

ĐẶC ĐIỂM QUẶNG HOÁ VÀ TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN QUẶNG CHÌ-KẼM KHU VỰC BẢN VAI-BẢN RAN, CAO BẰNG

KS. NGUYỄN ANH TUẤN - *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản*

TS. LƯƠNG QUANG KHANG - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*

Công tác điều tra, đánh giá quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran được tiến hành từ năm 2007 và kết thúc năm 2012. Kết quả điều tra đã phát hiện và đánh giá được 9 thân quặng chì-kẽm có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ thấp đến trung bình và phân bố trong các đá trầm tích carbonat xen trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Nà Bó. Để có những nhận thức đúng đắn và tạo cơ sở khoa học phục vụ công tác thăm dò, khai thác và chế biến quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran, Cao Bằng thì việc nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm quặng hóa và tiềm năng tài nguyên quặng chì-kẽm trong khu vực nghiên cứu đóng vai trò quan trọng và rất cần thiết.

1. Đặc điểm địa chất và đặc điểm các thân quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran

1.1. Địa tầng

Tham gia vào cấu trúc địa chất khu vực Bản Vai-Bản Ran bao gồm các thành tạo trầm tích carbonat xen lục nguyên được xếp vào hệ tầng Nà Bó.

Hệ tầng Nà Bó được Mai Thế Truyền xác lập năm 1997 và gồm 3 tập từ dưới lên trên như sau:

❖ *Tập 1:* thành phần thạch học chủ yếu đá phiến thạch anh-mica xen ít đá phiến calcit-mica, đá vôi hoa hoá hạt nhỏ, sáng màu, cấu tạo phân lớp dày đến dạng khối, kiến trúc vi hạt biến tinh. Dày 470 m.

❖ *Tập 2:* thành phần gồm đá vôi tái kết tinh bị biến đổi thạch anh hoá, dolomit hoá, trong đá có chứa các thân quặng sulfur chì-kẽm xen đá phiến calcit, đá phiến calcit-mica, cấu tạo phân lớp dày đến dạng khối, kiến trúc hạt biến tinh, trong đá có chứa các thân quặng barit, thấu kính đá hoa màu trắng. Dày 480 m.

❖ *Tập 3:* thành phần thạch học gồm chủ yếu đá phiến thạch anh-mica, cấu tạo phân phiến, đá phiến calcit-phlogopit màu xám vàng xen ít đá vôi hoa hoá sáng màu, cấu tạo phân lớp dày. Dày 580 m.

1.2. Magma xâm nhập

Trong khu vực nghiên cứu chỉ gặp một số khối xâm nhập nhỏ được xếp vào phức hệ Phia Bioc, phát triển dọc theo các đứt gãy với thành phần gồm các đá granit biotit dạng porphy, granit biotit hạt nhỏ, granit sáng màu.

1.3. Kiến tạo

Khu vực Bản Vai-Bản Ran nằm gần đứt gãy sâu phân đới Tráng Kim-Sông Năng, phát triển theo phương Tây Bắc-Đông Nam. Dọc đứt gãy sâu này thường xuất hiện các mỏ chì-kẽm có qui mô công nghiệp. Trong khu vực nghiên cứu phát triển các hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam, Đông Bắc-Tây Nam và á kinh tuyến.

❖ *Hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam:* phát triển trong khu Nà Vài. Đây là đứt gãy lớn, phát triển dọc sông Bắc Ngúng, gây nên đới dập vỡ rộng hàng trăm mét dọc theo hai bên đứt gãy. Đứt gãy này đã được ghi nhận trong báo cáo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50000 nhóm tờ Bảo Lạc của Mai Thế Truyền với tên gọi là đứt gãy Sác Ngà-Lũng Liềm

❖ *Hệ thống đứt gãy Đông Bắc-Tây Nam:* Trong khu vực nghiên cứu, hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc-Tây Nam phát triển khá mạnh mẽ. Các đứt gãy xuất hiện sau quá trình tạo quặng, làm phức tạp hoá cấu trúc địa chất khu vực, phá huỷ và làm dịch chuyển các thân quặng. Dọc theo các đứt gãy, các đá bị biến đổi và dập vỡ mạnh.

❖ *Hệ thống đứt gãy á kinh tuyến:* đây là các đứt gãy nhỏ nhưng lại có sự liên quan trực tiếp đến các thân quặng chì-kẽm.

1.4. Đặc điểm các thân quặng chì-kẽm

Kết quả điều tra đánh giá khu vực Bản Vai-Bản Ran đã xác định được 9 thân quặng chì-kẽm, trong đó khu nam Bản Bó có 7 thân quặng, khu Bản Vai-Bản Ran có 1 thân quặng và khu Nà Vài có 1 thân quặng. Các thân quặng chì-kẽm có dạng vĩa, thành phần khoáng vật quặng đơn giản, chất lượng quặng đạt loại trung bình. Quặng chủ yếu có hàm lượng kẽm cao hơn hàm lượng chì.

❖ **Khu nam Bản Bó:** Các thân quặng chì-kẽm trong khu Nam Bản Bó có chiều dài 130-190m, chiều dày trung bình 4,56-7,52 m, thân quặng cắm về Đông, Đông Bắc với góc dốc thay đổi 35-45°. Thân quặng nằm trong đá vôi hạt nhỏ, bị dập vỡ, thạch anh hoá, dolomit hoá. Quặng có cấu tạo xâm tán, dải, mạch nhỏ và vi mạch; kiến trúc hạt tha hình, nửa tự hình và tự hình, kích thước tinh thể khoảng 0,01-2 mm. Khoáng vật quặng chủ yếu gồm sphalerit, galenit, pyrit, arsenopyrit, chalcopirit, pyrotin. Khoáng vật mạch chủ yếu gồm calcit, barit, dolomit, thạch anh. Ở một số thân quặng, ranh giới giữa thân quặng và đá vây quanh không rõ ràng, việc phân chia ranh giới thân quặng và đá vây quanh chủ yếu dựa vào kết quả phân tích. Hàm lượng trung bình: Pb=0,59-6,90 %, Zn=0,03-3,28 %, Pb+Zn=3,6-6,93 %, Ag=16-52,5 g/T, As=0,001-0,13 %, Cd=0,0037-0,0097 %.

❖ **Khu Bản Vai-Bản Ran:** Trong khu nghiên cứu phát hiện được 1 thân quặng chì-kẽm, thân quặng dạng vĩa nằm gần chính hợp trong đá vôi tái kết tinh bị thạch anh hoá, dolomit hoá. Thân quặng kéo dài 70m, dày 2,25m, cắm về phía đông bắc với góc dốc 20°-25°. Thành phần khoáng vật quặng gồm: galenit, sphalerit, pyrit, chalcopirit; khoáng vật phi quặng chủ yếu là calcit, thạch anh và dolomit. Cấu tạo quặng chủ yếu dạng dải và xâm tán theo dải. Quặng có kiến trúc hạt dạng tha hình, hạt tự hình, hạt nửa tự hình. Hàm lượng Pb+Zn=3,62 %, trong đó Pb=3,24 %, Zn=0,38 %.

❖ **Khu Nà Vài:** Ở khu Nà Vài phát hiện 1 thân quặng và 2 thân khoáng hoá Pb-Zn phân bố ở phần thấp của địa hình có độ cao tuyệt đối 350-450m, các thân quặng và khoáng hoá nằm chính hợp trong đá vôi bị biến đổi thạch anh hoá, dolomit hoá, barit hoá và có thể nằm 55 < 20°. Các thân quặng kéo dài từ 200-400m, chiều dày trung bình khoảng 1,35-5,5m. Quặng có cấu tạo dạng xâm tán, dạng dải, kiến trúc hạt tự hình, hạt nửa tự hình, hạt tha hình. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là galenit, sphalerit, pyrit, chalcopirit; khoáng vật phi quặng chủ yếu là calcit, dolomit, thạch anh. Hàm lượng Pb+Zn đạt 2,8-5,6 %.

2. Đặc điểm quặng hóa chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran

2.1. Thành phần khoáng vật quặng

Tổng hợp các kết quả phân tích khoáng tướng, thạch học, nhiệt bao thể... cho thấy thành phần khoáng vật quặng chì-kẽm trong khu vực nghiên cứu không phức tạp. Các khoáng vật quặng nguyên sinh chủ yếu là sphalerit, galenit, pyrit, arsenopyrit, chalcopirit. Các khoáng vật quặng thứ sinh là anglesit, gotit, smitsonit, hydrogotit...

❖ **Pyrit (FeS₂):** là khoáng vật có tần số xuất hiện rất cao, gặp ở tất cả các mẫu, với hàm lượng thay đổi từ 3-38 %, phổ biến hàm lượng từ 10-20 %. Pyrit có dạng hạt tự hình, nửa tự hình, tha hình với kích thước các hạt từ 0,01-1,5 mm, tồn tại dưới dạng xâm tán không đều, hoặc xâm tán dày kéo dài định hướng một phương.

❖ **Sphalerit (ZnS):** là khoáng vật rất phổ biến, tần số xuất hiện lên tới 95 %, hàm lượng sphalerit trong các mẫu khoáng tướng thay đổi từ 3-40 %. Sphalerit chủ yếu tồn tại dạng hạt tha hình với kích thước từ 0,01-1,5mm, có dạng xâm tán không đều hoặc tạo thành dải kéo dài xen lẫn pyrit. Sphalerit có quan hệ đồng sinh với galenit và cùng galenit thay thế găm mòn pyrit.

❖ **Galenit (PbS):** là khoáng vật rất phổ biến gặp ở tất cả các mẫu, hàm lượng thay đổi từ ít đến 10 %. Galenit tồn tại dạng hạt tha hình với kích thước hạt không đều từ 0,01-1,0mm, có dạng xâm tán li ti thành đám hạt, xâm tán dày thành mạch hoặc lấp đầy khe nứt tạo vi mạch trong nền đá. Galenit đi cùng sphalerit và thay thế găm mòn pyrit.

❖ **Arsenopyrit (FeAsS):** có mức độ phổ biến ít hơn galenit, hàm lượng trong mẫu khoáng tướng từ ít đến 3 %, phổ biến là 1-2 %. Arsenopyrit có dạng hạt tự hình, kích thước hạt 0,05-1 mm, phân bố rải rác trong nền đá xen lẫn và đi cùng với pyrit, một số hạt bị sphalerit găm mòn thay thế. Arsenopyrit có quan hệ đồng sinh với pyrit.

❖ **Chalcopirit (CuFeS₂):** là khoáng vật ít phổ biến, tần số xuất hiện 25 %, hàm lượng rất ít, tồn tại dạng hạt tha hình với kích thước từ 0,1-0,2 mm, có dạng xâm tán li ti trong khoáng vật phi quặng và có quan hệ đồng sinh với galenit và sphalerit.

Ngoài các khoáng vật trên, trong quặng còn có một số khoáng vật rất ít phổ biến khác như burnonit, đồng xám, pyrotin, bulangerit.

2.2. Cấu tạo, kiến trúc quặng:

Quặng sulfur chì-kẽm trong khu vực nghiên cứu có cấu tạo đơn giản, các kiểu cấu tạo được phát hiện theo mức độ từ phổ biến đến ít phổ biến gồm: cấu tạo xâm tán, xâm tán định hướng, xen lấp, dải, mạch, vi mạch và lấp đầy.

❖ **Cấu tạo dạng xâm tán:** là dạng cấu tạo phổ biến nhất, xuất hiện hầu hết trong các mẫu phân tích. Tùy thuộc vào mật độ các phân bố trong mẫu mà có tên gọi khác nhau (xâm tán thưa, xâm tán dày, xâm tán đều và xâm tán không đều). Quặng xâm tán gồm các khoáng vật có kiến trúc tha hình, nửa tự hình.

❖ **Cấu tạo dải:** là cấu tạo phổ biến được hình thành do quá trình hoà tan các khoáng vật carbonat theo mặt lớp, đồng thời là sự kết đọng

những khoáng vật sulfur chì-kẽm dưới tác dụng của dung dịch nhiệt dịch, hay là sự trao đổi thay thế những khoáng vật quặng cấu tạo dài có trước bằng những khoáng vật quặng có sau (khoáng vật pyrit được thay thế bằng galenit và sphalerit). Thân quặng cấu tạo dài thường có hàm lượng không giàu, nhưng có kích thước lớn và ổn định.

❖ **Cấu tạo mạch, vi mạch và cấu tạo lấp đầy:** là cấu tạo tương đối phổ biến, được hình thành do quá trình các khoáng vật quặng xuyên cắt lấp đầy vào các khe nứt, lỗ hổng của đá có trước hoặc do các khoáng vật quặng xâm tán lấp nhét vào các khe nứt, các vi khe nứt của đá tạo thành các mạch quặng và vi mạch quặng. Các mạch chiều dày không ổn định (dao động từ 0,01 đến vài cm) dưới dạng mạch phức tạp.

Nhóm kiến trúc hạt kết tinh là kiểu kiến trúc đặc trưng của khu vực nghiên cứu, bao gồm: hạt tự hình, hạt nửa tự hình, hạt tha hình,...

❖ **Kiến trúc hạt tự hình:** về mặt số lượng kiến trúc này không chiếm ưu thế trong mẫu, nhưng phân bố rất rộng và có kích thước tương đối lớn. các khoáng vật có kích thước tự hình thường là pyrit, arsenopyrit.

❖ **Kiến trúc hạt nửa tự hình và kiến trúc hạt tha hình:** gặp với số lượng lớn nhất và phổ biến nhất. Chúng được hình thành trong điều kiện nồng độ vật chất cao, kích thước hạt không lớn, thường giao động trong khoảng 0,1-0,4 mm. Kiểu kiến trúc hạt tha hình hay gặp trong khoáng vật sphalerit, galenit, pyrit, chalcopirit.

2.3. Thứ tự sinh thành và tổ hợp cộng sinh khoáng vật:

Tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng nguyên sinh hình thành theo 3 giai đoạn:

❖ **Giai đoạn I:** là giai đoạn đầu tiên có tổ hợp các khoáng vật thạch anh-barit.

❖ **Giai đoạn II:** là giai đoạn phát triển tổ hợp cộng sinh khoáng vật pyrit và arsenopyrit.

❖ **Giai đoạn III:** là giai đoạn thành tạo tổ hợp khoáng vật quặng sphalerit, galenit, chalcopirit, arsenopyrit, pyrotin,....

2.4. Đặc điểm các biến đổi nhiệt dịch đá vây quanh thân quặng chì-kẽm.

Hiện tượng biến đổi nhiệt dịch phát triển mạnh mẽ ở khu Bản Bó với chiều sâu lớn hơn 160m, chiều rộng 200÷300 m, gồm các hiện tượng sau:

❖ Hiện tượng dolomit hoá xảy ra mạnh mẽ trong đới đá vôi hạt nhỏ bị dập vỡ và hiểm hơn trong đá phiến calcit-mica màu đen. Đá biến đổi dolomit hoá có màu nâu gụ, nâu đỏ, nâu nhạt, cấu tạo dạng loang lỗ, kiến trúc hạt tự hình, nửa tự hình, hạt biến tinh, thay thế, dolomit thay thế xen kẽ không đều cùng với calcit. Tùy thuộc vào mức độ biến đổi, hàm lượng dolomit thay đổi từ vài phần trăm đến 18 %.

❖ Hiện tượng thạch anh hoá là quá trình biến đổi nhiệt dịch phổ biến nhất, tạo nên các ổ, đám thạch anh thay thế dạng dài đi cùng các khoáng vật quặng, đôi chỗ tạo các tinh thể rải rác như xâm tán hoặc khảm trên nền calcit, dolomit. Thạch anh vi hạt tha hình, lăng trụ nửa tự hình, ít hơn ở dạng lăng trụ tự hình và thường chứa các bao thể khí-lồng và bao thể lỏng-khí. Quá trình thành tạo quặng chì-kẽm luôn đi cùng với quá trình thạch anh hoá.

❖ Hiện tượng sericit hoá xảy ra khá mạnh mẽ trong hầu khắp các đá xung quanh và ngay cả trong thân quặng. Sericit thường có dạng vảy nhỏ, kích thước 0,01-0,3mm, không màu, sắp xếp định hướng song song, xen kẽ đều với calcit, đôi chỗ tập trung thành vi dải.

2.5. Nguồn gốc thành tạo quặng sulfur chì-kẽm

Dựa vào tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng nguyên sinh, qui luật phân bố quặng, quan hệ của các mạch quặng với đá vây quanh, đặc điểm biến đổi nhiệt dịch đá vây quanh và kết quả mẫu phân tích bao thể khí-lồng của khoáng vật thạch anh trong thân quặng chì-kẽm cho thấy quặng chì-kẽm có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ từ trung bình đến thấp.

3. Tiềm năng tài nguyên quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran

Kết quả tính tài nguyên cấp 333+334a của 9 thân quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran là 3.850.000 tấn, tương ứng với tài nguyên kim loại Pb+Zn cấp 333+334a là 173.656 tấn, trong đó tài nguyên kim loại Pb+Zn cấp 333 là 99.163 tấn. Tài nguyên dự báo cấp 334b các nguyên tố đi kèm với quặng chì-kẽm gồm: Ag là 148,75 tấn, Cd là 236,3 tấn và As là 1.955,8 tấn. Ngoài ra, còn đánh giá được 248.799 tấn BaSO₄ ở cấp tài nguyên 333+334^a, trong đó cấp 333 là 154.868 tấn BaSO₄.

4. Kết luận

❖ Khu vực Bản Vai-Bản Ran tồn tại 9 thân quặng chì-kẽm phân bố trong các đá trầm tích carbonat xen trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Nà Bó. Quặng chì-kẽm có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ thấp đến trung bình. Chiều dày các thân quặng không ổn định thay đổi từ 1,35 m đến 7,52 m. Thành phần khoáng vật quặng nguyên sinh là sphalerit, galenit, pyrit, chalcopirit, arsenopyrit, các khoáng vật quặng thứ sinh là anglesit, goetit, smitsonit, hydrogoetit và khoáng vật phi quặng có calcit, dolomit, thạch anh. Hàm lượng trung bình Pb+Zn trong các thân quặng dao động từ 3,6 % đến 6,93 %.

(Xem tiếp trang 70)

các buổi hội thảo chuyên đề, phương tiện truyền thông đại chúng của địa phương, các khoá đào tạo. Hướng dẫn cán bộ, công nhân mỏ thực hành quan trắc và thực thi các hướng dẫn bảo vệ môi trường cho khu vực sản xuất và xung quanh mỏ.

6. Kết luận và kiến nghị

Việc khai thác titan ven biển sẽ ảnh hưởng lớn đến cảnh quan môi trường sinh thái và có những tác động không có lợi đến các ngành kinh tế khác, đặc biệt là ngành du lịch của đất nước. Đây là vấn đề hệ trọng đối với việc phát triển kinh tế bền vững và bảo vệ môi trường của Việt Nam, cần được các nhà lãnh đạo quản lý và sản xuất cân nhắc, quan tâm đặc biệt. Chính phủ cần sớm ban hành "Quy hoạch phân vùng thăm dò khai thác, chế biến và sử dụng quặng titan Việt Nam giai đoạn 2010-2020 có xét đến 2030" để các bộ, ban, ngành... và các doanh nghiệp trực tiếp khai thác có cơ sở thực hiện tốt hơn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tập Báo cáo tình hình thăm dò, khai thác, chế biến titan trên địa bàn các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận" tháng 12/2011. Tài liệu thu thập của

nhóm thực hiện nhiệm vụ titan năm 2011.

2. Báo cáo tổng hợp nhiệm vụ (2012 "Kiểm tra, đánh giá thực trạng công tác bảo vệ môi trường của hoạt động chuyển đổi rừng tự nhiên sang trồng cao su và hoạt động khai thác titan", Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

3. Báo cáo kết quả thanh tra việc chấp hành pháp luật về đất đai, môi trường, khoáng sản và tài nguyên nước đối với hoạt động khai thác titan tại tỉnh Bình Thuận và tỉnh Bình Định năm 2011, Đoàn thanh tra theo Quyết định số 488/QĐ-BTNMT ngày 21/3/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Người Biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper offers some weakness points in the mineral action for titane exploitation in sea beach zone in the last time. Authors also suggest some solutions for state management to reduce the bad influences from the action.

ĐẶC ĐIỂM QUẶNG HOÁ...

(Tiếp theo trang 73)

❖ Tổng tiềm năng tài nguyên chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran ở cấp 333+334^a là 173.656 tấn kim loại Pb+Zn, trong đó tài nguyên cấp 333 là 99.163 tấn kim loại Pb+Zn. Ngoài ra, còn đánh giá được 248.799 tấn BaSO₄ ở cấp tài nguyên 333+334^a, trong đó cấp 333 là 154.868 tấn BaSO₄. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Khắc Hiền và nnk, 2006. Báo cáo kết quả kết quả đánh giá khoáng sản chì-kẽm khu vực Bản Bó, Cao Bằng. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.

2. Nguyễn Khắc Hiền và nnk, 2012. Báo cáo điều tra, đánh giá quặng chì-kẽm khu vực Bản Vai-Bản Ran, Bảo Lâm, Cao Bằng. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.

3. Mai Thế Truyền & nnk, 1997. Báo cáo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất-khoáng sản nhóm tờ Bảo Lạc tỉ lệ 1/50.000. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

In the Bản Vai-Bản Ran area there exist 9 lead-zinc ore bodies distributed in carbonate beds interbedded with terrigenous beds of the Nà Bó formation. The lead-zinc ores have hydrothermal genesis from low to medium temperature. The thickness of ore bodies is unstable, varying from 1.35 to 7.52m. The mineral composition of primary ore consists of anglesite, goethite, smithsonite, hydrogoethite and non-ore minerals include calcite, dolomite and quartz. The average Pb+Zn content in ore bodies varies from 3.6 to 6.93 %. The total potential of lead-zinc resources in the Bản Vai-Bản Ran area at the 333+334a ranks is 173,656 tons of Pb+Zn, in which the resources of 333 rank is 99,163 tons of Pb+Zn. Besides, the resources of BaSO₄ at 333+334a rank are assessed as 248,799 tons, in which the resources of 333 rank is 154,868 tons of BaSO₄.