

Đông Bắc Bộ

Lê Duy Bách.
Tổng hội Địa chất Việt Nam.

Giới thiệu

Trong cấu trúc địa chất Đông Bắc Bộ có mạng lưới đứt gãy theo các phương TB - ĐN, á kinh tuyến dạng hình cung lồi về phía đông, á vĩ tuyến dạng hình cung lồi về phía nam và ĐB - TN. Đứt gãy chính có phương TB - ĐN là Cao Bằng - Tiên Yên. Đại diện cho đứt gãy chính phương á kinh tuyến có dạng hình cung là đứt gãy Yên Minh - Phú Lương. Đại diện cho phương á vĩ tuyến dạng hình cung là đứt gãy Yên Tử - Tân Mai. Ngoài ra còn xuất hiện các đứt gãy có phương ĐB - TN thường có quy mô nhỏ hơn. Trên các bản đồ địa chất tỷ lệ lớn xuất bản gần đây dễ dàng nhận thấy hình hài kiến trúc chung của Đông Bắc Bộ khác hẳn với Tây Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Các đới đứt gãy chính tô hợp chặt chẽ với các đới biến dạng quy mô khác nhau của cấu trúc địa chất Đông Bắc Bộ.

Danh sách các đứt gãy chính: 1) Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, 2) Đứt gãy Yên Minh - Phú Lương, 3) Đứt gãy Yên Tử - Tân Mai [H.1].

Các đứt gãy chính

Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên có phương tây bắc - đông nam, xuất phát từ địa phận Trung Quốc, chạy vào lãnh thổ Việt Nam ở khu vực Hà Quảng, tỉnh Cao Bằng và kéo dài đến tận đảo Cái Bầu (tỉnh Quảng Ninh), với chiều dài trên 250km [H.1]. Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên gồm tập hợp các đứt gãy chính và các đứt gãy phụ. Tại thị xã Cao Bằng, đới đứt gãy có dạng hình thoi kéo dài khoảng 30km, rộng 12km. Ở đây, đới đứt gãy gồm 2 đứt gãy chính ở hai bên, khống chế trung Neogen - Đệ Tứ với các cạnh dài khoảng 30km, rộng 12km, có phương á vĩ tuyến. Ở đoạn Thất Khê - Tiên Yên, phần lớn các đứt gãy phụ gần song song với đứt gãy chính phát triển ở cả hai bên cánh. Đứt gãy phụ cách xa đứt gãy chính khoảng 4 - 5km. Một số đoạn, đứt gãy phụ có

phương á vĩ tuyến đóng vai trò khống chế, trùng bị trầm tích Neogen lấp đầy; đứt gãy phụ có phương á kinh tuyến đóng vai trò khống chế, trùng lấp đầy bằng trầm tích Đệ Tứ. Trên đoạn này có một loạt bồn Neogen như Thất Khê, Nà Dương và các bồn Đệ Tứ như thành phố Lạng Sơn, Tiên Yên. Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắm về đông bắc và có độ sâu ảnh hưởng 50 - 60km.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên phát sinh và hình thành trong Paleozoi muộn, tiếp tục hoạt động vào Mesozoi và Kainozoi. Trong Kainozoi đới đứt gãy này có cường độ phát triển mạnh nhất và gồm 2 pha kiến tạo - Paleogen muộn - Miocen và Pliocen - Đệ Tứ.

Kiểu động hình học: Biểu hiện không đồng nhất, có sự phân dị, thay đổi tùy thuộc vào không gian phân bố của từng đoạn đới đứt gãy. Trong Kainozoi sớm đứt gãy hoạt động kiểu thuận - ngang - trái, dọc theo đứt gãy phát triển nhiều trũng trầm tích Kainozoi sớm quy mô nhỏ kiểu Lộc Bình, Thất Khê, Cao Bằng. Vào Kainozoi muộn đứt gãy dịch chuyển thuận - ngang - phải. Kèm theo đứt gãy chính Cao Bằng - Lộc Bình là hàng loạt các đứt gãy sinh kèm, song song và cùng tính chất với đứt gãy chính.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắt qua các đá có tuổi khác nhau. Ở đoạn Hà Quảng - thị xã Cao Bằng đứt gãy cắt các trầm tích Mesozoi sớm và là ranh giới giữa trầm tích Mesozoi sớm ở trong đới và các trầm tích Paleozoi muộn ở hai bên rìa. Đoạn thị xã Cao Bằng - Thất Khê, đới đứt gãy trùm lên ranh giới giữa các thể

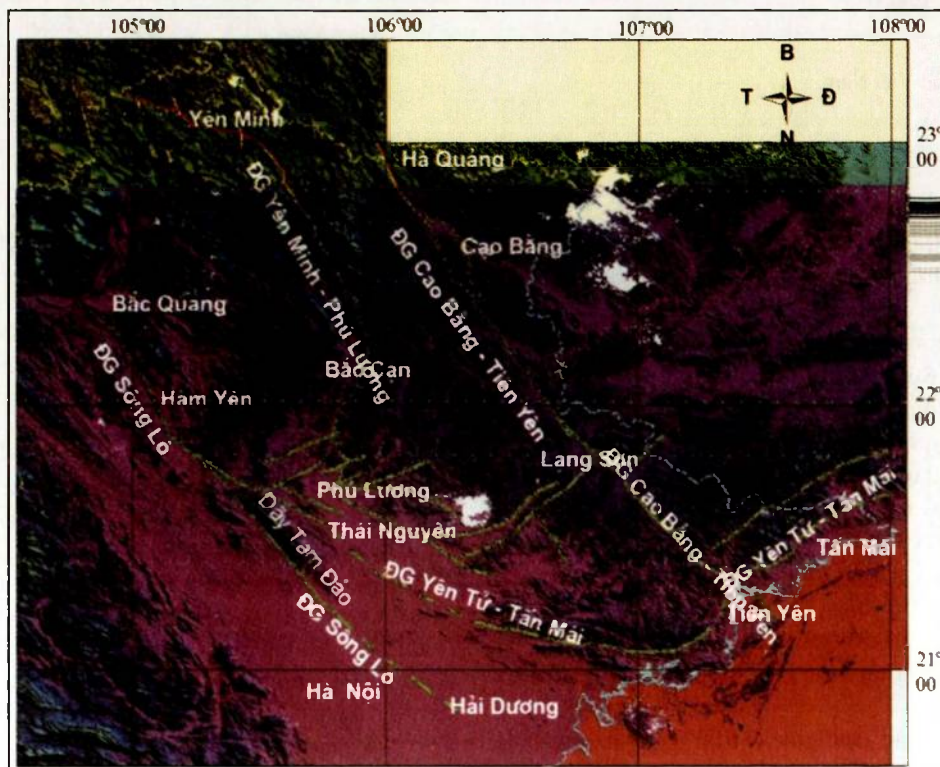
Paleozoi muộn ở phía đông bắc và Mesozoi sớm ở phía tây nam. Đoạn Thất Khê - Tiên Yên, đứt gãy cắt qua trầm tích Mesozoi, trong đó có các trầm tích tuổi Creta. Đi kèm đứt gãy là các đới dập vỡ lớn, cà nát, các mặt trượt quy mô khác nhau.

Dọc theo đứt gãy phát triển nhiều trũng được trầm tích Neogen - Đệ Tứ lấp đầy như trũng Cao Bằng, thành phố Lạng Sơn, Thất Khê, Nà Dương và Tiên Yên.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy nằm trùng dài gradient ngang dị thường trọng lực có cấu trúc dạng chuỗi nối tiếp nhau theo phương có giá trị cường độ trung bình khoảng 1,0-2,0 mGal/km. Dọc theo đứt gãy là các dị thường gradient ngang trường từ nối nhau có cường độ trung bình 4,0-6,0 nT/km. Có biểu hiện thay đổi đột ngột độ sâu mặt ranh giới cơ bản vỏ Trái Đất khi cắt qua đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên. Biến động của mặt Moho là 2-3km trong khi độ sâu trung bình 34-38km. Tương tự như vậy đối với mặt Conrad là 2-3km, 16-20km và mặt móng kết tinh là 1-2km.

Dọc đới đứt gãy quan sát từng xuất hiện nhiều trận động đất, đặc biệt trận động đất Cao Bằng vào mùa hè năm 1974 với $M_s = 4,0$ và cấp chấn động $I_0 = 4,0-4,9$.

Hoạt động hiện đại của đứt gãy được thể hiện ở sự xuất hiện các dị thường địa hóa khí đất (Ra, Hg, CO_2 , CH_4), sự xuất lộ nguồn nước khoáng nóng ở dọc theo đới đứt gãy (thành phố Cao Bằng, Nà Dương, Lạng Sơn), gãy nứt đất, nứt nhà ở



Hình 1. Các đứt gãy chính ở Đông Bắc Bộ trên ảnh DEM (Lê Duy Bách, Phùng Thị Thu Hằng, 2014).

Nà Dương, thị xã Cao Bằng và một số vị trí khác trên đoạn Đình Lập - Tiên Yên.

Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên nằm trùng với dải trũng dạng lòng máng chạy dọc theo phương TB - ĐN, chiều rộng trung bình khoảng 5-8km; hẹp nhất ở Hà Quảng, chỉ còn 2km; rộng nhất ở thị xã Cao Bằng tới 12-15km, Nà Dương 10km và Tiên Yên 15-18km. Nhìn chung, dải trũng này khá thẳng. Địa hình trong đới đứt gãy có xu hướng nghiêng dần từ tây bắc xuống đông nam với độ cao giảm dần từ 500m ở đầu mút tây bắc xuống dưới 200m ở mút đông nam. Độ cao địa hình hai bên đới đứt gãy có độ chênh khoảng 500m.

Đứt gãy Yên Minh - Phú Lương

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy Yên Minh - Phú Lương có phương phát triển thay đổi liên tục hình cung với chiều dài hơn 400km. Trong phạm vi Đông Bắc Bộ, đứt gãy dài 230km [H.1], được chia thành 3 đoạn có phương khác nhau – đoạn Yên Minh - Ngân Sơn phương TB-ĐN dài 150km, đoạn Ngân Sơn - Mỹ Thanh (Bạch Thông) phương á kinh tuyến dài 20km, đoạn Mỹ Thanh - Phú Lương - ngã ba Sơn Cầm phương BDB-NTN dài 60km. Ở hai cánh của đứt gãy đều phát triển các đứt gãy phụ quy mô khác nhau và tạo nên đới đứt gãy có bề rộng dao động từ 5-6km đến 13-15km. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy hơn 60 km. Hướng cắm của đứt gãy thay đổi theo phương của đứt gãy – ở đoạn đứt gãy có phương TB-ĐN cắm về phía tây nam, đoạn có phương kinh tuyến cắm về phía tây và đoạn có phương ĐB-TN cắm về phía tây bắc, với góc dốc 80-90°.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy sinh thành vào Paleozoi sớm. Hoạt động mạnh trong Paleozoi và đầu Mesozoi. Tái hoạt động mạnh trong Kainozoi.

Kiểu động hình học: Đứt gãy Yên Minh - Phú Lương có đặc điểm trượt bằng là chủ yếu. Ở cả ba đoạn đứt gãy có phương khác nhau đều xuất hiện 2 kiểu dịch chuyển trái ngược nhau, ứng với 2 pha chuyển động kiến tạo chính đã được xác lập là Oligocen-Miocen và Pliocene-Đệ Tứ. Vào pha sớm trên đoạn đứt gãy phương TB-ĐN xảy ra trượt bằng trái, còn ở các đoạn đứt gãy có phương á kinh tuyến và ĐB-TN xảy ra trượt bằng phải. Trong pha muộn ở đoạn đứt gãy TB-ĐN xảy ra trượt bằng phải, còn ở các đoạn á kinh tuyến và ĐB-TN biểu hiện trượt bằng trái.

Biên độ dịch chuyển: Biểu hiện phức tạp theo các kiểu hình động học khác nhau.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Đứt gãy Yên Minh - Ngân Sơn - Phú Lương có lịch sử biến dạng phức tạp, trong đó các pha sớm thường là các hoạt động chòem nghịch. Đi kèm đứt gãy là đới biến dạng cao có bề dày từ hàng trăm tới hàng nghìn mét.

Trong đới này đá bị biến dạng dẻo hoàn toàn, trở thành các sản phẩm mylonit hóa, đi cùng là các cấu tạo biến dạng khác như các nếp uốn đẳng nghiêng, các thể xáo trộn kiến tạo, từ trầm tích tới magma mafic có kích thước hàng chục tới hàng ngàn mét. Lịch sử hoạt động của đới đứt gãy này mang tính đa kỳ, đặc trưng bởi sự tiếp tục biến dạng mạnh mẽ các thể Kainozoi lấp đầy các trũng phát triển dọc theo đới trong giai đoạn Oligocen-Miocen.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy Yên Minh - Phú Lương trùng với dải gradient ngang dị thường trọng lực cường độ trung bình 1,0-2,0 mGal/km, và dải gradient ngang dị thường từ có cường độ trung bình 2,0-3,0 nT/km.

Dọc đứt gãy ghi nhận được các trận động đất xảy ra với chấn cấp (magnitude) trong khoảng 4,0-4,9 độ Richter. Hoạt động hiện đại của đứt gãy được thể hiện rất rõ ở sự xuất hiện các dị thường địa hóa khí đất (Ra, Hg, CO₂, CH₄), gây nứt đất, nứt-trượt-lò đất ở nhiều địa phương.

Đứt gãy nằm trong dải trũng hình vòng cung lõm về phía đông, rộng trung bình 7-8km. Từ biên giới Việt - Trung dải trũng chạy theo thung lũng sông Miện, sông Nhiệm, qua Yên Minh, nhánh sông Gâm, sông Năng, nhánh sông Cầu đến Phú Lương. Địa hình trong dải trũng có độ cao giảm dần theo đường phương đứt gãy từ bắc xuống nam (từ 1.000-500m đến 200m). Địa hình hai bên dải trũng cao hơn hẳn, với chênh lệch trung bình 300-400m.

Đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài trải dài từ Thái Nguyên theo phương á vĩ tuyến qua Yên Tử, Tiên Yên tới biên giới Việt - Trung và tiếp tục phát triển về phía đông trên lãnh thổ Trung Quốc [H.1]. Theo phương đứt gãy chia thành 3 đoạn – đoạn phương TTB-ĐDN từ Thái Nguyên đến Bãi Thào (Chí Linh) dài 80km; đoạn phương á vĩ tuyến từ Bãi Thào đến Khe Tây (Cầm Phà) dài 80km; đoạn phương TTN-ĐDB dài khoảng 100km từ Khe Tây qua Ba Chẽ, Tiên Yên, Tấn Mài đến biên giới Việt - Trung.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy Yên Tử-Tấn Mài có lịch sử phát triển phức tạp và có tính chất hoạt động đa kỳ, thể hiện ở nhiều kiểu dịch chuyển ngược nhau trong các giai đoạn địa chất khác nhau như nghịch, trượt bằng phải, trượt bằng trái và thuận ở những đoạn khác nhau. Đặc biệt, các dịch chuyển hiện đại dọc theo các đới này thể hiện khá rõ sự phát triển các trũng theo kiểu kéo tách.

Kiểu động hình học: Đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài là đứt gãy phương á vĩ tuyến dạng cung lõm về phía nam. Đây là đứt gãy trượt bằng lớn, mặt trượt có góc dốc lớn đến thẳng đứng. Hướng cắm của đứt gãy chính thay đổi theo đường phương phát triển. Ở đoạn

phương TTB-ĐĐN có hướng cắm ĐB với góc dốc 70-90°; ở đoạn phương á vĩ tuyến có hướng cắm về nam với góc cắm 60-80°; còn ở đoạn phương TTN-ĐĐB có hướng cắm về ĐN với góc dốc 75-90°.

Biên độ dịch chuyển: Thể hiện không đồng nhất theo các kiểu hình động học khác nhau.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài là ranh giới phía nam của bồn Mesozoi An Châu, nó bị đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắt qua ở Tiên Yên thành hai đoạn. Hai bên các đoạn này đều có các đứt gãy phụ quy mô và định hướng khác nhau. Chúng tạo thành các đới hẹp bao hai bên đứt gãy chính. Độ sâu tới mặt Moho, Conrad và kết tinh trên cánh phía nam nâng lên một giá trị là 2km và 1km, nằm ở mức tương ứng là 28-30 km, 12-14 km và 3-4 km.

Những dấu hiệu khác: Đoạn trên phạm vi lãnh thổ Việt Nam có biểu hiện rõ nét trên tài liệu trọng lực dị thường Bouguer. Gradient ngang trọng lực trùng với đứt gãy này có giá trị trung bình 1,0-2,0 mGal/km. Đứt gãy kém biểu hiện trên tài liệu từ hàng không. Độ sâu tới mặt Moho, Conrad và kết tinh trên cánh phía nam nâng lên một giá trị là 2km, 2km và 1km, và nằm ở mức tương ứng là 28-30km, 12-14 km và 3-4km.

Đọc theo đứt gãy có nhiều động đất cấp độ mạnh khá lớn, Ms đã quan sát ở đây cỡ xấp xỉ 5,0 - 5,9 độ Richter. Đứt gãy nằm trong vùng phát sinh động đất với $M_{max} = 5,9$ độ Richter. Nhiều trận động đất mạnh đã từng xảy ra ở khu vực này. Hoạt động hiện đại của đứt gãy được thể hiện bằng các tai biến địa chất, các dị thường địa hóa như Ra, Hg, CO₂, CH₄ xuất lộ nước khoáng nóng.

Địa hình của đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài thay đổi rõ rệt theo đường phương. Đoạn Thái Nguyên -

Phú Bình nằm trong dải địa hình đồng bằng đồi rộng 3-4km, có độ cao dưới 30m; từ Phú Bình tới Bãi Thào đứt gãy này là dải trùng hẹp trên đồng bằng; từ Bãi Thào đến núi Lai Cát đứt gãy nằm ở ranh giới tương phản giữa dãy núi Yên Tử cao trung bình 600-700m với vách dốc đứng ở phía nam, đối diện về phía bắc là dãy núi thấp 300-400m, sườn thoải; từ Kê Ru đến Khe Tây hình ảnh hoàn toàn ngược lại, ở phía bắc là dãy núi cao trung bình 700-800m, dài 20km, còn ở phía nam là dải núi thấp cao trung bình 400-500m sườn thoải; từ Tiên Yên đến biên giới Việt - Trung đứt gãy là ranh giới giữa hai cảnh quan khác biệt: phía bắc là dải núi đồ sộ Khoang Nam Châu Lãnh với các đỉnh cao 1.000-1.500m, phía nam là khu vực địa hình dạng bậc thang thấp dần từ 500m đến bờ biển.

Tài liệu tham khảo

- Cao Đình Triều, Phạm Huy Long, 2002. Kiến tạo đứt gãy lãnh thổ Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 210 tr. Hà Nội.
- Nguyễn Đình Xuyên, Trần Văn Thắng, 2005. Địa chấn kiến tạo và các vùng phát sinh động đất mạnh trên lãnh thổ Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học "60 năm Địa chất Việt Nam"*. 263-283. Hà Nội.
- Phan Trọng Trịnh, 2012. Kiến tạo trẻ và địa động lực hiện đại vùng biển Việt Nam và kế cận NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 331 tr. Hà Nội.
- Trần Văn Trị và Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 589 tr. Hà Nội.
- Vũ Văn Chính, 1996. Về một số đứt gãy hoạt động trong giai đoạn tân kiến tạo vùng đông bắc Việt Nam. *Địa chất Tài nguyên. Nxb Khoa học và Kỹ thuật*: 22-32. Hà Nội.
- Гатинский Ю. Г., Зорина Ю.Г., Чистяков А.А., 1984. Особенности разломной тектоники Индокитайского региона. *Геотектоника*, № 5. 73-82.