

ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG VÀ TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN KAOLIN- FELSPAT KHU DỊ NẬU, HUYỆN TAM NÔNG, TỈNH PHÚ THỌ

● NGUYỄN THỊ THANH THẢO - NGUYỄN TIẾN DŨNG
- PHAN VIẾT SƠN - NGUYỄN MINH

TÓM TẮT:

Bài báo đánh giá đặc điểm phân bố, chất lượng, khả năng sử dụng kaolin - feldspar khu Dị Nậu, Tam Nông, Phú Thọ. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiều điểm lộ pegmatit, phân bố khá rộng khắp trong khu vực. Kaolin- feldspar trong khu vực chủ yếu được hình thành từ các thành tạo pegmatit thuộc hệ tầng Thạch Khoán. Các thân quặng feldspar trong khu vực nghiên cứu có dạng thấu kính và mạch phức tạp, liên quan chặt chẽ đến các thành tạo pegmatit hệ tầng Thạch Khoán; các thân kaolin có dạng thấu kính. Kaolin, feldspar trong khu vực có chất lượng đáp ứng được yêu cầu của một số ngành công nghiệp. Tổng tài nguyên kaolin-feldspar cấp 333+334a là 313.148 tấn.

Từ khóa: đặc điểm chất lượng, tài nguyên, kaolin, feldspar, khu Dị Nậu.

1. Đặt vấn đề

Các công trình điều tra, đánh giá trước đây đã phát hiện nhiều điểm lộ pegmatit, phân bố khá rộng khắp trong khu vực nghiên cứu. Kaolin-feldspar trong khu Dị Nậu, Tam Nông, Phú Thọ chủ yếu được hình thành từ các thành tạo pegmatit thuộc hệ tầng Thạch Khoán và phức hệ Tân Phương. Việc nghiên cứu đặc điểm cấu trúc- kiến tạo của vùng, đặc điểm phân bố và chất lượng kaolin- feldspar khu Dị Nậu, Tam Nông góp phần làm sáng tỏ khả năng sử dụng kaolin, feldspar cho các lĩnh vực công nghiệp làm cơ sở để định hướng thăm dò, khai thác và sử dụng hợp lý khoáng sản. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, bài báo làm rõ về đặc điểm phân bố, chất lượng và khả năng sử

dụng kaolin, feldspar khu Dị Nậu, Tam Nông; đây là cơ sở tài liệu quan trọng cho phép định hướng đầu tư thăm dò, khai thác và chế biến kaolin, feldspar mang lại hiệu quả kinh tế.

2. Đặc điểm phân bố các thân khoáng kaolin- feldspar

Trung tâm khu vực nghiên cứu cách Hà Nội khoảng 70km về phía Bắc và cách thị xã Phú Thọ khoảng 30km về phía Nam. Tham gia vào cấu trúc địa chất khu vực có mặt khá đa dạng các thành tạo trầm tích, trầm tích biến chất và phun trào tuổi Neoproterozoi, Paleozoi, Mesozoi và Kainozoi. Các thành tạo của hệ tầng Thạch Khoán (NP-*stk*) bao gồm đá phiến mica, đá phiến mica - straurolit - disten, đá phiến thạch anh - mica - granat xen

các thấu kính nhỏ đá hoa, quartzit màu trắng. Trong khu vực gặp magma phức hệ Tân Phương (ÚPZ_{1tp}) lộ ra dưới dạng các khối, đai mạch có kích thước khác nhau ở phía Tây Bắc và gần trung tâm. Thành phần của phức hệ gồm granit biotit, plagiogranit, pegmatit và aplit. Khu vực nghiên cứu nằm trong đới cấu trúc Phan Si Pan, nơi có chế độ địa chất động lực phức tạp. Tác động của hoạt động kiến tạo và magma diễn ra trong thời gian dài và giai đoạn khác nhau, đặc biệt là ảnh hưởng của đới đứt gãy sông Hồng và sông Đà đã làm cho các đá bị phá hủy, ép nén, biến dạng mạnh mẽ.

Công tác điều tra và đánh giá khoáng sản đã phát hiện được nhiều điểm biểu hiện khoáng sản kaolin- feldspat, trong đó đã thi công trình khống chế phần ranh giới lộ vĩa và chiều sâu phong hóa của 5 thân quặng (TK.1, TK.2, TK.3, TK.4 và TK.5).

Thân quặng TK.1 có chiều dày khoảng 10m, chiều dài 150m, phát triển theo phương kinh tuyến, cắm về phía đông với góc dốc 20-350, phần vách và trụ thân quặng là đá phiến thạch anh mica của hệ tầng Thạch Khoán. Phần trên từ 0,4m đến 15,0m gặp pegmatit phong hóa thành kaolin màu trắng đục ít chỗ xám vàng.

Thân quặng TK.2 dày 20m, dài khoảng 60m, thân quặng phát triển theo phương Tây Bắc-Đông Nam cắm nghiêng về phía Đông Bắc với góc dốc 300; phần vách và trụ thân quặng là đá phiến thạch anh mica và amphibolit của hệ tầng Thạch Khoán. Pegmatit bị phong hóa thành kaolin màu trắng đục xen ít đám xám vàng nằm ở nằm ở độ sâu từ 0,7m đến 31,5m; thành phần khoáng vật chủ yếu gồm: kaolinit, feldspat thạch anh, mica và ít tạp chất màu nâu.

Thân quặng TK.3 dày tới 30m, chiều dài 130m, phát triển theo phương kinh tuyến, cắm về phía đông với góc dốc 35-500, phần vách và trụ thân quặng là đá phiến thạch anh mica của hệ tầng Thạch Khoán. Phần trên từ 0,5m đến 11,0m là các thành tạo pegmatit phong hóa thành kaolin màu trắng đục ít chỗ xám vàng. Thành phần khoáng vật của kaolin gồm: kaolinit, thạch anh, mica, feldspat. Phần dưới từ độ sâu từ 31,5m trở xuống:

pegmatit chưa bị phong hóa có màu xám trắng đục lẫn ít chấm nâu đỏ. Thành phần khoáng vật của pegmatit gồm: thạch anh; feldspat kali; plagioclas và muscovit. Cấu tạo khối; kiến trúc pegmatit.

Thân quặng TK.4 chiều dày có nơi đạt 25m, chiều dài 190m, phát triển theo phương Tây Bắc-Đông Nam cắm nghiêng về phía Đông Bắc với góc dốc 45-600, phần vách và trụ thân quặng là đá phiến thạch anh mica của hệ tầng Thạch Khoán. Pegmatit bị phong hóa thành kaolin màu trắng đục xen ít đám xám vàng nằm ở nằm ở độ sâu từ 0,3m đến 31,5m; thành phần khoáng vật chủ yếu gồm: kaolinit, feldspat thạch anh, mica và ít tạp chất màu nâu.

Thân quặng TK.5 chiều dày 5m, chiều dài 170m theo phương Tây Bắc-Đông Nam cắm nghiêng về phía Đông Bắc với góc dốc 45-600, phần vách và trụ thân quặng là đá phiến thạch anh mica của hệ tầng Thạch Khoán. Pegmatit bị phong hóa thành kaolin màu trắng đục xen ít đám xám vàng; thành phần khoáng vật chủ yếu gồm: kaolinit, feldspat thạch anh, mica và ít tạp chất màu nâu.

3. Đặc điểm chất lượng kaolin- feldspat khu Dị Nậu

a. Đặc điểm chất lượng kaolin

Thành phần khoáng vật

Theo kết quả phân tích mẫu rơnghen, kaolin nguyên khai gồm thành phần khoáng vật như kaolinit, thạch anh, feldspat, illit, gơtit, talc. Kết quả phân tích nhiệt cho thấy, kaolin gồm các khoáng vật kaolinit, illit, gotit, chlorit.

Thành phần hóa học

Thành phần hóa học là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng kaolin và là cơ sở cho định hướng sử dụng hợp lý và hiệu quả. Thành phần hóa học chủ yếu của kaolin gồm Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 . Kết quả tổng hợp hàm lượng các oxit trong mẫu hóa cơ bản là: hàm lượng SiO_2 thay đổi từ 48,68% đến 67,12%; Al_2O_3 từ 19,19% đến 35,08%; $\text{T.Fe}_2\text{O}_3$ từ 0,60% đến 2,49%; độ thu hồi dưới rây 0,21mm từ 24,70% đến 76,80%. Kết quả phân tích mẫu hóa nhóm kaolin cho thấy: hàm

lượng SiO₂ thay đổi từ 59,88% đến 67,08%; Al₂O₃ từ 19,98% đến 25,15%; TiO₂ 0,04%; Fe₂O₃ từ 0,54% đến 1,31%; FeO từ 0,10% đến 0,12%; CaO từ 0,56% đến 0,98%; MgO từ 0,20% đến 0,30%; K₂O từ 1,40% đến 4,20%; Na₂O từ 2,33% đến 5,26%; SO₃ <0,01; MKN từ 3,18% đến 5,88%.

Độ chịu lửa: Theo kết quả phân tích mẫu độ chịu lửa cho thấy, kaolin dưới rây 0,21mm có độ chịu lửa khá cao, thay đổi từ 1.440°C đến 1.480°C.

Tính chất cơ lý: kaolin ở khu vực nghiên cứu có đặc điểm mềm, dễ vỡ vụn. Theo kết quả phân tích độ ẩm tự nhiên, W_m thay đổi từ 11,84% đến

14,31%, khối lượng thể tích tự nhiên (γ) thay đổi từ 1,47 đến 1,62g/cm³. Tỷ trọng (ρ) thay đổi từ 2,62 đến 2,67g/cm³, độ lỗ rỗng (n) thay đổi từ 45,8 đến 50,8%.

Đặc tính kỹ thuật của kaolin

Kết quả nghiên cứu thử nghiệm mẫu công nghệ kaolin trong khu vực nghiên cứu cho thấy kaolin có màu sắc, độ ẩm, độ co ngót, độ xốp, độ hút nước, độ chịu lửa... phụ thuộc vào nhiệt độ nung. Đặc tính kỹ thuật của kaolin trong mẫu nghiên cứu được thể hiện trong các bảng tổng hợp như sau: (Bảng 1, 2, 3, 4)

Bảng 1. Độ trắng của kaolin khi nung ở các nhiệt độ khác nhau

Độ trắng của kaolin khi nung ở các nhiệt độ khác nhau (%)									
105 - 110°	900°	1000°	1050°	1100°	1150°	1200°	1250°	1300°	1350°
Trắng xám	Hồng	>65	71	71	71	79	85	85	85
Trắng vàng	Hồng	Hồng	>65	>65	>65	75	80	85	>85
Vàng	Vàng gạch	Hồng	Hồng	>65	>65	70	70	>75	>75
Hồng	Hồng	-	-	74	74	74	>74	81	81

Bảng 2. Độ co rút của kaolin khi nung, khi sấy

Trạng thái	Từ (%)	Đến (%)	Trung bình (%)
Sau khi sấy 105 - 110°C	5,3	6,9	6,10
Từ 105 - 110°C đến 1300°C	5,8	8,5	7,0
Độ co rút toàn phần khi nung ở nhiệt độ 1300°	11,3	14,6	12,6

Bảng 3. Độ xốp, độ hút nước, trọng lượng thể tích của kaolin khi nung

Nhiệt độ	Chỉ số	Từ	Đến
1250°C	- Độ xốp (%)	34,0	40,6
	- Độ hút nước (%)	21,4	26,0
	- Trọng lượng thể tích (g/cm ³)	1,57	1,76
1350°C	- Độ xốp (%)	27,5	37,0
	- Độ hút nước (%)	18,7	22,0
	- Trọng lượng thể tích (g/cm ³)	1,69	1,99

Bảng 4. Chỉ số dẻo của kaolin khi qua rây 0,21mm

Trạng thái	Từ (%)	Đến (%)	Trung bình (%)
Giới hạn chảy	39,40	51,50	44,10
Giới hạn dẻo	19,60	26,45	22,45
Chỉ số dẻo	18,58	25,05	21,62

b. Đặc điểm chất lượng felspat
Thành phần thạch học
Theo kết quả phân tích mẫu thạch học lát mỏng, thành phần khoáng vật của felspat chủ yếu gồm felspat kali, plagioclas, thạch anh, muscovit, granat, apatit và khoáng vật quặng.

Thành phần hóa học
Kết quả phân tích thành phần hóa học cơ bản cho thấy hàm lượng các oxit trong quặng bao gồm: hàm lượng T.Fe₂O₃ thay đổi từ 0,28% đến 1,45%; K₂O từ 3,62% đến 9,19%; Na₂O từ 1,26% đến 4,76% và tổng K₂O+Na₂O đạt từ 6,63% đến 10,9%. Kết quả tổng hợp mẫu hóa nhóm các chỉ tiêu cho thấy, hàm lượng các oxit giao động không lớn: SiO₂ thay đổi từ 73,78% đến 74,72%; Al₂O₃ từ 14,67% đến 15,31%; TiO₂ 0,02%; Fe₂O₃ từ 0,23% đến 0,30%; FeO từ 0,25% đến 0,39%; CaO từ 0,56% đến 0,91%; MgO từ 0,30% đến 0,35%; K₂O từ 2,60% đến 3,53%; Na₂O từ 4,46% đến 5,19%; P₂O₅ từ 0,05% đến 0,10%; MnO <0,01%; MKN từ 0,32% đến 0,50% và SO₃ từ 0,01% đến 0,02%.

Tính chất cơ lý
Mẫu cơ lý đá được lấy trong phần pegmatit bị bán phong hóa và chưa bị phong hóa để phân tích. Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ ẩm tự nhiên (W_{tn}) thay đổi từ 0,25% đến 0,36%, khối lượng thể tích tự nhiên (g_{tn}) thay đổi từ 2,58 đến 2,59g/cm³; tỷ trọng (r) thay đổi từ 2,65 đến 2,66g/cm³, độ lỗ rỗng (n) là 2,6%.

4. Đánh giá khả năng sử dụng kaolin, felspat
Đánh giá khả năng sử dụng kaolin, felspat trong khu vực nghiên cứu căn cứ vào chất lượng kaolin, felspat đã được đánh giá so với tiêu chuẩn

chất lượng kaolin, felspat sử dụng trong các ngành công nghiệp.

Khả năng sử dụng kaolin: Kaolin nguyên khai trong khu vực nghiên cứu có tiêu chí hàm lượng SiO₂ và Al₂O₃ chưa đạt theo TCVN 6201:1997 làm sản xuất sứ vệ sinh và gạch ốp lát. Do vậy, cần nghiên cứu công nghệ tuyển lọc làm giảm hàm lượng thành phần SiO₂, tăng hàm lượng Al₂O₃ nhằm tăng giá trị nguyên liệu khoáng này.

Khả năng sử dụng felspat: Theo TCVN 6598:2000 về thành phần hóa học, mẫu quặng felspat nguyên khai đủ điều kiện sản xuất men gốm sứ xây dựng khi hàm lượng SiO₂ ≤ 70%, hàm lượng tổng K₂O + Na₂O ≥ 10%, hàm lượng Al₂O₃ ≥ 16%, hàm lượng oxit sắt ≤ 0,3%. Theo TCVN 6598:2000 về thành phần hóa học, mẫu felspat nguyên khai đủ điều kiện sản xuất xương gốm sứ xây dựng khi hàm lượng SiO₂ ≤ 75%, hàm lượng tổng K₂O + Na₂O ≥ 7%, hàm lượng Al₂O₃ ≥ 14%, hàm lượng oxit sắt ≤ 0,5%. Để đáp ứng tiêu chuẩn làm men gốm sứ theo TCVN 6598:2000 và một số lĩnh vực khác cần phải tuyển theo dây chuyền công nghiệp để giảm các thành phần như SiO₂, Fe₂O₃, đồng thời tăng hàm lượng Al₂O₃ và tổng kiềm.

5. Đánh giá tiềm năng tài nguyên
Dựa trên việc phân tích đặc điểm hình thái, kích thước và thế nằm của các thân quặng cùng với mức độ nghiên cứu cho thấy, để đánh giá tài nguyên quặng felspat- kaolin một cách đáng tin cậy, cần sử dụng các phương pháp khối địa chất và phương pháp mặt cắt song song thẳng đứng. Phương pháp khối địa chất được áp dụng để tính tài nguyên quặng kaolin. Theo phương pháp này, tài nguyên quặng kaolin tính theo công thức:

Bảng 5. Kết quả tính tài nguyên các thân quặng kaolin - feldspar khu Dị Nậu

Khu nghiên cứu	Tài nguyên kaolin		Tài nguyên Feldspar
	Tài nguyên 333 (tấn)	Tài nguyên 334a (tấn)	Tài nguyên 333 (tấn)
TK.1	37,344		8,392
TK.2	69,737		
TK.3	11,343		115,558
TK.4	55,704		
TK.5		15,07	
Tổng cộng	174 128	15 070	123 950

$Q = V \times \overline{d_k} \times \overline{t_k}$

Trong đó: Q - Tài nguyên kaolin (tấn);

V - Thể tích (m³);

$\overline{d_k}$ - thể trọng trung bình khối (t/m³).

$\overline{t_k}$ - độ thu hồi trung bình khối (%).

Phương pháp mặt cắt song song thẳng đứng được áp dụng để đánh giá tài nguyên quặng feldspar trong các thể pegmatit có độ dày đủ lớn và đã trải qua quá trình khai thác bằng hệ thống công trình khai thác và khoan trên các tuyến song song.

Phương pháp này cho phép ước lượng tài nguyên của khối nằm giữa hai mặt cắt song song bằng cách tính toán thể tích của khối đó.

6. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu trên cho phép rút ra một số kết luận như sau:

- Các thành tạo kaolin- feldspar phân bố thành 5 thân quặng, tập trung ở khu Dị Nậu, Tam Nông,

Phú Thọ, nằm trong các thành tạo của hệ tầng Thạch Khoán và phức hệ Tân Phương.

- Các thân quặng feldspar trong khu vực nghiên cứu có dạng thấu kính và mạch phức tạp, liên quan chặt chẽ đến các thành tạo pegmatit hệ tầng Thạch Khoán; các thân kaolin có dạng thấu kính. Kaolin- feldspar trong khu vực có chất lượng đáp ứng được yêu cầu của nhiều ngành công nghiệp. Tuy nhiên, để nâng cao giá trị của loại nguyên liệu khoáng này, cần có nghiên cứu công nghệ tuyển, làm giàu để thu hồi tinh quặng có chất lượng tốt, đáp ứng được tiêu chuẩn chất lượng cho sản xuất gốm sứ vệ sinh và men sứ.

- Tiềm năng tài nguyên kaolin- feldspar trong khu Dị Nậu gồm: tài nguyên kaolin-feldspar cấp 333 là 298.078 tấn; tài nguyên kaolin- feldspar cấp 334a là 15.070 tấn. Tổng tài nguyên kaolin-feldspar cấp 333+334a là 313.148 tấn ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Minh và cộng sự(2017). Đánh giá bổ sung tiềm năng khoáng sản kaolin, feldspar và khoáng sản đi kèm tại khu vực huyện Tam Nông và huyện Thanh thủy, tỉnh Phú Thọ. Lưu trữ địa chất, Hà Nội.

2. Hoàng Thái Sơn và cộng sự(2000). Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm tờ Thanh Ba-Phú Thọ, tỷ lệ 1:50.000, Lưu trữ địa chất, Hà Nội.

3. Trần Văn Trị và cộng sự(2000). Tài nguyên khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 15/6/2023
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 29/6/2023
Ngày chấp nhận đăng bài: 19/7/2023

Thông tin tác giả:

NGUYỄN THỊ THANH THẢO¹

2. NGUYỄN TIẾN DŨNG¹

3. PHAN VIỆT SƠN¹

4. NGUYỄN MINH²

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

²Liên đoàn Địa chất Tây Bắc

QUALITY CHARACTERISTICS
AND RESOURCE POTENTIAL OF KAOLIN - FELDSPAR
IN DI NAU AREA, TAM NONG DISTRICT,
PHU THO PROVINCE

● NGUYEN THI THANH THAO¹

● NGUYEN TIEN DUNG¹

● PHAN VIET SON¹

● NGUYEN MINH²

¹Hanoi University of Mining and Geology,

²Northwest Geological Division

ABSTRACT:

This study evaluates the distribution characteristics, quality, and potential applications of kaolin-feldspar in the Di Nau area, Tam Nong district, Phu Tho province. The study's results reveal that numerous pegmatite outcrops are widely distributed in this region. The feldspar ore bodies in the studied area exhibit complex lenticular and vein-like formations, which are closely associated with the pegmatite structures of the Thach Khoan Formation. The kaolin bodies also exhibit lenticular shapes. The kaolin and feldspar found in this region possess a quality that aligns with the demands of several industrial fields. The total resources of kaolin-feldspar of grade 333+334a amount to 313,148 tons.

Keywords: quality characteristics, resource, kaolin, feldspar, Di Nau area.