



TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN QUẶNG TALC KHU VỰC PÁ LÔNG - BÓ XINH, SƠN LA

Lương Quang Khang, Khương Thế Hùng

Trường Đại học Mở - Địa chất

Email: luongquangkhang@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Khu vực Pá Lông-Bó Xinh tỉnh Sơn La được đánh giá là khu vực có triển vọng quặng talc như ở điểm mỏ Bản Ngáy và Bản Hua Ngáy. Trên cơ sở tổng hợp tài liệu, xử lý dữ liệu địa chất, phân tích thêm các mẫu lát mỏng, mẫu rơn ghen, mẫu SEM và ICP-MS kết quả cho thấy quặng talc có nguồn gốc biến chất trao đổi. Kết quả phân tích trong các thân quặng talc cho thấy $TFe = 3,93-8,97\%$, trung bình $7,12\%$; $CaO = 0,07-0,97\%$, trung bình $0,18\%$; $MgO = 19,06-28,85\%$, trung bình $23,59\%$. Kết quả nghiên cứu cũng cho cái nhìn tổng quan về tiềm năng quặng talc và làm cơ sở cho việc lựa chọn diện tích triển vọng trong vùng nghiên cứu. Áp dụng phương pháp dự báo tài nguyên xác định cho phép đánh giá tổng tài nguyên quặng talc khu vực đạt khoảng 1,433 triệu tấn.

Từ khóa: quặng talc, diện tích triển vọng, khu vực Pá Lông-Bó Xinh, tỉnh Sơn La.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quặng talc là nguyên liệu khoáng được sử dụng chủ yếu trong các ngành công nghiệp sứ gốm, dược phẩm, giấy, cao su, mỹ phẩm, thuốc trừ sâu, dầu nhờn và y học,... Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm thành phần vật chất, tính chất công nghệ và đánh giá tiềm năng tài nguyên quặng talc để phục vụ khai thác, chế biến để sử dụng trong nước và xuất khẩu là cần thiết và phù hợp với xu hướng phát triển chung của đất nước, trong đó có quặng talc khu vực Pá Lông – Bó Xinh, Sơn La. So với các khu vực lân cận như Phú Thọ, Thanh Hóa, quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh được đánh giá là có chất lượng trung bình đến cao và phân bố chủ yếu trong đá siêu mafic phức hệ Pác Nậm và đá phiến thạch anh sericit hệ tầng Nậm Ty, hệ tầng Huổi Hào [1], [2], [4], [5], [7]. Do vậy, việc nghiên cứu tiềm năng tài nguyên quặng talc làm cơ sở định hướng cho công tác điều tra, thăm dò khoáng sản talc khu vực Pá Lông – Bó Xinh, Sơn La là cần thiết và nhằm góp phần giải quyết các yêu cầu do thực tế đặt ra.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu có phổ biến các thành tạo đá phiến actinolit-clorit-fenspat-epidot của hệ tầng Huổi Hào (PR_3/hh), đá phiến thạch anh-sericit, đá phiến thạch anh-biotit hệ tầng Nậm Ty (PR_3-C_1/nt),

đá vôi, vôi sét hệ tầng Bản Páp ($D_{1-2/bp}$), đá vôi xen thấu kính đá vôi chứa sét hệ tầng Đồng Giao ($T_2/ađg$) và các trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ, các hệ tầng đều phát triển kéo dài theo phương Tây Bắc-Đông Nam [5] (H.1). Các thành tạo hệ tầng Huổi Hào kéo dài dọc theo sông Mã nằm trung tâm khu vực Pá Lông-Bó Xinh, chiều dày khoảng 700-1150m. Hệ tầng Nậm Ty phân bố phần phía Đông Bắc vùng nghiên cứu nằm kề sát đứt gãy Sông Mã, chiều dày 750-1200m. Các thành tạo đá vôi hệ tầng Bản Páp và Đồng Giao phân bố ở Đông Nam và Tây Nam vùng nghiên cứu, ở những khu vực địa hình thấp và khu vực sông suối là các thành tạo hệ Đệ tứ.

Khối siêu mafic Pá Lông thuộc phức hệ Pác Nậm được lộ ra ở gần trung tâm vùng nghiên cứu, nét đặc trưng chung của phức hệ là các thấu kính siêu mafic sắp xếp thành chuỗi kéo dài theo hướng Tây Bắc-Đông Nam. Các đai mạch metadiabas và các thấu kính metagabrodiabas phức hệ Bó Xinh có quan hệ chặt chẽ về nguồn gốc và không gian với các đá metabazan hệ tầng Huổi Hào. Xuyên lên và gây biến đổi các thành tạo trầm tích hệ tầng Huổi Hào là các thể xâm nhập plagiogranit phức hệ Chiềng Khương.

Theo Nguyễn Văn Hoàn và cộng sự (1994) [5], vùng nghiên cứu thuộc đới cấu trúc Sông Mã, với cấu trúc uốn nếp đặc trưng. Trong phạm vi đới cấu trúc Sông Mã, ngoài các nếp uốn được sinh ra trong quá trình biến chất, còn phát triển các nếp uốn

muộn hơn có đường bản lề nằm ngang hoặc gần ngang. Kích thước của các nếp uốn này thường kéo dài khoảng một vài km.

Khu vực Pá Lông-Bó Xinh đã phát hiện và khoan định được 07 thân quặng talc ở Bản Ngày và 01 thân khác ở khu Bản Hua Ngáy. Nhìn chung, các thân quặng talc khu Bản Ngày đã được điều tra và đánh giá có triển vọng cần được thăm dò và khai thác [3], [4]. Các điểm khoáng hóa talc khác trong vùng có quy mô nhỏ hơn, hàm lượng thấp, tuy nhiên có thể khai thác tận thu.

2.2. Phương pháp thu thập, tổng hợp, xử lý và phân tích 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 chứng minh giả thuyết hay các vấn đề mà nghiên cứu đã đặt ra. Để thực hiện nghiên cứu này, nhóm tác giả tiến hành thu thập số liệu từ tài liệu tham khảo; thu thập số liệu từ những thực nghiệm; thu thập số liệu phi thực nghiệm. 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.

2.3. Phương pháp nghiên cứu thành phần vật chất quặng

Nhằm phục vụ nghiên cứu thành phần vật chất đá, quặng talc, các đới đá biến đổi, đặc điểm địa hoá và hành vi của talc 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, XRF và ICP-MS.

Phương pháp phân tích thành phần khoáng vật: 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.

Phương pháp xử lý số liệu bằng các phần mềm chuyên dụng bằng máy tính.

2.4. Phương pháp đánh giá tài nguyên xác định

Căn cứ vào đặc điểm cấu trúc địa chất khu vực nghiên cứu, đặc điểm hình thái cấu trúc đới khoáng

hoá và các thân quặng talc, để dự báo tài nguyên quặng talc khu vực, bài viết sử dụng phương pháp đánh giá tài nguyên xác định.

Theo Quyết định 06/2006/QĐ-BTNMT, tài nguyên khoáng sản xác định là phần tài nguyên đã được đánh giá, khảo sát, thăm dò xác định được vị trí, diện phân bố, hình thái, số lượng, chất lượng, các dấu hiệu địa chất đặc trưng với mức độ tin cậy nghiên cứu địa chất từ chắc chắn đến dự tính. Phương pháp tính tài nguyên được sử dụng là phương pháp khối địa chất theo mặt cắt dọc các thân quặng hoặc đới quặng.

Tài nguyên quặng talc dự báo Q (tấn) được xác định theo công thức:

$$Q_i = V \times d = M_i \times S_{t_i} \times d \quad (1)$$

Trong đó: V-thể tích khối tài nguyên (m^3); d-thể trọng trung bình (T/m^3), S_{t_i} -diện tích thật của thân quặng talc trong khối tính tài nguyên thứ i (m^2), M_i -chiều dày trung bình của khối i (m). Diện tích S_{t_i} xác định theo công thức sau:

$$S_{t_i} = S_{d_i} \times \text{Cosec}\alpha = \frac{S_{d_i}}{\text{Sin}\alpha} \quad (2)$$

Trong đó: S_{d_i} -Diện tích khối tài nguyên trên hình chiếu đứng được đo trực tiếp trên máy tính (m^2), α -góc dốc trung bình của thân quặng talc (độ).

Chiều dày trung bình thân quặng talc được xác định theo công thức.

$$\bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{n} \quad (3)$$

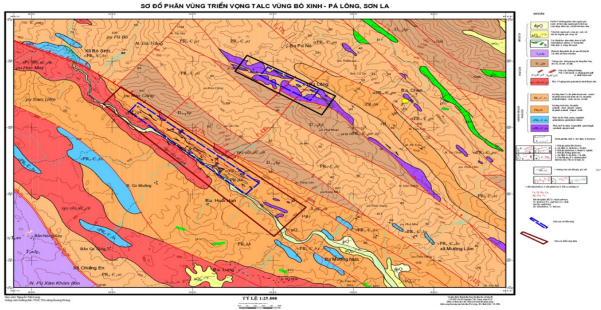
Trong đó: m_i là chiều dày thật của thân quặng talc tại công trình thứ i (m), n-số công trình tham gia tính tài nguyên trong thân quặng talc.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh

- *Đặc điểm phân bố*: Trong vùng nghiên cứu, các thân quặng talc chủ yếu phân bố trong trầm tích biến chất của hệ tầng Nậm Ty, hệ tầng Huổi Hào và phức hệ Pắc Nậm. Thành phần thạch học chính của hệ tầng Nậm Ty là đá phiến thạch anh-sericit có đặc tính cơ lý giòn, dễ vỡ, ranh giới tiếp xúc với các khối siêu mafic của phức hệ Pắc Nậm xảy ra hiện tượng biến chất trao đổi, kết quả hình thành nên các thân quặng talc. Nhìn chung, các

thân quặng talc có dạng thấu kính kéo dài tương đối phức tạp, nằm nghiêng (góc dốc 30 - 70°), ranh giới không rõ ràng với đá vây quanh, trong thân chứa nhiều lớp kẹp (không quặng).



H.1. Sơ đồ địa chất và diện tích triển vọng quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh, Sơn La [4], [6]

Kết quả tổng hợp tài liệu cho thấy khu vực Pá Lông-Bó Xinh có 8 thân quặng talc, trong đó khu Bản Ngày có 7 thân, khu Bản Hua Ngáy có 1 thân quặng với hàm lượng trung bình trong các thân theo kết quả phân tích mẫu hóa talc (%): TFe=7,00; CaO=0,204; MgO=23,74.

Khu vực Bản Ngày nằm về phía Đông Bắc vùng

Pá Lông-Bó Xinh, diện tích khoảng 8,5km², ở đây quặng talc được phát hiện qua 18 vết lộ (hình H.2), 24 công trình hào và 03 công trình khoan cũng như kết quả phân tích mẫu hóa cơ bản. Nhìn chung, kết quả phân tích mẫu hóa talc trong trong các công trình hào, vết lộ và khoan cho thấy hàm lượng (%) TFe 5,86-7,63; CaO 0,08-0,36; MgO 23,07-24,36. Hàm lượng trung bình trong các thân quặng talc TFe 7,00%; CaO 0,204%; MgO 23,74%.

Khu vực Bản Hua Ngáy có diện tích 2,4km² nằm về phía Tây Nam vùng nghiên cứu. Quặng talc được phát hiện qua 7 vết lộ có biểu hiện quặng hóa (hình H.2), thi công 02 công trình hào và kết quả phân tích 4 mẫu hóa cơ bản tại vết lộ; 21 mẫu hóa cơ bản tại công trình hào. Kết quả phân tích mẫu hóa talc trong trong các công trình hào, vết lộ và khoan cho thấy hàm lượng trung bình trong thân quặng (%): TFe 4,81; CaO 0,28; MgO 25,52.

* *Hình thái và cấu trúc thân quặng:* Các thân quặng talc vùng Pá Lông-Bó Xinh có chiều dài từ 440m đến 710m; chiều dày thay đổi từ 1,53÷9,68 m; trung bình 5,40m. Phương kéo dài chung của các thân quặng là Tây Bắc-Đông Nam. Thân quặng talc

Bảng 1. Thông số các thân quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh, Sơn La [3], [4]

| Khu vực | Số hiệu thân quặng | Chiều dài (m) | Chiều dày (m) | | | Thế nằm | Hàm lượng (%) | | |
|--------------|--------------------|---------------|---------------|------|------|---------|---------------|------|-------|
| | | | Từ | Đến | TB | | TFe | CaO | MgO |
| Bản Ngày | TQ.1 | 690 | 3,10 | 3,75 | 3,43 | 60-80 | 7,59 | 0,36 | 23,07 |
| | TQ.2 | 630 | 1,84 | 5,92 | 3,88 | 40-80 | 5,86 | 0,24 | 23,96 |
| | TQ.3 | 670 | 1,53 | 9,32 | 5,43 | 55-80 | 7,45 | 0,32 | 23,53 |
| | TQ.4 | 680 | 3,54 | 9,68 | 6,61 | 70-75 | 7,63 | 0,14 | 23,90 |
| | TQ.5 | 440 | 4,08 | 8,07 | 6,08 | 60-80 | 7,12 | 0,08 | 23,45 |
| | TQ.6 | 490 | 2,45 | 4,33 | 3,39 | 45-80 | 6,88 | 0,14 | 23,93 |
| | TQ.7 | 710 | 2,95 | 6,46 | 4,71 | 40-55 | 6,50 | 0,17 | 24,36 |
| Bản Hua Ngáy | TQ.1 | 380 | 2,25 | 3,10 | 2,68 | 30-40 | 4,81 | 0,28 | 25,52 |



H.2. A-Điểm lộ quặng talc tại vết lộ VLN.370 (TQ.7) khu Bản Ngày; B-Điểm lộ quặng talc tại vết lộ VLH.236 (TQ.1) khu Bản Hua Ngáy [4]

Bảng 2. Kết quả dự báo tài nguyên quặng talc xác định khu Pá Lông-Bó Xinh

| Khu nghiên cứu | Số hiệu thân quặng talc | Diện tích chiếu khối (m ²) | Góc dốc (độ) | Diện tích thật khối (m) | Chiều dày khối (m) | Thể trọng khối (T/m ³) | Tài nguyên dự tính (Tấn) |
|------------------|-------------------------|--|--------------|-------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Bản Hua Ngáy | TQ.1 | 9.511 | 35 | 16.582 | 2,18 | 2,26 | 81.567 |
| Bản Ngày | TQ.1 | 19.881 | 70 | 21.157 | 3,66 | 2,26 | 175.346 |
| | TQ.2 | 18.652 | 75 | 19.310 | 3,25 | 2,26 | 141.970 |
| | TQ.3 | 22.859 | 75 | 23.665 | 4,15 | 2,26 | 222.053 |
| | TQ.4 | 20.688 | 65 | 22.827 | 5,04 | 2,26 | 260.384 |
| | TQ.5 | 12.208 | 70 | 12.991 | 5,66 | 2,26 | 166.287 |
| | TQ.6 | 12.650 | 62 | 14.327 | 3,82 | 2,26 | 123.873 |
| | TQ.7 | 22.270 | 50 | 29.071 | 3,98 | 2,26 | 261.535 |
| Tổng cộng | | | | | | | 1.433.015 |

có màu xám sáng, phớt lục, đôi chỗ xám nâu, kiến trúc hạt vảy hạt mịn, cấu tạo phân phiến, thể nằm đơn nghiêng có phương vị từ 35 đến 60°, góc dốc từ 40 đến 80°. Đá vây quanh là đá phiến thạch anh sericit màu xám lục, xám tro, cấu tạo phân phiến, phân lớp mỏng đến vừa, kiến trúc hạt vảy thuộc hệ tầng Huổi Hào. Các thân quặng nằm song song với hệ thống đứt gãy chính và ranh giới địa chất giữa hệ tầng Huổi Hào và phức hệ Chiềng Khương (hình H.1, Bảng 1).

3.2. Đặc điểm thành phần vật chất

* *Thành phần khoáng vật:* Kết quả phân tích mẫu thạch học, hóa học và tính chất cơ lý cho thấy quặng talc có những tính chất sau.

Đá siêu mafic bị biến đổi, thành phần khoáng vật trong đá bị thay thế hoàn toàn thành các khoáng vật thứ sinh như talc, serpentin. Hiện tại các tập hợp serpentin đang bị thay thế bởi talc nên việc xác định phần trăm hàm lượng talc chỉ mang tính tương đối.

Các tập hợp talc trong đá có dạng vẩy, dạng vảy, dạng lá kéo dài, chúng phân bố khắp trên phạm vi lát mỏng. Dưới kính talc không màu, đôi khi phớt nâu, mặt sần rỗ, độ nổi trung bình, talc phát triển từ serpentin có màu giao thoa thấp chủ yếu từ vàng đến đỏ bậc 1. Bề mặt các tập hợp talc thường bám các tạp chất hydroxit sắt dạng keo, dạng màng bám.

Serpentin trong đá chúng dạng sợi, dạng tấm rất nhỏ, nằm lẫn với talc. Dưới kính serpentin không màu, mặt không sần, độ nổi thấp N<nhựa, màu giao thoa xám bậc 1, chúng thường bị biến đổi thành talc. Trên bề mặt các tập hợp serpentin đôi khi bị bám các tạp chất hydroxit sắt màu nâu, nâu vàng.

Quặng và hydroxit sắt trong đá khá nhiều, chúng

dạng keo, dạng màng bám, màu nâu đen, màu đen, nằm lấp đầy khe nứt, bám trên bề mặt các khoáng vật tạo đá, ngoài ra quặng còn ở dạng hạt tha hình, kích thước hạt <0,1mm. Đá có cấu tạo định hướng.

* *Đặc điểm thành phần hóa học:* trên cơ sở kết quả thu thập phân tích hóa toàn phần, mẫu XRF, và kết quả xử lý thống kê hàm lượng mẫu hóa cho thấy quặng talc ở đây có các chất có ích và có hại biến đổi như sau. Hàm lượng TFe thay đổi từ 3,93-8,97%, trung bình 7,12%, biến đổi loại rất đồng đều (V=18,79%). Hàm lượng CaO thay đổi từ 0,07-0,97%; trung bình 0,18%; biến đổi thuộc loại rất không đồng đều (V=105,13%). Hàm lượng MgO thay đổi từ 19,06-28,85%; trung bình 23,59%; biến đổi thuộc loại rất đồng đều (V=7,67%).

3.3. Tiềm năng tài nguyên quặng talc

Tài nguyên xác định quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh được đánh giá theo phương pháp dự báo tài nguyên xác định (Bảng 2). Tài nguyên xác định được tính toán cho từng thân quặng talc và khoanh nổi theo các chỉ tiêu công nghiệp đã được Hội đồng đánh giá trữ lượng khoáng sản phê duyệt. Phương pháp tính tài nguyên áp dụng là phương pháp khối địa chất theo mặt cắt dọc các thân quặng talc.

Kết quả dự báo cho thấy tổng tài nguyên talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh đạt khoảng 1,433 triệu tấn quặng talc (Bảng 2), trong đó khu Bản Hua Ngáy đạt 81.567 tấn và khu Bản Ngày đạt 1,35 triệu tấn ở cấp tài nguyên xác định.

4. KẾT LUẬN

Kết quả tổng hợp, phân tích tài liệu, lấy bổ sung và phân tích các loại mẫu liên quan trong khu vực Pá Lông-Bó Xinh, Sơn La cho phép rút ra một số kết luận như sau:

- Quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh nằm trong cấu trúc địa chất khá phức tạp, các nếp uốn nếp và đứt gãy phát triển tương đối mạnh. Khoáng hóa talc phân bố trong 2 đới liên quan đến các thành tạo siêu mafic phức hệ Pắc Nậm, trong đó khu Bản Hua Ngáy có 1 thân quặng, khu Bản Ngày có 7 thân quặng talc.

- Hàm lượng các thành phần có ích và có hại trong quặng talc khu vực Pá Lông-Bó Xinh biến đổi như sau. Hàm lượng TFe thay đổi từ 3,93-8,97%, trung bình 7,12%, biến đổi loại rất đồng đều (V=18,79%). Hàm lượng CaO thay đổi từ 0,07-

0,97%; trung bình 0,18%; biến đổi thuộc loại rất không đồng đều (V=105,13%). Hàm lượng MgO thay đổi từ 19,06-28,85%; trung bình 23,59%; biến đổi thuộc loại rất đồng đều (V=7,67%).

- Nhìn chung, khu vực Pá Lông-Bó Xinh là vùng có tiềm năng quặng talc, do vậy, cần có chiến lược đầu tư đánh giá triển vọng quặng talc khu vực một cách toàn diện. Kết quả dự báo chỉ ra rằng khu vực Pá Lông-Bó Xinh có triển vọng khá lớn về quặng talc với tổng tài nguyên dự báo vào đạt khoảng 1,433 triệu tấn □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Đình Soạn và nnk., (1996). Báo cáo địa chất tờ Sông Mã F-48-100-C nhóm tờ Sơn La, tỷ lệ 1:50.000. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
2. Lê Thanh Hựu và nnk., (1999). Báo cáo địa chất tờ Sơn La F-48-100-B nhóm tờ Sơn La, tỷ lệ 1:50.000. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
3. Ngô Văn Khải và nnk., (1997). Báo cáo địa chất tìm kiếm chi tiết hóa khu vực Pa Nó, xã Chiềng Cang, tỷ lệ 1:10.000. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
4. Nguyễn Thế Trung và nnk., (2019). Báo cáo kết quả thi công đề án điều tra, đánh giá khoáng chất công nghiệp thuộc địa bàn các tỉnh Tây Nam Đứt gãy Sông Hồng. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
5. Nguyễn Văn Hoàn và nnk., (1994). Báo cáo kết quả đo vẽ bản đồ Địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 Tờ Xiêng Khoảng-Tương Dương. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
6. Phạm Đình Trường và nnk., 1999. Báo cáo địa chất tờ Bản Phiêng Chiềng F-48-100-A nhóm tờ Sơn La, tỷ lệ 1:50.000. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
7. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (chủ biên), (2009). Địa chất và tài nguyên khoáng sản Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Kỹ thuật, Hà Nội, 589 trang.

TALC RESOURCES POTENTIAL IN THE PALONG-BO XINH AREA, SON LA PROVINCE

Luong Quang Khang, Khuong The Hung

ABSTRACT

Po Long-Bo Xinh area, Son La province is considered as a high potential area of talc deposits such as the Ban Hua Ngay and Ban Ngay talc occurrences. Based on synthesizing, geological processing data, analysis, and complement of the thin sections, XRF samples, scanning electron microscope, and ICP-MS samples, results show that the talc mineralization has formed from metasomatic activities. The analyzed contents in talc orebodies show that total Fe contents vary from 3.93 to 8.97%, with the average contents of 7.12%, CaO contents vary from 0.07 to 0.97%, with the average content of 0.18%; MgO contents vary from 19.06 to 28.85%, with the average content of 23.59%. Results also provide an overview of the prospect of talc resources, serving as a basis for determining the talc prospective areas in Pa Long-Bo Xinh, Son La province. The direct calculation method for mineral resources is applied in this paper to estimate talc resources in the study area, resulting in 1,433 million tons of talc.

Keywords: talc, potential area, Pa Long-Bo Xinh area, Son La province

Ngày nhận bài: 27/5/2021;

Ngày gửi phản biện: 30/5/2021;

Ngày nhận phản biện: 08/6/2021;

Ngày chấp nhận đăng: .

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.