

# XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC ĐỐI ĐỨT GẦY KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ (PHƯƠNG PHÁP 3 HỆ KHE NÚT CỘNG ỨNG)

BÙI VĂN THOM

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu đặc điểm về tính chất hoạt động của đới đứt gãy kiến tạo trong Kainozoi, đặc biệt là trong giai đoạn hiện đại có ý nghĩa lớn trong việc tìm kiếm khoáng sản và đánh giá dự báo các tai biến địa chất góp phần phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do chúng gây nên, đây là vấn đề cần thiết và cấp bách hiện nay.

Những nghiên cứu đứt gãy kiến tạo trẻ khu vực Bắc Trung Bộ (BTB) đã được nhiều nhà địa chất nghiên cứu trong quá trình do vẽ bản đồ địa chất ở các tỷ lệ khác nhau [1], hầu hết các tác giả mới chỉ dừng lại ở việc xem xét giai đoạn hoạt động kiến tạo cổ. Trong giai đoạn Tân kiến tạo, đặc biệt là giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ chưa được nghiên cứu. Để giải quyết những vấn đề còn tồn tại nói trên chúng tôi đã sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp nghiên cứu như các phương pháp địa chất địa mạo, viễn thám, kiến tạo vật lý... nhằm xác định vị trí phân bố, đặc điểm động hình học và động lực học của các đứt gãy trong vùng.

Trong bài này, ngoài việc xác lập vị trí phân bố của các đới đứt gãy có trong khu vực, chúng tôi giới thiệu kết quả nghiên cứu mới trên cơ sở phân tích khe nứt kiến tạo bằng phương pháp hệ 3 khe nứt cộng ứng (3HKNCU) nhằm làm sáng tỏ cơ chế hoạt động của các đới đứt gãy ở BTB (bao gồm đới đứt gãy Sông Cả (ĐSC), đới đứt gãy Rào Nạy (ĐRN), đới đứt gãy Khe Giữa - Vinh Linh (ĐKG-VL), đới đứt gãy Đakrong-Huế (ĐĐk-H) và đới đứt gãy Hương Hoá - A Lưới (ĐHH-AL) trong giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ.

## II. CƠ SỞ PHƯƠNG PHÁP

Dựa vào mối quan hệ mạng tính quy luật giữa khe nứt kiến tạo và đứt gãy sinh ra nó, X.I. Sherman

(1990) đã đề xuất phương pháp phân tích hệ 3 khe nứt cộng ứng (3HKNCU). Cơ sở của phương pháp là khi có một lực tác dụng lên một vật thể đồng nhất sẽ xuất hiện ba hệ thống khe nứt cắt cộng ứng vuông góc với nhau và mức độ xuất hiện của mỗi hệ khe nứt cũng khác nhau. Nguyên nhân xuất hiện hệ khe nứt thứ 3 này đã được ông chứng minh cả về lí thuyết lẫn thực nghiệm [3, 4]. Như vậy, ở bất cứ tại một vị trí nào nằm trong phạm vi hoạt động của đứt gãy đều có thể xác định ít nhất 3HKNCU, một trong 3 hệ khe nứt có mật độ phân bố khe nứt lớn nhất thường phản ánh mặt trượt của đứt gãy và được gọi là hệ khe nứt chính. Hệ khe nứt thứ hai có mật độ phân bố khe nứt ít hơn cộng ứng với hệ khe nứt chính và tạo với nhau một góc vuông hoặc gần vuông được gọi là hệ khe nứt phụ. Hệ khe nứt thứ 3 cũng vuông góc với hai hệ khe nứt trên nhưng có mật độ phân bố khe nứt thường rất ít được gọi là hệ khe nứt bổ sung.

Sự định hướng của 3HKNCU trong không gian có vai trò quan trọng trong việc xác định tính chất dịch chuyển của đới đứt gãy :

Trong trường hợp đối với các đứt gãy trượt bằng, quy luật phân bố của 3HKNCU được thể hiện bởi sự phân bố của hệ khe nứt chính và phụ có góc dốc gần thẳng đứng ( $70^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ), trong đó hệ khe nứt chính có phương trùng với phương của đứt gãy chính, còn hệ khe nứt bổ sung có góc dốc gần như nằm ngang ( $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$ ).

Trong trường hợp đối với các đứt gãy có tính chất trượt thuận thì hệ khe nứt chính và phụ có góc dốc thoải hơn so với trường hợp đứt gãy trượt bằng vào khoảng  $40^{\circ}$ -  $60^{\circ}$ , còn hệ khe nứt bổ sung có góc dốc nằm trong khoảng  $30^{\circ}$ -  $40^{\circ}$  tức là cả 3 hệ khe nứt có góc dốc gần bằng nhau, đồng thời

phương của hệ khe nứt chính vẫn trùng với phương của đứt gãy chính.

Trường hợp đối với đứt gãy có tính chất nghịch, hệ khe nứt chính và phụ có góc dốc thoải ( $30^\circ - 40^\circ$ ), hệ khe nứt chính vẫn phản ánh phương của đứt gãy chính, trong khi đó hệ khe nứt bổ sung lại có góc dốc lớn  $70^\circ - 90^\circ$ .

Việc xác định sự chuyển dịch ngang của đứt gãy kiến tạo dựa trên cơ sở xác lập hướng lực tác dụng kiến tạo khu vực. Để xác định được hướng lực tác dụng này, người ta cần tiến hành phân tích hướng phân tán mật độ khe nứt của hệ khe nứt chính. Nếu trong trường hợp cực trị của hệ khe nứt chính có hướng phân tán phát triển về phía bắc (ngược chiều kim đồng hồ) thì hướng lực tác động nén ép có phương á kinh tuyến khi đó các đứt gãy phương tây bắc - đông nam tại vị trí này hoạt động theo cơ chế trượt phải. Nếu hướng phân tán phát triển về phía nam (cùng chiều kim đồng hồ) thì hướng lực tác động nén ép có phương á vĩ tuyến và các đứt gãy phương tây bắc - đông nam hoạt động theo cơ chế trượt trái. Cơ chế hình thành hướng phân tán và xác định hướng lực tác động đã được giải thích rõ trong các công trình nghiên cứu của Nicolae [2].

### III. TÍNH CHẤT HOẠT ĐỘNG ĐỐI ĐỨT GÃY

Áp dụng phương pháp 3HKNCU, chúng tôi tiến hành đo đạc, nghiên cứu, phân tích khe nứt kiến tạo dọc theo các đới đứt gãy lớn ở khu vực BTB. Hầu hết các vị trí khảo sát đã xác định được hai cơ chế hoạt động tương ứng với hai pha hoạt động khác nhau. Để tách pha hoạt động kiến tạo muộn nhất (Pliocen - Đệ Tứ), tác giả dựa vào kết quả phân tích của các khe nứt thành tạo trên đá trẻ nhất - đá phun trào bazan tuổi Đệ Tứ ở nhiều khu vực khác nhau: Nghĩa Đàn, Vĩnh Linh, Hương Hoá và trên đá Neogen tuổi Pliocen - Đệ Tứ ở Khe Bó, Chợ Trúc. Trên các đá này chỉ xác định được một cặp 3HKNCU duy nhất, trong khi đó trên các đá cổ hơn đều xác định được ít nhất có hai cặp 3HKNCU trở lên. Như vậy những cặp 3HKNCU nào trùng với cặp 3HKNCU trong đá trẻ hơn thì những cặp đó sẽ được hình thành trong cùng một giai đoạn (Pliocen - Đệ Tứ). Còn các cặp 3HKNCU khác chính là các cặp được hình thành trong giai đoạn sớm hơn. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả phân tích bằng các phương pháp địa mạo, hình ảnh kiến trúc.

Trong bài viết này tác giả chỉ đưa ra những kết quả nghiên cứu về tính chất hoạt động của từng đới đứt gãy trong pha muộn (Pliocen - Đệ Tứ).

#### 1. Đới đứt gãy Sông Cả (ĐSC)

Đới đứt gãy hoạt động Sông Cả (ĐSC), gồm có ĐĐG chính Kỳ Sơn - Cửa Lò (ĐcKS-CL) bắt đầu từ phía đông bắc cao nguyên Xiêng Khoảng (Lào) vào biên giới Việt Nam ở khu vực phía nam cửa khẩu Nậm Cắn qua thị trấn Mường Xén (Kỳ Sơn - Nghệ An), chạy dọc theo sông Nậm Mô và sông Cả, qua Đôn Phục (Con Cuông, Vinh Thọ (Anh Sơn) sau đó chạy dọc theo phân hạ nguồn thung lũng sông Con đến thị trấn Tân Kỳ, thị trấn Yên Thành và ra tới biển ở khu vực Cửa Lò. Đoạn từ Mường Xén đến Khe Bó có phương TB-ĐN, đoạn còn lại từ Khe Bó đến Cửa Lò ngã dân sang phương á vĩ tuyến (AVT). Tổng chiều dài của ĐĐG khoảng 280 km. phần chạy trên lãnh thổ Việt Nam khoảng 200 km.

Ngoài ĐĐG chính kể trên, ĐSC còn một số ĐĐG nhánh:

*ĐĐG nhánh thứ nhất* Huồi Nhị - Xiêng Líp (Đn HN-XL) bắt đầu từ Huồi Nhị qua bản Vệ đến Xiêng Líp. ĐĐG có phương AVT với chiều dài 70 km.

*ĐĐG nhánh thứ hai* Khe Bó - Nghi Xuân (ĐnKB-NX), bắt đầu từ Khe Bó chạy dọc thung lũng sông Cả, men theo sườn đông bắc núi Hồng Lĩnh rồi ra tới biển ở khu vực xã Liên Đông (Nghi Xuân - Hà Tĩnh). ĐĐG có phương tây bắc - đông nam với chiều dài khoảng 130 km.

*ĐĐG nhánh thứ ba* Khe Bó - Hà Tĩnh (ĐnKB-HT), bắt đầu từ phía tây nam Khe Bó chạy theo bờ trái sông Giang đến Hải Lâm sau đó men theo bờ phải sông Cả đến thị trấn Đức Thọ tiếp tục chạy dọc theo thung lũng sông Nghèn đến thị xã Hà Tĩnh rồi ra tới biển ở khu vực Cửa Sót. ĐĐG có phương tây bắc - đông nam với chiều dài khoảng 150 km.

Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo bằng phương pháp 3HKNCU ở gần 200 vị trí khảo sát dọc theo ĐĐG đã xác định được tính chất hoạt động như sau (*bảng 1, hình 1*):

#### ĐcKS-CL

- *Đoạn Kỳ Sơn - Vinh Thọ*: hoạt động kiến tạo được đặc trưng bởi tính chất trượt bằng phải (Bp) là chủ yếu (chiếm 86% tổng số vị trí khảo sát), với các giá trị cực đại của mật độ khe nứt chính và phụ



**Bảng 1. Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo ĐSC (PP.3HKNCU)**

ĐKS	Cực trị khe nứt			
	H1	H2	H3	TC
	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Đc Kỳ Sơn - Cửa Lò</b>				
<i>Đoạn Kỳ Sơn - Vinh Thọ</i>				
301	45° < 80°	140° < 80°	308° < 15°	Bp
302	50° < 80°	310° < 80°	210° < 25°	Bp
303	30° < 80°	100° < 80°	260° < 40°	Bp-T
304	40° < 70°	130° < 80°	280° < 15°	Bp
305	40° < 80°	150° < 80°	300° < 10°	Bp
306	30° < 75°	280° < 70°	195° < 45°	Bp-T
310	210° < 80°	310° < 80°	90° < 10°	Bp
311	30° < 70°	290° < 75°	198° < 10°	Bp
1	38° < 75°	320° < 70°	180° < 15°	Bp
2	40° < 80°	305° < 75°	220° < 15°	Bp
3	40° < 40°	310° < 88°	200° < 15°	Bp
4	45° < 72°	298° < 88°	200° < 25°	Bp
5	40° < 80°	310° < 88°	180° < 20°	Bp
6	40° < 75°	310° < 65°	200° < 20°	Bp
8	45° < 80°	140° < 78°	275° < 20°	Bp
11	47° < 70°	320° < 90°	200° < 15°	Bp
319	37° < 60°	130° < 75°	240° < 30°	Bp-T
320	30° < 70°	280° < 85°	150° < 30°	Bp-T
12	40° < 80°	310° < 78°	200° < 20°	Bp
13	45° < 70°	310° < 70°	200° < 15°	Bp
15	40° < 80°	310° < 78°	200° < 25°	Bp
16	35° < 80°	278° < 80°	260° < 20°	Bp
330	45° < 60°	125° < 60°	270° < 15°	Bp
333	25° < 60°	110° < 75°	230° < 15°	Bp
155	45° < 80°	125° < 70°	280° < 26°	Bp
156	40° < 80°	120° < 78°	240° < 10°	Bp
334	27° < 80°	130° < 70°	240° < 25°	Bp
317	40° < 60°	305° < 70°	185° < 25°	Bp
<b>Đoạn Vinh Thọ - Cửa Lò</b>				
171	30° < 70°	310° < 50°	125° < 50°	T-Bp
169	30° < 70°	120° < 70°	265° < 50°	T-Bp
170	30° < 80°	125° < 80°	300° < 50°	T-Bp
335	30° < 72°	265° < 55°	130° < 45°	T-Bp
179	27° < 80°	275° < 55°	150° < 40°	Bp-T
178	27° < 72°	110° < 70°	270° < 45°	T-Bp
395	28° < 70°	120° < 70°	300° < 40°	Bp-T

Ghi chú bảng 1-5 : H1 - hệ khe nứt chính, H2 - hệ khe nứt phụ, H3 - hệ khe nứt bổ sung, TC - tính chất hoạt động của đứt gãy, Bp - trượt bằng phải, Bp-T - trượt bằng phải thuận, T-Bp - trượt thuận bằng phải

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
396	27° < 70°	110° < 80°	300° < 55°	T-Bp
140	28° < 75°	120° < 70°	305° < 50°	T-Bp
139	26° < 80°	120° < 85°	260° < 56°	T-Bp
141	27° < 75°	115° < 80°	265° < 50°	T-Bp
142	28° < 70°	110° < 80°	270° < 45°	T-Bp
177	27° < 70°	292° < 70°	180° < 40°	Bp-T
sc13	30° < 80°	252° < 56°	120° < 50°	T-Bp
sc14	30° < 80°	120° < 60°	306° < 55°	T-Bp
<b>Đn Huồi nhị Xiêng Líp</b>				
301	207° < 40°	307° < 15°	100° < 85°	Bp-N
302	210° < 45°	70° < 15°	310° < 80°	N-Bp
307	210° < 45°	315° < 45°	115° < 85°	N-Bp
308	212° < 40°	85° < 10°	310° < 88°	Bp-N
310	210° < 42°	30° < 20°	310° < 80°	Bp-N
312	215° < 47°	60° < 15°	320° < 70°	N-Bp
313	210° < 47°	60° < 10°	310° < 85°	N-Bp
314	210° < 45°	315° < 20°	115° < 72°	N-Bp
10	220° < 50°	88° < 30°	318° < 75°	N-Bp
323	220° < 40°	330° < 15°	118° < 75°	Bp-N
324	210° < 45°	80° < 15°	310° < 75°	N-Bp
325	206° < 43°	70° < 30°	310° < 70°	Bp-N
<b>Đn Khe Bó - Nghi Xuân</b>				
153	30° < 70°	120° < 70°	250° < 40°	Bp-T
152	30° < 80°	125° < 70°	260° < 35°	Bp-T
154	26° < 70°	120° < 60°	275° < 30°	Bp-T
157	40° < 80°	130° < 80°	270° < 30°	Bp-T
173	30° < 80°	315° < 60°	150° < 35°	Bp-T
172	25° < 80°	310° < 60°	205° < 35°	Bp-T
158	30° < 70°	120° < 70°	270° < 30°	Bp-T
162	28° < 75°	310° < 75°	150° < 35°	Bp-T
166	30° < 80°	120° < 60°	300° < 40°	Bp-T
165	30° < 80°	120° < 70°	280° < 45°	Bp-T
164	30° < 80°	305° < 70°	150° < 30°	Bp-T
163	30° < 80°	115° < 80°	270° < 15°	Bp
143	27° < 70°	110° < 70°	280° < 40°	Bp-T
144	30° < 70°	110° < 70°	275° < 45°	Bp-T
145	28° < 80°	120° < 70°	270° < 50°	T-Bp
138	30° < 80°	310° < 80°	115° < 25°	Bp
137	30° < 80°	120° < 85°	280° < 30°	Bp-T
136	20° < 80°	305° < 70°	160° < 35°	Bp-T
V18	20° < 80°	110° < 75°	275° < 35°	Bp-T
V19	28° < 80°	110° < 75°	275° < 30°	Bp-T
V21	28° < 80°	110° < 80°	275° < 30°	Bp-T
168	30° < 80°	300° < 75°	150° < 30°	Bp-T
<b>Đn Khe Bó - Hà Tĩnh</b>				
331	35° < 60°	290° < 80°	130° < 30°	Bp-T

Bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
332	40° < 70°	300° < 70°	150° < 30°	Bp-T
74a	30° < 70°	120° < 70°	280° < 50°	T-Bp
75a	30° < 70°	150° < 60°	280° < 50°	T-Bp
76a	35° < 80°	120° < 80°	200° < 25°	Bp
77a	40° < 80°	310° < 70°	200° < 15°	Bp
80a	30° < 70°	125° < 70°	280° < 60°	T-Bp
81a	45° < 70°	140° < 70°	270° < 15°	Bp
82a	40° < 80°	150° < 60°	270° < 50°	T-Bp
Sc10	40° < 80°	320° < 85°	200° < 35°	Bp-T
Sc11	30° < 70°	300° < 60°	150° < 50°	T-Bp
Sc7	28° < 65°	120° < 60°	280° < 30°	Bp-T
Sc8	30° < 75°	305° < 60°	150° < 47°	T-Bp
78a	30° < 70°	290° < 65°	150° < 47°	T-Bp
79a	30° < 70°	300° < 50°	130° < 50°	T-Bp
23	30° < 70°	280° < 75°	270° < 50°	T-Bp
28	35° < 80°	145° < 75°	270° < 30°	Bp-T
20a	30° < 80°	300° < 75°	180° < 50°	T-Bp
24	30° < 80°	310° < 45°	150° < 47°	T-Bp
27	25° < 80°	310° < 60°	150° < 46°	T-Bp

có độ dốc tương đối lớn 60° - 80° trong khi đó giá trị cực đại của hệ khe nứt bổ sung gần như nằm ngang 15°-20°.

- *Đoạn Vĩnh Thọ - Cửa Lò* : tính chất hoạt động của đới chuyển dần sang yếu tố trượt thuận - bằng phải là chủ yếu, chiếm 80 %, với các giá trị cực đại của cả 3 hệ mật độ (khe nứt chính, phụ và bổ sung) có độ dốc tương đối thoải hơn, dao động trong khoảng 30° - 50°.

*ĐnKB-NX* : hoạt động kiến tạo tương đối ổn định và được đặc trưng bởi tính chất trượt bằng phải - thuận (Bp-T) chiếm 90%, với các giá trị cực đại của mật độ khe nứt chính và phụ có độ dốc tương đối lớn 50°-60° trong khi đó giá trị cực đại của hệ khe nứt bổ sung nằm trong khoảng 20°-35°.

*ĐnKB-HT* : so với đới nhánh KB-NX, yếu tố trượt thuận trội hơn nhiều, đạt tới 60 % và được đặc trưng bởi tính chất trượt thuận - bằng phải.

*ĐnHN-XL* : hầu hết các vị trí khảo sát khe nứt dọc theo đới đều phản ánh tính chất trượt bằng phải nghịch (Bp-N) và nghịch bằng phải (N-Bp) với các giá trị cực đại của mật độ khe nứt chính thoải 15° - 20° và hệ khe nứt phụ có độ dốc trung bình 40° - 50° trong khi đó giá trị cực đại của hệ khe nứt bổ sung gần như thẳng đứng (70° - 80°).

Như vậy, ở giai đoạn pliocen - Đệ Tứ *ĐnHN-XL* phương á vĩ tuyến chủ yếu là Bp-N và N-Bp. Các ĐDG phương tây bắc - đông nam có tính chất Bp và Bp-T. Tính chất T tăng lên về phía đông nam, trong đó *ĐnKB-NX* chủ yếu là Bp-T, *ĐnKB-HT* lại T-Bp còn *ĐcKS-CL* tính chất Bp ở nửa đầu và T-Bp ở nửa cuối của ĐDG.

## 2. Đới đứt gãy Rào Nậy (ĐRN)

Theo các tài liệu ảnh vệ tinh, địa mạo, địa hình và địa chất đã xác định được đới đứt gãy hoạt động Rào Nậy (ĐRN) có hai nhánh :

*Đới chính Rào Vàng - cửa Gianh (ĐcRV-CG)* bắt đầu từ sườn phía tây nam dãy núi Phu Xa Leng, thuộc lãnh thổ Lào, cách biên giới Việt Nam khoảng 80 km, vào Việt Nam ở khu vực Rào Vàng phía tây bắc huyện Hương Sơn (Hà Tĩnh), theo phương tây bắc - đông nam qua thị trấn Hương Sơn, phía bắc thị trấn Hương Khê, thị trấn Tuyên Hoá rồi chạy dọc bờ phải thung lũng sông Rào Nậy ra tới biển ở phía nam cửa Gianh. Chiều dài ĐDG khoảng 230 km, trên lãnh thổ Việt Nam dài khoảng 150 km.

*Đới phụ Hương Khê-Ròn (ĐnHK-R)* bắt đầu từ xã Hương Giang (Hương Khê) chạy dọc theo thung lũng sông Rào Trị, Rào Con và phân thượng nguồn sông Rào Pheo đến Kỳ Thượng, Kỳ Lâm, Kỳ Lạc (Kỳ Anh), Quảng Hợp, Quảng Liên (Quảng Trạch) rồi ra biển ở khu vực cửa Ròn, dài khoảng 80 km.

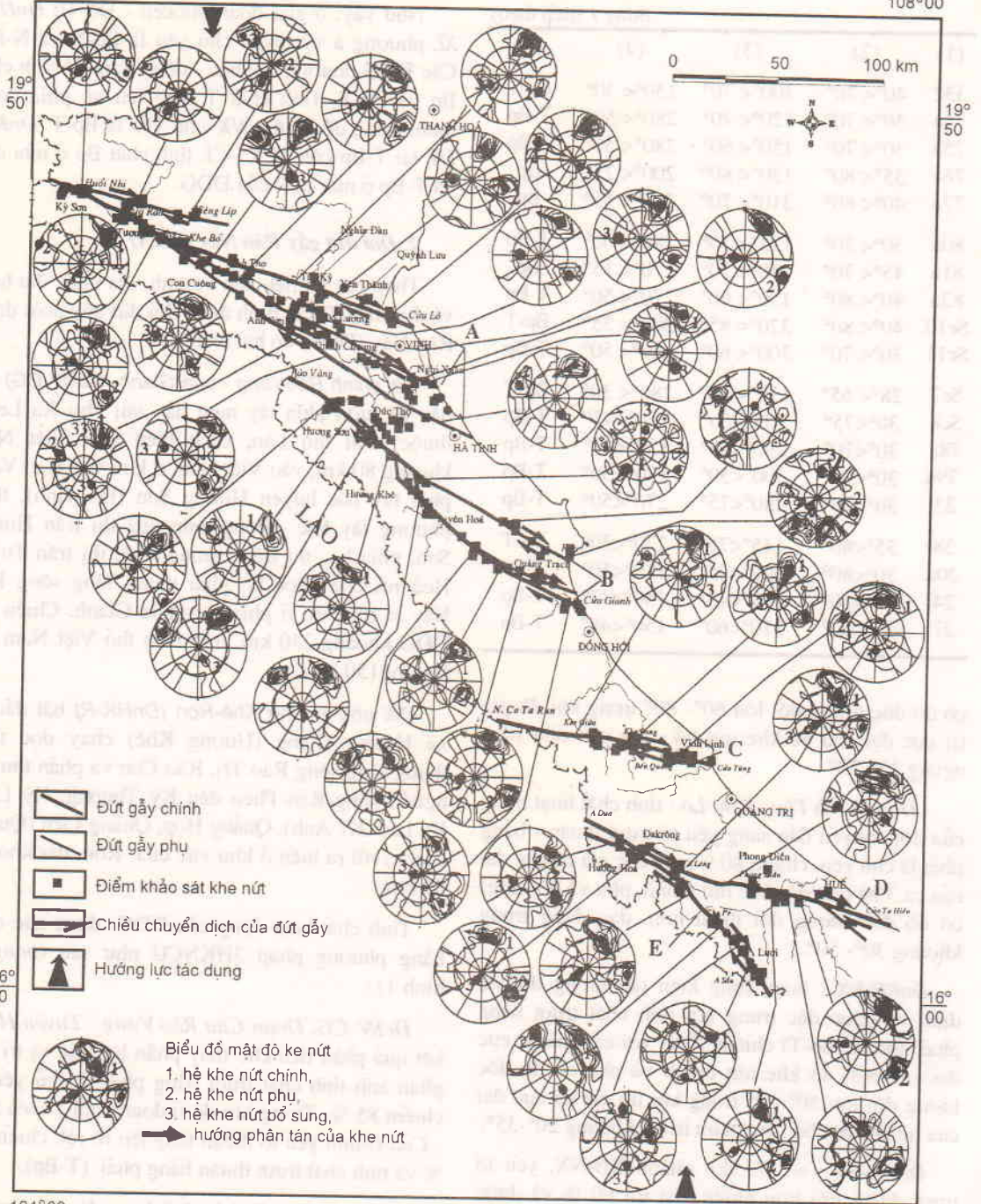
Tính chất hoạt động của ĐDG được xác định bằng phương pháp 3HKNCU như sau (bảng 2, hình 1) :

*ĐcRV-CG, Đoạn Cửa Rào Vàng - Tuyên Hoá* : kết quả phân tích cho thấy phần lớn các vị trí đều phản ánh tính chất trượt bằng phải là chủ yếu và chiếm 85 %. Trong khi đó ở đoạn cuối *Tuyên Hoá - Cửa Gianh* yếu tố thuận tăng lên rõ rệt, chiếm 60 % và tính chất trượt thuận bằng phải (T-Bp).

Riêng *ĐnHK-R* tính chất hoạt động lại mang yếu tố nén ép là chính và được đặc trưng bởi trượt bằng phải nghịch và nghịch trượt bằng phải (Bp-N và N-Bp).

Như vậy, ở giai đoạn này do *ĐnHK-R* phương á vĩ tuyến nên tính chất ĐDG chủ yếu là Bp-N và N-Bp. *ĐcRN* tính chất Bp ở nửa đầu và T-Bp ở nửa cuối của ĐDG.





Hình 1. Tính chất hoạt động đới đứt gãy khu vực Bắc Trung Bộ

A - đới đứt gãy Sông Cả, B - đới đứt gãy Rào Nạy, C - đới đứt gãy Khe Giữa - Vinh Linh, D - đới đứt gãy Dakrong - Huế, E - đới đứt gãy Hương Hoá - A Lưới

3. Đới đứt gãy Khe Giữa - Vinh Linh

Đới đứt gãy Khe Giữa - Vinh Linh (ĐKG-VL) bắt đầu từ phía nam cao nguyên Nakay (Lào) sang

lãnh thổ Việt Nam ở khu vực phía nam khối núi Cô Ta Run, qua lưu vực Khe Giữa, Khe Bang (Lệ Thủy), phía B thị trấn Bến Quang (Vinh Linh) rồi kéo ra

tới biển ở khu vực Cửa Tùng. Chiều dài của ĐĐG khoảng 300km. Trên lãnh thổ Việt Nam dài 120km. Phương của đới là tây, tây bắc - đông đông nam.

**Bảng 2. Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo ĐRN (PP.3HKNCU)**

DKS	Cực trị khe nứt kiến tạo			
	H1	H2	H3	TC
<b>Đoạn Cửa Rào Vàng- Tuyên Hoá</b>				
147	40°<70°	140°<85°	235°<10°	Bp
148	40°<74°	320°<70°	180°<15°	Bp
71a	35°<75°	320°<85°	160°<28°	Bp
72a	40°<80°	310°<78°	130°<10°	Bp
130	40°<68°	320°<70°	120°<28°	Bp
129	32°<70°	310°<80°	155°<25°	Bp
128	30°<70°	290°<78°	155°<27°	Bp
127	30°<70°	285°<80°	150°<15°	Bp
126	27°<65°	310°<65°	150°<20°	Bp
117	40°<80°	140°<65°	290°<30°	Bp-T
115	40°<80°	140°<65°	160°<30°	Bp-T
112	30°<70°	120°<70°	295°<28°	Bp
113	30°<80°	295°<65°	130°<20°	Bp
<b>Đoạn Tuyên Hoá- Quảng Trạch</b>				
99	35°<70°	130°<80°	300°<30°	Bp-T
95	27°<80°	120°<80°	260°<52°	T-Bp
93	40°<80°	140°<90°	230°<30°	Bp-T
92	38°<60°	310°<70°	150°<50°	T-Bp
91	30°<65°	120°<60°	270°<50°	T-Bp
90	32°<70°	110°<60°	272°<50°	T-Bp
70	30°<80°	110°<80°	270°<55°	T-Bp
406	30°<70°	110°<65°	290°<20°	Bp
60a	28°<80°	110°<80°	270°<50°	T-Bp
61a	27°<70°	115°<70°	265°<30°	Bp-T
<b>Đn Hương Khê - Ròn</b>				
120	220°<50°	10°<30°	110°<60°	Bp-N
121	210°<40°	10°<40°	110°<80°	Bp-N
59	210°<50°	300°<70°	30°<30°	Bp-N
60	215°<45°	100°<80°	10°<15°	Bp-N
61	205°<55°	105°<80°	10°<15°	Bp-N
62	210°<45°	115°<90°	20°<25°	Bp-N
63	210°<55°	100°<75°	15°<28°	Bp-N
64	210°<45°	100°<85°	30°<20°	Bp-N
65	215°<45°	110°<85°	15°<25°	Bp-N
66a	190°<50°	40°<70°	290°<70°	Bp-N
67a	190°<60°	280°<90°	30°<35°	Bp-N
68a	210°<65°	110°<80°	10°<60°	BP-N
69a	200°<70°	330°<60°	110°<40°	Bp-N

Tính chất của ĐKG-VL được xác định ở các khu vực Khe Giữa, Khe Bang, Bến Quang và có thể chia thành hai đoạn với đặc trưng khác nhau (bảng 3, hình 1) : đoạn *Co Ta Run - Khe Bang* kết quả phân tích cho thấy phần lớn các vị trí đều phản ánh tính chất trượt bằng phải là chủ yếu, chiếm 85%. Trong khi đó ở đoạn cuối *Khe bang - Cửa Tùng* yếu tố thuận tăng lên rõ rệt (chiếm 64%) và biểu hiện tính chất trượt bằng phải thuận là chính (Bp-T).

**Bảng 3. Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo ĐKG-VL (PP.3HKNCU)**

DKS	Cực trị khe nứt kiến tạo			
	H1	H2	H3	TC
<b>Đoạn phía nam núi Co Ta Rum- Khe Bang</b>				
425	20°< 50°	115°< 60°	265°< 15°	Bp
424	30°< 60°	146°< 50°	265°< 20°	Bp
423	27°< 80°	120°< 70°	300°< 10°	Bp
422	28°< 70°	300°< 70°	120°< 15°	Bp
421	30°< 70°	310°< 70°	130°< 20°	Bp
v158a	27°< 80°	120°< 80°	265°< 15°	Bp
v159a	0°< 80°	290°< 80°	110°< 10°	Bp
473	27°< 70°	105°< 62°	270°< 27°	Bp
472	27°< 65°	120°< 62°	290°< 25°	Bp
471	28°< 65°	120°< 65°	270°< 25°	Bp
470	28°< 60°	120°< 65°	270°< 10°	Bp
469	28°< 65°	285°< 70°	140°< 30°	Bp-T
490	27°< 70°	300°< 70°	140°< 32°	Bp-T
<b>Đoạn Khe Bang - Cửa Tùng</b>				
457	12°< 65°	120°< 60°	280°< 50°	T-Bp
456	20°< 70°	110°< 70°	300°< 40°	Bp-T
v157	30°< 62°	310°< 70°	200°< 50°	T-Bp
465	17°< 70°	310°< 70°	150°< 35°	Bp-T
467	28°< 70°	110°< 70°	280°< 40°	Bp-T
433	28°< 70°	295°< 70°	180°< 60°	T-Bp
458	20°< 70°	110°< 70°	330°< 40°	Bp-T
436	10°< 60°	125°< 70°	240°< 60°	Tp
455	20°< 70°	300°< 65°	120°< 30°	Bp-T
438	28°< 70°	121°< 80°	265°< 45°	Bp-T
489	27°< 65°	270°< 70°	155°< 30°	Bp-T

#### 4. Đới đứt gãy Đakrong - Huế

Sự phân bố không gian của đứt gãy thể hiện rõ trên nhiều tài liệu khác nhau địa hình, ảnh vệ tinh, địa mạo và địa chất.

Đới đứt gãy hoạt động Đakrong - Huế (Đk-H), dài 270 km, bắt đầu từ phía đông bắc dãy núi Phu Xa Xang (Lào) vào lãnh thổ Việt Nam ở bản ADua



(bắc Lao Bảo) qua cầu treo Đakrong, chạy dọc một đoạn sông Đakrong qua bản Ta Leng (Đak-rong), tiếp tục chạy dọc theo phần thượng nguồn sông Ô Lâu đến xã Phong Xuân (Phong Điền) rồi chạy men theo chân sườn phía đông của các dải núi Ông Già, Đông Bàn đến Hoà Văn (Hương Điền) rồi cắt qua đồng bằng và ra tới biển ở cửa Tư Hiền. Chiều dài của ĐĐG, phần lãnh thổ Việt Nam khoảng 170 km. Đoạn từ A Dua - xã Phong Xuân ĐĐG phát triển theo phương tây bắc - đông nam, đoạn còn lại phát triển theo phương á vĩ tuyến. Từ Hoà Văn ĐĐG tách thêm một nhánh theo phương tây bắc -đông nam đến Phú Lộc với chiều dài khoảng 50 km.

Tính chất của đới ĐK-H được xác định bằng phương pháp 3HKNCU ở các khu vực Đakrong, Ta Leng, Phong Xuân, Hoà Văn và có thể chia thành hai đoạn với đặc trưng khác nhau (bảng 4, hình 1) : đoạn A Dua - Phong Xuân kết quả phân tích cho thấy phần lớn các vị trí đều phản ánh tính chất trượt bằng phải là chủ yếu và chiếm 90 %. Trong khi đó ở đoạn cuối Phong Xuân - Cửa Tư Hiền yếu tố thuận tăng lên rõ rệt, chiếm 64 % và biểu hiện tính chất trượt thuận bằng phải (T-Bp).

#### 5. Đới đứt gãy Hương Hoá - A Lưới

DHH-AL bắt đầu từ phía nam dãy núi Phu Pha Xang (thuộc CHDC Lào) chạy sang lãnh thổ Việt Nam ở khu vực Làng Sen (huyện Hương Hoá) qua Làng Rao, Huổi Nhi (Đakrong) đến khu vực đèo Khe Pe, thị trấn A Lưới, A Sầu sau đó bị lu mờ dần. Đoạn từ Làng Sen đến đèo Khe Pe đới đứt gãy phát triển theo phương tây bắc - đông nam, đoạn còn lại phát triển theo phương á kinh tuyến.

Tính chất của đới HH-AL được xác định bằng phương pháp 3HKNCU ở các khu vực Bông Kho (phía đông Hương Hoá), Huổi Nhi (huyện Đakrong), khu vực đèo Khe Pe, Hồng Hạ và A Sầu (huyện A Lưới) kết quả thu được có thể chia thành hai đoạn với đặc trưng khác nhau (bảng 5, hình 1) : đoạn Làng Sen đến đèo Khe Pe phần lớn các vị trí tập trung ở khu vực cầu Bông Kho và Huổi Nhi hầu hết các vị trí đo đều phản ánh tính chất trượt bằng phải là chủ yếu, chiếm 90 %. Trong khi đó ở đoạn cuối từ đèo Khe Pe đến A Sầu các điểm khảo sát tập trung ở các khu vực phía nam đèo Khe Pe, Hồng Hạ và A Sầu yếu tố thuận tăng lên rõ rệt, chiếm 64% và biểu hiện tính chất trượt thuận là chính (T).

### KẾT LUẬN

Trên cơ sở một khối lượng lớn các số đo về khe nứt kiến tạo, trong các thành tạo địa chất khác nhau,

Bảng 4. Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo Đk-H (PP. 3HKNCU)

ĐKS	Cực trị khe nứt kiến tạo			
	H1	H2	H3	TC
<b>Đoạn A Dua-Phong Xuân</b>				
51	50°< 70°	300°< 75°	210°< 15°	Bp
52	30°< 80°	135°< 85°	300°< 25°	Bp
53	30°< 65°	100°< 85°	240°< 20°	Bp
54	50°< 70°	140°< 75°	235°< 25°	Bp
55	27°< 60°	295°< 85°	150°< 25°	Bp
430	40°< 70°	120°< 70°	270°< 28°	Bp
435	30°< 80°	120°< 70°	220°< 20°	Bp
436	27°< 70°	120°< 70°	215°< 15°	Bp
438	45°< 75°	122°< 76°	265°< 35°	Bp-T
439	35°< 60°	300°< 80°	210°< 27°	Bp
<b>Đoạn Phong Xuân- Cửa Tư Hiền</b>				
42	30°< 45°	240°< 29°	150°< 80°	Bp-N
31	30°< 70°	130°< 70°	265°< 50°	T-Bp
32	27°< 60°	118°< 70°	240°< 45°	T-Bp
33	26°< 70°	110°< 88°	297°< 40°	T-Bp
35	40°< 75°	120°< 70°	270°< 45°	T-Bp
36	30°< 75°	300°< 75°	115°< 50°	T-Bp
37	26°< 75°	280°< 70°	110°< 35°	Bp-T
38	10°< 45°	240°< 50°	100°< 85°	Bp-N
39	15°< 65°	275°< 70°	120°< 45°	T-Bp
40	30°< 70°	100°< 70°	210°< 32°	Bp-T
41	40°< 70°	115°< 60°	290°< 50°	T-Bp
43	27°< 70°	320°< 85°	235°< 40°	Bp-T
44	40°< 70°	120°< 62°	310°< 50°	T-Bp
45	30°< 80°	120°< 70°	295°< 50°	T-Bp

phân tích 3HKNCU cho phép xác định được tính động học của một số các ĐĐG ở khu vực BTB. Trong Pliocen - Đệ Tứ hoạt động của các đứt gãy chính không đồng đều theo chiều dài của chúng :

Hầu hết các đứt gãy phương tây bắc - đông nam ở phần đầu (tây bắc) hoạt động mang tính chất trượt bằng phải là chủ yếu, phần cuối yếu tố trượt thuận tăng lên rõ rệt. Sự thay đổi về tính chất hoạt động này thường trùng với nơi mà đứt gãy có sự thay đổi về phương của đứt gãy như ĐcKS-CL, ĐRN, ĐKG-VL, Đk-H và DHH-AL. Các đứt gãy phương á vĩ tuyến hoặc gần á vĩ tuyến tính chất hoạt động của chúng được đặc trưng bởi trượt bằng phải nghịch hoặc nghịch bằng phải (ĐnHN-XL, Đn HK-R). Đặc tính chuyển động của ĐĐG trong khu vực rất phù hợp với quy luật biến dạng thông thường

Bảng 5. Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo ĐHH-AL (PP.3HKNCU)

ĐKS	Cực trị khe nứt kiến tạo			TC
	H1	H2	H3	
<b>Đoạn làng Sen- đèo Khe Pe</b>				
46	70°< 80°	290°<75°	210°<26°	Bp
47	58°< 75°	150°<60°	270°<40°	Bp-T
48	45°< 60°	130°<70°	265°<28°	Bp
49	45°< 70°	300°<75°	155°<35°	Bp-T
50	70°< 70°	150°<55°	295°<25°	Bp
51	50°< 70°	300°<75°	210°<15°	Bp
52	30°< 80°	135°<85°	300°<25°	Bp
53	30°< 65°	100°<85°	240°<20°	Bp
54	50°< 70°	140°<75°	235°<25°	Bp
430	40°< 70°	120°<70°	270°<28°	Bp
435	30°< 80°	120°<70°	220°<20°	Bp
<b>Đoạn Đèo Khe Pe - A Sầu</b>				
1	50°< 50°	320°< 65°	210°< 45°	Bp-T
3	70°< 70°	340°< 70°	180°< 45°	Bp-T
4	40°< 60°	300°< 60°	120°< 25°	Bp
5	60°< 65°	180°< 60°	330°< 40°	Bp-T
6	40°< 70°	120°< 70°	260°< 45°	Bp-T
7	60°< 70°	180°< 60°	315°< 30°	Bp-T
8	60°< 60°	330°< 60°	200°< 48°	T-Bp
9	60°< 60°	315°< 60°	170°< 30°	Bp-T
10	40°< 70°	160°< 50°	265°< 40°	Bp-T
11	40°< 50°	27°< 70°	175°< 40°	Bp-T
12	45°< 60°	145°< 60°	235°< 40°	Bp-T
13	40°< 65°	325°< 70°	260°< 30°	Bp-T
14	65°< 50°	330°< 80°	235°< 50°	T-Bp
15	80°< 80°	330°< 75°	250°< 50°	T-Bp
16	40°< 50°	320°< 80°	210°< 30°	Bp-T
17	60°< 75°	150°< 50°	260°< 40°	Bp-T
18	250°< 80°	340°< 60°	125°< 35°	Bp-T
19	230°< 70°	330°< 75°	90°< 45°	Bp-T
20	60°< 60°	120°< 70°	240°< 30°	Bp-T
21	45°< 80°	320°< 88°	145°< 35°	Bp-T
22	220°< 70°	95°< 50°	356°< 48°	T-Bp
23	65°< 50°	150°< 55°	330°< 30°	Bp-T
24	60°< 60°	140°< 80°	270°< 30°	Bp-T
25	60°< 70°	300°< 70°	160°< 30°	Bp-T
26	45°< 70°	270°< 70°	180°< 50°	T-Bp
27	70°< 70°	330°< 70°	155°< 45°	Bp-T

trong trường hợp trường ứng suất có trục nén ép phương á kinh tuyến, tách giãn phương á vĩ tuyến. Sự xuất hiện chuyển động trượt bằng, bằng thuận

và thuận trượt bằng đối với đứt gãy phương tây bắc - đông nam. Chuyển động nén ép đối với đứt gãy phương á vĩ tuyến và chuyển động thuận đối với đứt gãy phương á kinh tuyến

Đối sánh kết quả bằng các phương pháp nghiên cứu khác (địa chất, địa mạo và các phương pháp phân tích kiến tạo vật lý khác) phù hợp với kết quả nghiên cứu bằng phân tích bằng phương pháp 3HKNCU cho phép ứng dụng rộng rãi phương pháp này. Tuy nhiên, phương pháp chỉ ứng dụng tốt ở những vùng lộ đá gốc và việc đo đạc các số liệu đòi hỏi phải có những kinh nghiệm nhất định, vì vậy, cần kết hợp cùng một lúc nhiều phương pháp trong quá trình nghiên cứu đứt gãy khu vực.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TRẦN VĂN TRI, 1976 : Địa chất Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : Phân vùng trường ứng suất kiến tạo hiện đại Việt Nam. Địa chất Tài nguyên. Tập 1. Nxb KHvKT. Hà Nội.
- [3] П.Н. НИКОЛАЕВ, 1977 : Методика татистического анализа трещин и реконструкции полей тектонических напряжений. Изв ВУЗОВ Геология и Разведка номер 12 Москва.
- [4] К.Ж. СЕМИНСКИЙ, 1986 : Анализ распределения опережающих разрывов при формировании крупных дизъюнктивов. Геология и Геофизика номер 10. Изд "Наука" СО. АН. Новосибирск.

### SUMMARY

#### The active character of fault zone in Middle-Northern area

Basing on the method of three conjugate fractures analysis, we determined the kinematics and geodynamics of main fault zones in Middle-Northern areas. In Pliocene-Quaternary, the fault zones of NW-SE are characterized by right trike-slip in NW and normal motion or right lateral movement in SE. The fault zones of E-W are characterized by right compression trike-slip

This result is compatible with other one, determined by Gzovski, Nhicolaev methods. It suits well also with our geological and geomorphological observation.

Ngày nhận bài : 5-10-2001

Viện Địa Chất