

ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN KHOÁNG VẬT, CẤU TẠO, KIẾN TRÚC QUẶNG ĐỒNG DÀI BIỂN ĐỘNG-QUÝ SƠN

LÊ THỊ THU, ĐỖ VĂN NHUẬN,

HOÀNG THỊ THOẠI - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: lethithu@humg.edu.vn

Trên bản đồ cấu trúc Đông Bắc Việt Nam, dải Biển Động-Quý Sơn nằm gọn trong đới cấu trúc An Châu, Đông Bắc Việt Nam. Các thân quặng đồng trong khu vực nghiên cứu chủ yếu phân bố trong các đá cát-bột kết, sét-bột kết thuộc tập 3 của hệ tầng Mẫu Sơn. Bằng các phương pháp nghiên cứu truyền thống như khảo sát thực địa, lát mỏng, khoáng tương,... kết hợp với các phương pháp nghiên cứu hiện đại như ICPMS, SEM,... cho thấy thành phần khoáng vật quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn gồm các khoáng vật quặng nguyên sinh như tennantit, bornit, chalcocin, chalcocopyrit; các khoáng vật quặng thứ sinh gồm malachit, azurit, covelin, cuprit,... Ngoài các khoáng vật trên, còn gặp pyrit, galenit, sphalerit, vàng tự sinh. Lần đầu tiên vàng tự sinh được phát hiện trong khu vực nghiên cứu, gặp ở dạng các bao thể nhỏ trong khoáng vật pyrit. Cấu tạo và kiến trúc quặng đồng của dải Biển Động-Quý Sơn đặc trưng cho các kiểu được hình thành trong quá trình quặng hóa nhiệt dịch.

1. Khái quát về đặc điểm địa chất dải Biển Động-Quý Sơn

1.1. Vị trí dải Biển Động-Quý Sơn trong bình đồ cấu trúc khu vực

Trên bình đồ cấu trúc hiện tại, Việt Nam được chia ra các đơn vị kiến tạo chính sau [4]:

➢ Các địa khu lục địa Tiền Cambri tái biến cải trong Phanerozoic, trong đó chủ yếu là các địa khu biến chất cao, như Hoàng Liên Sơn, Phu Hoạt-Nậm Sư Lư, Kon Tum và cả Hoàng Sa ở Biển Đông là những bộ phận của nền Indosinia.

➢ Nằm chồng gối lên các cấu trúc đã cổ kết nêu trên là các trũng nội lục Paleozoic muộn-Kainozoic có nguồn gốc phân dị và thời gian hình thành khác nhau: các hệ rift nội lục Permi muộn-Mesozoic Sông Hiến-An Châu, Sông Đà-Tứ Lệ, Sầm Nưa-Hoành Sơn; rìa lục địa tích cực Mesozoic muộn Đà Lạt.

➢ Các trũng nội lục Kainozoic nằm chồng trên

các móng đa nguồn: trên đất liền có Châu thổ Sông Hồng và Sông Mekong; các bồn Kainozoic ngoài biển gồm có Bắc vịnh Bắc Bộ, Sông Hồng, Phú Khánh; Cửu Long, Nam Côn Sơn,... Ngoài ra còn có vành bazan khuếch tán Tây Nguyên bao trùm lên phần lớn miền Nam Đông Dương và cả một phần ngoài biển.

➢ Dải Biển Động-Quý Sơn nằm gọn trong đới cấu trúc An Châu chủ yếu thuộc phần Tây Bắc của Bồn trũng Mesozoic An Châu, được lấp đầy bởi các thành tạo Mesozoic và ít là trầm tích Đệ Tứ (H.1).

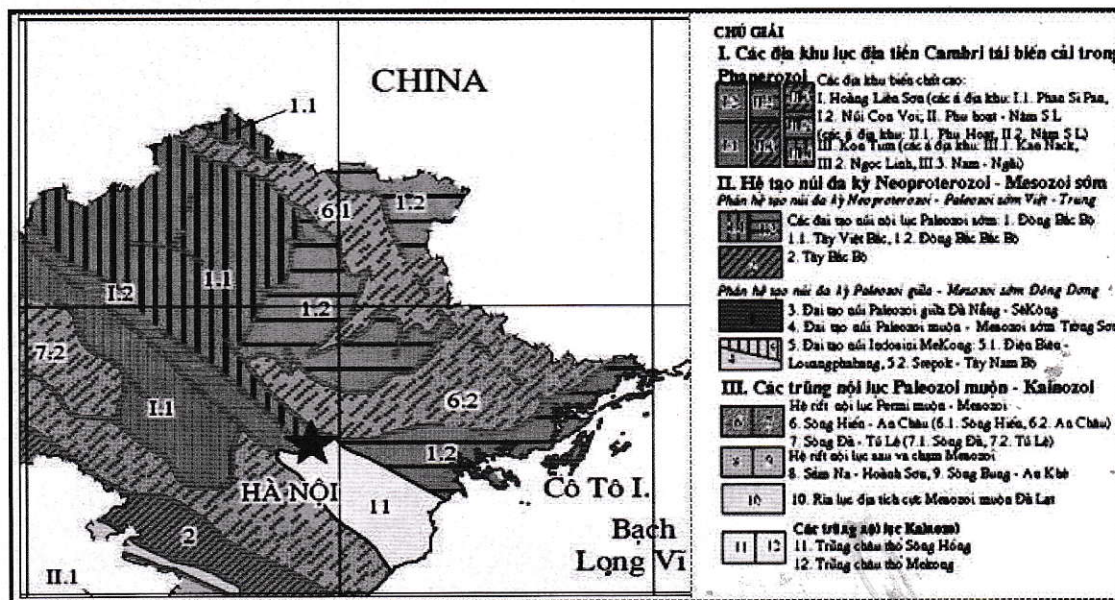
1.2. Lịch sử nghiên cứu địa chất và quặng hóa Cu ở dải Biển Động-Quý Sơn

Khu vực nghiên cứu đã được các nhà địa chất Pháp khảo sát từ đầu thế kỷ XX. Năm 1961-1963, các nhà địa chất Đoàn 20-Tổng Cục Địa chất với sự giúp đỡ của các chuyên gia địa chất Liên Xô đã tiến hành chỉnh lý bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. Kết quả công tác, tờ bản đồ được xuất bản năm 1963 và cuốn thuyết minh xuất bản năm 1965 đã trở thành tài liệu tham khảo cơ bản cho việc đo vẽ địa chất tỷ lệ lớn hơn cũng như việc khảo sát thăm dò khoáng sản ở các giai đoạn sau này.

Từ năm 1974 đến 1976, tờ Lạng Sơn được tiến hành đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản ở tỷ lệ 1:200.000. Công việc do các nhà địa chất đoàn 20G, Liên đoàn Bản đồ địa chất thực hiện dưới sự chỉ đạo của Đoàn Kỳ Thụy [1]. Năm 1986-1996 Nguyễn Văn Hoàn và nnk [3] hiệu đính loạt tờ bản đồ địa chất Đông Bắc tỷ lệ 1:200.000. Năm 1997, Nguyễn Trí Vát và nnk [2] tiến hành đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Thanh Mọi đã chi tiết hoá về địa chất và khoáng sản trong khu vực nghiên cứu.

1.3. Đặc điểm địa tầng

Các thành tạo địa chất có mặt trong vùng nghiên cứu gồm các hệ tầng Mẫu Sơn, Sông Hiến, Hà Cối và các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ không phân chia.



H.1. Vị trí khu vực nghiên cứu trên bình đồ Cấu trúc Kiến tạo Việt Nam (theo Trần Văn Trị, Nguyễn Xuân Bao, 2008) [5]

a. Hệ tầng Mẫu Sơn

Hệ tầng Mẫu Sơn được chia ra 3 phân hệ tầng:

- Phân hệ tầng Mẫu Sơn dưới (T_{3cms_1}) (không quan sát thấy phân hệ tầng này trong khu vực nghiên cứu) chủ yếu các thành tạo trầm tích lục nguyên hạt vừa đến thô, màu nâu đỏ, tím nâu,...
- Phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa (T_{3cms_2}): các thành tạo thuộc phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa phân bố khá rộng trong khu vực nghiên cứu. Thành phần đặc trưng của phân hệ tầng này là sự gia tăng các trầm tích lục nguyên hạt mịn (chủ yếu là bột kết, cát bột kết), vắng mặt của cuội-sạn kết, sạn kết và có xen kẽ cát kết, sét-bột kết chứa vôi, sét vôi, đá phiến sét-sericit, đá vôi chứa cát bột,...

Theo Nguyễn Trí Vát và nnk (1997) [2], phân hệ tầng giữa gồm 5 tập:

- Tập 1: nằm chuyển tiếp trên phân hệ tầng dưới với thành phần chủ yếu là bột-cát kết ít khoáng hạt nhỏ, bột-cát kết dạng arkos xen bột kết thạch anh hạt không đều. Đá có màu xám lục, xám tím, phân lớp trung bình đến dày. Chiều dày 200 m.
- Tập 2: sét-bột kết giàu vôi màu xám lục, phong hoá màu xám vàng, phân lớp trung bình đến dày. Chiều dày gần 50 m.
- Tập 3: gồm bột kết thạch anh hạt nhỏ đến trung bình màu xám phớt lục phân lớp trung bình. Chiều dày 150 m.
- Tập 4: cát-bột kết ít khoáng xen bột kết ít khoáng hạt lớn. Chiều dày 200 m.
- Tập 5: sét bột kết chứa vôi, bột sét kết chứa vôi màu xám lục, sét vôi chứa bột thạch anh màu xám tím, phân lớp trung bình đến dày. Chiều dày khoảng 200 m.

Tổng chiều dày của phân hệ tầng giữa bằng khoảng 800 m.

➢ Phân hệ tầng Mẫu Sơn trên (T_{3cms_3}): các thành tạo thuộc phân hệ tầng trên tập trung chủ yếu ở phía bắc và phía đông vùng nghiên cứu. Đặc trưng cơ bản của phân hệ tầng này là sự gia tăng của thành phần đá chứa carbonat, chủ yếu là sét-vôi chứa bột, đá vôi-sét, bột kết và chiếm số lượng không nhiều là cát-bột kết, cát kết, sét kết, đá phiến sét-sericit, đá vôi vi hạt, đá vôi chứa bột, đá dolomit-vôi,... Các đá chủ yếu có màu nâu đỏ, ít màu xám lục, xám tro và phân lớp trung bình đến mỏng. Nhìn chung các lớp đá có thể nằm thoải là chủ yếu, có chỗ nằm ngang ít khi cắm dốc hoặc dốc đứng. Do đó trên bình đồ đường phương cấu trúc của chúng thể hiện không rõ ràng, các nếp uốn thường có dạng đoạn và không hoàn chỉnh. Ở khu vực Cầu Hồ-Phú Nhuận đã bắt gặp hoá thạch *Posodpnia sp.* cho khoảng tuổi Trias, do đó kèm ý nghĩa định tầng. Quan hệ chuyển tiếp lên trên là tập cát kết, cát-bột kết màu xám của hệ tầng An Châu. Chiều dày của phân hệ tầng trên dao động từ 250 m đến 800 m.

b. Hệ Tầng An Châu

Hệ tầng An Châu được đặc trưng bởi sét-bột kết, ít cát kết tương vũng vịnh. Tại khu vực này hệ tầng An Châu nằm chuyển tiếp lên trên hệ tầng Mẫu Sơn tuổi Carni (T_{3cms}) và được các trầm tích thuộc hệ tầng Hà Cối tuổi Jura sớm-giữa phủ chỉnh hợp lên trên. Các trầm tích thuộc hệ tầng An Châu phân bố có sự gắn bó với các trầm tích thuộc phân hệ tầng Mẫu Sơn trên cũng như các đá của phân hệ tầng Hà Cối dưới (J_{1-2hc_1}). Chúng tập trung

thành dải nhỏ không liên tục kéo dài theo phương Đông Bắc-Tây Nam vùng nghiên cứu, chiếm khoảng 5 % diện tích vùng.

Hệ tầng An Châu với thành phần chủ yếu là các trầm tích màu xám chứa các tập vôi sét, các lớp sét than, chiều dày lớp biến đổi không ổn định. Thành phần và độ hạt trầm tích thay đổi rất nhanh theo cả mặt cắt lẫn đường phương.

c. Hệ tầng Hà Cối

Trên bản đồ địa chất, hệ tầng Hà Cối phân bố tạo thành một dải có phương á kinh tuyến nằm ở phía nam và một ít ở Tây Bắc vùng nghiên cứu. Hệ tầng Hà Cối được đặc trưng bởi các trầm tích châu thổ sông, đầm hồ lục địa. Dựa vào đặc điểm thạch học, có thể chia hệ tầng làm hai phân hệ tầng:

➤ Phân hệ tầng dưới (J_{1-2hc_1}) đặc trưng là các đá hạt thô: cuội kết cơ sở thành phần hạt vụn chủ yếu là thạch anh, trên là sự xen kẽ nhịp nhàng sạn kết, cát kết thành phần chủ yếu là thạch anh, mảnh vụn đá phun trào (acid và một phần nhỏ là bazơ) mảnh cát kết,... màu xanh đen, xám tro, ít xám lục. Phần trên có ít bột kết màu xám đen, phần dưới sát tập cuội có đá phiến sét-bột màu đen chứa hoá thạch động vật và thực vật. Tổng chiều dày của phân hệ tầng Hà Cối dưới dao động từ 430 m đến 450 m;

➤ Phân hệ tầng trên (J_{1-2hc_2}) (không quan sát thấy trong khu vực nghiên cứu).

d. Các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ

Các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ không phân chia phân bố tạo dải lớn ở phía tây khu vực nghiên cứu và lác đác dọc theo các sông suối trong vùng. Chúng thể hiện dưới dạng lớp phủ mỏng và trẻ nhất của lớp vỏ trầm tích. Thành phần trầm tích khá hỗn tạp gồm: cuội, sỏi, sạn, cát, bột, sét có lẫn các mảnh vụn thực vật. Chiều dày trầm tích từ vài mét đến hàng chục mét.

1.4. Đặc điểm cấu trúc kiến tạo

Trên diện tích khu vực nghiên cứu hoạt động kiến tạo xảy ra mạnh mẽ vào Mesozoi và Kainozoi là nguyên nhân chính tạo ra các hệ thống đứt gãy có phương và quy mô khác nhau, gồm các hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam; Đông Bắc-Tây Nam và á kinh tuyến.

➤ Hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc-Tây Nam gồm nhiều đứt gãy, trong đó có đứt gãy sâu Chũ-Tân Hoa đóng vai trò phân chia các khối cấu trúc. Dọc theo đứt gãy này đã quan sát được nhiều vị trí phát triển các hệ thống mạch thạch anh nhiệt dịch và các đới vỏ nhàu, phá hủy.

➤ Hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam gồm nhiều đứt gãy có quy mô khác nhau, trong đó đáng chú ý là các đứt gãy Cầu Nhạc-Tân Hoa và đứt gãy Khuôn Đào-Tân Quang. Theo các tác giả Bản đồ địa chất 1:50.000 thì hệ thống đứt

gãy này hình thành đồng thời hoặc sau hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc-Tây Nam và tái hoạt động mạnh mẽ tạo nên sự dịch chuyển của các thành tạo mà chúng cắt qua với cự ly dịch chuyển thẳng đứng tới vài trăm mét, cự ly dịch chuyển ngang từ vài chục đến vài trăm mét.

➤ Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến gồm nhiều đứt gãy có quy mô nhỏ hơn so với hai hệ thống trên, trong đó đáng chú ý là đứt gãy Đèo Nưa-Biên Sơn và đứt gãy Khuôn Chung-Hồng Sơn. Đây là các đứt gãy nội đới sinh sau hai hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam và Đông Bắc-Tây Nam, chỉ đóng vai trò làm phức tạp hóa thêm cấu trúc địa chất của vùng.

2. Đặc điểm địa chất khoáng hóa đồng dải Biển Động-Quý Sơn

2.1. Đặc điểm phân bố và hình thái cấu trúc thân quặng

Các thân quặng, thân khoáng hóa chứa đồng trong vùng nghiên cứu phân bố không đều trong không gian và thời gian. Sự phân bố của chúng liên quan chặt chẽ với các yếu tố cấu trúc địa chất, các hoạt động kiến tạo. Sự phát triển của Bồn trũng Mesozoi An Châu với các hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc-Tây Nam và Tây Bắc-Đông Nam đóng vai trò quan trọng trong việc khống chế và phân chia các khối, các bậc địa chất kiến trúc khác nhau và do đó chúng có các đặc trưng khoáng hóa khác nhau. Các thân quặng thường có dạng mạch, dạng thấu kính, đôi khi dạng giả tầng với hàm lượng đồng dao động 1,14÷2,58 %.

2.2. Đặc điểm biến đổi đá vây quanh thân quặng đồng

Các đá vây quanh quặng có thành phần chủ yếu là trầm tích lục nguyên và lục nguyên carbonat. Các đá bị đập vỡ mạnh, có nhiều hệ thống khe nứt xuyên cắt, có một số mạch calcit, thạch anh liên quan đến quặng hóa xuyên lấp vào đá vây quanh. Quá trình tạo khoáng đồng và quá trình biến đổi nhiệt dịch các đá vây quanh quặng gắn bó chặt chẽ với nhau, phát triển mạnh mẽ trong các đới phá hủy kiến tạo.

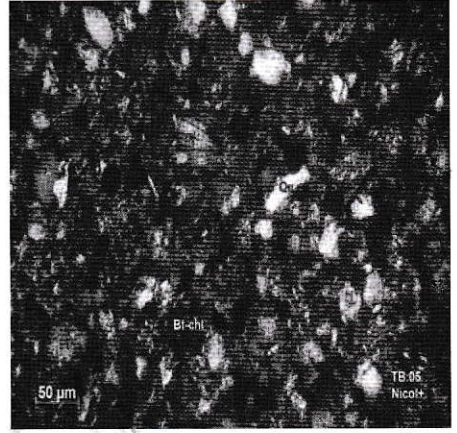
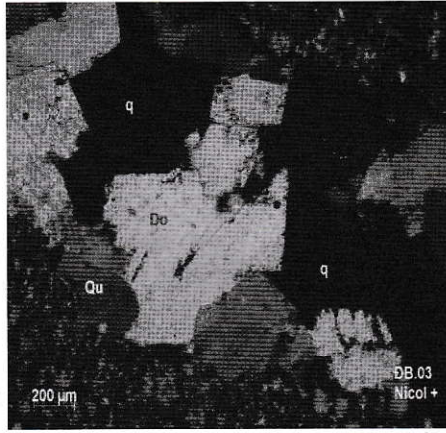
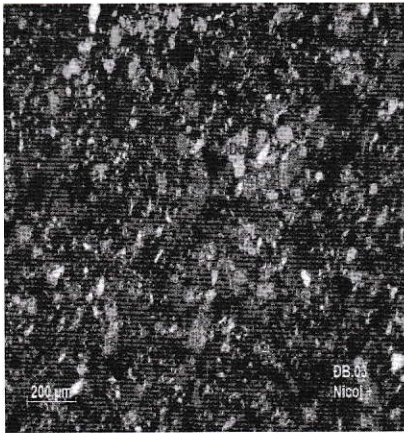
➤ Hiện tượng dolomit hóa là hiện tượng khá phổ biến trong vùng nghiên cứu. Chúng thường xảy ra mạnh mẽ trong đá vôi bị cả nát, hiếm hơn là trong đá phiến vôi chứa sét. Đá biến đổi bị dolomit hóa thường có màu xám, xám xanh, xám đen; cấu tạo dạng loang lổ; kiến trúc hạt tự hình thay thế, nửa tự hình thay thế (Ảnh 1, Ảnh 2).

➤ Hiện tượng thạch anh hóa là hiện tượng tạo nên các ổ, đám, đôi chỗ tạo các tinh thể thạch anh rải rác như xâm tán hoặc khảm trên nền calcit, dolomit. Trong tập mẫu, hiện tượng thạch anh hóa

xảy ra muộn, chồng lấn lên các quá trình biến đổi có trước (Ảnh 1).

➢ Hiện tượng chlorit hóa phát triển trong tập đá

vôi không thuần khiết, cát-bột kết. Chúng thành tạo bằng con đường biến đổi nhiệt dịch từ sét hoặc biotit trong đá nguyên thủy (Ảnh 3).



Ảnh 1. Đá phiến vôi sét bị olomit hóa, thạch anh hóa. Do (dolomit)

Ảnh 2. Đá vôi vi hạt bị dolomit hóa, thạch anh hóa. q (thạch anh); Qu (quặng)

Ảnh 3. Các tấm vẩy biotit trong bột kết đa khoáng bị chlorit hóa mỏ Trại Bấu. Cl-chlorit; Qu (quặng); Pl - plagioclaz

Ngoài các hiện tượng trên, trong vùng nghiên cứu còn gặp các hiện tượng biến đổi nhiệt dịch calcit hóa, sericit hóa với mức độ nhẹ.

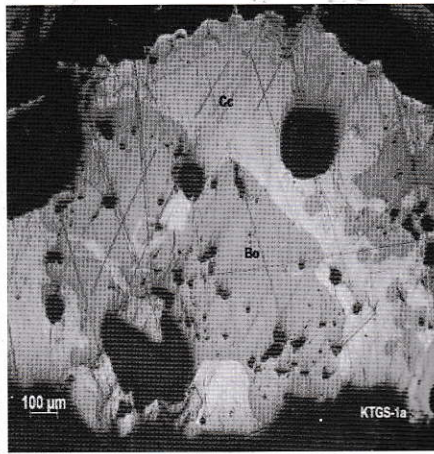
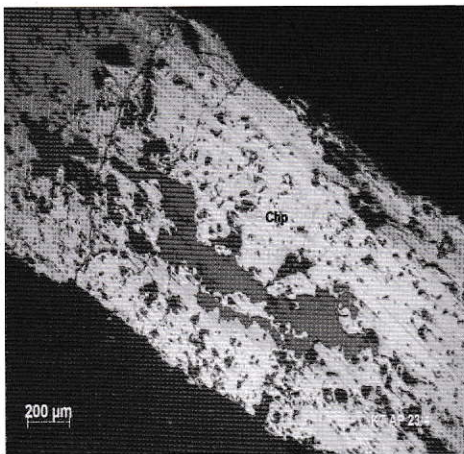
3. Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo và kiến trúc quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn

3.1. Đặc điểm thành phần khoáng vật quặng đồng

Kết quả phân tích 50 mẫu khoáng tướng, kết hợp với các kết quả phân tích SEM tại Trường Đại học Mỏ-Địa chất cùng với việc tổng hợp các kết quả nghiên cứu có trước cho thấy: khoáng vật chứa quặng đồng nhiều nhất là tennantit, sau đó

đến bornit, chalcocin, chalcopyrit. Các khoáng vật thứ sinh gồm malachit, azurit, covelin, cuprit,... Ngoài các khoáng vật đồng kể trên, trong vùng nghiên cứu còn gặp một số khoáng vật khác như pyrit, sphalerit, galenit, molipdenit (?) vàng,...

➢ Tennantit ($Cu_{12}As_4S_{13}$) là khoáng vật phổ biến trong tập mẫu với hàm lượng khoảng 10 %, chúng chủ yếu tồn tại dưới dạng hạt tha hình kích thước 0,1 đến 0,4 mm tạo đám ô xâm tán cùng chalcocin, bornit trên nền phi quặng hoặc đôi khi đi cùng chalcopyrit lấp đầy trong các vi khe nứt (Ảnh 4, 7, 9, 10).



Ảnh 4. Chalcopyrit (Chp) và tennantit (Te) tạo mạch lấp đầy trong các vi khe nứt

Ảnh 5. Chalcocin (Cc) và bornit (Bo) tạo đám ô xâm tán trên nền phi quặng

Ảnh 6. Covelin (Cv) tạo vành riềm bao quanh tennantit (Te)

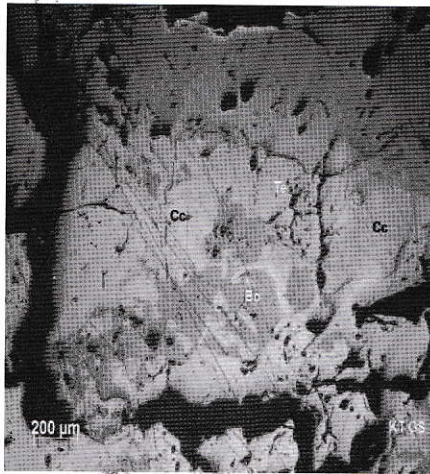
➢ Bornit (Cu_5FeS_4) là khoáng vật có tần suất xuất hiện khá nhiều trong mẫu mặc dù hàm lượng

không cao, chỉ khoảng 5 %. Bornit thường có dạng hạt tha hình với kích thước hạt dao động (0,1÷0,2)

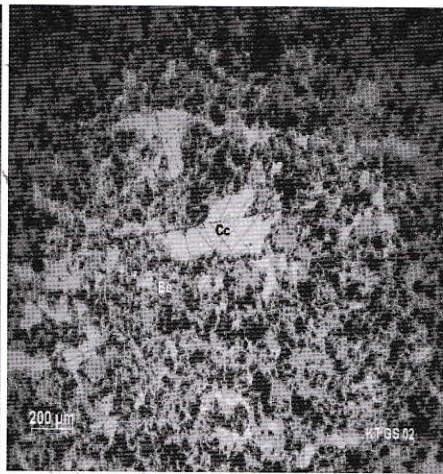
mm xâm tán không đều trên nền phi quặng hoặc tạo đám ổ cùng chalcocin, tennantit xâm tán trên nền phi quặng (Ảnh 5, 7, 8, 11).

➢ Chalcocin (Cu_2S) có hàm lượng khoảng 3 %,

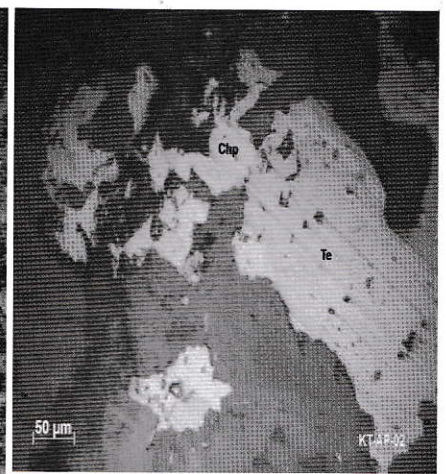
chúng thường phân bố thành ổ, mạch, khối đặc sít đi cùng các khoáng vật bornit, tennantit. Qua quan sát thấy chalcocin thường có dạng hạt tha hình với kích thước hạt ($0,05 \pm 0,2$) mm (Ảnh 5, 7, 8, 11).



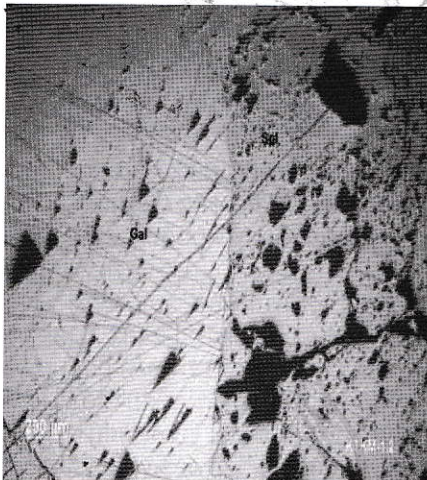
Ảnh 7. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật chalcocin (Cc), tennantit (Te), bornit (Bo)



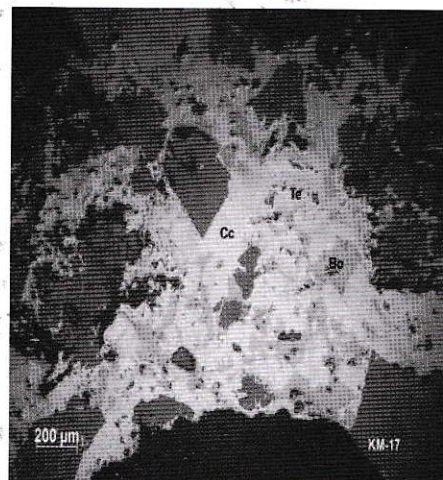
Ảnh 8. Bornit (Bo) và chalcocin (Cc) xâm tán dày trên nền phi quặng



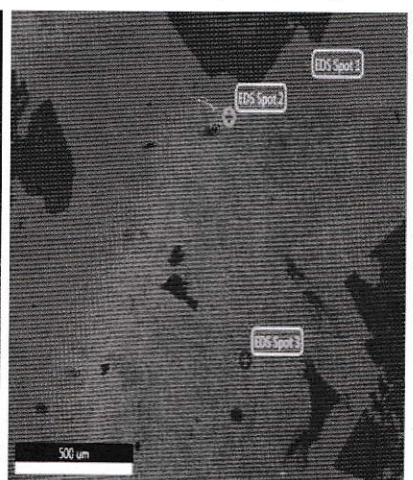
Ảnh 9. Chalcopyrit (Chp) và tennantit (Te) hạt tha hình xâm tán trên nền phi quặng



Ảnh 10. Ranh giới phẳng giữa sphalerit (Spl) và galenit (Gal)



Ảnh 11. Bornit (Bo), chalcocin (Cc), Tennantit (Te) tạo đám ổ xâm tán trên nền phi quặng



Ảnh 12. Điểm bắn các khoáng vật mẫu KT-17 chụp dưới kính hiển vi điện tử quét SEM

➢ Chalcopyrit ($CuFeS_2$) xuất hiện với tần suất thấp, chỉ gặp trong 2 mẫu với hàm lượng khoảng 2 %, chúng tồn tại dưới dạng đám ổ hoặc lớp dày trong các vi khe nứt của khoáng vật phi quặng với kích thước hạt ($0,02 \pm 0,05$) mm, kích thước mạch > 1 mm (Ảnh 4, 9).

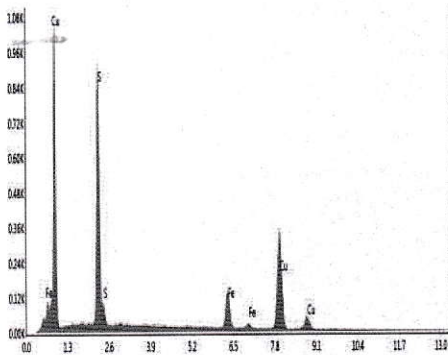
Các khoáng vật quặng thứ sinh gặp trong vùng nghiên cứu khá phổ biến gồm:

➢ Malachit ($Cu_2CO_3(OH)_2$), azurit ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$) là những khoáng vật thứ sinh phổ biến nhất trong vùng nghiên cứu, hầu hết các vết lộ khảo sát trong vùng nghiên cứu đều gặp các khoáng vật này với

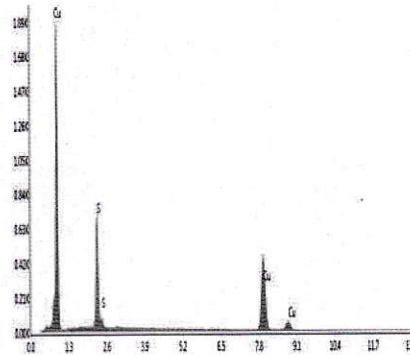
hàm lượng khá cao. Malachit, azurit thường tồn tại dưới dạng vết bám dọc theo các hệ thống khe nứt và mặt ép của đá (Ảnh 18);

➢ Covelin (CuS), Cuprit (Cu_2O) có trong mẫu với hàm lượng thấp, chúng chủ yếu tồn tại dưới dạng vành riềm bao quanh găm mòn thay thế các khoáng vật nguyên sinh (Ảnh 6).

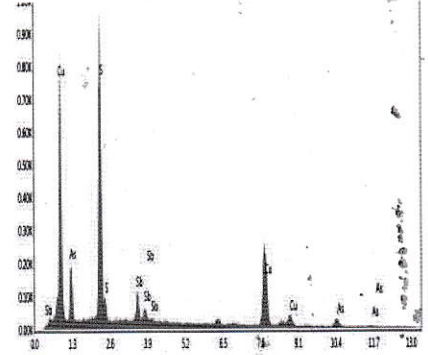
Ngoài các khoáng vật nguyên sinh và thứ sinh của đồng kể trên, trong vùng nghiên cứu còn gặp các khoáng vật khác như galenit (PbS), pyrit (FeS_2), sphalerit (ZnS), vàng tự sinh (Au),... (Ảnh 10, 13).



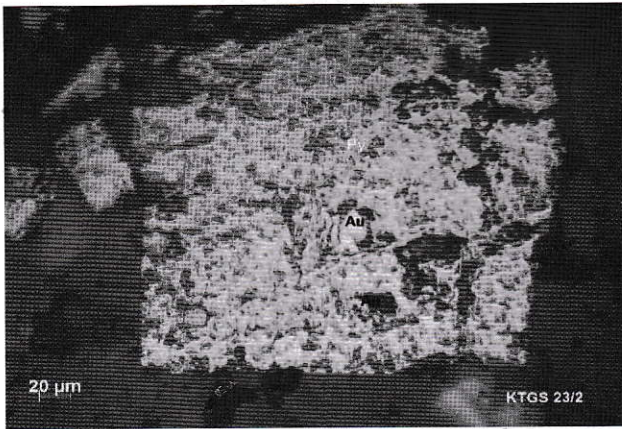
H.2. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot1-Khoáng vật bocnit



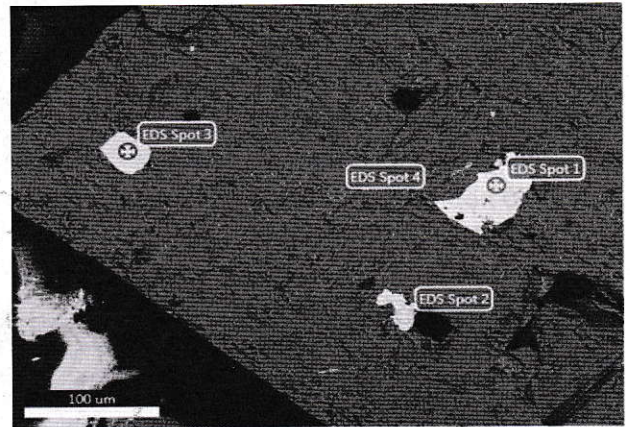
H.3. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot 2-Khoáng vật chalcocin



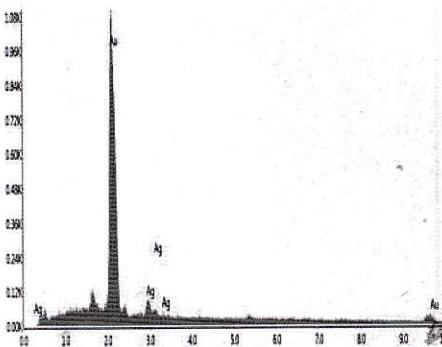
H.4. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot 3-Khoáng vật tennantit



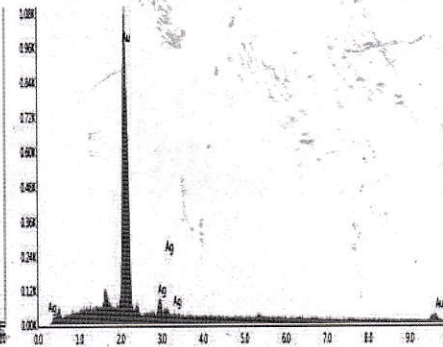
Ảnh 13. Vàng tự sinh (Au), Molipden(Mo) xâm tán trên nền pyrit (Py)



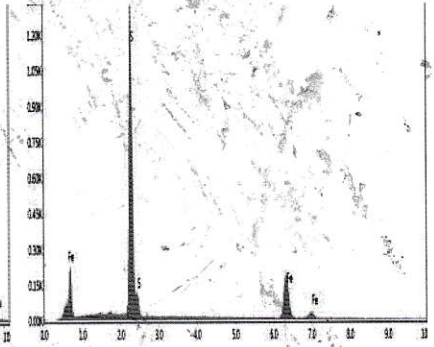
Ảnh 14. Các khoáng vật-mẫu KTGS 23/2 chụp dưới kính hiển vi diện tử quét SEM và các điểm xác định thành phần các nguyên tố khoáng vật



H.5. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot1-Vàng tự sinh



H.6. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot2-Vàng tự sinh



H.7. Kết quả phân tích SEM tại EDS spot 4-Khoáng vật pyrit

3.2. Đặc điểm cấu tạo và kiến trúc quặng

a. Đặc điểm cấu tạo quặng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, quặng đồng ở dải Biển Động-Quý Sơn có các dạng cấu tạo đặc trưng sau:

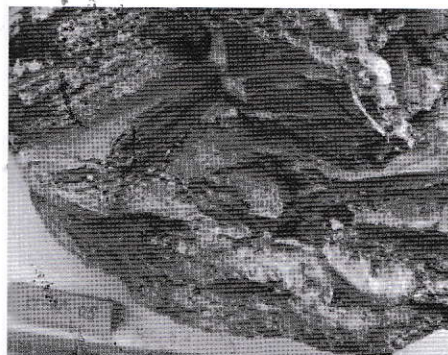
➢ Cấu tạo xâm tán là dạng cấu tạo phổ biến trong khu vực nghiên cứu, đặc trưng cho các khoáng vật như chalcocin, tennantit, bornit,... những khoáng vật này thường ở dạng những hạt nửa tự hình đến tha

hình, phân bố tạo thành ổ, đám nhỏ xâm tán trên nền phi quặng (Ảnh 6, 9, 11);

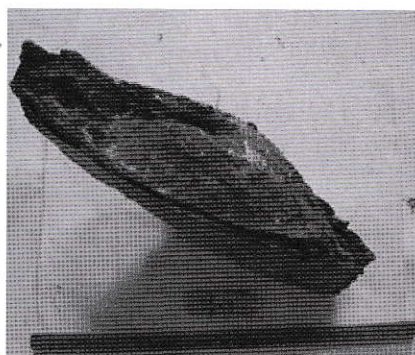
➢ Cấu tạo dạng dải là hiện tượng một hoặc một nhóm khoáng vật tập hợp nối tiếp nhau thành những dạng dải ngắn, rộng hẹp khác nhau. Có khi gặp nhiều dải song song nhau. Cấu tạo này khá phổ biến trong khu vực nghiên cứu, chúng chủ yếu được thành tạo bởi phương thức lấp đầy (Ảnh 4, 15);

➤ Cấu tạo vết bám đặc trưng cho nhóm khoáng vật thứ sinh, cụ thể như malachit, azurit, chalcocin,... tạo các mảng bám dọc theo các khe nứt hoặc mặt ép của đá (Ảnh 17);

➤ Cấu tạo tàn dư thay thế được đặc trưng bởi



Ảnh 15. Chalcocin tạo mạch trong đá phiến sét-vôi mỏ Gốc Sấu (Anh Phong)



Ảnh 16. Chalcopyrit tạo đám ô xâm tán trong đá phiến sét-vôi mỏ Đồng Bưa



Ảnh 17. Malachit, azurit lấp đầy trong các vi khe nứt của thạch anh mỏ Đồng Đông

b. Đặc điểm kiến trúc quặng

Kiến trúc phổ biến của quặng đồng trong khu vực nghiên cứu bao gồm:

➤ Kiến trúc hạt tha hình là dạng kiến trúc phổ biến nhất trong vùng nghiên cứu. Hình dạng kích thước của loại kiến trúc này thường méo mó, góc cạnh không phát triển và phụ thuộc rất nhiều vào khoảng trống của các khoáng vật thành tạo trước đó. Đặc trưng cho loại kiến trúc này là các khoáng vật chalcocin, tennantit, bornit, galenit, sphalerit, vàng (Ảnh 5, 6, 9);

➤ Kiến trúc hạt nửa tự hình đặc trưng cho các khoáng vật pyrit dạng nửa tự hình xâm tán trên nền phi quặng (Ảnh 14). Kiến trúc hạt nửa tự hình thường được kết tinh trong điều kiện thuận lợi hơn kiến trúc hạt tha hình nên dưới kính hiển vi phản xạ vẫn còn quan sát thấy các góc cạnh của khoáng vật;

➤ Kiến trúc hạt gặm mòn: những khoáng vật quặng được thành tạo trước như chalcopyrit, tennantit, bornit, galenit, sphalerit,... bị các khoáng vật thứ sinh sau gặm mòn thay thế nên ranh giới giữa các khoáng vật này thường bị cong keo, lồi lõm.

3.3. Thứ tự sinh thành và tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng đồng

Dựa vào điều kiện địa chất thành tạo quặng, hình thái thành tạo quặng, quan hệ giữa các khoáng vật quặng và đặc điểm hình thái nguồn gốc của chúng có thể thấy hoạt động tạo khoáng tại khu vực nghiên cứu khá đơn giản, mới chỉ phát hiện một giai đoạn tạo khoáng nội sinh với hai tổ hợp cộng sinh khoáng vật trong quặng nguyên sinh: Thạch anh-pyrit-molipdenit (?); chalcopyrit-sphalerit-galenit-chalcocin-bornit-tennantit-vàng.

các khoáng vật hình thành sau thay thế một phần hoặc toàn bộ các khoáng vật có trước. Hiện tượng thay thế phát triển từ ngoài vào, giả hình theo các khoáng vật bị thay thế hoặc đôi khi còn sót lại tàn dư chưa bị thay thế hết (Ảnh 6).

3.4. Nguồn gốc quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn

Với những kết quả nghiên cứu trên, có thể thấy rằng nguồn gốc quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn là nhiệt dịch (?). Tuy nhiên, nguồn cung cấp vật chất cho các thành tạo quặng đồng trong khu vực. Do đó, cần đầu tư nghiên cứu chi tiết và hệ thống để có thể đưa ra những kết luận chính xác hơn làm cơ sở cho việc dự báo, định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo.

4. Kết luận

Dải Biển Động-Quý Sơn nằm gọn trong Bồn trũng Mesozoi An Châu. Đây là khu vực có cấu trúc địa chất khá phức tạp được cấu thành bởi các thành tạo hệ tầng Mẫu Sơn (T_3cms), hệ tầng An Châu (T_3n-rac) và hệ tầng Hà Cối (J_{1-2hc}).

Trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm phân bố, hình thái cấu trúc cũng như thành phần khoáng vật, cấu tạo, kiến trúc quặng kết hợp với tổng hợp tài liệu trước đây cho phép rút ra một số kết luận sau:

➤ Thành phần khoáng vật quặng tương đối phức tạp, các khoáng vật quặng nguyên sinh gồm tennantit, bornit, chalcocin, chalcopyrit, pyrit, galenit, sphalerit, molipdenit (?), vàng. Các khoáng vật quặng thứ sinh gồm malachit, azurit, covelin;

➤ Cấu tạo kiến trúc quặng vùng nghiên cứu chủ yếu là cấu tạo kiến trúc hình thành trong quá trình nhiệt dịch như cấu tạo xâm tán, cấu tạo dải,... kiến trúc hạt tha hình, hạt nửa tự hình,...;

➤ Các hiện tượng biến đổi nhiệt dịch gặp trong vùng nghiên cứu gồm thạch anh hóa, chlorit hóa, dolomit hóa, calit hóa, sericit hóa. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoàn Kỳ Thụy và nnk, 1976. Báo cáo kết quả đo vẽ tờ Địa chất và khoáng sản tờ Lạng Sơn, tỷ lệ 1:200.000. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
2. Nguyễn Trí Vát và nnk, 1997. Báo cáo kết quả đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Thanh Mọi. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
3. Nguyễn Văn Hoàn và nnk, 1986. Hiệu đính loạt tờ bản đồ địa chất Đông Bắc Việt Nam, tỷ lệ 1:200.000. Lưu Cục Địa chất, Hà Nội.
4. Trần Văn Trị & Vũ Khúc (Đồng chủ biên) và nnk, 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
5. Trần Văn Trị, Nguyễn Xuân Bao, 2008. Các đơn vị kiến tạo chính ở Việt Nam.

Ngày nhận bài: 18/03/2018

Ngày gửi phản biện: 19/04/2018

Ngày nhận phản biện: 20/07/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: Quặng đồng, Biển Động-Quý Sơn, Đới An Châu

SUMMARY

The North-East structure map of Vietnam showed that the stretch of Biển Động-Quý Sơn belonged to Mesozoi An Châu basin. Copper ore bodies in the study area were mainly distributed in sandstone-siltstone, clay-siltstone in third assise of the Mẫu Sơn formation. Combination between traditional and modern research methods such as fieldwork, section, mineralography, ICPMS and SEM showed that ore mineral composition, structure texture of copper ore in Biển Động-Quý Sơn stretch included primary ore minerals tetraedite, bornite, chalcocine, chalcopyrite and secondary ore minerals malachite, azurite, covelin, cuprite, etc. In addition, there also found minerals, pyrite, galenit, sphalerite and gold. The first time, self-existent gold was found in the form of small inclusion of pyrite in the study area. Texture and structure of ore formed during hydrothermal metallization.

ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN...

(Tiếp theo trang 63)

phân tích các dự án đầu tư phát triển mỏ. Tài liệu dùng cho cao học và NCS ngành Khoáng sản và Thăm dò. Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

8. Khrushchov, N.A., 1973. Cơ sở kinh tế của các tiêu chuẩn đánh giá trong lĩnh vực khoáng sản. Địa chất Liên Xô, số 2, trang 3-9 (tiếng Nga).

9. Khrushchov, N.A., 1975. Các phương pháp đánh giá kinh tế mỏ khoáng sản rắn. Moskva: NXB "Lòg đất", 40 trang (tiếng Nga).

10. Nguyễn Xuân Ân, Nguyễn Phương, Nguyễn Thị Thu Hằng, 2014. Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên đá hoa khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái. Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất, số 47, tr.20-28.

11. Vương Huy Phúc, 2014. Đánh giá tiềm năng tài nguyên và giá trị kinh tế đá hoa khu vực Liên Hợp, huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An. Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật Địa chất, trường Đại học Mỏ-Địa chất.

Ngày nhận bài: 12/02/2018

Ngày gửi phản biện: 14/03/2018

Ngày nhận phản biện: 26/05/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: đánh giá tài nguyên, giá trị kinh tế, đá hoa, Liên Hợp

SUMMARY

Research for assessment of resources and economic value of marble in the Liên Hợp area is not only for scientific significance, but also on practical value in management and planning for exploration, contributing to enhance the economic value of the quarries. The results from this study show that, the marble recovery value in Liên Hợp p area is rather high and is controlled by the sale markets and using industries. Economic results of the mining company are depends on the recovery ratio of dimension stone and marble for producing fine and superfine calcium carbonate. In order to expand the use and economic value of marble, it is necessary to invest in the development of deep-processing technology, using marbles are processed in industries to produce various kinds of marble stones, from the production of marble tiling work (cubes), fine art, processing calcium carbonate powder, to stone as normal building materials.