

ĐẶC ĐIỂM CÁC ĐÁ BIẾN CHẤT TRAO ĐỔI TẠI MỎ WOLFRAM - ĐA KIM NÚI PHÁO, ĐẠI TỪ, THÁI NGUYÊN

NGUYỄN ĐÌNH LUYỆN, VÕ TIẾN DŨNG, ĐỖ VĂN NHUẬN

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

NGUYỄN HỮU THƯƠNG, Công ty TNHH khai thác chế biến khoáng sản Núi Pháo

Tóm tắt: *Mỏ wolfram - đa kim Núi Pháo thuộc huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên là một trong những mỏ wolfram có trữ lượng lớn. Ngoài đối tượng chính là wolfram, trong thân quặng đa kim Núi Pháo còn có fluorit đi kèm với bismuth, đồng, vàng, Kết quả thăm dò đã xác định trữ lượng fluorit ở đây tương đối lớn. Các công trình nghiên cứu cho thấy mỏ Núi Pháo trải qua nhiều giai đoạn hoạt động kiến tạo, magma, sinh khoáng khác nhau, hình thành nên cấu trúc địa chất phức tạp và là nguyên nhân thành tạo kiểu quặng phức sinh đặc trưng. Mỏ được hình thành do sự biến chất trao đổi giữa các đá trầm tích lục nguyên carbonat tuổi Ordovic - Silur hệ tầng Phú Ngũ với granit hai mica Đá Liền tuổi Creta thuộc phức hệ Pia Oắc và granit biotit Núi Pháo tuổi Trias thuộc phức hệ Núi Điện. Mặc dù mỏ wolfram - đa kim đang được khai thác với đối tượng chính là quặng sheelit, song fluorit trong khu mỏ là đối tượng chưa được nghiên cứu chi tiết, đặc biệt là mối liên quan của fluorit với các thành tạo skarn và greisen. Kết quả nghiên cứu mới của tập thể tác giả đã làm sáng tỏ các thành tạo biến chất trao đổi liên quan với quá trình tạo khoáng fluorit - sulfur đa kim trong mỏ Núi Pháo gồm ba quá trình xảy ra trong ba giai đoạn: skarn hóa, greisen hóa và biến chất trao đổi nhiệt dịch nhiệt độ trung bình đến thấp.*

1. Mở đầu

Mỏ wolfram - đa kim Núi Pháo thuộc huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên, tại 21°38' vĩ độ Bắc; 105°39'20' kinh độ Đông. Trữ lượng của mỏ đã được thăm dò là 110,260 triệu tấn quặng đa kim với hàm lượng wolfram trung bình là 0,21%. Mỏ wolfram - đa kim Núi Pháo được biết đến là một trong những mỏ có trữ lượng wolfram lớn, mặc dù fluorit không phải là khoáng sản chính trong mỏ nhưng qua kết quả thăm dò của công ty Tiberon năm 2003 cho thấy trữ lượng quặng fluorit là 8.507,74 ngàn tấn (tương ứng với mỏ lớn). Các công trình nghiên cứu về sự biến đổi của các phân vị địa chất trong khu vực và mối liên quan của chúng đến quá trình tạo khoáng còn hạn chế. Bài báo này tập trung đề cập đến đặc điểm biến đổi các đá có mặt trong mỏ và minh giải về mối liên quan đến quặng hóa fluorit tại mỏ wolfram - đa kim Núi Pháo. Việc nghiên cứu các thành tạo biến chất trao đổi như thành tạo skarn và greisen cùng khoáng hóa liên quan, trong đó có

fluorit từ lâu đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu. Việc nghiên cứu các thành tạo skarn điển hình nhất phải kể đến các công trình của V.A. Jaricov (Nga) (1982, 1985, 1998), V.I. Gvozdev (Nga) (2007), Franco Pirajno (Australia) (2009); việc nghiên cứu các thành tạo greisen được đề cập chi tiết trong các công trình của V.I. Xmirnov (Nga) (1982, 1989), V.V. Avdonhin, V.I. Starostin (Nga) (2010).

2. Khái quát đặc điểm cấu trúc địa chất mỏ

2.1. Địa tầng

* **Hệ tầng Phú Ngũ (O-Spn):** Trong khu vực nghiên cứu chỉ thấy xuất hiện phân hệ tầng 1 (O-Spn₁) của hệ tầng Phú Ngũ, thành phần bao gồm: đá phiến mica xen lớp với cát kết, bột kết, đá hoa bị silic hóa, đá hoa dolomit và các thấu kính các đá silic. Hệ tầng này bị xuyên cắt bởi các đá granit 2 mica khối Đá Liền và granit biotit khối Núi Pháo

* **Trầm tích Đệ tứ (Q):** bao gồm các trầm tích bờ rời cuội, sỏi, cát; phân bố ở phía Đông

của mỏ. Bề dày của các trầm tích dao động trong khoảng từ 3 đến 110m, trung bình trong khoảng từ 20 đến 40m.

2.2. Hoạt động magma xâm nhập

Trong khu mỏ Núi Pháo có hai khối magma Núi Pháo và Đá Liền thuộc hai phức hệ xâm nhập Núi Điện (γT_{3nđ}) và Pia Oắc (γK_{2po}).

+ **Khối Núi Pháo** thuộc phức hệ Núi Điện (γT_{3nđ}), lộ ra ở phía Nam khu mỏ có thành phần chủ yếu là granit biotit dạng porphyr, ít granit granophyr và granit aplit. Đá granit biotit có kiến trúc dạng porphyr với ban tinh chủ yếu là thạch anh, feldpat kali kích thước 3- 6mm, đôi khi đến 10mm. Trong các khối Núi Pháo khá phát triển các mạch thạch anh nhiệt dịch chứa sulfur và casiterit.

+ **Khối Đá Liền** thuộc phức hệ Pia Oắc (γK_{2po}) xuất lộ ở phía Đông Bắc quốc lộ 37, với diện tích gần 2 km². Thành phần chủ yếu của khối Đá Liền là granit 2 mica, granit muscovit màu xám, xám sáng, xám vàng. Đá có kiến trúc hạt trung đến hạt lớn, thường bị greisen hóa. Trong khối Đá Liền còn có các thể nhỏ pegmatit, granit aplit với chiều dày thay đổi 2-10m. Khối Đá Liền xuyên cắt và làm biến đổi các đá trầm tích của hệ tầng Phú Ngũ và các đá granit biotit của khối Núi Pháo.

Các đá granit của khối Đá Liền, cũng như các đá vây quanh trong khu mỏ bị biến đổi mạnh do tác động của các hoạt động nhiệt dịch xảy ra ở nhiều giai đoạn nằm chồng lên nhau, đặc biệt là tại vị trí tiếp xúc giữa khối Đá Liền với các đá trầm tích của hệ tầng Phú Ngũ và các đá granit biotit của khối Núi Pháo. Các kết quả phân tích cho thấy các đá biến đổi khá giàu các nguyên tố W, Sn, Be, Bi, Nb, Li, F... với thành phần khoáng vật quặng đặc trưng là sheelit, wolframit, casiterit, fluorit,... Trong đới biến đổi nội tiếp xúc của khối cũng khá phổ biến các mạch nhiệt dịch chứa wolfram, sulfur, fluorit. Nhiều nhà địa chất cho rằng khối Đá Liền là nguồn sinh khoáng chính trong khu mỏ Núi Pháo.

2.3. Hoạt động kiến tạo

Mỏ Núi Pháo ở vào một vị trí kiến tạo đặc biệt, là nơi giao nhau của ba đới: đới Sông Hiến, đới An Châu và đới Sông Lô (A.E. Dovjicov). Tại mỏ Núi Pháo có hai khối magma

xâm nhập và nhiều hệ thống đứt gãy có phương khác nhau. Phương đứt gãy chủ đạo trong khu vực là Tây bắc - Đông nam. Các đoạn đứt gãy song song hoặc á song song của hệ thống đứt gãy này cách nhau từ dưới 2 đến 10 km. Nhóm đứt gãy này là ranh giới kiến tạo của nhiều phân vị thạch học trong khu vực. Trong đó các cấu tạo đứt gãy đóng vai trò kênh dẫn và phân phối dung dịch mang quặng, các khe nứt, đới dập vỡ cũng như các đới đá biến đổi nhiệt dịch là những cấu tạo địa chất thuận lợi cho sự ngưng tụ quặng.

3. Đặc điểm phân bố quặng hóa, hình thái và cấu trúc thân khoáng

3.1. Đặc điểm phân bố quặng hóa fluorit

Fluorit ở mỏ Núi Pháo tồn tại ở dạng xâm tán, xuyên lấp trong đá greisen và trong các mạch, vì mạch thạch anh chứa ít pyrotin, pyrit, chalcopyrit xuyên cắt chồng lẫn trên đá skarn chứa sheelit, magnetit bị dập vỡ, tạo thành loại quặng có thành phần khoáng vật, cấu tạo kiến trúc rất phức tạp. Vì vậy, trong thực tế ở mỏ Núi Pháo không gặp các thân quặng fluorit độc lập tách biệt khỏi quặng wolfram và đa kim. Quặng fluorit đi kèm với tổ hợp với các quặng khác như wolfram, bismuth, đồng, vàng,... nằm trong thân quặng đa kim Núi Pháo. Khoáng hóa của thân khoáng Núi Pháo là kiểu khoáng hóa greisen và skarn đa kim liên quan đến quá trình xâm nhập. Thân khoáng này được đặc trưng bởi một tập hợp các khoáng vật của W - Au - Cu - Bi - F - Be.

Khoáng hóa của khu vực Núi Pháo phân bố trong các đá skarn và greisen nằm trong và ở phần rìa của khối granit Đá Liền. Các đá skarn được hình thành trước, gồm các khoáng vật granat, pyroxen, vesuvian, magnetit, và skarn amphibol được thành tạo muộn thay thế chồng lẫn tổ hợp granat, pyroxen. Các đá này bị xuyên cắt bởi các đai mạch granit Đá Liền có thể nằm thoải, pha muộn. Sau đó toàn bộ các đá thành tạo trước đó bao gồm cả các đai mạch pha muộn lại bị greisen hóa và tạo nên hàng loạt các đá greisen phân bố trong khối granit (nội) và đá vây quanh (ngoại). Quá trình greisen hóa đã tạo nên các tổ hợp khoáng vật fluorit - pyrotin - biotit và ít hơn là fluorit - albit đặc sít hoặc xâm

tán trong các đá greisen. Khoáng hóa đa kim phần lớn đi kèm với các đá bị greisen hóa.

3.2. Đặc điểm hình thái và cấu trúc thân khoáng đa kim Núi Pháo

Quặng đa kim- fluorit nằm trong đới khoáng hóa rộng từ 200 đến 400m, chiều dày thân khoáng lên đến 159m (lỗ khoan NP.5) ở phía Đông và 43m ở phía Tây, có chiều dài 2km (Đới Chính), phát triển theo phương Đông - Tây và hiện tại vẫn chưa khống chế hết. Granit Đá Liền lộ ra tại một khu vực gọi là “Lưỡi Granit” đóng vai trò là bản lề trên Đới Chính. Tại phần phía Đông của “Lưỡi Granit”, thân quặng cắm về phía Đông và phía Nam, phía Bắc thì tiếp xúc với đá granit. Ở phía tây của “Lưỡi Granit” thân quặng cắm về phía Tây và bị vát mỏng nhưng có thể lớn hơn 450m.

Thân khoáng đa kim thể hiện 2 hướng:

+ Hướng cấu trúc nghiêng trung bình về hướng Tây Bắc, phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam.

+ Hướng cấu trúc cắm dốc về hướng Nam, phát triển theo phương Đông - Tây.

Các phân vị thạch học trong khoáng hóa Đới Chính bao gồm tập hợp xen kẽ của các đá skarn pyroxen (ít granat), skarn amphibol biến chất lùi, đá sừng/đá silicat với phân phối rõ, đá hoa, skarn giàu magnetit, các đai mạch pegmatit, granit và các vỉa đá xâm nhập. Các tập đá này phân bố trong đá granit Núi Pháo và

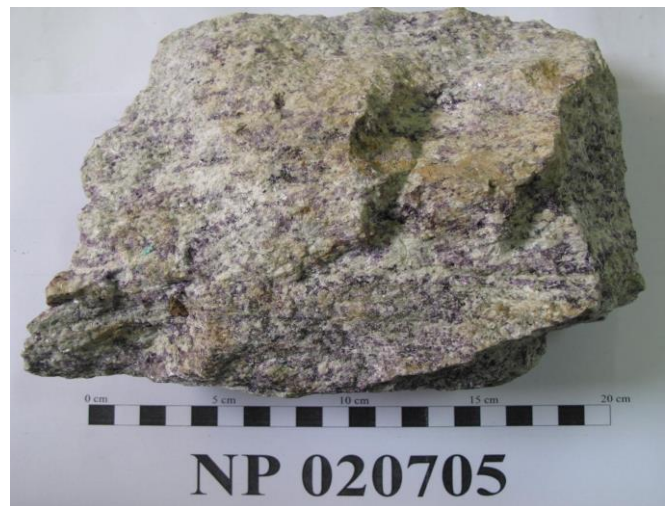
Đá Liền. Một đới bao gồm các trầm tích saprolit và lớp phủ sét có chiều dày từ 3- 110m, trung bình khoảng 20 - 40m nằm phủ lên các đá này.

Các đá skarn và các đai mạch cũng như các thể đá xâm nhập đều trải qua quá trình bị greisen hóa. Quá trình greisen hóa nội chõng lần được đặc trưng bởi một tập hợp các khoáng vật albit - fluorit xuất hiện thành một vành thay thế granit Đá Liền cũng như các đai mạch xâm nhập. Quá trình greisen hóa ngoại chõng lần được đặc trưng bởi một tập hợp các khoáng vật biotit - pyrotin - fluorit phân bố trong các đới dập vỡ, ranh giới thạch học, các đai mạch xâm nhập. Xét về mặt không gian quá trình chõng lần này xảy ra bên ngoài phạm vi đới greisen nội và bị suy yếu khi đi ra xa ranh giới các khối granit.

Các tinh thể fluorit hạt thô đến mịn và có màu biến đổi từ màu xanh, trong suốt cho đến màu nâu ám khói. Fluorit đi cùng với pyrotin, biotit thể hiện cấu trúc biến dạng điển hình. Càng gần với khối granit Núi Pháo thì fluorit có độ hạt càng mịn và các tinh thể fluorit thường sắp xếp dạng dải và thường không màu đến trắng đục (ảnh 3.1). Tổ hợp fluorit - albit - allanit trong đới nội greisen phân bố xung quanh phần rìa của khối granit Đá Liền, fluorit trong đó thông thường có màu tím do có một lượng nhỏ các nguyên tố đất hiếm gây nên (ảnh 3.2).



Ảnh 3.1. Mẫu NP 009501. Fluorit - pyrotin - thạch anh - biotit



Ảnh 3.2. Mẫu NP 020705. Fluorit màu tím trong granit 2 mica bị greisen hóa

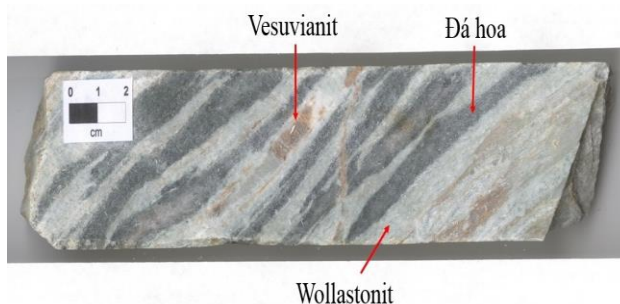
Các mạch, mạng mạch thạch anh ở pha muộn được đặc trưng bởi thạch anh màu trắng sữa, cấu tạo đặc sít có chứa ít sulfur và fluorit. Những mạch thạch anh này phân bố chủ yếu dọc theo một cấu trúc phương Bắc- Nam nằm trong phạm vi giữa hai lỗ khoan NP.29 và NP.57 của Tiberon.

4. Các thành tạo biến chất trao đổi trong mỏ Núi Pháo

Các thành tạo địa chất trong mỏ Núi Pháo bị biến chất trao đổi mạnh mẽ, do hoạt động magma, kiến tạo, khoáng hóa xảy ra phức tạp trong nhiều giai đoạn chồng lấn lên nhau trong cùng một cấu trúc không chế quặng. Kết quả nghiên cứu cho thấy các thành tạo trong mỏ Núi Pháo đã chịu sự tác động ít nhất của 3 quá trình biến chất trao đổi xảy trong 3 giai đoạn: skarn hóa, greisen hóa và biến chất trao đổi nhiệt dịch liên quan với quá trình tạo khoáng fluorit - sulfur (gồm thạch anh hóa, sericit hóa, chlorit hóa, epidot hóa).

* **Quá trình skarn hóa:** Là quá trình biến chất tiếp xúc trao đổi xảy ra tại đới tiếp xúc giữa các đá granit Đá Liền và Núi Pháo với các đá lục nguyên carbonat của hệ tầng Phú Ngũ, tạo thành các đá skarn có thành phần khoáng vật chủ yếu là pyroxen, granat; thứ yếu là wolastonit, vesuvian. Hàm lượng các khoáng vật trong đá skarn thay đổi có quy luật tạo ra tính phân đới sau: granit → diopsit → grossular → wolastonit ± vesuvian → datolit → amphibol → đá hoa. Hiện chưa khẳng định được vai trò của hai phức hệ xâm nhập trong quá trình thành tạo skarn.

Các đá skarn thường bị biến đổi, phức tạp hóa do hoạt động nằm chồng của các quá trình greisen hóa, thạch anh hóa, sericit hóa, chlorit hóa, epidot hóa.



Ảnh 4.1. Lỗ khoan NP.1. Skarn wolastonit-vesuvian trong đá hoa

* **Quá trình greisen hóa:** được thể hiện bởi sự biến đổi gần với ranh giới granit nơi thường có sự phân bố các nguyên tố ngoại lai như F và Be. Các đá skarn, các đai mạch và các đá xâm nhập dạng vĩa đều bị greisen hoá. Trong đó, phổ biến nhất là hoạt động greisen hóa chồng lấn trên các đá skarn. Tại đây, các đá skarn pyroxen (hoặc pyroxen- amphibol) bị greisen hóa tạo thành đá greisen có thành phần khoáng vật đặc trưng là thạch anh, biotit với sự có mặt thường xuyên của fluorit. Trong khi đó, quá trình greisen hóa trong các đá granit tạo ra đá greisen điển hình được đặc trưng bởi tổ hợp cộng sinh khoáng vật thạch anh + muscovit với sự có mặt thường xuyên của fluorit, topaz.

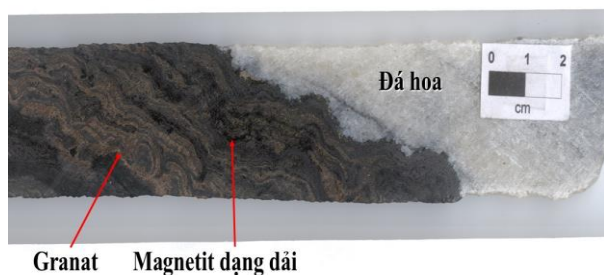
* Ngoài hai quá trình nêu trên, các đá còn bị biến đổi biến chất trao đổi sericit hóa, thạch anh hóa, chlorit hóa, epidot hóa liên quan với quá trình tạo khoáng nhiệt dịch hình thành khoáng hóa fluorit, sulfur dạng mạch, vĩa mạch nằm chồng trên các đới biến đổi skarn hóa, greisen hóa.

Đặc điểm các thành tạo biến đổi nhiệt dịch này được mô tả chi tiết sau đây.

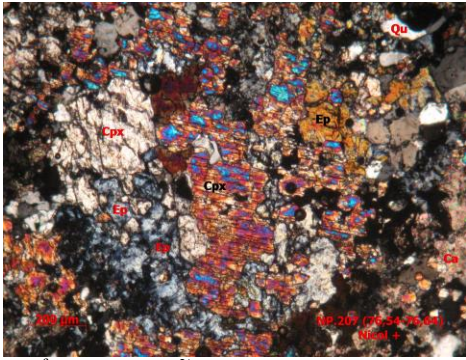
4.1. Thành tạo biến chất trao đổi skarn hóa:

- **Đá skarn granat - pyroxen:** Đá có màu xám sẫm, kiến trúc hạt biên tinh, cấu tạo phân đới. Thành phần tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ cao granat + pyroxen xen, tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ thấp epidot, calcit, thạch anh, sulfur thay thế chồng (ảnh 4.3; 4.4).

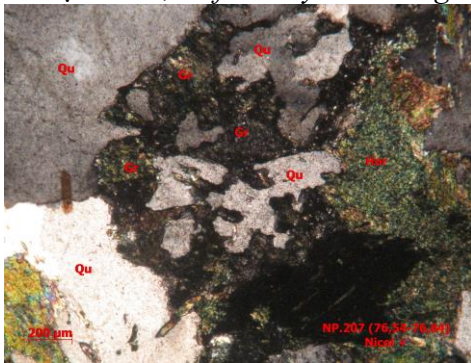
- **Đá skarn granat - amphibol, skarn amphibol:** Đá có màu xám sẫm, kiến trúc hạt biên tinh, cấu tạo loang lỗ da báo. Thành phần tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ cao granat + amphibol + sheelit bị tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ thấp epidot, thạch anh, sulfur thay thế chồng (ảnh 4.5; 4.6).



Ảnh 4.2. Phân đới trong skarn: granat và magnetit chuyển sang calcit (đá hoa)



Ảnh 4.3. Mẫu NP.207, Nicol (+)
Đá skarn granat - pyroxen bị epidot, calcit, thạch anh, sulfur thay thế chông

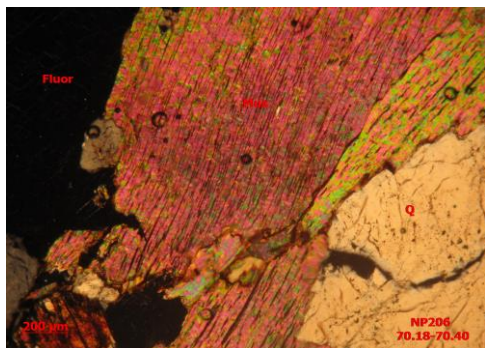


Ảnh 4.5. Mẫu NP.207, Nicol (+)
Đá skarn granat - amphibol bị epidot, thạch anh, sulfur thay thế chông

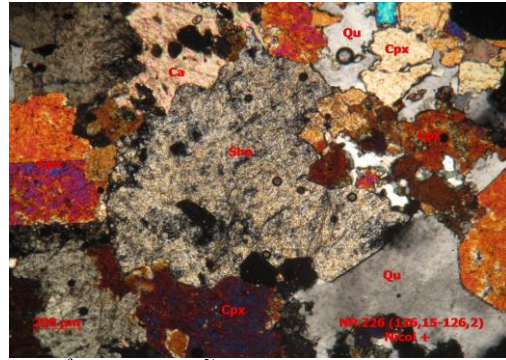
- **Đá skarn hornblend - datolit:** Đá có màu xám sẫm, kiến trúc que - hạt biến tinh, cấu tạo loang lỗ. Thành phần tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ cao scapolit + hornblend, tổ hợp cộng sinh khoáng vật nhiệt độ thấp turmalin, thạch anh, fluorit, sulfur thay thế chông.

4.2. Thành tạo biến chất trao đổi greisen hóa

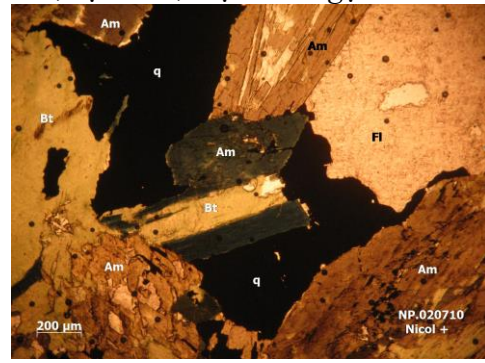
Khoáng vật fluorit không màu, màu trắng



Ảnh 4.7. Mẫu NP.206, Nicol (+)
(Độ sâu: 70,18-70,40 m), fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-muscovit



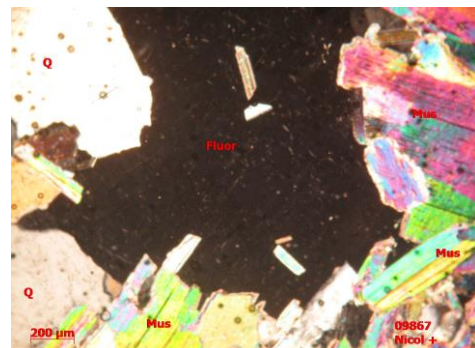
Ảnh 4.4. Mẫu NP.226, Nicol (+)
Skarn pyroxen. Sheelit xâm tán chông sau pyroxen, bị calcit, thạch anh gặm mòn thay thế



Ảnh 4.6. Mẫu NP.020710, Nicol (-)
Fluorit xâm tán trong đá greisen thạch anh-biotit biến đổi từ đá skarn amphibol (biotit gặm mòn thay thế cho amphibol)

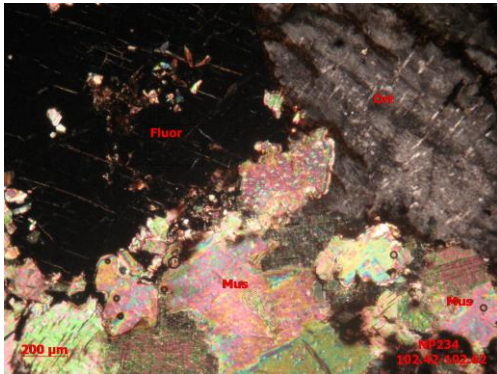
đục, tím nhạt, tồn tại ở dạng hạt hoặc tập hợp hạt nhỏ xâm tán trong đá greisen. Tùy thuộc vào đá bị greisen hóa mà tổ hợp khoáng vật đặc trưng cho đá greisen chứa fluorit cũng có những đặc điểm riêng.

- Đối với đá greisen chứa fluorit biến đổi từ đá granit, tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là: thạch anh-muscovit-fluorit (ảnh 4.7; 4.8).

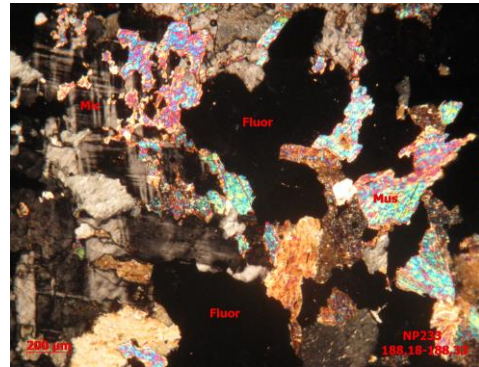


Ảnh 4.8: Mẫu 09867, Nicol (+)
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-muscovit

- Đối với đá greisen chứa fluorit biến đổi từ đá granit, tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là: thạch anh- muscovit -fluorit -sulfur (ảnh 4.9; 4.10).

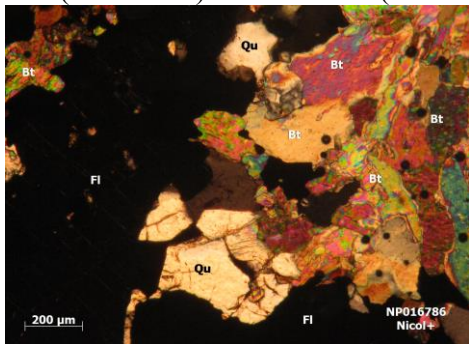


Ảnh 4.9. Mẫu NP.234, Nicol (+).
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong granit 2 mica bị greisen hóa

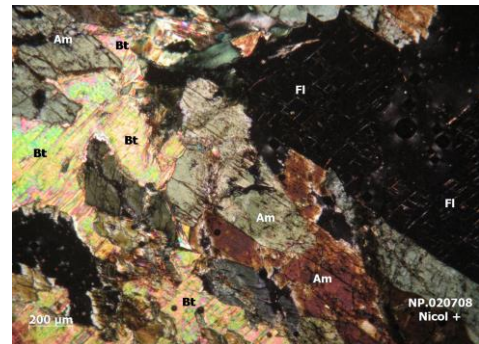


Ảnh 4.10. Mẫu NP.233, Nicol (+).
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong granit 2 mica bị greisen hóa

- Trong trường hợp greisen chứa fluorit biến đổi từ đá skarn, tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là thạch anh-biotit-fluorit. Trong đó, biotit là khoáng vật thay thế cho pyroxen hoặc amphibol (hornblend) của đá skarn (ảnh 4.11; 4.12).

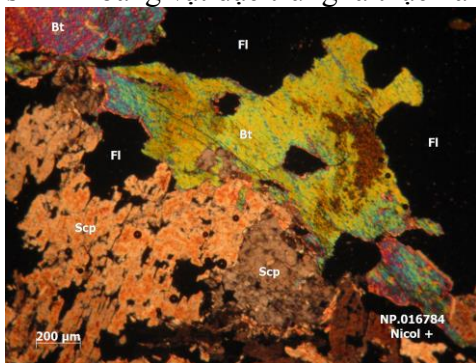


Ảnh 4.11. Mẫu NP.016786, Nicol (+)
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-biotit-fluorit-sulfur

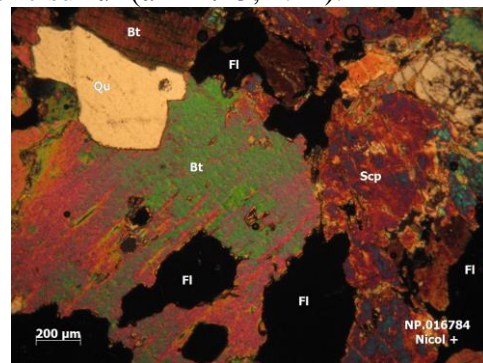


Ảnh 4.12. Mẫu NP.020708, Nicol (+)
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-biotit-sulfur biến đổi từ đá skarn amphibol (biotit thay thế cho amphibol)

- Trong trường hợp greisen chứa fluorit biến đổi từ đá skarn amphibol- datolit với tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là thạch anh-biotit-fluorit-sulfur (ảnh 4.13; 4.14).



Ảnh 4.13. Mẫu NP.016784, Nicol (+)
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-biotit-sulfur



Ảnh 4.14. Mẫu NP.016784, Nicol (+)
Fluorit dạng hạt tha hình (màu đen) xâm tán trong đá greisen thạch anh-biotit-sulfur

+ Trong kiểu fluorit-thạch anh-sulfur, khoáng vật fluorit không màu, màu trắng đục, tím nhạt, tím sẫm và ám khói tồn tại ở dạng hạt hoặc tập hợp hạt nhỏ xâm tán trong các mạch nhỏ, vì mạch thạch anh-sulfur, tạo thành tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là fluorit-thạch anh-pyrotin-pyrit-chalcopyrit.

4.3. Đặc điểm biến đổi trao đổi nhiệt dịch

Đặc điểm biến đổi cạnh các mạch thạch anh-sulfur-fluorit phụ thuộc khá nhiều vào thành phần vật chất của đá vây quanh. Cụ thể như sau:

- Trường hợp đá vây quanh mạch thạch anh-sulfur-fluorit là đá granit 2 mica bị greisen hóa, thì biến đổi cạnh mạch chủ yếu là thạch anh hóa, muscovit hóa (ảnh 4.15; 4.16, 4.17).

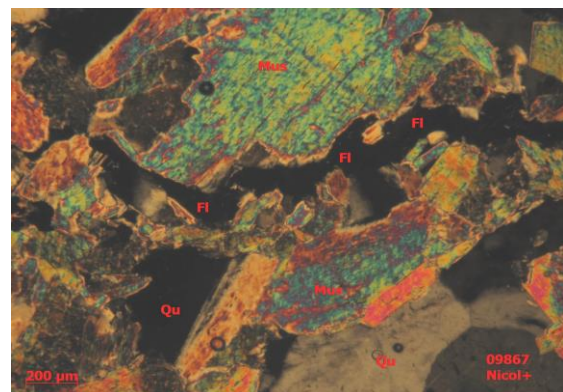
- Trường hợp đá vây quanh mạch thạch anh-sulfur-fluorit là các đá granit, biến đổi cạnh mạch chủ yếu là thạch anh hóa, sericit hóa.

- Trường hợp đá vây quanh mạch thạch anh-sulfur-fluorit là đá phiến của hệ tầng Phú Ngũ, biến đổi cạnh mạch chủ yếu là thạch anh hóa, sericit hóa, chlorit hóa (ảnh 4.18).



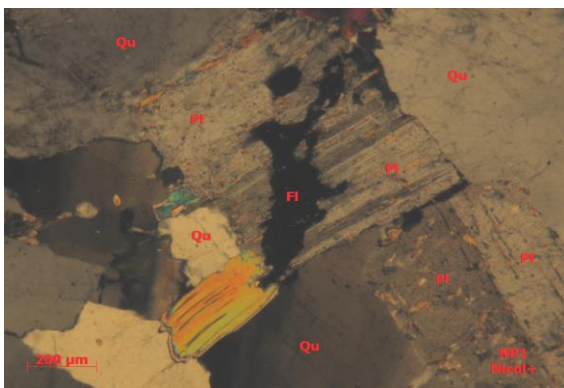
Ảnh 4.15: Mẫu NP205, Nicol (+)

Fluorit xâm tán trong đá greisen biến đổi từ đá granit. Muscovit thay thế biotit và microclin.



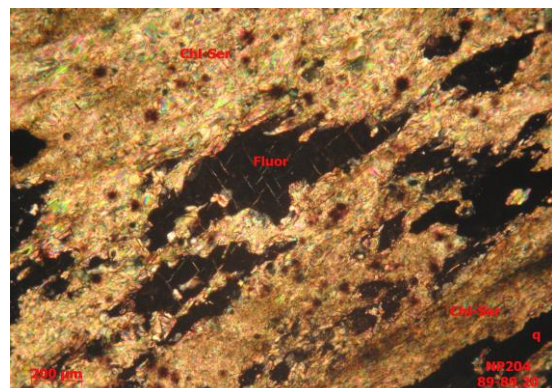
Ảnh 4.16: Mẫu 09867, Nicol (+)

Mạch fluorit trong đá greisen biến đổi từ granit. Thạch anh hạt tha hình phân bố giữa các tấm muscovit.



Ảnh 4.17: Mẫu NP.1, Nicol (+)

Vi mạch thạch anh-fluorit-sulfur trong đá granit. Đá granit cạnh mạch bị sericit hóa.



Ảnh 4.18: Mẫu NP.204, Nicol (+)

Các vi mạch thạch anh-fluorit-sulfur trong đá phiến hệ tầng Phú Ngũ. Đá cạnh mạch bị thạch anh hóa, chlorit hóa, còn giữ tàn dư cấu tạo phân phiến

- Trường hợp đá vây quanh mạch thạch anh-sulfur-fluorit là đá skarn, biến đổi cạnh mạch chủ yếu là chlorit hóa, epidot hóa, đôi nơi bị thạch anh hóa.

Kết luận

- Khu vực mỏ Núi Pháo trải qua nhiều giai đoạn hoạt động magma, kiến tạo, sinh khoáng khác nhau, hình thành nên cấu trúc địa chất rất

phức tạp và là nguyên nhân thành tạo kiểu quặng phức sinh đặc trưng cho mỏ Núi Pháo.

- Các thành tạo trong mỏ Núi Pháo đã chịu sự tác động ít nhất của ba quá trình biến chất trao đổi xảy trong ba giai đoạn: skarn hóa, greisen hóa và biến chất trao đổi nhiệt dịch liên quan với quá trình tạo khoáng fluorit-sulfur.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Franco Pirajno, 2009. Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer. Geological Survey of Western Australia. 1250 p.
[2]. Gvozdev V.I., 2007. Hệ magma- quặng của các mỏ skarn- sheelit- sulfur miền Đông nước Nga. Luận án TSKH. Phân Viện Viễn Đông-Viện Hàn lâm Khoa học Nga. (Tiếng Nga).
[3]. Jaricov V.A. & nnk, 1998. Quá trình biến chất trao đổi và các đá biến chất trao đổi. NXB Thế giới Khoa học, Matxcova. 492 Tr. (Tiếng Nga).

[4]. Kenzo Sanematsu and Shunso Ishihara. 40Ar/39Ar Ages of the Da Lien Granite Related to the Nui Phao W Mineralization in Northern Vietnam, Resource Geology Vol. 61, No. 3: 304-310.

[5]. Ngô Đức Kế, 1992. Tìm kiếm quặng Thiếc - Bismuth Tây Núi Pháo - Đại Từ - Bắc Thái. Liên đoàn 1, Đoàn Địa chất 110.

[6]. Nguyễn Hữu Thương, 2013. Đặc điểm cấu trúc địa chất và thành phần vật chất quặng Wolfram khu đồi 3 mỏ Wolfram -Đa kim Núi Pháo - Đại Từ - Thái Nguyên.

[7]. Steven F. Dudka và nnk, 2003. Báo cáo kết quả thăm dò tỉ mỉ mỏ Wolfram - Đa kim Núi Pháo, Đại Từ, Thái Nguyên.

[8]. Trần Thanh Hải, Mathew Farmer, Steven F. Dudka, James Stemler, 2003. Đặc điểm cấu trúc và sự khống chế quặng hoá tại mỏ Đa kim - Núi Pháo, Đại Từ, Thái Nguyên.

[9]. E.B.Плющев, В.В. Шатов, С.В. Кашин, 2012. Методика изучения гидротермально-метасоматических образований.

ABSTRACT

Characteristics of metasomatic rocks in the Nui Phao polymetal deposit occurring in Dai Tu district, Thai Nguyen province

Nguyen Dinh Luyen¹, Vo Tien Dung¹, Do Van Nhuan¹, Nguyen Huu Thuong²

¹*Ha Noi University of Mining and Geology*

²*Nui Phao Mining Ltd. Company*

The Nui Phao Polymetal Deposit occurring in Dai Tu District, Thai Nguyen Province, Northern Vietnam has a big wolfram reserve in association with other economic minerals and metals such as fluorite, bismuth, copper, gold, etc. The estimated reserve of fluorite in Nui Phao is significant. Scientific research results indicate that the Nui Phao mineralization was formed as the results of different tectonic and magmatism episodes. Hence, the mineralization at Nui Phao is complex with the multi sources of ore components. The research data shows that the Nui Phao ore was accumulated in association with the metasomatism between the Ordovician-Silurian carbonate-terrigenous sedimentary rocks of Phu Ngu Formation with the Da Lien Cretaceous Two-mica Granite of Pia Oac Complex and the Nui Phao Triassic Biotite Granite of Nui Dieng Complex. Despite the most major economic mineral of the Nui Phao Polymetal Deposit is sheelite, the fluorite is an important economic mineral formed in association with the formation of skarn and greisen bodies, which was poorly studied in the previous researches. The new research result of the authors indicates that the hydrothermal alteration as well as metasomatism in the study area is influenced by at least 3 metasomatic episodes including skarnisation, greisenisation and the late hydrothermal alteration medium to low temperature, that is genetically related to the fluorite-polymetallic mineralization.