông Đà

Là đới đứt gãy sâu cắt phá dọc phần nhân của nếp lồi Mường Tè. Từ lãnh thổ Trung Quốc, đứt gãy chạy dọc theo bờ phía tây nam sông Đà qua Can Hồ, Mường Mỏ; tiếp tục chạy qua bản Nậm Dòn, dọc lòng sông Đà tới cửa suối Nậm Pồ, rồi chạy theo sườn phía tây nam thung lũng sông Đà rồi tắt

### ← CHÚ GIẢI HÌNH 1

I. Các miền vỏ lục địa tuổi khác nhau : 1. đới khâu Sông Hồng - mảnh vỏ lục địa trước Rifel, 2. miền vỏ lục địa được hình thành vào đầu Paleozoi sớm, 3. miền vỏ lục địa hình thành vào Paleozoi muộn (đầu Carbon sớm), 4. miền tách lập vỏ lục địa Paleozoi sớm hình thành lại vỏ mới vào Triat muộn, 5. miền tách vỏ lục địa trước Rifel hình thành lại vỏ mới vào Triat muộn - Jura. II. Các đứt gãy hoạt động : 6. đứt gãy sâu phân miền kiến tạo (bậc I) và số hiệu của chúng : a. xác định, b. giả thiết, c. dưới phủ lớp; 7. đứt gãy lớn phân đới và phụ đới (bậc II và III) trong một miền kiến tạo và số hiệu của chúng : a. xác định, b. giả thiết, c. dưới lớp phủ; 8. đứt gãy bậc cao khác không phân chia : a. xác định, b. giả thiết, c. dưới lớp phủ; 9. đứt gãy trượt bằng : a. xác định, b. giả thiết; 10. đứt gãy nghịch : a. xác định, b. giả thiết; 11. đứt gãy thuận : a. xác định, b. giả thiết. III. chấn tâm động đất : 12. chấn cấp  $M_s = 6,6-7,0$ , 13. chấn cấp  $M_s = 5,1-5,5$ , 14. chấn cấp  $M_s = 4,6-5,0$ , 15. chấn cấp  $M_s = 4,1-4,5$ , 16. chấn cấp  $M_s = 3,6-4,0$ , 17. chấn cấp  $M_s = 3,1-3,5$ , 18. chấn cấp  $M_s \leq 3,0$ , 29. M không xác định, 20. khu vực công trình

dẫn ở phía khu vực Bản Đo trước khi gặp đới đứt gãy lớn Lai Châu - Điện Biên; với chiều dài lớn hơn 150 km trong giới hạn lãnh thổ Việt Nam. Khoảng cách gần nhất tới đập Thác Lai nhỏ hơn 1 km và tới tuyến đập Nậm Nhùn xấp xỉ 3,5 km.

Đứt gãy Thượng Sông Đà đóng vai trò ranh giới giữa các thành tạo bị biến vị vô nhân mạnh và biến chất khá cao của hệ tầng Nậm Cười ( $S_7 - D_{nc}$ ) ở phía đông bắc với các thành tạo lục nguyên, lục nguyên - carbonat và trầm tích núi lửa của hệ tầng Sông Đà ( $C_3 - P_{1sd}$ ); ở phía tây nam có mức độ biến vị và biến chất kém hơn [8]. Đới đứt gãy bao gồm vài đứt gãy bậc cao song song, cắt phá khá mạnh các thành tạo nêu trên với chiều rộng đới phá hủy nhiều nơi đạt tới 1km. Riêng tuyến đứt gãy chính Thượng Sông Đà (III - 3) theo mặt cắt khảo sát khí Radon và thủy ngân ở khu vực bản Nậm Dòn (tuyến II) cho thấy chiều rộng đới phá hủy đạt 300m [2]. Dọc theo đới phát hiện khá nhiều thể xâm nhập granit, granodiorit phức hệ Điện Biên ( $\delta - \gamma P - T_{1db}$ ) và nhiều thân mafic xen kẹp trong các thành tạo hệ tầng Sông Đà và Nậm Cười có thể nằm gần trùng với các bề mặt ép phiến cứng khá dốc về đông bắc.

Dọc đứt gãy, trong đới phá hủy quan sát được khá rõ hệ mặt trượt trùng mặt trượt chính của đới, có thể nằm dốc đến dốc đứng, cắm về đông bắc ( $\delta B/75-80^\circ$ ), chứa các vết xước cho phép xác định cơ chế nghịch - trượt phải của đứt gãy; trong đó hợp phần nghịch chiếm vai trò áp đảo (khu vực Can Hồ, Mường Mỏ...).

Những biểu hiện hoạt động hiện đại của đới đứt gãy Thượng Sông Đà được tổng hợp ở bảng 2.

Trên tư liệu viễn thám cả ảnh vệ tinh Landsat 5-TM và ảnh máy bay, đới đứt gãy Thượng Sông Đà biểu hiện khá rõ ràng, có quy mô khu vực và được nhận biết khá dễ dàng qua các dấu hiệu hình dạng, kích thước, tôn ảnh và hoa văn ảnh.

Ngoài ra các dấu hiệu địa mạo cũng xác định hoạt động trẻ của đới khá tích cực, do vậy các hệ thống sơn - thủy văn thường tuân thủ phương phá hủy của đới đứt gãy. Có những đoạn thung lũng Sông Đà chảy trùng đứt gãy, có hình thái thẳng tắp như kẻ chỉ trên đoạn dài gần 10 km (đoạn từ khu vực Thác Lai trên tới bản Nậm Dòn), theo phương tây bắc - đông nam. Hình thái này phát triển trên một nền đá granit khá đồng nhất, dạng khối, chúng tỏ sông chỉ có thể phát triển theo đứt gãy trẻ. Thung lũng sông ở đoạn này mở khá rộng với sự phát triển các bãi bồi và bậc thềm khá thoải, hơi

ngiêng ra phía lòng sông ; điều kiện địa mạo trên không thuận lợi cho việc xây dựng đập thủy điện ở đoạn sông này.

Hoạt động hiện đại của đới đứt gãy Thượng Sông Đà thể hiện khá rõ qua hoạt động động đất trong nhiều năm qua. Động đất đã từng xảy ra ở khu vực xã Can Hồ và xã Mường Tè dọc theo đứt gãy với  $M_s = 4,1 - 4,5$  độ Richter [6].

Theo kết quả đo xạ khí Rn, Hg và khí  $CH_4 + CO_2$  ở tuyến II cắt qua đứt gãy ở khu vực bản Nậm Dòn cho thấy mức độ thoát khí ở đới này khá mạnh (Rn  $\sim 80.000$  Bg/m<sup>3</sup>, Hg  $\sim 2.000$  ng/m<sup>3</sup>,  $CO_2 + CH_4 = 6\%$  ; có thể xem là mạnh nhất trong vùng nghiên cứu qua 5 tuyến đo cắt qua đứt gãy các cấp khác nhau, kể cả đứt gãy bậc I Lai Châu - Điện Biên) [2].

Đây là đứt gãy bậc II, có quy mô khá lớn với mức độ hoạt động khá tích cực. Mặt khác đới cắt sát qua vùng tuyến đập dự kiến với khoảng cách rất gần : Thác Lai < 1km và Nậm Nhùn 3,5km, vì vậy chúng khá nguy hiểm đối với công trình.

### 3. Đứt gãy Nậm Cho

Đứt gãy có phương á kinh tuyến, song song với đứt gãy lớn Lai Châu - Điện Biên với khoảng cách 7 - 7,5 km về phía tây. Chiều dài đứt gãy khá lớn (140 km) và cắt qua sông Đà ở khu vực cửa suối Nậm Pồ (gần tuyến Thác Lai trên) rồi kéo dài về phía nam qua bản Nậm Cho sau đó kéo dài sang đất Lào.

Trên bình đồ hiện đại, đứt gãy tạo thành một đới khá lớn (500 - 800 m) bao gồm một hệ thống đứt gãy song song bậc cao cùng phương. Ở gần khu vực Thác Lai trên chúng được xác định qua các vết lộ địa chất, dấu hiệu địa mạo và đặc biệt là tuyến đo địa hóa khí (tuyến IV và V) bao gồm hai đứt gãy song song cách nhau 700 - 800 m [2], cắt phá các thành tạo hệ tầng Nậm Cười (S? - Dnc) và các thành tạo granitoid phức hệ Điện Biên.

Tại những vết lộ trên bờ trái sông Đà, đối diện với cửa suối Nậm Pồ đổ vào sông Đà, các thành tạo hệ tầng Nậm Cười bị cắt phá khá mạnh, đá bị vỡ vụn, vỡ nhàu khá mạnh cùng nhiều mạch thạch anh xuyên cắt.

Là một đới đứt gãy khá lớn nên trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chất 1/200.000 tờ Lào Cai - Kim Bình, chúng đã được các tác giả xác định. Đứt gãy Nậm Cho, đóng vai trò ranh giới giữa một bên phía đông là các thành tạo hệ tầng Nậm Cười (S?-Dnc),

phía tây là các thành tạo granit, granodiorit phức hệ Điện Biên và các thành tạo hệ tầng Sông Đà (C<sub>3</sub>-P<sub>1</sub>sd), đồng thời ngay sát Nậm Pồ phát triển các thành tạo mẫu đở hạt thô  $K_2yc^1$  nằm kẹp dọc đứt gãy [8].

Trên các tuyến khảo sát từ và trọng lực (tuyến II hình 1) từ Lai Hà đi Mường Mun trên đường ô tô đi Mường Tè bắt gặp đới đứt gãy giữa điểm T2/80 và T2/90 khá rõ với chiều rộng đới phá hủy  $\sim 700 - 800$  m, với mặt trượt cắm dốc đứng về phía đông (đông/80-85°) [1, 7].

Hoạt động hiện đại của đứt gãy Nậm Cho biểu hiện khá rõ qua hoạt động động đất :  $M_s = 3,6 - 4,0$  và mức độ thoát khí mạnh (tuyến IV và V : Rn  $\sim 30.000$  Bp/m<sup>3</sup>, Hg  $\sim 1.600$ ng/m<sup>3</sup>,  $CH_4 + CO_2 = 3\%$ ) [2, 10].

Đứt gãy Nậm Cho khá lớn (bậc III), không những về độ kéo dài mà kể cả chiều rộng đới phá hủy ; hiện nay đang có biểu hiện hoạt động khá tích cực. Trong lịch sử đã từng xảy ra các trận động đất khá mạnh vì vậy đây là đới đứt gãy sinh chấn cần lưu ý khi xây dựng tuyến đập - đặc biệt là tuyến Thác Lai, nơi đứt gãy cắt sát qua (< 1,5 km).

### 4. Đứt gãy Nậm Cây - cửa Huổi Lai

Là đứt gãy cùng hệ, song song với đới đứt gãy thượng Sông Đà và có thể xếp vào đứt gãy bậc IV. Đứt gãy được phát triển và xác định theo các dấu hiệu viễn thám, địa chất - địa mạo, kiểm tra mặt đất, tài liệu đo trọng lực và địa hóa khí ; có chiều dài không lớn lắm (25 - 30 km) từ bản Nậm Cây chạy qua phía đông bắc bản Nậm Ty rồi chạy sát cửa suối Huổi Lai, cắt qua tuyến đập Thác Lai dưới ; cắt phá các thành tạo phiến sét, đá phiến sét - thạch anh, sét vôi thuộc hệ tầng Nậm Cười (S? - Dnc) ở khu vực Thác Lai rất mạnh, với các mạch thạch anh chằng chịt tạo ra đới cà nát, xiết ép rộng 40 - 50 m.

Mặt trượt đứt gãy cắm dốc đứng về Đông Bắc với góc dốc 75 - 80° với cơ chế nghịch - trượt phải.

Hoạt động hiện đại của đứt gãy biểu hiện khá rõ qua các dấu hiệu viễn thám, địa mạo và địa hóa khí.

Kết quả khảo sát địa hóa khí tuyến IV cắt qua đứt gãy IV-1 ở gần khu vực cửa Huổi Lai cho thấy mức độ thoát khí khá mạnh với các đị thường đạt giá trị khá lớn : Rn  $\sim 60.000$  Bp/m<sup>3</sup>, Hg  $\sim 800$  ng/m<sup>3</sup>,  $CH_4 + CO_2 = 2,5\%$  [2].

Đứt gãy Nậm Cây - cửa Huổi Lai tuy không lớn (bậc IV) nhưng có mức độ phá hủy mạnh với chiều rộng đới phá hủy đạt 40 - 50 m, mặt khác trong giai đoạn hiện đại hoạt động khá tích cực biểu hiện ở



mức độ thoát khí ; tuy chưa phát hiện được mối liên quan của chúng với hoạt động động đất tự nhiên, nhưng cần lưu ý khi tích nước hồ chứa, động đất kích thích có khả năng xảy ra do hoạt động của đứt gãy gia tăng. Mặt khác đối với tuyến Thác Lai dưới đới đứt gãy này, cắt trực tiếp gần vuông góc với thân đập, ảnh hưởng trực tiếp tới tính ổn định của công trình, có khả năng gây biến dạng thân đập.

### 5. Đứt gãy Tây Lai Châu (Bản Chang)

Đứt gãy có phương á kinh tuyến, song song với đứt gãy Lai Châu - Điện Biên, đóng vai trò ranh giới kiến tạo phía tây của trũng địa hào Mezozoi Lai Châu - Điện Biên ; có độ kéo dài khá lớn (> 120 km) từ Pa Tân qua Bản Chang (nơi đứt gãy cắt qua sông Đà) và kéo dài tới tận sông Nậm Mực. Tại khu vực Bản Chang các thành tạo cát - bột kết, phiến sét hệ tầng Lai Châu ( $T_{2-3}lc$ ) bị càn nát, xáo trộn rất mạnh với nhiều mạch thạch anh xuyên cắt. Đới phá hủy có chiều rộng vài trăm mét. Theo mặt cắt địa hóa khí (tuyến I) mặt cắt từ và trọng lực (tuyến II) đới phá hủy có chiều rộng từ 200 đến 400-500 m [1, 2, 7].

Theo kết quả đo trọng lực ở tuyến II, đứt gãy Bản Chang được phản ánh khá rõ nét từ điểm T2/20 đến T2/30 với thể nằm mặt trượt dốc đứng về phía đông [7].

Đứt gãy biểu hiện khá rõ nét trên các dấu hiệu địa mạo và viễn thám. Hoạt động động đất dọc theo đới biểu hiện khá rõ, tuy nhiên các trận động đất thường không mạnh ( $M_s = 3,0$  độ Richter). Mặt cắt khảo sát từ qua khu vực đứt gãy đều quan sát thấy độ từ hóa tổng giảm đi rõ rệt. Mức độ thoát khí tương đối bình ổn :  $R_n \sim 1.7000 \text{ Bp/m}^3$ ,  $\text{Hg} \sim 1.400 \text{ ng/m}^3$ ,  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 6\%$  [2].

Đứt gãy Tây Lai Châu nhìn chung có mức độ hoạt động hiện đại khá bình ổn. Mặc dù khoảng cách tới tuyến Thác Lai khá gần (~5 km) nhưng đứt gãy ít có khả năng gây nguy hiểm động đất đối với công trình.

### 6. Đứt gãy Mường Tè

Là đứt gãy khá lớn theo phương tây bắc - đông nam, chạy từ lãnh thổ Trung Quốc qua biên giới nước ta ở bản Me Giáng rồi chạy theo bờ đông bắc của thung lũng sông Đà, qua huyện Mường Tè rồi chuyển sang phương á vĩ tuyến chạy dọc suối Nậm Bum và gặp đứt gãy Lai Châu - Điện Biên ở khu vực Bắc Tân Trai với chiều dài giới hạn trong lãnh thổ Việt Nam khoảng 120 km. Đới phá hủy có chiều rộng vài trăm mét.

Về mặt kiến tạo, đứt gãy đóng vai trò ranh giới giữa khối nâng dạng vòm Pushilung ở phía bắc và phức nếp lồi Thượng Sông Đà ở phía nam.

Đới phá hủy của đứt gãy quan sát khá rõ trong các mặt cắt dọc của suối Nậm Cầu, Nậm Si Lương, dọc suối Nậm Bum và Huổi Hòm. Tại đây các thành tạo cát kết, cát kết dạng quaczit, bột kết và phiến sét màu xám đen bị càn xiết và vỡ nhàu rất phức tạp. Đá có thể nằm thay đổi nhưng nhìn chung khá dốc về phía bắc dưới góc  $70-75^\circ$ . Thế nằm này cũng được khẳng định qua các tuyến đo khảo sát trọng lực và từ (tuyến III) theo phương đông tây cắt vuông góc với đứt gãy qua cầu Mường Bum về phía nam Si Ninh Pho [1, 7].

Kết quả khảo sát địa chất, vật lý kiến tạo ở khu vực Mường Tè xác định cơ chế nghịch của đứt gãy một cách khá chắc chắn.

Hoạt động hiện đại của đứt gãy biểu hiện khá rõ qua dấu hiệu địa mạo. Đường phương đứt gãy thường trùng với thung lũng suối Nậm Bum kéo dài vài ba chục kilomet. Cách khu vực từ phía tây huyện Mường Tè đến bản Nà Hừ 9 km, suối Nậm Bum bị uốn cong dạng cung, đỉnh lồi quay về phía nam, tuân thủ theo đường phương đứt gãy nghịch Mường Tè. Thung lũng sông ở khu vực này thường được mở rộng từ 300 đến 500 m với sự phát triển một hệ thống bậc thềm khá rõ. Phổ biến nhất là thềm bậc I (độ cao 14 m) và thềm bậc II (độ cao 30 m) và thềm bậc III (~50 m) chỉ quan sát thấy ở khu vực phía tây huyện Mường Tè.

Hoạt động hiện đại của đới đứt gãy Mường Tè còn thể hiện khá rõ nét qua hoạt động động đất. Quy luật phân bố các chấn tâm động đất có  $M_s \leq 3,6 - 4,0$  trên cánh treo của đứt gãy Mường Tè được phản ánh khá rõ trên sơ đồ địa chấn kiến tạo - địa động lực (tỷ 1/250.000) khu vực thủy điện Lai Châu và kế cận. Điều đó cho thấy đứt gãy Mường Tè cũng là cấu trúc kiến tạo sinh chấn trong khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên khoảng cách từ đứt gãy Mường Tè tới công trình khá lớn (tới Thác Lai là 32,5 km, tới Nậm Nhùn là 20 km) nên ít ảnh hưởng tới độ ổn định của công trình và mức độ nguy hiểm động đất đối với công trình không lớn.

### 7. Đứt gãy Nậm Nho - Nậm Cười

Là một nhánh của đứt gãy trong hệ thống đứt gãy Thượng Sông Đà, đứt gãy Nậm Nho - Nậm Cười tách khỏi đới Thượng Sông Đà từ phía bắc huyện Mường Tè kéo dài theo suối Nậm Nho, Nậm Cười và tắt dần trước khi tới đới đứt gãy Lai

Châu - Điện Biên với chiều dài tuy không lớn (< 50 km) nhưng chiều rộng của đới phá hủy khá lớn, có nơi đạt tới hơn 1km. Từ huyện Mường Tè đến xã Hứa Bum, dọc thung lũng suối Nậm Nho đới đứt gãy Nậm Nho - Nậm Cười bao gồm hàng loạt đới đứt gãy bậc cao song song, cắt phá các thành tạo lục nguyên - carbonat xen phun trào bazan, andezitobazan, andezit và ryolit tạo ra đới phá hủy rộng hơn 1.000 m. Dọc theo đới nhiều thân granit phức hệ Điện Biên và granosyenit bị syenit kèm phức hệ Pác Pạ ( $\gamma$  Ppp) xuyên cắt.

Thế nằm của mặt trượt được xác định khá rõ qua kết quả khảo sát địa chất và giải đoán viễn thám.

Tuyến đo từ và trọng lực qua đới (tuyến III) cũng phản ánh khá rõ đới đứt gãy có chiều rộng lớn, mặt trượt cắm về đông bắc ( $\angle 70 - 75^\circ$ ) [1, 7].

Những dấu hiệu địa chất quan sát dọc khe suối Nậm Nho cho thấy đứt gãy có cơ chế nghịch - trượt phải cho giai đoạn hiện đại.

Hoạt động hiện đại của đới biểu hiện khá rõ qua các dấu hiệu viễn thám, địa mạo và đặc biệt là hoạt động động đất. Các trận động đất đã xảy ra trong những năm qua dọc theo đới đứt gãy có  $M_s \leq 4,1 - 4,5$  [10].

Nhìn chung tuy đứt gãy có độ kéo dài không lớn nhưng chiều ngang đới phá hủy có quy mô khá rộng, có biểu hiện hoạt động hiện đại, tuy nhiên khoảng cách tới công trình khá lớn (tới Thác Lai ~20 km, Nậm Nhùn ~17,5 km) nên ít gây nguy hiểm động đất đối với công trình thủy điện Lai Châu.

### III. TÁC ĐỘNG CỦA CÁC ĐỚI ĐỨT GỖY TỚI CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN LAI CHÂU

Hoạt động của các đới đứt gãy các cấp khác nhau gây tác động xấu tới công trình xây dựng kiên cố quy mô lớn trên khu vực Mường Tè ở ba khía cạnh khác nhau :

1. Cà nát, dập vỡ các đá gốc cứng thành các đới mềm yếu tạo điều kiện phong hóa mạnh dẫn tới sự hình thành các tai biến địa chất như : trượt lở, mất nước khi lòng hồ tích nước, cung cấp vật liệu cho các quá trình xói mòn, lũ quét - lũ bùn đá làm tăng tốc độ bồi lắng vùi lấp lòng hồ.

2. Bản thân sự hoạt động hiện đại từ từ của các đới đứt gãy cắt qua công trình gây biến dạng, nứt nẻ tuyến công trình, nhà máy có thể dẫn tới vỡ đập nếu không kịp thời phát hiện và xử lý.

3. Tích lũy ứng suất dẫn đến động đất tự nhiên, gây nguy hiểm địa chấn cho công trình. Ngoài ra khi tích nước, tải trọng biến đổi, các đứt gãy hoạt động gia tăng do sự tái tạo cân bằng vỏ Trái Đất tại khu vực, đồng thời bản thân nước cũng làm giảm ma sát tại các mặt đứt gãy, dẫn đến động đất kích thích có thể xảy ra ngay sau khi lòng hồ tích nước.

Khả năng phát sinh động đất trong các đới đứt gãy phụ thuộc vào quy mô, tính chất và mức độ hoạt động của đứt gãy. Đây là loại tác động nguy hiểm nhất đối với công trình.

Động đất cực đại có thể xảy ra trên các đới đứt gãy khác nhau, được các nhà nghiên cứu động đất của Viện Vật lý Địa cầu xác định theo ba phương pháp chính:

- Ngoại suy địa chất,
- Phương pháp Gumbel,
- Đánh giá theo kích thước đứt gãy đặc trưng bởi chiều dài các segment và bề dày tầng phát sinh động đất.

Nguy hiểm nhất và có khả năng phát sinh động đất mạnh phải kể đến đới Lai Châu - Điện Biên :  $M_{max} = 6,8$ ,  $h = 25$  km. Các đới Thượng Sông Đà, Mường Tè, Mường Nhé có khả năng phát sinh động đất với  $M_{max} = 5,5$ ,  $h = 12$  km. Trên các đứt gãy bậc cao khác phát triển trong đới có khả năng phát sinh các trận động đất với  $M_{max} < 5,0$  [10].

Chấn động ở khu vực công trình được thể hiện ở cấp động đất (I) và gia tốc nền A ( $cm/s^2$ ).

Chấn động cực đại ở các khu vực đập dự kiến Thác Lai và Nậm Nhùn là do động đất cực đại có khả năng phát sinh trên đứt gãy Lai Châu - Điện Biên gây ra, có thể đạt giá trị : tại Thác Lai :  $I_{max} = 8 - 8,5$  (thang MSK),  $A_{max} = 293 \text{ cm/s}^2 \approx 0,29g$  ; tại Nậm Nhùn :  $I_{max} = 8$  (thang MSK),  $A_{max} = 223 \text{ cm/s}^2 \approx 0,22g$  [10].

### KẾT LUẬN

1. Vùng nghiên cứu có cấu trúc kiến tạo phức tạp, lịch sử phát triển lâu dài, đặc trưng bởi chế độ kiến tạo khác biệt nhau. Trong Tân kiến tạo và hiện đại, hoạt động kiến tạo biểu hiện khá rõ đặc trưng bởi sự dịch chuyển giữa các khối địa chất dọc theo các đứt gãy sâu, cả theo phương thẳng đứng và nằm ngang.

2. Đã xác định được 7 đới đứt gãy hoạt động các cấp khác nhau ở khu vực công trình và kế cận,

trong đó đặc biệt nguy hiểm là đứt gãy bậc I Lai Châu - Điện Biên có khả năng phát sinh động đất mạnh và đứt gãy bậc IV Nậm Cây - Cửa Huổi Lai có khả năng gây biến dạng công trình.

3. Tuyến Thác Lai bị đứt gãy bậc IV Nậm Cây - cửa Huổi Lai cắt qua, tạo ra đới phá hủy rộng 40-50m, tuyến này còn nằm kề đứt gãy bậc II Thượng Sông Đà (cách 1km) và gần đứt gãy bậc I Lai Châu - Điện Biên (cách 7-8 km); các đứt gãy bậc II và bậc I đều hoạt động, có khả năng phát sinh động đất  $M \leq 5,5$  và  $M_s \leq 6,8$  độ Richter tương ứng.

4. Tuyến Nậm Nhùn nằm xa các đứt gãy trên hơn (cách đứt gãy Thượng Sông Đà 4 km và cách đứt gãy Lai Châu - Điện Biên 19 km). Vì vậy, cả về mặt kiến tạo - địa động lực, cả về mặt nguy hiểm động đất, thì tuyến Nậm Nhùn đều ổn định hơn tuyến Thác Lai trong xây dựng công trình.

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của chương trình nghiên cứu cơ bản.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ HUY MINH, 2000 : Báo cáo kết quả khảo sát đứt gãy bằng phương pháp từ tại khu vực thủy điện Lai Châu. Lưu trữ Viện Vật lý Địa cầu. Hà Nội.

[2] NGUYỄN VĂN PHỔ, 2000 : Báo cáo kết quả khảo sát đứt gãy hoạt động khu vực thủy điện Lai Châu bằng phương pháp địa hoá khí. Lưu trữ Viện Vật lý Địa cầu. Hà Nội.

[3] TRẦN VĂN THẮNG, VĂN ĐỨC CHUÔNG, 1996 : Về hoàn cảnh địa động lực hiện đại đới Sông Đà và kế cận. Tc CKHVTD, T 18, 3.

[4] TRẦN VĂN THẮNG, 1998 : Đặc điểm địa động lực giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ tỉnh Lai Châu. Tc CKHVTD, T 20, 4, 291-298.

[5] TRẦN VĂN THẮNG, NGUYỄN TƯ DÂN, 2001 : Đặc điểm dập vỡ kiến tạo vỏ Trái Đất lãnh thổ tỉnh Lai Châu và mối liên quan của chúng tới sự phát sinh lũ bùn đá. Tc CKHVTD, T 23, 3, 239-245.

[6] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Chuyển động thẳng đứng lãnh thổ MBVN theo số liệu đo lặp thủy chuẩn chính xác. "Địa chất", 201-203, 23 - 27.

[7] CAO ĐÌNH TRIỀU, 2000 : Báo cáo kết quả khảo sát đứt gãy khu vực thủy điện Lai Châu bằng phương pháp trọng lực. Lưu trữ Viện Vật lý Địa cầu. Hà Nội.

[8] TRẦN ĐĂNG TUYẾT (chủ biên), 1994 : Bản đồ địa chất nhóm tờ Mường Tè tỷ lệ 1:200.000.

[9] NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN, NGUYỄN NGỌC THỦY, 1996 : Phân vùng động đất lãnh thổ Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài KT - ĐL 07-9.

[10] NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN (chủ nhiệm), 2000 : Báo cáo khảo sát, nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm động đất ở khu vực thủy điện Lai Châu. Lưu trữ Viện Vật lý Địa cầu. Hà Nội.

### SUMMARY

**Neotectonic fault zones of Muong Te region and their influence to Lai Chau hydropower dam on the Da River**

Based on new results of the geological, morphological, tectonophysical, gaz-geochemical and geophysical investigations, neotectonical fault scheme and recent geodynamic of Muong Te region, with scale 1:250,000 was established.

The important fault in the region is the 1<sup>st</sup> fault zone Lai Chau – Dien Bien and 11<sup>rd</sup> fault upper - Da River, Muong Te, West - Lai Chau, Nam Nho – Nam Cui, Muong Nhe.

The active fault zones can influence on Lai Chau hydropower dam in different actions:

- To destroy the based-rocks to born impulse wake zones and to create the weather process bringing out the landslides and furnish the materials to debris flow induce to the sedimentations in the reservoir.

- Main slowly movement of the fault across the hydropower dam causes deformation, to breake the dame.

- To cause natural hazard earthquake and induced earthquake after water filling of the reservoir.

Ngày nhận bài : 19-9-2002

Viện Địa chất, Viện Vật lý Địa cầu  
Viện Vật lý Ứng dụng