

# ĐẶC TRUNG CƠ BẢN CỦA CÁC ĐỐI ĐỨT GẦY HOẠT ĐỘNG CHÍNH VÙNG TÂY BẮC VIỆT NAM

NGUYỄN NGỌC THỦY, VŨ VĂN CHINH,  
PHÙNG VĂN PHÁCH

## I. MỞ ĐẦU

Trên bản đồ phân vùng động đất Việt Nam, Tây Bắc là khu vực có tính địa chấn cao hơn cả. Trong đó sự phân bố các trận động đất ở đây tuân theo một quy luật là phần lớn các chấn tâm động đất, đặc biệt là các chấn tâm có  $M_s \geq 4,5$ , đều nằm trong dải phá hủy của các đới đứt gãy: Sông Hồng, Lai châu - Điện Biên, Mường Tè, Mường Nhé, Phong Thổ, Nghĩa Lộ - Hòa Bình, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã, Pu Mây Tùn, ... [11-13]. Các đứt gãy này đều có lịch sử hoạt động lâu dài, trải qua nhiều giai đoạn địa chất khác nhau; đều hoạt động trong giai đoạn Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại; đang đóng vai trò phân chia các miền cấu trúc hoặc các đơn vị cấu trúc trong miền. Tuy nhiên, đây mới chỉ là biểu hiện mang tính hình thức về mối quan hệ giữa đứt gãy hoạt động với động đất, còn những mối quan hệ nhân quả giữa cơ chế và mức độ hoạt động, giữa động học, hướng và tốc độ dịch chuyển của đứt gãy với vị trí phát sinh và cường độ của động đất cần làm sáng tỏ.

Trong khuôn khổ đề tài KC - 08 - 10 "Phân vùng dự báo chi tiết động đất vùng Tây Bắc" vấn đề vùng nguồn, hay đứt gãy hoạt động, gây phát sinh động đất đã được tập trung nghiên cứu. Kết quả là những đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy hoạt động chính như: cơ chế, mức độ hoạt động, động học, hướng và tốc độ dịch chuyển của chúng trong vùng đã được làm sáng tỏ và là cơ sở khoa học cho việc đánh giá và phân vùng dự báo chi tiết động đất vùng Tây Bắc Việt Nam. Những kết quả đó sẽ được giới thiệu trong bài báo này.

## II. BỐI CẢNH ĐỊA ĐỘNG LỰC VÀ CƠ CHẾ DỊCH TRƯỢT CỦA CÁC ĐỐI ĐỨT GẦY

Tây Bắc Việt Nam là một phần của mảng Đông Dương - Shan Thai, chịu tác động mạnh của quá

trình va chạm giữa hai mảng Ấn - Úc và Âu - Á diễn ra từ khoảng 50 - 40 tr.n cách ngày nay. Trong quá trình dựng độ này, do chịu tác động của hiệu ứng lan truyền, mảng thạch quyển Đông Dương - Shan Thai đã bị đẩy về đông nam với biên độ hàng trăm kilomet, gây nên những dồn nén và căng dân trong chúng, dẫn đến sự hình thành các đới nâng, các đới tách - sụt, trong đó có đới nâng Tây Bắc Việt Nam, đới tách - sụt Sông Hồng; gây tái hoạt động của các đới đứt gãy sâu cổ trong chúng trong suốt giai đoạn Tân kiến tạo và hiện đại, tạo nên sự phân dị địa hình như ngày nay.

Nằm kề áp phía tây nam đới đứt gãy Sông Hồng, một ranh giới kiểu đới cắt trượt (shear zone) cỡ hành tinh ngăn cách giữa mảng Nam Trung Hoa ở phía đông bắc và mảng Đông Dương - Shan Thai ở phía tây nam, cho nên ngoài những chuyển động nâng, vùng Tây Bắc Việt Nam còn chịu tác động mạnh bởi các lực cắt trượt. Chúng tập trung dọc các đới đứt gãy sâu cổ tái hoạt động. Ở vùng Tây Bắc Việt Nam hệ thống đứt gãy sâu cùng phương với đới trượt cắt Sông Hồng không chỉ có số lượng áp đảo mà còn có chiều dài lớn và đóng vai trò chủ đạo trong bình đồ cấu trúc khu vực. Quá trình cắt trượt với tốc độ cao diễn ra dọc chúng đã dẫn đến hình thành các cấu trúc tích lũy ứng suất cao để có thể gây ra động đất mạnh nhất trên phạm vi lãnh thổ nước ta.

## III. ĐẶC TRUNG CƠ BẢN CỦA CÁC ĐỐI ĐỨT GẦY VÙNG TÂY BẮC VIỆT NAM

Áp dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu đứt gãy nói chung và đứt gãy hoạt động nói riêng, cũng như các phương pháp nghiên cứu Tân kiến tạo; sử dụng tổng hợp các kết quả phân tích bản đồ địa hình, địa mạo, mô hình số độ cao địa hình, các mặt cắt địa hình; kết quả giải đoán ảnh máy bay, ảnh vệ tinh; kết quả phân tích quy luật phân bố các

bồn trũng, hố sụt, địa hào Neogen - Đệ Tứ, các phun trào bazalt và xâm nhập Kainozoi; kết quả minh giải tài liệu địa vật lý; kết quả xử lý khe nứt kiến tạo, mặt trượt, vết xước bằng nhiều phương pháp kiến tạo vật lý khác nhau; các biểu hiện hoạt động hiện đại của các đới đứt gãy bao gồm các dấu hiệu: địa chất, địa mạo, viễn thám, trắc địa, động đất, nứt đất, trượt đất, các điểm xuất lộ nước nóng - nước khoáng, các dị thường địa nhiệt, dị thường địa hóa khí, chúng tôi đã xác định được 18 đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc Việt Nam, tập trung theo 3 phương khác nhau: tây bắc - đông nam, á kinh tuyến và đông bắc - tây nam (hình 1).

Hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam có tới 12 đới đứt gãy, chiếm 2/3 số đới đứt gãy của vùng Tây Bắc, gồm các đới đứt gãy: Sông Hồng, Phong Thổ, Nghĩa Lộ - Hòa Bình, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã, Thường Xuân - Tĩnh Gia, Pu Mây Tun, Mường Tè, Mường Nhé và Sa Pa - Văn Bàn.

Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến có 4 đới đứt gãy: Lai Châu - Điện Biên, Tuần Giáo, Trung Hà - Hòa Bình và Bá Thước - Lang Chánh.

Hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam có hai đới đứt gãy: Than Uyên và Mao Xao Phìn.

Các đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy được tổng hợp thành bảng bao gồm tên đới đứt gãy, cấp, phương, chiều dài, độ sâu, hướng và góc cắm của mặt trượt, cơ chế dịch trượt trong Pliocen - Đệ Tứ, mức độ hoạt động và khả năng gây động đất (bảng 1).

Trừ hai đới đứt gãy cấp I là Sông Hồng và Lai Châu - Điện Biên, với vai trò ranh giới của các mảng thạch quyển, có chiều dài trên một nghìn kilomet, các đứt gãy còn lại phần lớn là các đới đứt gãy cấp II, với vai trò là ranh giới giữa các khối tầng kiến trúc nội mảng, như đứt gãy Phong Thổ, Nghĩa Lộ - Hòa Bình, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã, Thường Xuân - Tĩnh Gia, Pu Mây Tun, Mường Tè, Mường Nhé, Trung Hà - Hòa Bình, Bá Thước - Lang Chánh và Than Uyên [11]. Chiều dài của các đới đứt gãy cấp II hầu hết là trên 100 km, cá biệt có một số đứt gãy như Sông Đà, Sông Mã, Sơn La tới 400 - 500 km, chỉ có số ít là dưới 100 km: Than Uyên, Bá Thước - Lang Chánh.

Các đới đứt gãy hoạt động đã gây dập vỡ các đá tuổi Neogen, Kreta muộn và cổ hơn. Đới dập vỡ của chúng trong vùng Tây Bắc Bộ thường có chiều rộng hàng trăm mét tới 1.000 m hoặc hơn.

Các đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc đều thể hiện rất rõ trên địa hình. Chúng có thể trùng với các thung lũng sông suối, như đới đứt gãy Sông Hồng, Lai Châu - Điện Biên, Trung Hà - Hòa Bình, Bá Thước - Lang Chánh, Sapa - Văn Bàn, Maoxaophin,...; có thể trùng với ranh giới các bậc địa hình có độ cao khác nhau, như đới đứt gãy Phong Thổ, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Than Uyên; hoặc đoạn này trùng với thung lũng sông suối, đoạn kia trùng với ranh giới giữa các bậc địa hình có độ cao khác nhau, như đới đứt gãy Nghĩa Lộ - Hòa Bình, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã, Pu Mây Tun, Thường Xuân - Tĩnh Gia, Mường Tè, Mường Nhé, Tuần Giáo.

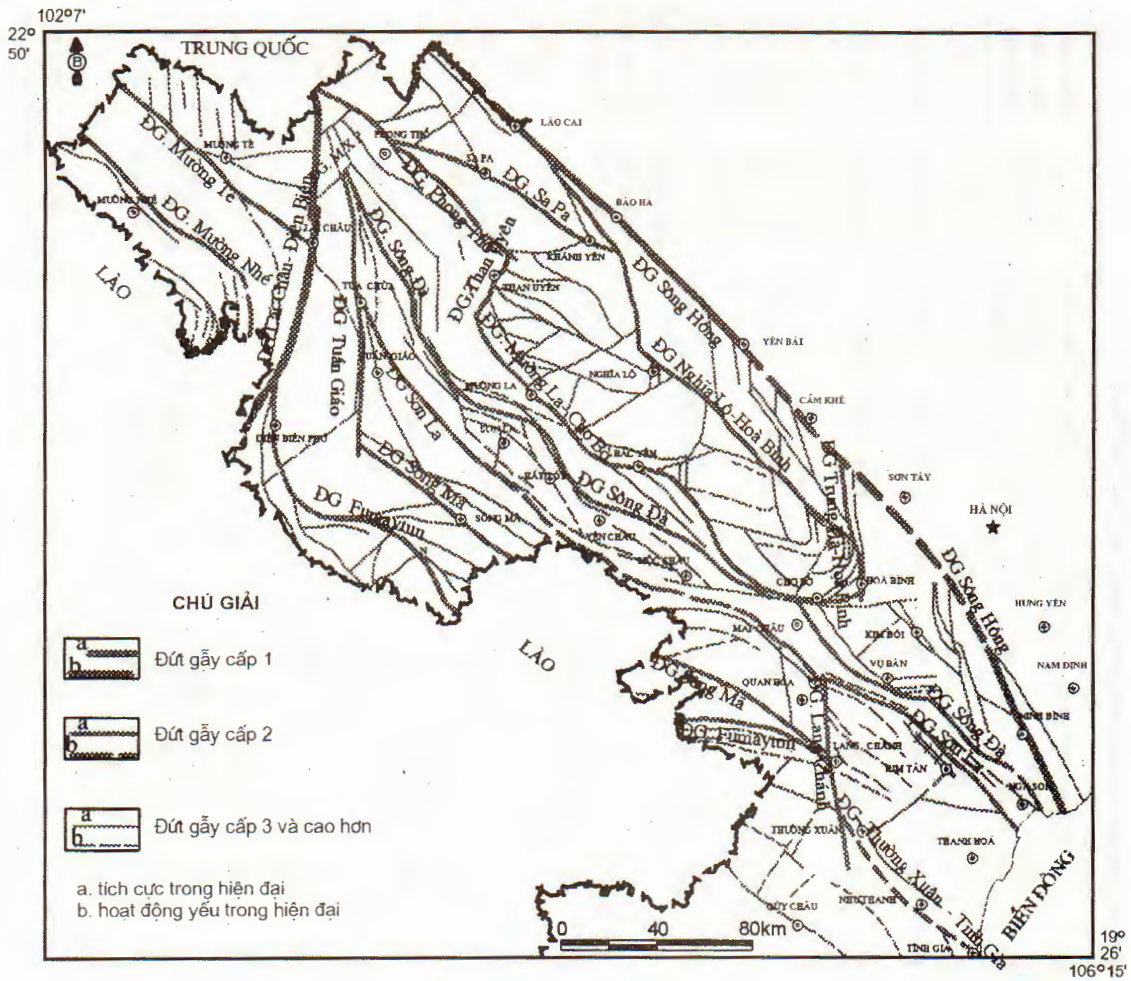
Trên ảnh vệ tinh, các đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc có thể trùng với những dải có tôn ảnh khác biệt với hai bên, như đới đứt gãy Sông Hồng, Lai Châu - Điện Biên, Trung Hà - Hòa Bình, Bá Thước - Lang Chánh; hoặc trùng với ranh giới giữa hai vùng có tôn ảnh, hoa văn ảnh khác nhau, như đới đứt gãy Phong Thổ, Than Uyên, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã.

Đi kèm với các đới đứt gãy hoạt động thường xuất hiện các bồn trũng, các thành tạo xâm nhập và phun trào Kainozoi (Sông Hồng, Lai Châu - Điện Biên, Phong Thổ, Nghĩa Lộ - Hòa Bình, Sông Đà, Sơn La, Sông Mã, Thường Xuân - Tĩnh Gia, Tuần Giáo, Trung Hà - Hòa Bình, Than Uyên [1-5, 7, 8, 11]).

Về mặt hình thái, hầu hết các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam có mặt trượt nghiêng về đông bắc với góc nghiêng dốc đứng 60 - 90°, chỉ có một số đới đứt gãy nghiêng dốc đứng 60 - 90° về tây nam: Phong Thổ, Mường Nhé. Các đới đứt gãy phương á kinh tuyến có mặt trượt nghiêng dốc đứng hoặc về tây hoặc đông. Về phía tây gồm các đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên (70 - 80°), Tuần Giáo (80 - 85°); còn về phía đông có đới đứt gãy Trung Hà - Hòa Bình và Bá Thước - Lang Chánh. Đới đứt gãy phương đông bắc - tây nam Than Uyên có mặt trượt nghiêng 60 - 80° về đông - đông nam [5, 11].

Các đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc Việt Nam đều trải qua hai pha hoạt động trong các trường ứng suất trượt bằng. Pha sớm (Eocen - Miocen), trường ứng suất trượt bằng đặc trưng bởi  $\sigma_1$  á vĩ tuyến,  $\sigma_3$  á kinh tuyến và  $\sigma_2$  gần thẳng đứng. Pha muộn (Pliocen - Đệ Tứ), trường ứng suất trượt bằng được đặc trưng bởi  $\sigma_1$  á kinh tuyến,  $\sigma_3$  á vĩ tuyến và  $\sigma_2$  gần thẳng đứng [2, 3, 5, 8, 11, 14].

Dịch chuyển của các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam trong pha muộn chủ yếu là trượt



Hình 1. Bản đồ đứt gãy hoạt động vùng Tây Bắc Việt Nam

bằng phải. Pha trượt phải của các đứt gãy phương tây bắc - đông nam còn được ghi nhận bởi một số bồn trũng tách dần cục bộ phương á kinh tuyến, tuổi Pliocen - Đệ Tứ, như tách dần phía bắc Nghĩa Lộ, tách dần Trung Hà - Hoà Bình, tựa vào đứt gãy Sông Hồng; tách dần Bình Lư, Mường Than trên đứt gãy Phong Thổ; tách dần Quỳnh Nhai trên đứt gãy Sông Đà,... Các đới đứt gãy phương đông bắc - tây nam chủ yếu là trượt bằng trái, còn các đứt gãy á kinh tuyến chủ yếu là tách dần (thuận) và có thêm thành phần trượt bằng trái [2-5, 8, 11].

Sự phân đoạn của các đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc Việt Nam cũng thấy rất rõ. Phân đoạn có thể do có những gián cách, hoặc do chuyển phương, hoặc do có những bất đồng nhất về mức độ hoạt động trên tuyến đứt gãy. Tính phân đoạn có thể thấy rất rõ trên các đới đứt gãy: Sông Hồng, Lai Châu - Điện Biên,

Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Sông Đà, Sơn La và Sông Mã [1-4, 7].

Trên đới đứt gãy Sông Hồng có thể thấy rất rõ tính chất trượt bằng ở các đoạn đứt gãy thuộc phần tây bắc dần được thay thế bằng tách dần ở các đoạn của phần đông nam, tạo nên các địa hào trong đó chứa các đá trầm tích cuội kết, sạn-sỏi kết, cát kết, sét kết, sét than, than nâu, tuổi Oligocen - Miocen và các trầm tích bờ rời tuổi Đệ Tứ, phân bố ngắt quãng suốt từ Bát Sắt (Lao Cai) xuống tới Trung Hà, rồi địa hào Ninh Bình.

Trên đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên, do có những gián cách và chuyển phương, nên trên tuyến đứt gãy đã xuất hiện bồn trũng dạng pull - apart tuổi Đệ Tứ ở Chăn Nưa và hai vùng có khả năng tập trung ứng suất gây động đất cao là ở phía tây Điện Biên và ở Chăn Nưa [1, 5, 11].

Bảng 1. Những đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy hoạt động vùng Tây Bắc Việt Nam

S TT	Tên đới đứt gãy	Cấp	Phương	Chiều dài (km)	Chiều sâu (km)	Thế nằm mặt trượt			Dịch trượt trong Pliocen - hiện đại			Mức độ hoạt động	Khả năng phát sinh động đất
						Hướng nghiêng	Góc nghiêng(°)	Cơ chế	Biên độ (m)		Tốc độ (mm/năm)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Đứng	Ngang	(12)	(13)	(14)
1	Phong Thổ	II	TB - ĐN	160	35 - 40	TN	70 - 90	Th - Bp	1600	1300-1800	0,04 0,26-0,36	Khá mạnh	Trung bình
2	Nghĩa Lộ - Hòa Bình	II	TB - ĐN	120	30 - 35	ĐB	70 - 80	Bp		1900-2200	0,38-0,44	Khá mạnh	Trung bình
3	Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ	II	TB - ĐN	220	35 - 40		90	Bp					
	+ TN Than Uyên - Tạ Khoa							Bp	1500	600-1100	0,12-0,22	Khá mạnh	Trung bình
	+ Tạ Khoa - Phù Yên							Bp	1000	1300-3000	0,26-0,6	Khá mạnh	Trung bình
	+ Phù Yên - Chợ Bờ											Trung bình	Trung bình
	+ Chợ Bờ - Bình Thanh											Trung bình	Trung bình
4	Sông Đà	II	TB - ĐN	gần 500	40 - 45	ĐB	60 - 90	Bp		1100-2500	0,22-0,5		
	+ Sin Hồ - Sơn La								1000		0,2	Khá mạnh	Trung bình
	+ Sơn La - Mai Châu											Khá mạnh	Trung bình
	+ Mai Châu - Kim Sơn								300		0,06	Trung bình	Trung bình
5	Sơn La	II	TB - ĐN	gần 400	40 - 45	ĐB	60 - 80	Bp					
	+ Tủa Chùa - Mai Sơn							Bp		560-900	0,112-0,18	Manh	Manh
	+ Mai Sơn - Mộc Châu											Yếu	Yếu
	+ Mộc Châu - Bá Thước							Bp		1600-2000	0,32-0,4	Trung bình	Trung bình
	+ Bá Thước - Nga Sơn											Khá mạnh	Trung bình
6	Sông Mã	II	TB - ĐN	gần 400	40 - 45	ĐB	Gần thẳng đứng	Bp		950-1400	0,19-0,28		
	+ Mường ăng - Chiềng Khương							Bp		1000-1400	0,2-0,28	Manh	Manh
	+ Chiềng Khương - Mường Lát												Trung bình
	+ Mường Lát - Lang Chánh							Bp		950	0,19	Yếu	Yếu
7	Thường Xuân - Tinh Gia	II	TB - ĐN	130	35 - 40	ĐB	60 - 70					Yếu	Yếu
8	Pu Mây Tùn (Sốp Cộp - Quan Hoa)	II	TB - ĐN	> 250	35 - 40	ĐB	85 - 88	Bp - Th	300 - 400			Tích cực	Manh
9	Mường Tè	II	TB - ĐN	150	25 - 30	ĐB	75 - 80	Bp - Ngh				Khá tích cực	Trung bình
10	Mường Nhé	II	TB - ĐN	150-200	25 - 35	TN	70 - 80	Bp - Th (?)		2800-5000	0,56 - 1	Khá tích cực	Trung bình
11	Sa Pa - Văn Bàn		TB - ĐN	> 100	25 - 30	ĐB	60 - 80	Bp		500-1300	0,1-0,8	Tích cực	Trung bình
12	Sông Hồng	I	TB - ĐN	1700	> 60	ĐB	Gần thẳng đứng						
	+ Veixi - Midu							Bp - Ngh				Manh	Manh
	+ Midu - Manpan							Bp				Khá mạnh	Khá mạnh

Bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
	+ Manpan - Việt Trì							Bp - Th	> 1000		Bp 2 - 8 Th 1 - 6	Trung bình - yếu	Trung bình
	+ Việt Trì - Vinh Bắc Bộ							Th				Yếu	Yếu
13	<b>Lai Châu - Điện Biên</b>	I	AKT	1200	45 - 50	T	70 - 80	Th - Bt			0,75 - 2,5		
	+ Đoạn bắc Chân Nứa		AKT	~ 100				Th - Bt				Khá mạnh	Yếu
	+ Chân Nứa - Huổi Lèng		AKT	~ 35				Bt	1000	1200-2000	0,75 - 1,25	Khá mạnh	Trung bình
	+ Huổi Lèng - Tin Tộc		AKT	~ 70				Bt - Th		3000	1,875	Khá mạnh	Trung bình
	+ Đoạn tây nam Tin Tộc		ĐB - TN					Bt - Th					
14	<b>Bá Thước - Lang Chánh</b>	II	AKT	80	25 - 30	Đ	90	Th - Bt		2000-3000		Khá mạnh	Trung bình
15	<b>Trung Hà - Hoà Bình</b>	II	AKT		35 - 40								
16	<b>Tuần Giáo</b>	II	AKT	105	25 - 30	T	80 - 85	Th - Bt				Trung bình	Trung bình
17	<b>Than Uyên</b>	II	ĐB-TN	30	25-30	Đ-ĐN	60 - 80	Bt	1000	2000	0,4	Trung bình	Yếu
18	<b>Mao Xao Phin</b>	III	ĐB - TN		15 - 20			Bt					Yếu

Hoạt động của đới đứt gãy Sơn La trong giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ là khá mạnh ở hai đầu tây bắc và đông nam, nhưng lại yếu ở đoạn giữa [11].

Trên đứt gãy Sông Mã, tính hoạt động của đới đứt gãy có xu thế giảm dần từ tây bắc xuống đông nam.

Do đường phương uốn lượn nên cơ chế hoạt động của các đới đứt gãy : Sông Đà, Mường La - Bắc Yên - Chợ Bờ, Pu Mây Tun cũng rất khác nhau ngay trên các đoạn phương khác nhau [11].

Dịch trượt của các đới đứt gãy hoạt động ở vùng Tây Bắc trong giai đoạn từ Pliocen đến nay chủ yếu là trượt bằng [1-5, 7, 8, 11]. Biên độ dịch trượt bằng của đa số đới đứt gãy dao động trong khoảng từ 600 m đến 3.000 m, tương ứng với tốc độ từ 0,112 đến 0,6 mm/năm. Dịch trượt thẳng đứng chỉ thấy rõ trên một số đoạn của một số đới đứt gãy như : Sông Hồng, Phong Thổ, Than Uyên, Mường La - Bắc Yên, Sông Đà, Pu Mây Tun và Lai Châu - Điện Biên, với biên độ trong khoảng từ 100-200 m đến 1.500 m (bảng 1) [11, 13].

Sự hoạt động hiện đại của các đới đứt gãy trong vùng Tây Bắc Việt Nam được thể hiện rất rõ thông qua các trũng tách dẫn Đệ Tứ, các uốn khúc

dòng chảy sông suối, các dị thường địa nhiệt, dị thường khí radon, sự xuất lộ các nguồn nước khoáng nóng và nhiều dạng tai biến địa chất như nứt đất, trượt đất, lũ bùn đá, đặc biệt là động đất [1-3, 11].

Có thể nói, chuyển động Tân kiến tạo và hiện đại ở vùng Tây Bắc Việt Nam diễn ra mạnh nhất nước ta, đặc biệt là những dịch chuyển mang tính trượt cắt dọc các đứt gãy hoạt động kể trên. Những dịch chuyển cắt trượt dọc các đứt gãy hoạt động đã tạo nên những vùng tập trung ứng suất cao, chứa đựng nguy cơ động đất với Ms khác nhau.

## KẾT LUẬN

Những đặc trưng cơ bản của các đới đứt gãy hoạt động chính ở vùng Tây Bắc Việt Nam đã được trình bày trong bài báo này gồm : tên đới đứt gãy, cấp, phương, chiều dài, độ sâu, hướng và góc cắm mặt trượt, cơ chế dịch trượt trong Pliocen - Đệ Tứ và Hiện đại, mức độ hoạt động và khả năng tích lũy ứng suất gây phát sinh động đất. Kết quả cho thấy :

1. Hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam đóng vai trò chủ đạo trong mạng lưới các đới đứt gãy hoạt động chính ở vùng Tây Bắc Việt Nam.

2. Các đới đứt gãy hoạt động chính ở vùng Tây Bắc Việt Nam đều có mặt trượt dốc đứng, từ 60° đến 90°. Từ cuối Eocen tới nay chúng đều trải qua hai pha hoạt động trong các trường ứng suất trượt bằng. Trượt bằng phải của các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam trong vùng Tây Bắc Việt Nam đều liên quan với các bồn trũng tách giãn phương á kinh tuyến, tuổi Pliocen - Đệ Tứ.

3. Hoạt động hiện đại của các đứt gãy không diễn ra đồng đều trên toàn tuyến đứt gãy. Điển hình là đứt gãy Sơn La với đoạn tây bắc mạnh, trung bình ở đoạn đông nam và yếu ở đoạn giữa.

4. Dịch chuyển trượt cắt với tốc độ cao của các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam, là nguyên nhân chính tạo nên các cấu trúc tích lũy ứng suất cao, đặc biệt là ở mút các đoạn phương khác nhau dọc các đới đứt gãy Sơn La, Sông Mã và Pu Mây Tùn, để có thể gây ra các trận động đất mạnh.

Bài báo hoàn thành với sự hỗ trợ của đề tài mã số KC.08.10, thuộc chương trình "Bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai" và của chương trình nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực khoa học tự nhiên. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] VŨ VĂN CHINH, PHÙNG VĂN PHÁCH, 2002 : Đới đứt gãy Điện Biên - Lai Châu và tính địa chấn của chúng. Hội thảo khoa học Động đất và một số dạng tai biến thiên nhiên khác vùng Tây Bắc Việt Nam, 146 - 154, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

[2] VŨ VĂN CHINH, NGUYỄN NGỌC THỦY, BÙI CÔNG HÓA, 2004 : Đặc điểm các đứt gãy chính trong vùng Quỳnh Nhai - Than Uyên, Tây Bắc Bộ, Tạp chí Địa chất, 285, 81 - 89.

[3] NGUYỄN VĂN HÙNG, 2002 : Những đặc điểm cơ bản đứt gãy Tân kiến tạo Tây Bắc. Luận án tiến sĩ, chuyên ngành Địa kiến tạo, Viện Địa chất, Hà Nội.

[4] PHUNG VAN PHACH, 1994 : Development History of The Red River Cenozoic Basin in Neogen and Quaternary Periods. Inter. Symposium / Workshop on Geology, Exploration and Development Potential of Energy and Mineral Resources of Vietnam and Adjoining Regions, Hanoi

[5] PHÙNG VĂN PHÁCH, VŨ VĂN CHINH, 1995 : Cấu trúc kiến tạo Kainozoi và mối liên quan của

chúng với tính địa chấn trên lãnh thổ Việt Nam. Lưu trữ tại Viện Vật lý địa cầu, Hà Nội.

[6] PHÙNG VĂN PHÁCH và nnk, 1996 : Hoàn cảnh địa động lực Tân kiến tạo - Hiện đại lãnh thổ Việt Nam. Địa chất Tài nguyên, I, 101-111.

[7] PHUNG VAN PHACH, BUI CONG QUE, 1999 : Late Cenozoic tectonic activities in North Viet Nam. Geology, series B, 13-14, 33 - 41, Ha Noi.

[8] PHÙNG VĂN PHÁCH, VŨ VĂN CHINH, 2002 : Hội thảo khoa học Động đất và một số dạng tai biến thiên nhiên khác vùng Tây Bắc, Việt Nam, 155 - 165, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

[9] BÙI CÔNG QUẾ, 1983 : Về những kết quả mới trong nghiên cứu cấu trúc sâu lãnh thổ Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 5, 1, 17-24.

[10] TẠ TRỌNG THẮNG và nnk, 2004 : Tuyển tập "Đới đứt gãy Sông Hồng : đặc điểm địa động lực, sinh khoáng và tai biến thiên nhiên", Nxb KH&KT, Hà Nội, 75 - 106.

[11] NGUYỄN NGỌC THỦY (chủ biên), 2005 : Phân vùng dự báo chi tiết động đất vùng Tây Bắc. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Nhà nước, mã số : KC-08-10, Viện Vật lý Địa cầu, Hà Nội.

[12] NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN, 1987 : Quy luật biểu hiện động đất mạnh trên lãnh thổ Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 9, 1, 14-20.

[13] NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN, NGUYỄN NGỌC THỦY, 1997 : Tính động đất và độ nguy hiểm động đất trên lãnh thổ Việt Nam. Thành tựu nghiên cứu Vật lý địa cầu 1987 - 1997, Nxb KH&KT, Hà Nội, 34 - 91.

[14] NGUYỄN TRỌNG YÊM và nnk, 1996 : Trường ứng suất hiện đại và cơ thức biến dạng vỏ Trái Đất Đông Nam Á. Địa chất Tài nguyên, 2, 8-13.

#### SUMMARY

##### Features of the main active fault zones in the Northwestern of Vietnam

Described features of the main active zones in the Northwestern of Vietnam are follow : name of fault zones, grade, azimuth, length, depth, direction and slope of slip surfaces, mechanism of movement in Pliocene - Quaternary and recent time, intensity and cumulating stress capacity causing earthquake. The results show that :

1. The northwest-southeast fault systems had played main role in main active fault system in Northwestern of Vietnam .

2. All main active zones in the Northwestern of Vietnam have abrupt slip surfaces varied from  $60^{\circ}$  to  $90^{\circ}$ . From the end of Eocene up to now the activity of the mentioned fault zones consist of two phases in strike-slip stress field. Right strike-slip movements of the northwest-southeast fault systems were relative to the Pliocene-Quaternary sub-meridian extended basins.

3. Activity of the fault zones in recent time are not equal along the fault, for example, in the Son La fault zone the northwest segment is the most

active, while the middle is the less one and southeast is medium.

4. High speed shear movement of the northwest-southeast fault systems is main cause for formatting of the structures cumulating high stress, especially in the ends or interactions of the different azimuth segments along the Son La, Song Ma, Pu May Tun fault zones inducing high grad earthquake.

*Ngày nhận bài : 27-4-2005*

*Viện Vật lý Địa cầu,  
Viện Địa chất,  
Viện Địa chất - Địa vật lý Biển*