

# TIẾN TRÌNH QUẶNG HÓA NỘI SINH ĐỐI CẤU TRÚC AN CHÂU

NGUYỄN VĂN BÌNH

## MỞ ĐẦU

Việc nghiên cứu tiềm năng quặng hóa và các quy luật phân bố của chúng trong các đới cấu trúc khác nhau là một trong các nhiệm vụ quan trọng của địa chất mỏ quặng. Đặc biệt, vấn đề quặng hóa nội sinh và sinh khoáng trong tiến trình phát triển của các đới cấu trúc (các trũng) Mesozoi miền Bắc Việt Nam lôi cuốn sự chú ý rất lớn của các nhà nghiên cứu. Trong các năm gần đây, các trào lưu mới trong kiến tạo hiện đại (kiến tạo mảng, kiến tạo terran, kiến tạo phums...) thúc đẩy việc nghiên cứu quặng hóa nội sinh theo tiến trình phát triển của các bối cảnh địa động lực trong các đới cấu trúc khác nhau. Việc này góp phần làm sáng tỏ hơn các điều kiện và quá trình thành tạo quặng và do đó hoàn thiện hơn các chỉ tiêu tìm kiếm mỏ quặng. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày tiến trình thành tạo quặng hóa nội sinh theo tiến trình địa động lực cho một đới cấu trúc cụ thể - đới cấu trúc An Châu - một trong các trũng Mesozoi có nhiều đặc điểm lý thú của miền Bắc Việt Nam.

## I. CÁC ĐẶC ĐIỂM ĐỊA ĐỘNG LỰC VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN ĐỐI CẤU TRÚC AN CHÂU

Trên bình đồ, đới cấu trúc An Châu có dạng nêm hơi cong, vát nhọn ở phía tây và mở rộng dần về phía đông, đông bắc. Đầu mút phía tây là dãy Tam Đảo, phía đông kéo sang lãnh thổ Trung Quốc (vùng trũng Quế Sơn). Toàn đới dài hơn 300 km, chỗ rộng nhất đạt 100÷110 km, diện tích khoảng 8.500 km<sup>2</sup>.

Đới cấu trúc An Châu được các tác giả đề cập đến với các quan điểm khác nhau về kiến tạo và được gọi bằng các thuật ngữ khác nhau :

- Trũng An Châu (trũng Trias, trũng Mesozoi, trũng lục nguyên - phun trào) : J. Fromaget (1937, 1941), Nguyễn Đình Cát (1969, 1972, 1977), Iu.G. Gatinski, Trần Văn Trị (1970), Văn Đức Chương (1982), Vũ Xuân Độ (1992).

- Trũng chồng gối Mesozoi kiểu Thái Bình Dương E.S. Postelnikov (1964).

- Trũng nguồn gốc hồi sinh : Nguyễn Xuân Tùng (1972), Nguyễn Đình Cát (1980).

- Trũng sinh núi thứ sinh : Lê Duy Bách (1986, 1989).

- Trũng tách giãn nội lục nghịch đảo (trũng tách giãn sau lưng đai núi lửa - pluton rià) : Lê Duy Bách (1997).

- Vồng An Châu (vồng Trias, vồng lục nguyên) : A.E. Dovjikov (1965), Nguyễn NghiêM Minh (1990).

- Vồng chồng An Châu (vồng chồng Mesozoi, vồng chồng núi lửa - lục nguyên) : Trần Văn Trị (1977), Phạm Văn Quang (1976, 1986), Nguyễn NghiêM Minh (1986), Tạ Trọng Thắng (1986).

- Vồng hoạt hoá Mesozoi (kiểu Thái Bình Dương) : Nguyễn Đình Cát (1972), Thái Quý Lâm, Đỗ Hải Dũng (1985).

- Vồng kiểu Diva (cấu trúc diva - địa oa) : Thái Quý Lâm (1982), Trần Đức Lương (1986).

- Vồng địa máng tàn dư: Trần Đức Lương (1970).

- Địa máng trên nền kiểu Thái Bình Dương : Ngô Thường San (1965).

- Hồ trũng Thái Bình Dương : M.S. Nagibina (1963), Iu.M. Pusharovski (1965).

- Địa hào : Nguyễn Nghiêm Minh (1985), Phan Văn Quỳnh (1986).

- Phức nếp lồi : Phạm Văn Quang (1984, 1986).

- Rift lục địa (rift nội lục, bồn trũng prerift, paleorift, vũng nguồn rift) : Lê Thạc Xinh (1987), Thái Quý Lâm (1990), Nguyễn Xuân Tùng, Trần Văn Trị (1992), Nguyễn Kinh Quốc (1997), Nguyễn Quang Nương (1996, 1998), Đỗ Quốc Bình (1997, 2000).

### 1. Một số đặc điểm chính

- Đối cấu trúc An Châu tiếp xúc với các đới kiến trúc Bắc Sơn và Sông Hiến tại đứt gãy sâu thuận Thái Nguyên - Lạng Sơn (đứt gãy Sông Thương) và ngăn cách với đới cấu trúc Quảng Ninh bởi đứt gãy sâu chồm nghịch Yên Tử - Móng Cái. Trên bình đồ cấu trúc, trũng An Châu cấu thành từ các phức nếp lồi Ba Chẽ - Bình Liêu, phức nếp lồi trung tâm An Châu, phức nếp lồi Phú Bình - Lộc Bình, phức nếp lồi Mẫu Sơn và bồn trũng núi lửa - pluton Tam Đảo. Ở bậc cao hơn là hàng loạt các nếp lồi, nếp lồi phức tạp với các hình thái cấu trúc khác nhau : thoải, dạng tuyến, lượn vòng cung, dạng yên ngựa, đôi khi dốc đến dốc đứng, dạng đơn nghiêng, dạng elip, uốn nếp nghiêng cut, dạng vành khăn, kiểu vòm, kiểu chậu, đôi khi bị nén ép mạnh, phổ biến hơn cả là các uốn nếp đoàn. Đường phương của các cấu trúc nhỏ chủ yếu có phương vĩ tuyến và có xu hướng chuyển dần sang hướng đông bắc. Khi đi về phía đông, tại Đình Lập, có một số cấu trúc nhỏ có phương TB-ĐN.

- Ta có thể nhận thấy sự vắng mặt của các hoạt động magma xâm nhập bên trong đới cấu trúc. Các khối magma xâm nhập chỉ có ở các đầu mút của đới cấu trúc (vùng Tam Đảo, Móng Cái) và các thể nhỏ ở ven rìa đới cấu trúc.

- Mức độ phá hủy (biến dạng) có xu thế giảm dần từ tây nam lên đông bắc và từ rìa vào trung tâm. Càng về đông bắc (nhất là bắc Đình Lập) các cấu tạo trở nên ôn hòa hơn, thể nằm thoải hơn. Mức độ biến chất của đá Mesozoic cũng giảm theo quy luật trên. Các biểu hiện quặng hóa cũng phát triển mạnh ở hai đầu mút và ven rìa của đới cấu trúc (sự phụ thuộc nhất định của biểu hiện quặng hóa vào sự phát triển của mức độ phá hủy kiến tạo).

- Bình đồ cấu trúc móng Paleozoic và các thành tạo Mesozoic ở đới cấu trúc An Châu không trùng nhau. Đây chính là dấu hiệu mà dựa vào nó nhiều

nhà nghiên cứu xem đối cấu trúc An Châu là một trong các cấu trúc chõng gối điển hình.

- Ngoài các đứt gãy bao rìa, các hệ thống đứt gãy chính của đới cấu trúc này phần lớn có phương á vĩ tuyến và hướng TB-ĐN, phần còn lại có hướng á kinh tuyến và ĐB-TN. Mạng đứt gãy (á vĩ tuyến và TB-ĐN) tạo ra cho đới cấu trúc có dạng cấu trúc khối.

### 2. Tiến trình phát triển

#### a) Giai đoạn trước thành tạo đới cấu trúc :

Các thành tạo địa chất thuộc giai đoạn này (được coi như tạo nền móng không đồng nhất của đới cấu trúc) bao gồm các hệ tầng : Mỏ Đồng (Є<sub>md</sub>), Thần Sa (Є<sub>3ts</sub>), Tấn Mài (O<sub>3</sub>-Stm), Đạo Viện (S<sub>2Dđv</sub>), Bắc Bun (D<sub>1bb</sub>), Mialé (D<sub>1ml</sub>), Bản Páp (D<sub>2bp</sub>), Nà Quẩn (D<sub>2nq</sub>), Lỗ Sơn (D<sub>2gr</sub>-D<sub>3fr</sub>-ls), Hạ Long (D<sub>3fm</sub>-C<sub>1hl</sub>), Đá Trắng (C<sub>1dt</sub>), Bắc Sơn (C-P<sub>1</sub>). Trong đó, các thành tạo địa chất từ D<sub>3</sub> - C<sub>1</sub> tạo nên phức hệ vật chất - kiến trúc (phức hệ VC-KT) nội mảng kiểu bồn trên lục địa. Thành tạo magma hình thành trong giai đoạn này là phức hệ granitoid Mỏ Pe (D<sub>2mp</sub> [28], các khối Mỏ Pe, Bàng Hoàng, Ý Nhân...).

Như vậy, có thể nói rằng móng (hiện tại chỉ lộ ra ở ven rìa) của đới cấu trúc An Châu là các thành tạo Epicaledonit. Đới cấu trúc An Châu được phát triển chính trên nền các uốn nếp Paleozoic - Katazia Đông Bắc Việt Nam.

#### b) Giai đoạn thành tạo đới cấu trúc :

Lịch sử hình thành và phát triển đới cấu trúc An Châu diễn ra chủ yếu trong Mesozoic. Hầu hết các nhà địa chất đều cho rằng đới được khởi đầu vào khoảng từ Trias sớm. Các thành tạo đặc trưng cho giai đoạn này là các trầm tích lục nguyên, lục nguyên xen phun trào bazơ - axit, lục nguyên xen lớp mỏng carbonat (các hệ tầng : Lạng Sơn - T<sub>1,2ls</sub>, Sông Hiến - T<sub>1,2sh</sub>, Bình Gia - T<sub>1bg</sub>, Kỳ Cùng - T<sub>1kc</sub>, Bắc Thủy - T<sub>1bt</sub>). Cũng giống như các trũng Mesozoic miền Bắc Việt Nam được hình thành theo cơ chế sinh rift, đới cấu trúc An Châu đặc trưng bởi tổ hợp núi lửa tương phản bazantoit - rylit (bazan aphyr, bazan hạnh nhân, rylit, trachyt, plagioryolit). Các quá trình dịch chuyển các khối, tách mở và sụt lún dạng bậc thang hình thành bồn trũng được bắt đầu vào chính thời kỳ này. Cường độ tách mở tăng dần trong Trias giữa với sự xuất hiện một khối lượng đáng kể phun trào axit. Đặc trưng cho giai đoạn này là các thành tạo : trầm tích



lục nguyên nguồn núi lửa axit (các hệ tầng Làng Cống -  $T_2lc$ , Tiên Yên -  $T_2ty$ , Pò Hèn -  $T_2ph$ ); các xâm nhập nông: gabronorit, gabrodiaba, diaba, congadiaba, diorit porphyr (phức hệ Làng Long -  $T_2ll$ ), tổ hợp phun trào axit - xâm nhập Tam Đảo - Núi Điện (bao gồm các khối Núi Điện, Trúc Khê, Núi Pháo) phun trào hệ tầng Bình Liêu ( $T_2bl$ ); các trầm tích lục nguyên xen ít thau kính đá vôi (hệ tầng Nà Khuất -  $T_2nk$ ). Muộn hơn một chút, ở đầu mút tây bắc của đới vào nơi giao nhau của hệ thống đứt gãy phương á vĩ tuyến và TB-ĐN (đồng thời là miền ranh giới giữa các đới cấu trúc Phú Ngũ, An Châu, Bắc Sơn) đã trở lộ xâm nhập phân lớp - phân dị thuộc phức hệ Núi Chúa: gabro - peridotit (olivinit - lertzolit - gabronorit). Xâm nhập này có lẽ được thành tạo vào Trias muộn (sát trước Nori) và có gốc rễ từ Manti thượng. Cũng vào thời gian này thành tạo các trầm tích lục địa vụn thô - mịn màu đỏ - hệ tầng Mẫu Sơn ( $T_3l$  -  $T_3cms$ ).

Bắt đầu từ Nori - Reti, thành tạo các trầm tích lục nguyên vụn thô màu đỏ chứa than paralit (molas chứa than) - các hệ tầng Văn Lãng -  $T_{3n-r}vl$ , Hòn Gai -  $T_{3n-r}hg$  (các mỏ và điểm quặng than Núi Hồng, Văn Lãng, Phấn Mễ, Yên Thế, Bó Hạ, Làng Cầm, Ba Sơn, Phùng Dị, Chũ, đèo Chanh, Sen Hồ, Đạo Trù, Đình Lập, Khâu Khúc...). Đây là pha sụt lún mạnh thứ hai (sau pha đầu  $T_1$ - $T_3c$ ) không kèm theo hoạt động magma tương ứng. Các sụt lún có dạng địa hào, trũng, chậu đặc trưng tạo nên bức tranh phức tạp của đới cấu trúc An Châu.

Giai đoạn khép kín đới cấu trúc An Châu xảy ra trong Jura muộn (có thể kéo sang Kreta sớm). Các phun trào thành phần axit thời gian này được xếp vào phức hệ Khe Lọng -  $\lambda J_3-K_1(?)kl$  và hệ tầng Tam Lung  $J_3-K_1(?)tl$ . Các trầm tích molas trên màu đỏ giai đoạn này được xếp vào các hệ tầng Hà Cối ( $J_{1-2}hc$ ) và Bản Hang ( $Jbh$ ).

Toàn bộ các thành tạo mô tả trên về khía cạnh bối cảnh địa động lực được xếp vào phức hệ vật chất - kiến trúc hoạt hoá magma - kiến tạo nội mảng.

c) *Giai đoạn hoạt hoá sau thành tạo đới cấu trúc:*

Kế thừa tiến trình phát triển giai đoạn trước, hoạt động magma - kiến tạo giai đoạn này được thể hiện khá rõ bởi các biểu hiện magma đồng tạo núi của phức hệ Pia Oắc (các khối Thiện Kế, Đá Liên, Móng Cái); phun trào bazan - andesit - trachit cao sắt (hệ tầng Tam Danh -  $K_2td$ ), các bồn trũng nội lục Nà Dương, Đồng Ho, Tiêu Giao...

Qua lịch sử phát triển của đới cấu trúc An Châu có thể thấy: đới cấu trúc này được hình thành và phát triển trên nền móng cấu trúc Paleozoi - Katazia theo cơ chế sinh rift nội lục địa. Song, cơ chế sinh rift (căng dãn kiểu rift) đã thể hiện không đầy đủ, không đạt tới giai đoạn đầy đại dương để hình thành vỏ đại dương thứ sinh. Giai đoạn nghịch đảo khép kín đới cấu trúc xảy ra ngay sau khi thành tạo cấu trúc dạng địa hào phức tạp đã chấm dứt sự phát triển theo cơ chế sinh rift. Như vậy, có thể nói rằng đới cấu trúc An Châu là một kiểu trũng hoạt hoá Mesozoi - trũng hoạt hoá kiểu sinh rift không đầy đủ. Chúng được hình thành trong bối cảnh hoạt động nội mảng Mesozoi và có lẽ liên quan với hoạt động của đai núi lửa - pluton rìa lục địa động nam Trung Quốc. Đới cấu trúc An Châu (và giống với nó là cấu trúc Sông Hiến) cho ta bức tranh điển hình của cấu trúc có giai đoạn đầu phát triển theo cơ chế sinh rift song không đạt tới thành tạo vỏ kiểu đại dương mà tiếp theo là giai đoạn nghịch đảo tạo núi với sự thành tạo các granitoid đặc trưng cho chế độ tạo núi. Các ví dụ tương tự khá phổ biến trên thế giới (Đông Saian, Verkhoan - Koluma, Taimur, Timan, một số trũng vùng Vân Nam, Quý Châu...).

## II. TIẾN TRÌNH THÀNH TẠO QUẶNG HÓA NỘI SINH ĐỚI CẤU TRÚC AN CHÂU

Mỗi giai đoạn phát triển địa chất của đới cấu trúc được đặc trưng bởi các thành tạo trầm tích, biến chất, magma và tương ứng với chúng là các thành hệ quặng nội sinh liên quan. Tiến trình thành tạo quặng hóa được tổng kết trong bảng 1.

a) *Giai đoạn trước thành tạo đới cấu trúc (giai đoạn phát triển móng cấu trúc):*

Liên quan với hoạt động magma trong bối cảnh địa động lực của phức hệ vật chất - kiến trúc nội mảng kiểu bồn trên lục địa (phức hệ Mỏ Pe) có các biểu hiện khoáng hoá nhỏ của thiếc-vonfram, chì-kẽm, vàng-bạc (?) (Mỏ Pe, Bình Tích, Bàng Hoàng, Mỏ Nhài, Tân Lập [28]). Các mạch thạch anh, thạch anh - turmalin - sulfur, thạch anh - sunfur chứa vàng gặp ở nếp lồi Bô Cu (ven rìa đới cấu trúc An Châu): Ngàn Me, Cây Thị, Ba Khe, Hoà Khê, Thái Lạc, Nhâu, Khe Dúi. Các điểm quặng này phân bố trong các đá cát kết, bột kết, đá phiến sét, đá phiến thạch anh - sericit, xen các lớp và thau kính sét than. Ngoài thạch anh, các khoáng vật sulfur chính là pyrit, arsenopyrit, chalcopyrit, pyrotin....

Bảng 1. Dãy tiến hoá các thành hệ quặng nội sinh đối cấu trúc An Châu

Điều kiện địa động lực	Thành hệ địa chất liên quan	Kiểu thành hệ quặng	Các nguyên tố hoá học chính	Mỏ và điểm quặng
Nội mảng kiểu bồn trên lục địa	Phức hệ Mỏ Pe		Pb, Zn, As, Au, Ag, (Sn, W)	Mỏ Pe, Bình Tích, Bàn Hoàng, Mỏ Nhài, Tân Lập
Hoạt hoá magma kiến tạo nội mảng kiểu sinh rift	Tổ hợp phun trào axit - phức hệ Núi Điện - Trúc Khê	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sn - thạch anh - silicat</li> <li>• Sn - thạch anh - sulfur</li> <li>• Sn - sulfur - silicat</li> <li>• Fe</li> <li>• Pb - Zn</li> <li>• Barit (chứa Pb- Zn)</li> <li>• Hg, Sb</li> </ul>	Sn (W, Cu, Bi, Ag)	Núi Sỏi, Trúc Khê, Núi Pháo, Phục Linh, Ngòi Lẹm, La Bằng, Ngòi Chò, Khuôn Phảy, Cù Văn, Bắc Lũng, Suối Cát, Đầm Mây.  Cù Văn, Làng Mai, Sơn Dương, Bình Tích, Ngọn Đông, Ý Nhân, Yên Lãng, Kỳ Phú, Còi Kỳ. Thượng Ấm, Lục Ba, Đông Bền, Dốc Chò, Ao Sen, Ngòi Thia Ba Hòn, Núi Mỏ, Lục Ba.
	Phức hệ Bình Liêu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au - thạch anh - pyrit</li> <li>• Sphalerit - galenit</li> </ul>	Au, Pb, Zn, Bi	Phật Chỉ, Làng Cống, Khe Quế, Khe Lâm Khe Tài Lò, Làng Cống, Phật Chỉ, Pình Hồ
	Phức hệ Núi Chúa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfur Cu - Ni</li> <li>• Ilmenit - Ti - magnetit</li> </ul>	Cu, Ni (Ag, Au, Pt) Ti	Núi Chúa, Đông Danh, Khao Quế  Cây Châm, Hữu Sào, Làng Khúc, Nà Hoe, Quảng Đàm, Cổ Lâm, Yên Thái, Phiêng Giê, Sơn Đầu
	Trầm tích lục nguyên màu đỏ (molas trên)	Đồng trong cát kết và đá phiến	Cu	Biển Động, Giao Liêm, Hồng Sơn, Cao Nhất, Đèo Chũ, Phú Nhuận, Làng Chả
	Phức hệ Khe Lọng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au - thạch anh - pyrit</li> <li>• Sphalerit - galment</li> </ul>	Pb, Zn, Au...	Thác Cát, Đông Lâm, Đông Quặng, Đồng Mỏ, Bản Ngài, (?). Nam Hải
Hậu va chạm nội lục	Phức hệ Pia Oắc: a. Đá Liên, Thiện Kế.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vonframit - thạch anh</li> <li>• Greizen - W</li> </ul>	W(Sn)  W (Sn, Sb)	Thiện Kế  Đá Liên
	b. Móng Cái			

b) Giai đoạn thành tạo đối cấu trúc (theo cơ chế sinh rift) :

+ Liên quan với tổ hợp magma phun trào axit - xâm nhập (Núi Điện-Trúc Khê) có các biểu hiện

quặng hóa (nút quặng Tam Đảo với tính phân đới thể hiện khá rõ) sau :

I. Sn (W, Bi, Mo), các mỏ và điểm quặng ; Khuôn Phảy, Ngòi Lẹm, Trúc Khê, Ngòi Chò

(thạch anh - turmalin - casiterit, thạch anh - sulfur - casiterit, thạch anh - đa kim - casiterit, thạch anh - sulfur - turmalin - casiterit, thạch anh - oxyt sắt - sulfur - casiterit, casiterit - silicat - sulfur - bismut). Núi Pháo, Phục Linh, La Bằng, Cù Vân, Suối Cát, Đầm Mây (thạch anh - turmalin - sulfur - casiterit, Au - Ag trong mạch casiterit - sulfur), Bắc Lũng, Núi Sồi (casiterit - silicat - sulfur,...).

II. Fe : Cù Vân, Làng Mai, Sơn Dương (magnetit, hematit, pyrit, pyrotin...).

III. Pb-Zn : Bình Tích, Ngọn Đồng, Ngòi Khoát, Khuôn Chan, Cây Mỏ, Núi Sồi, Kỳ Phú, Còi Kỳ, Văn Lãng, Khuôn Lãn, Phúc Ứng, Cây Quýt, Ngòi Dâu (galenit, sphalerit, pyrit, chalcopyrit, pyrotin...); Cu : Khuôn Tú, Bình Ca, Đà Liên.

IV. Barit (chứa Pb-Zn) : Thượng Ấm, Ao Sen, Dốc Chò, Đồng Bên, Húc (Sr), Ngòi Thia, Hoàng Nòng, Đồng Bùng, Lục Ba (barit, galenit, sphalerit...). Ở đây cần nhấn mạnh, barit - một loại hình khoáng sản đặc trưng của đới cấu trúc kiểu sinh rift, không chỉ gặp ở nút quặng Tam Đảo mà còn gặp ở các điểm khác của đới cấu trúc An Châu : Làng Cao, Núi Hương, Yên Thế (Bắc Giang), Mẫu Sơn (Lạng Sơn).

V. Hg, Sb : Ba Hòn, Núi Mỏ, Lục Ba (cinnabar, antimonit, barit...).

+ Liên quan với phức hệ phân lớp - phân dị gabro - peridotit Núi Chúa có các biểu hiện quặng hóa (nút quặng Núi Chúa) sau :

I. Cu - Ni (Au, Co, platinoit, As, Sb, Au) : Núi Chúa, Đồng Danh, Khao Quế (pyrotin, chalcopyrit, pentlandit, magnetit, troilit, grafit, cabonit, các sulfoarsenit...); Cu : Làng Cọ, Làng Hin.

II. Ti : Cây Châm, Nà Hoe, Hữu Sào, Làng Bàu, Hải Hoa, Nà Hoàn, Làng Khin, Đồng Danh, Bình Long, Làng Khúc, Cổ Lãm, Yên Thái, Quảng Đàm, Phiêng Giê, Sơn Đầu, Khao Quế (Ilmenit, magnetit, titanomagnetit, chalcopyrit, pyrit, sfen...).

III. Pb - Zn : Khuôn Đậu, Cuội Nác, Bo Cây, Đuối, Đầm Vàng, Núi Nhọn.

+ Liên quan với phức hệ núi lửa Bình Liêu có các biểu hiện quặng hóa : thạch anh - sulfur - đa kim (Khe Tà Lò, Đèo Phật Chỉ, Khe Lâm, Nà Làng, Khe Vại) và thạch anh - vàng - pyrit (đèo Phật Chỉ, Làng Cống, Khe Lâm, Khe Quế, Pình Hồ)

+ Liên quan với phức hệ núi lửa Khe Lọng (J<sub>1</sub>-K<sub>1</sub> kl) có các biểu hiện quặng hóa : chì - kẽm : Nam Hả (thạch anh - galenit-sphalerit-Ag), thạch anh - sulfur - vàng (Thác Cát, Đồng Quặng, Bản Ngải, Ngàn Trùng, Đồng Mỏ)

Trong nếp lồi Mẫu Sơn (nút quặng Mẫu Sơn) có các biểu hiện quặng hóa :

I. Pb-Zn : Tinh Sùng, Pác Pó, Nà Ngân, Pò Táy.

II. Cu, Au : Mẫu Sơn, Nam Mẫu Sơn (thạch anh - sulfur - vàng) Khau Khúc, Bắc Ngà, Hồ Đáp, Tinh Sùng, Biển Sơn (pyrit, tetrahedrit, chalcopyrit, sphalerit).

+ Liên quan với các trầm tích Trias giữa - muộn thuộc nếp lồi Biển Động (nút quặng Biển Động - Bắc Giang) có các biểu hiện quặng hóa :

I. Đồng trong cát kết và đá phiến : Biển Động, Giao Liêm, Đèo Chũ, Làng Chả, Hồng Sơn, Cao Nhất, Phú Nhuận, Tân Sơn, Khuôn Mười, Đèo Tấn, Đèo Vàng, Làng Cài, Khuôn Rậm, Khoan Dân, Rừng Mỏ, Ba Lều, Đông Mán, Ao Chiêm, Cao Trọng, Cầu Nhạc (chalcopyrit, pyrotin, thạch anh, barit, bornit, chalcocin, pyrit, specularit). Ngoài khu vực Bắc Giang, cát kết chứa đồng còn gặp một số ít ở Đình Lập.

II. Au : Xuân Dương, Làng Vai, Làng Cỏ, Suối Mơ (thạch anh - sulfur - vàng - Ag) Làng Đáng, Xa Lý, Phong Minh (thạch anh, pyrit-chalcopyrit, specularit).

+ Antimon và thủy ngân là hai loại hình quặng hóa đặc trưng cho cấu trúc kiểu sinh rift cũng được phát hiện ở đới cấu trúc An Châu. Chúng phân bố chủ yếu dọc đứt gãy Móng Cái - Tiên Yên - Yên Tử, ven rìa đới cấu trúc ; Dương Huy, Khe Chim, Đồng Quặng, Đồng Lâm, Đồng Mỏ, Bằng Tẩy (khu vực Dương Huy - Cẩm Phả) ; Lộc Phủ, Tấn Mài, Cao Phong Chan, Khe Khoai (khu vực Tấn Mài - Móng Cái) (thạch anh - antimonit - sulfur) ; Lương Kỳ - Hoàn Bồ, Trại Gạo - Chí Linh (cinnabar - antimonit). Tại các điểm quặng này ngoài Sb còn có Au, Hg, Cu.

c) Giai đoạn hoạt hoá sau thành tạo đới cấu trúc

Liên quan với hoạt động magma thời kỳ này (phức hệ granit sáng mẫu Pia Oắc) có các biểu hiện quặng hoá :

Khối Thiện Kế (mỏ Thiện Kế) : thạch anh - vonframit và greizen - vonframit : pyrit, vonframit, casiterit, bismutin, bismut tự sinh, pyrotin, arsenopyrit... (các mạch greizen).



Khối Đá Liên (điểm quặng Đá Liên) : Sheelit trong đới skarn : sheelit, pyrotin, chancopyrit, fluorit, sphalerit, pyrit, bismut tự sinh....

## KẾT LUẬN

Qua các phân tích đã trình bày ở trên có thể thấy : đới cấu trúc An Châu là một trung hoạt hoá Mesozoi không đầy đủ, trung được hình thành theo cơ chế sinh rift và có cấu trúc khá phức tạp. Đặc điểm này quyết định sự phát triển khá phong phú của quặng hoá nội sinh và xác định bộ mặt sinh khoáng của đới cấu trúc.

Các khoáng sản đặc trưng cho đới cấu trúc An Châu bao gồm : Au, Sn, W, Sb, Hg, barit, Cu, Fe, Ti, Pb-Zn, Cu-Ni, Ag. Các khoáng sản được mô tả theo các thành hệ quặng trong tiến trình phát triển địa động lực của đới cấu trúc.

Công trình hoàn thành với sự tài trợ của quỹ nghiên cứu khoa học cơ bản, mã số đề tài 710101.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG, 1997 : Mô hình phân vùng kiến tạo Đông Bắc Việt Nam. Tc CKHVTD, 3, 161-168.

[2] ĐỖ QUỐC BÌNH, 1997 : Đặc điểm khoáng hoá vàng ở các đới Sông Hiến và An Châu. Tóm tắt Luận án Pts.

[3] ĐỖ QUỐC BÌNH, 1999 : Nghiên cứu quặng hoá vàng ở cấu trúc Bồ Cu, Thái Nguyên để đánh giá đặc điểm bóc mòn và dự báo quặng ẩn sâu. Tc Địa chất, loạt A, 254, 15-25.

[4] ĐỖ QUỐC BÌNH, 2000 : Vài nét về sinh khoáng vàng đới An Châu. Tc Địa chất, loạt A, 257, 17-22.

[5] NGUYỄN VĂN CAN, 1995 : Đặc điểm quặng hoá vàng Bình Gia. Tóm tắt luận án Pts.

[6] VĂN ĐỨC CHƯƠNG, 1982 : Vài nét về lịch sử hình thành và phân loại các cấu trúc Mesozoi của lãnh thổ CHXHCN Việt Nam. "Thông báo khoa học" Viện Khoa học Việt Nam. 2, 8-13.

[7] ĐỖ HẢI DŨNG và nnk, 1983 : Về các kiểu khoáng hóa vàng và bạc mới phát hiện ở vùng Núi Pháo - Đá Liên. Bản đồ Địa chất, 56, 49 - 59.

[8] Địa chất Việt Nam, tập II. Các thành tạo magma, Nxb KHvKT, 1995. 360 tr. Hà Nội.

[9] VŨ XUÂN ĐỘ, 1992 : Về cơ chế hình thành các trung Mesozoi sớm trong kiến trúc vòm nâng Bắc Bộ. Tc CKHVTD, 2, 52-56.

[10] VŨ XUÂN ĐỘ, 1992 : Những đặc điểm kiến trúc cơ bản của nút quặng Tam Đảo. Tạp chí Địa chất. 208-209, 38-43.

[11] VŨ XUÂN ĐỘ, 1994 : Một số kiểu kiến trúc trường quặng ở Bắc Bộ. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất. 1, 19-24.

[12] VŨ XUÂN ĐỘ, 1994 : Khái quát về sinh khoáng Đông Bắc Bộ trong Phanerozoic. Tạp chí Địa chất. Loạt A, 221, 24-33.

[13] A.E. ĐOVJIKOV và nnk, 1971 : Địa chất miền Bắc Việt Nam. Nxb KHvKT. Hà Nội. 583 tr..

[14] VŨ NGỌC HẢI, 1979 : Về tính phân đới của quặng hoá nội sinh liên quan với các xâm nhập trên lãnh thổ Việt Bắc. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất. T. 1, 2, 45-56.

[15] LÊ HÙNG, NGUYỄN ĐÌNH HỮU, 1996 : Những nét mới về địa chất và khoáng sản khu vực Cẩm Phả - Ba Chẽ. Địa chất và Khoáng sản. T. 5, 141 - 157.

[16] THÁI QUÝ LÂM và nnk, 1982 : Đặc điểm sinh khoáng nội sinh của các kiểu hoạt động Điva ở miền Việt Bắc và Đông Bắc Việt Nam. Tạp chí Địa chất. 151, 13-18.

[17] THÁI QUÝ LÂM, ĐỖ HẢI DŨNG, 1985 : Những nét chủ yếu về sinh khoáng miền Đông Bắc Việt Nam. Địa chất và khoáng sản. T. 2, 161 - 172.

[18] THÁI QUÝ LÂM và nnk, 1990 : Những đặc điểm chủ yếu về kiến tạo - sinh khoáng vùng Lô - Gâm. Địa chất và Khoáng sản. T. 3, 33 - 42.

[19] THÁI QUÝ LÂM, ĐỖ VĂN PHI, 1978 : Về Thành hệ cát kết và đá phiến chứa đồng ở vùng Biển Động - Hà Bắc. Tạp chí Kinh tế Địa chất và NLK. 3-4-5, 34-39.

[20] NGUYỄN NGHIÊM MINH và nnk, 1986 : Về mối liên quan trong quá trình hình thành vũng nguồn rift Sông Hiến với vũng chống An Châu và đặc điểm khoáng hoá liên quan ở Đông Bắc Bắc Bộ. Tạp chí "Các Khoa học về Trái đất". 3, 7-12.

[21] NGUYỄN NGHIÊM MINH, 1990 : Tiến trình sinh khoáng Việt Nam. Tc Địa chất và khoáng sản. Tập 3, 23 - 32.

[22] NGUYỄN VĂN NHÂN, 1997 : Các kiểu thành tạo bismut ở Việt Nam. Tạp chí Địa chất, loạt A, **243**, 19 - 25.

[23] NGUYỄN QUANG NUƠNG, 1996 : Về đời khoáng hoá vàng mới được phát hiện ở vùng Ba Chẽ, Quảng Ninh. Địa chất và Khoáng sản. T. 5, 285 - 294.

[24] NGUYỄN QUANG NUƠNG, 1996 : Đặc điểm các thành hệ quặng nội sinh khu vực Hoành Bồ - Móng Cái và triển vọng công nghiệp của chúng. Tạp chí Địa chất. Loạt A. **233**, 23-28.

[25] NGUYỄN QUANG NUƠNG, 1997 : Đặc điểm các kiểu khoáng hoá vàng vùng Bình Gia (Lạng Sơn) và triển vọng công nghiệp của chúng. Tạp chí Địa chất. Loạt A, **238**, 18-24.

[26] NGÔ THỊ PHƯƠNG và nnk, 1995 : Về khoáng vật nhóm platin trong các thành tạo mafic - siêu mafic miền bắc Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất. T. 17, **4**, 156-163.

[27] G.V. POLIAKOV và nnk, 1996 : Điều kiện địa động lực, đặc điểm phát sinh và thành tạo các tổ hợp mafic, siêu mafic. Pecmi - Trias miền Bắc Việt Nam. Tc Các Khoa học về Trái đất. **6**, 99-107.

[28] NGUYỄN KINH QUỐC, 1994 : Tài liệu mới về thành hệ granit cao nhôm (phức hệ Mỏ Pe) và tạo núi Givet muộn ở Bắc Bắc Bộ. Tạp chí Địa chất. Loạt A, **221**, 1-13.

[29] NGUYỄN KINH QUỐC, ĐẶNG TRẦN HUYỀN, 1997 : Về tổ hợp phun trào bazan aphyr - plagioryolit Trias sớm (Olenec) ở đới An Châu. Tạp chí Địa chất". Loạt A, **240**, 11-20.

[30] NGUYỄN KINH QUỐC, 1997 : Tài liệu mới về tổ hợp bazan - andesit cao sắt á kiềm tuổi Creta muộn - Paleogen ở Lạng Sơn. Tóm tắt báo cáo Hội thảo Địa chất và Khoáng sản kim loại, 98-100. HN.

[31] LÊ VĂN THÂN, 1990 : Những thành hệ quặng thiếc chủ yếu ở Việt Nam và ý nghĩa công nghiệp của chúng. Tóm tắt luận án Pts.

[32] TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1997 : Địa chất Việt Nam phần Miền Bắc. Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 354 trang.

[33] NGUYỄN XUÂN TÙNG, TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1992 : Thành hệ địa chất và địa động lực Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[34] LÊ THẠCH XINH, 1987 : Quặng hoá liên quan với hoạt động rift ở Bắc Việt Nam vào Paleozoi muộn - Mesozoi sớm. Tóm tắt luận án Pts Hà Nội.

## SUMMARY

### The evolution of endogenic ore formation in An Chau structure zone

Based on the data of tectono - geodynamic, stratigraphic, magmatic and mineral resources, the author present characteristics and distribution of endogenic ore formation due to the evolution of An Chau structure zone. The main typical mineral resources of this structure zone are: Au, Sn, W, barite, Sb, Hg, Cu, Ti, Pb-Zn, Fe, Cu-Ni, Ag. The main result of this study shows that: An Chau structure zone is a not - full activated Mesozoic depression and formed in riftogenous regime.

The ore deposits and occurrences are divided to forming stages of structure zone :

1. Pre - forming stage : Au, (Sn - W, Pb - Zn, ?).
2. Activated forming stage : Sn, Fe, Pb - Zn, Barite, Sb, Hg, Cu - Ni, Ti, Au.
3. Past forming stage : W (Sn), Au (?).

Ngày nhận bài : 12-12-2000

Viện Khoa học Vật liệu