

ĐẶC ĐIỂM QUẶNG HÓA VÀ CÁC YẾU TỐ KHỔNG CHẾ QUẶNG ĐỒNG VÙNG BIỂN ĐỘNG - QUÝ SƠN, BẮC GIANG

Lê Thị Thu

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Email: lethithu@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Khu vực Biển Động-Quý Sơn, Bắc Giang được đánh giá có triển vọng về quặng hóa đồng với nhiều điểm quặng đã được phát hiện như Đồng Bưa, Khuôn Mươi, Góc Sáu, Giáo Liêm, Trại Bấu,... Tổng hợp các kết quả nghiên cứu trước đây kết hợp với kết quả phân tích bổ sung 100 mẫu thạch học lát mỏng, 150 mẫu khoáng tương, kết hợp với kính hiển vi điện tử quét SEM và 10 mẫu ICP-MS cho thấy quặng đồng trong vùng nghiên cứu có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ trung bình-thấp với tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng (tetrahedrit-chalcosin-bornit-tennantit-chalcocopyrit). Kết quả nghiên cứu cho thấy thành phần khoáng vật quặng tương đối phức tạp, các khoáng vật quặng nguyên sinh gồm tetrahedrit, tennantit, bornit, chalcosin, chalcocopyrit, đồng tự sinh, pyrit, galenit, sphalerit, electrum, vàng tự sinh. Các khoáng vật quặng thứ sinh gồm malachit, azurit, covelin, cuprit, limonit. Các hiện tượng biến đổi nhiệt dịch gặp trong vùng nghiên cứu gồm thạch anh hóa, chlorit hóa, dolomit hóa, sericit hóa. Quặng hóa đồng trong vùng phân bố chủ yếu trong các đới dập vỡ kiến tạo phương á vĩ tuyến đến Đông Bắc-Tây Nam và bị khống chế bởi hai yếu tố, yếu tố cấu trúc kiến tạo là hệ thống đứt gãy dạng vòng cung phương á vĩ tuyến đến Đông Bắc-Tây Nam đóng vai trò phân phối và chứa quặng. Yếu tố thạch-địa tầng là các đá trầm tích lục nguyên cacbonat thuộc phân hệ tầng giữa và trên của hệ tầng Mẫu Sơn.

Từ khóa: đặc điểm quặng hóa, yếu tố khống chế, quặng đồng, khu vực Biển Động-Quý Sơn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm 60 của thế kỷ trước, các nhà nghiên cứu Liên Xô trước đây, Trung Quốc và Việt Nam đã cho rằng quặng đồng vùng Biển Động có nguồn gốc trầm tích với tên gọi “cát kết ngậm đồng”, thuật ngữ đó thậm chí đã đi vào bài giảng, giáo trình giảng dạy ở các trường đại học. Năm 1976, trong công trình đo vẽ lập Bản đồ địa chất tỷ lệ 1/200.000 tờ Lạng Sơn [1, 2], Đoàn Kỳ Thụy cho rằng quặng đồng ở đây có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ trung bình - thấp, nhưng chưa có chứng minh đầy đủ. Năm 2013, trong giáo trình Địa chất các mỏ khoáng công nghiệp kim loại, Trần Bình Chư cho rằng quặng đồng vùng Biển Động - Quý Sơn thuộc kiểu mỏ dạng tầng hay đồng trong cát kết và yếu tố khống chế quặng chủ yếu là yếu tố địa tầng. Tuy nhiên, những ý kiến khác nhau về nguồn gốc quặng hóa đồng và yếu tố khống chế quặng vẫn chưa được giải quyết một cách thỏa đáng bởi sự phức tạp của quá trình tạo quặng cũng như sự hạn chế của yếu tố công nghệ phân tích.

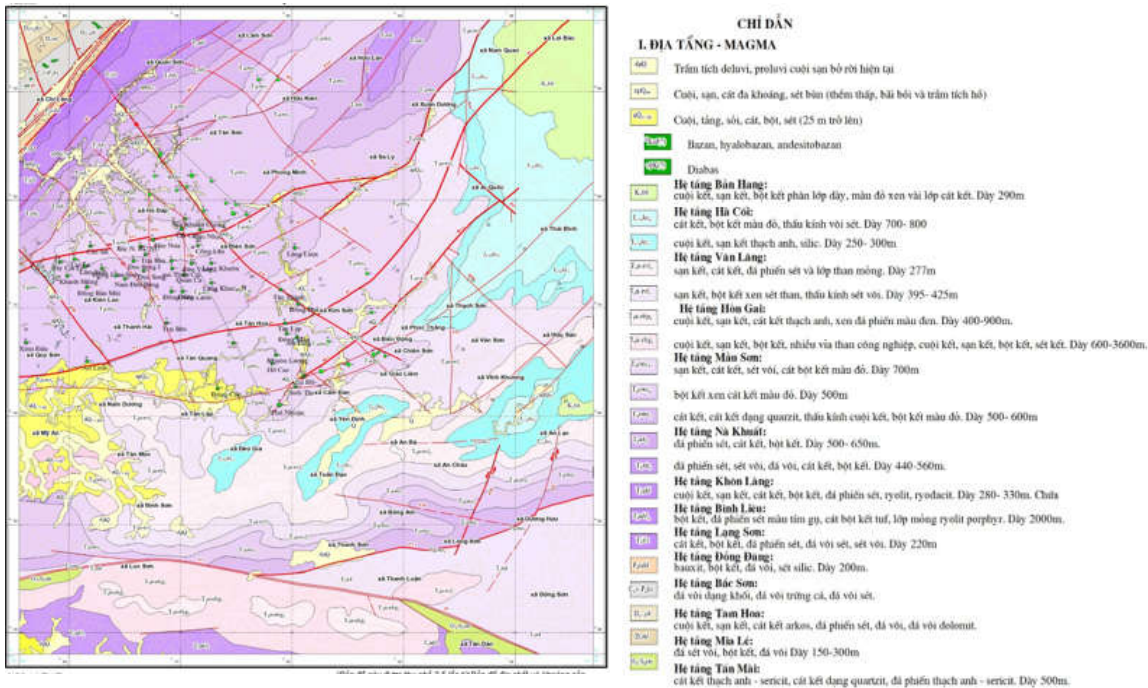
Ngày nay với công nghệ nghiên cứu ngày càng

phát triển, ngày càng đi sâu vào bản chất hơn, các vấn đề tồn tại nêu trên ngày càng được làm sáng tỏ về đặc điểm quặng hóa cũng như yếu tố khống chế. Do đó, bài báo với tiêu đề “Đặc điểm quặng hóa và các yếu tố khống chế quặng đồng vùng Biển Động - Quý Sơn, Bắc Giang” được đưa ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Trên diện tích vùng Biển Động- Quý Sơn, có thể thấy khoáng hoá đồng phát triển phong phú, phân bố rộng khắp trên diện tích gần 135km² thuộc hai huyện Lục Ngạn và Sơn Động, tỉnh Bắc Giang, có thể kể đến một số mỏ và điểm quặng như Đồng Bưa, Khuôn Mươi, Góc Sáu, Đồng Đông, Giáo Liêm, Trại Bấu, Làng Cải, Làng Đình, Cầu Nhạc,... Các hoạt động kiến tạo xảy ra mạnh mẽ vào kỷ Mesozoi và kỷ Kainozoi là nguyên nhân chính tạo ra các hệ thống đứt gãy có phương Đông Bắc-Tây Nam, Tây Bắc-Đông Nam và hệ thống á kinh tuyến. Theo các hệ thống đứt gãy này các dung dịch nhiệt



H.1. Sơ đồ địa chất vùng Biển Động – Quý Sơn [3], [4], [5]

dịch đi lên và tích đọng trong các đới dập vỡ kiến tạo, các khe nứt dạng lồng chim, các vị trí phân nhánh, nơi giao nhau của các hệ thống đứt gãy, khe nứt ...là các yếu tố rất quan trọng liên quan đến quá trình thành tạo các thân quặng, mạch quặng đồng trong khu vực nghiên cứu.

Đá chứa quặng đồng (đá vây quanh quặng đồng) duy nhất ở vùng là các đá trầm tích lục nguyên như cát kết arkos, bột kết tương tiền châu thổ (thuộc phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa) và lục nguyên cacbonat hạt mịn tương vũng vịnh biển nông (thuộc phân hệ tầng Mẫu Sơn trên). Riêng vùng Biển Động - Quý Sơn gần giữa bồn trũng An Châu, mặt cắt đầy đủ gồm ba phân hệ tầng. Dưới đây là đặc điểm thạch học, tương đá cổ địa lý của hệ tầng Mẫu Sơn trong vùng nghiên cứu:

- Phân hệ tầng dưới gồm các tập cát kết, cát bột kết màu nâu đỏ, xen ít cát kết dạng quaczit, thau kính cuội kết, sạn kết;

- Phân hệ tầng giữa gồm cát kết, bột kết màu nâu đỏ, xen ít đá với hạt mịn, sét với màu xám;

- Phân hệ tầng trên gồm sét bột kết, sét kết, sét với, đá với sét, đá với vi hạt, đá với dolomit hóa màu xám, sét than, sét với than màu xám đen, trên cùng là cát kết, bột kết xen ít sạn kết màu nâu đỏ.

2.2. Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

2.2.1. Phương pháp thu thập, tổng hợp và xử lý tài liệu

Thu thập số liệu là một việc rất quan trọng trong nghiên cứu khoa học. Mục đích của thu thập số liệu (từ các tài liệu nghiên cứu khoa học có trước, từ quan sát và thực hiện thí nghiệm) là để làm cơ sở lý luận khoa học hay luận cứ nhằm chứng minh giả thuyết hay các vấn đề mà nghiên cứu đã đặt ra. Có 3 phương pháp thu thập số liệu: thu thập số liệu từ tài liệu tham khảo; thu thập số liệu từ những thực nghiệm; thu thập số liệu phi thực nghiệm (lập bảng câu hỏi điều tra, phỏng vấn, thảo luận nhóm,...). Công tác tổng hợp và xử lý tài liệu được vận dụng trước tiên khi tiếp cận với nhiệm vụ cần giải quyết và luôn được cập nhật, xử lý, bổ sung trong suốt quá trình thực hiện.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Đây là phương pháp quan trọng không thể thiếu đối với bất kỳ công tác địa chất nào. Ngoài việc quan sát về tổng thể bối cảnh địa chất, địa hình, địa mạo, địa chất thủy văn, tác giả còn kết hợp với Liên đoàn Địa chất Đông Bắc và các Công ty đang thăm dò và khai thác quặng trong khu vực nghiên cứu để tiến hành đo vẽ khảo sát địa chất

trên phạm vi khu vực và phạm vi mở rộng nhằm xác định quy luật phân bố của các đơn vị địa tầng, vị trí phân bố khoáng hóa, các yếu tố cấu trúc và địa tầng khống chế khoáng hóa. Công tác lấy mẫu phân tích được tiến hành trong suốt quá trình khảo sát địa chất nhằm phục vụ các nghiên cứu chuyên sâu. Các loại mẫu được lấy có hệ thống trong các thân quặng, chủ yếu là quặng sau đó tới các đá chứa quặng và đá mạch, đá biến đổi cạnh mạch, đá vây quanh công trình thăm dò.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

Nhằm phục vụ nghiên cứu thành phần vật chất đá, quặng, các đới đá biến đổi, đặc điểm địa hoá và hành vi của vàng trong các quá trình địa chất và nguồn gốc của chúng, các phương pháp áp dụng được chia ra. Phương pháp phân tích thành phần hoá học của đá và quặng: hóa silicat và ICP - MS. Phương pháp phân tích thành phần khoáng vật: khoáng tương, lát mỏng, SEM phục vụ công tác xác lập tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng, thể hệ sinh thành khoáng vật trong đá và quặng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

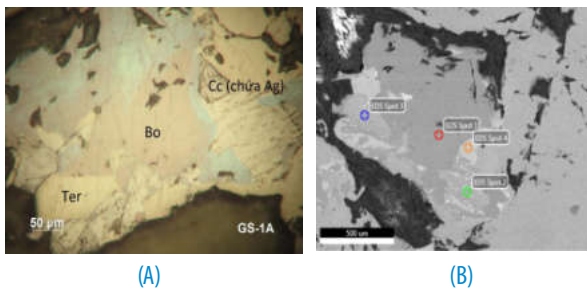
3.1. Đặc điểm thành phần khoáng vật quặng

Kết quả phân tích mẫu khoáng tương, mẫu lát mỏng thạch học, kết hợp với các kết quả phân tích SEM tại Trường Đại học Mở - Địa chất cùng với việc tổng hợp các kết quả nghiên cứu có trước cho thấy thành phần khoáng vật quặng nguyên sinh vùng Biển Động - Quý Sơn gồm tetrahedrit, tennantit, bornit, chalcocin, chalcopyrit, đồng tự sinh. Ngoài ra còn gặp một số khoáng vật khác như electrum, pyrit, sphalerit, galenit và vàng tự sinh,... (các Hình H.2, H.3, H.4, H.5).

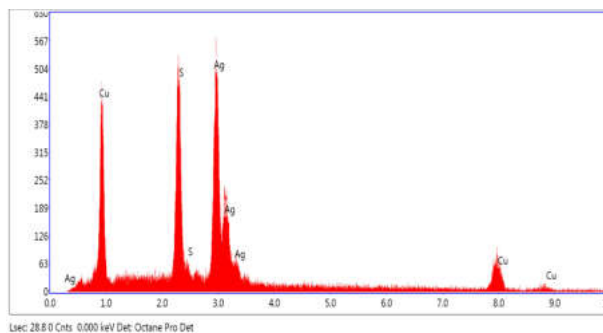
Ngoài các khoáng vật nguyên sinh, trong quặng còn gặp các khoáng vật thứ sinh là sản phẩm của quá trình phong hóa. Các khoáng vật quặng thứ sinh gặp trong vùng nghiên cứu gồm malachit, azurit, covelin, limonit,... số lượng của chúng thường phụ thuộc vào thành phần và số lượng của các khoáng vật sulfur trong mạch quặng cũng như phụ thuộc vào mức độ phong hóa của chúng trong điều kiện gần mặt đất.

3.2. Đặc điểm thành phần hóa học quặng

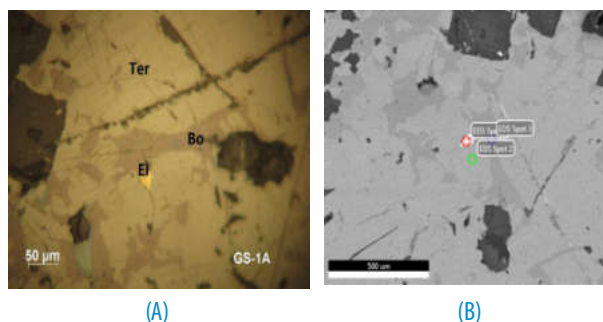
Tổng hợp các kết quả phân tích của hóa quặng cho thấy hàm lượng đồng trong khu vực nghiên cứu



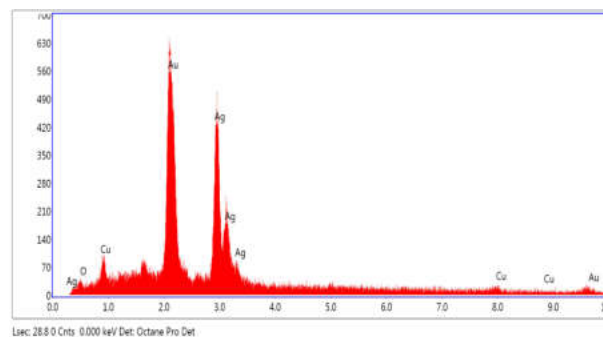
(A) (B)
H.2. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật chalcocin chứa bạc (Cc), tetrahedrit (Ter), bornit (Bo) dưới kính hiển vi phản xạ (A); dưới kính SEM (B)



H.3. Giải đồ phân tích SEM khoáng vật chalcocin (spot 4), mẫu GS-1A.



(A) (B)
H.4. Electrum (El) dạng ly thể nhỏ trên nền tetrahedrit (Ter) và bornit (Bo) (ảnh A). Vị trí các điểm kiểm tra SEM mẫu GS-1A (ảnh B)



H.5. Giải đồ phân tích SEM khoáng vật electrum (spot 1), mẫu GS-1A.

dao động trong khoảng lớn từ 0,01 đến 29,01%, trung bình 1,44%.

Ngoài các kết quả phân tích hóa quặng đồng kể trên, tác giả đã tiến hành phân tích thêm một số mẫu địa hóa nguyên sinh trong khu vực nghiên cứu đối với đồng-chì-kẽm tại trung tâm phân tích thí nghiệm của Liên đoàn Địa chất Xạ Hiếm bằng máy RS-ICPMS. Kết quả cho thấy hàm lượng đồng dao động từ 0,02 đến 0,05%, trung bình 0,03% ; Zn từ 0,06 đến 0,1%, trung bình 0,08%; Pb từ 0,01 đến 0,02%, trung bình 0,012%.

Kết quả phân tích 10 mẫu hoá đối với chì - kẽm cho hàm lượng các thành phần như sau (%): Pb từ 2,344 đến 35,43, trung bình 9,727; Zn = 0,057 ÷ 1,15, trung bình 0,484; Pb + Zn = 10,211. Từ kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng chì chiếm ưu thế, gấp hơn 20 lần so với hàm lượng kẽm. Mặc

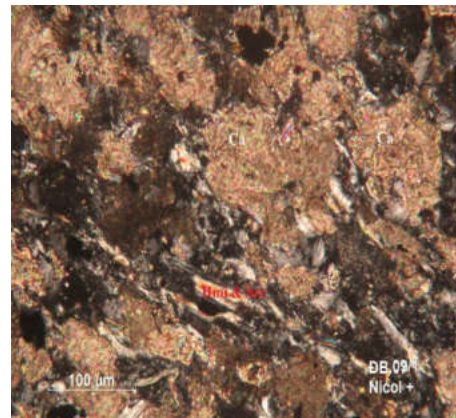
dù mẫu lấy tại moong khai thác với số lượng chưa nhiều nhưng có thể thấy, quặng chì - kẽm có thành phần khoáng vật nguyên sinh đơn giản và hàm lượng thành phần có ích khá cao.

3.3. Đặc điểm các đá biến đổi gần quặng

Các đá vây quanh quặng có thành phần chủ yếu là trầm tích lục nguyên và lục nguyên carbonat. Các đá bị dập 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. Các hiện tượng biến đổi nhiệt dịch gặp trong vùng nghiên cứu gồm thạch anh hóa, chlorit hóa, dolomit hóa, sericit hóa.



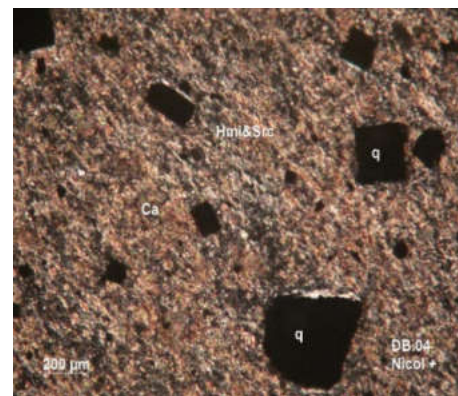
H.6. Các vi mạch thạch anh, calcit có xâm tán sulfur trong đá phiến vôi - sét



H.7. Lát mỏng DB.09/1 đá phiến vôi - sét. Chụp dưới hai nicol vuông góc



H.8. Mạch chalcocin đặc sít xuyên cắt chéo góc các lớp đá phiến sét - vôi



H.9. Lát mỏng DB.04 đá phiến sét-vôi. Chụp dưới hai nicol vuông góc

3.4. Các yếu tố khống chế quặng hóa

3.4.1. Yếu tố thạch - địa tầng

Các kết quả nghiên cứu chi tiết, hệ thống cho thấy quặng hóa đồng vùng Biển Động - Quý Sơn chủ yếu phân bố trong các thành tạo trầm tích lục nguyên cacbonat của phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa (T_3cms_2) và phân hệ tầng trên (T_3cms_3) với thành phần gồm các đá sét bột kết, đá phiến sét, đá phiến sét - vôi, đá phiến sét - vôi than, đá phiến sét than, đá phiến vôi - sét, xen ít lớp đá vôi vi hạt, đá vôi - sét chứa bột, đá vôi dolomit hóa, cataclisit, mylonit, ... Quặng hóa đồng phong hóa liên quan đến các loại đá cát kết, bột kết, cataclisit, mylonit, ... (các Hình H.6, H.7, H.8, H.9).

3.4.2. Yếu tố cấu trúc kiến tạo

Yếu tố cấu trúc kiến tạo khu vực: Trên bình đồ kiến trúc vùng nghiên cứu tồn tại 3 hệ thống đứt gãy: Tây Bắc - Đông Nam, Đông Bắc - Tây Nam và hệ thống á kinh tuyến. Theo Nguyễn Trí Vát và nnk, 1997 (Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản) thì các hệ thống đứt gãy này đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển của rift nội lục An Châu, đồng thời đóng vai trò khống chế và phân chia các khối, các bậc địa chất kiến trúc. Theo các hệ thống đứt gãy này các dung dịch nhiệt dịch đi lên và tích đọng trong các đới dập vỡ kiến tạo quanh chúng.

Yếu tố cấu trúc kiến tạo địa phương: Các đứt gãy quy mô nhỏ, các khe nứt dạng lông chim của các hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam và Tây Bắc - Đông Nam, các đới phá hủy. Các vị trí phân nhánh, nơi giao nhau của các hệ thống đứt gãy, khe nứt là các yếu tố rất quan trọng liên quan đến quá trình thành tạo các thân quặng, mạch quặng đồng, đặc biệt là đới vỏ nhàu cà nát phát triển trong các đá trầm cacbona của phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa và phân hệ tầng Mẫu Sơn trên.

3.5. Tiền đề và dấu hiệu tìm kiếm

3.5.1. Tiền đề tìm kiếm

Trên cơ sở những vấn đề trình bày về đặc điểm quặng hóa đồng vùng Biển Động - Quý Sơn có thể rút ra những tiền đề tìm kiếm quặng đồng như sau.

- Tiền đề về thạch địa tầng: Các kết quả nghiên cứu cho thấy quặng hóa đồng chủ yếu phân bố ở phân hệ tầng Mẫu Sơn giữa và phân hệ tầng Mẫu Sơn trên, cụ thể là chúng chủ yếu tập trung trong các thành tạo sét bột kết, sét kết, sét vôi, đá vôi sét,

đá vôi vi hạt, đá vôi dolomit hóa màu xám, sét than, sét vôi than màu xám đen.

- Tiền đề cấu trúc - kiến tạo: Các thân quặng đồng, thường phát triển mạnh ở những nơi đá dập vỡ, nứt nẻ, vỏ nhàu, phát triển các hệ thống khe nứt. Mức độ nứt nẻ, dập vỡ càng mạnh thì khả năng khoáng hóa càng nhiều. Các điểm quặng, thân quặng đồng được phát hiện phần lớn phân bố tập trung dọc theo các đới đá dập vỡ của các hệ thống đứt gãy phương á vĩ tuyến đến Đông Bắc - Tây Nam; Tây Bắc - Đông Nam và vòm các nếp lồi.

3.5.2. Dấu hiệu tìm kiếm

Trong vùng nghiên cứu có các dấu hiệu tìm kiếm sau:

- Những vết lộ quặng đồng nguyên sinh gồm tetraedrit, tennantit, bornit, chalcopirit, chalcocin... thường bị phong hóa tạo ra các khoáng vật thứ sinh malachit, azurit, cuprit... liên quan tới các đá sét bột kết, sét kết, sét vôi, đá vôi sét, đá vôi vi hạt, đá vôi dolomit hóa màu xám, sét than, sét vôi than màu xám đen và các mạch thạch anh chứa quặng.

- Các dị thường địa hóa thứ sinh của đơn nguyên tố Cu và các nguyên tố đi kèm đặc trưng có giá trị tốt phục vụ công tác tìm kiếm: Cu và các khoáng sản khác như Pb, Zn, Au, Ag... trong vùng nghiên cứu.

- Các đới đá biến đổi nhiệt dịch như dolomit hóa, thạch anh hóa, clorit hóa, sericit hóa.

4. KẾT LUẬN

➤ Thành phần khoáng vật quặng tương đối phức tạp, các khoáng vật quặng nguyên sinh gồm tetraedrit, tennantit, bornit, chalcocin, chalcopirit, đồng tự sinh, pyrit, galenit, sphalerit, electrum, vàng tự sinh. Các khoáng vật quặng thứ sinh gồm malachit, azurit, covelin, cuprit, limonit;

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

➤ Quặng hóa đồng vùng Biển Động - Quý Sơn phân bố chủ yếu trong các đới dập vỡ kiến tạo phương á vĩ tuyến đến Đông Bắc - Tây Nam và bị khống chế bởi hai yếu tố:

- Yếu tố cấu trúc kiến tạo là hệ thống đứt gãy dạng vòng cung phương á vĩ tuyến đến Đông Bắc - Tây Nam đóng vai trò phân phối và chứa quặng;

- Yếu tố thạch - địa tầng là các đá trầm tích lục nguyên cacbonat thuộc phân hệ tầng giữa và trên của hệ tầng Mẫu Sơn □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dovjicov A.E. (1965, 1971). Địa chất miền Bắc Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Nguyễn Xuân Bao và nnk (2001), Kiến tạo và sinh khoáng miền Nam Việt Nam, Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
3. Vũ Trụ và nnk (2011), Tổng hợp các kết quả nghiên cứu địa chất-địa vật lý và đề xuất kế hoạch nghiên cứu các bể trầm tích trước đệ tam để phục vụ công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí Việt Nam. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp ngành, mã số 03/TKTD/2010/HĐ-NCKH.
4. Trần Văn Trị & Vũ Khúc và nnk (2009), Địa chất và Tài nguyên Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
5. Lê Thị Thu (2021) Đặc điểm quặng hóa đồng trong các thành tạo trầm tích vùng Biển Đông - Quý Sơn, Luận văn tiến sĩ, Trường Đại học Mở - Địa chất.

MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND COPPER MINERALIZATION BEARING GEOLOGICAL ELEMENTS IN THE BIEN DONG - QUY SON AREA, BAC GIANG PROVINCE

Le Thi Thu

ABSTRACT

The Bien Dong-Quy Son area, Bac Giang province is considered as a high potential area of copper deposits such as the Dong Bua, Khuon Muoi, Goc Sau, Giao Liem, Trai Bau copper occurrences. Based on synthesizing, geological processing data, analysis and complement of the 100 thin sections, 150 thick sections, 20 scanning electron microscope and 10 ICP - MS samples, results show that the copper mineralization has formed from medium-low hydrothermal origin, and characteristics by tetrahedrite-chalcocite-bornite-tennantite-chalcopyrite association. Research results show that the ore mineral composition is relatively complex, primary ore minerals include tetrahedrite, tennantite, bornite, chalcocite, chalcopyrite, native copper, pyrite, galenite, sphalerite, electrum, and native gold. Secondary ore minerals include malachite, azurite, covelin, cuprite, and limonite. The hydrothermal changes encountered in the study area include quartzization, chloritization, dolomitization, sericitization. Copper ore in the region is distributed mainly in tectonic fracture zones from the sub-latitudes to the northeast - southwest directions and it is controlled by two factors as the arc-shaped fault and sub-latitude to northeast - southwest fault systems, they play the role of ore distribution and circulation channel. The litho-stratigraphic element is the limestone-bearing terrigenous sedimentary rocks belonging to the middle and upper sub-formations of the Mau Son Formation.

Keywords: mineralogical and geochemical characteristics, ore bearing geological elements, copper mineralization, Bien Dong – Quy Son area

Ngày nhận bài: 22/5/2022;
Ngày gửi phản biện: 24/5/2022;
Ngày nhận phản biện: 18/6/2022;
Ngày chấp nhận đăng: 04/7/2022.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.