

Đặc điểm chất lượng và khả năng sử dụng Kaolin khu Nà Thức, Đại Từ, Thái Nguyên để sản xuất gốm sứ

○ NGUYỄN THỊ THANH THẢO

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

ĐẶNG THÀNH LUÂN

Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

Tóm tắt: Kaolin khu Nà Thức là sản phẩm phong hóa từ các đá gabro và gabro- diaba của phức hệ Núi Chúa (aT_3n nc), phân bố dạng thấu kính, nằm trực tiếp trên đá gabro bán phong hóa. Kaolin có màu trắng, trắng xám phớt vàng, vàng nâu. Kết quả nghiên cứu về đặc điểm chất lượng và tính chất công nghệ của kaolin khu Nà Thức cho thấy, kaolin nguyên khai có chất lượng trung bình đến xấu, hiện chưa đáp ứng được yêu cầu cho công nghiệp sản xuất gốm sứ. Với việc sử dụng quy trình tuyển thử nghiệm kaolin gồm các khâu: Đánh toại chà xát, phân cấp hạt bằng phân cấp ruột xoắn và hệ thống xyclon thủy lực, tuyển từ, lọc qua sàng 0,063 mm, bơm đến bể cô đặc, lọc ép khung bản, tạo viên, sấy khô; kaolin lọc có độ thu hồi ở cỡ hạt <0,063mm đạt 49,2%, có hàm lượng các oxit SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 lần lượt là 46,52%, 32,3% và 1,12%. Kaolin lọc khu Nà Thức hiện có thể sử dụng để sản xuất men cho gạch ốp lát loại thông thường.

Đặc điểm địa chất, khoáng sản khu Nà Thức

1.1. Vị trí địa lý tự nhiên

Khu Nà Thức nằm cách thành phố Thái Nguyên khoảng 35 km về phía tây bắc. Địa hình có dạng đồi núi thấp, bao gồm những dãy đồi bất úp nằm kế tiếp nhau có độ cao trung bình từ 100 đến dưới 500m. Nhìn chung dạng địa hình này có sườn núi khá thoải, độ dốc từ 10 đến 30°, ít khi đến 40°.

1.2. Đặc điểm địa chất khu Nà Thức

Vùng nghiên cứu nằm phía tây nam đới Sông Hiến và phần rìa bắc đới An Châu [2], thuộc đới sinh khoáng Tông Bá – Phú Ngũ [3]. Vùng có lịch sử phát triển địa chất, địa kiến tạo rất phức tạp. Tham gia vào cấu trúc vùng nghiên cứu gồm các hệ tầng Phú Ngũ (O_3-S_1pn), Nà Khuất (T_2nk), Văn Lãng (T_3n-rv), Hà Cối ($J_{1-2}hc$) và trầm tích Đệ tứ (Q). Magma xâm nhập trong vùng gồm: phức hệ Núi Điện (T₂ nđ), Núi Chúa (aT₃n nc), Pia Oắc (K₂ pơ). Magma phức hệ Núi Chúa với thành phần là các đá gabro

và gabro- diaba, phần trên bị phong hóa mạnh thành sét kaolin[4]. Đứt gãy trong vùng khá phát triển với hai hệ thống chính theo phương á kinh tuyến và á vĩ tuyến. Đây là hai hệ thống đứt gãy sớm, hoạt động mạnh mẽ, khống chế cấu trúc địa chất của vùng. Đứt gãy phương Tây Bắc – Đông Nam với lượng nhỏ, phát triển muộn hơn, chúng cắt qua, làm dịch chuyển các thành tạo địa chất và đứt gãy phương á kinh tuyến, á vĩ tuyến.

1.3. Đặc điểm kaolin khu Nà Thức

1.3.1. Đặc điểm phân bố thân kaolin

Theo kết quả của các công tác nghiên cứu ở giai đoạn thăm dò mỏ tại khu Nà Thức[1] đã xác định được 01 thân kaolin màu trắng, trắng xám phớt vàng, vàng nâu. Thân khoáng có dạng thấu kính, nằm trực tiếp trên đá gabro bán phong hóa.

1.3.2. Đặc điểm chất lượng kaolin khu Nà Thức

1.3.2.1. Thành phần khoáng vật

Bảng 1: Kết quả xử lý thống kê các oxit thân kaolin khu Nà Thức

Các đặc trưng thống kê	Độ thu hồi qua sàng 0,21mm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MKN
Trung bình	62,93	51,03	26,34	2,48	0,02	11,77
Quản phương sai	4,86	4,93	3,49	0,22	0,01	2,28
Phương sai	23,63	24,35	12,19	0,05	0,00	5,19
Độ nhọn	0,04	-1,01	-0,84	-1,65	-1,04	-1,15
Độ lệch	0,59	0,88	-1,02	-0,16	0,60	-0,90
Nhỏ nhất	55,89	45,67	20,20	2,14	0,01	8,04
Lớn nhất	72,25	59,36	29,37	2,75	0,03	13,94
Hệ số biến thiên	7,72	9,67	13,25	8,69	36,07	19,36

Kết quả phân tích mẫu nhiệt vi sai, mẫu nhiều xa ronghen cho thấy kaolin khu Nà Thức gồm các khoáng vật: kaolinit, monmorilonit, hematit, hydromica, gotit, clorit, gipxit, zeolit, thạch anh, felspat. Khoáng vật kaolinit chiếm chủ yếu và phân bố khá đều trong toàn bộ đới phong hoá. Kaolin có hàm lượng kaolinit trung bình là 59,6%, monmorilonit chiếm 0,7%.

1.3.2.2. Thành phần hoá học

Kết quả phân tích mẫu hóa kaolin cho thành phần các oxit chính như sau (bảng 1):

Từ việc xác định các đặc trưng thống kê mẫu hóa cơ bản kaolin cho thấy hàm lượng các oxit chính biến đổi như sau: hàm lượng SiO₂ dao động từ 45,67 đến 59,36%, trung bình 51,03%; hàm lượng Fe₂O₃ dao động từ 2,14 đến 2,75%, trung bình 2,48%; hàm lượng Al₂O₃ dao động từ 20,20 đến 29,37%, trung bình 26,34%; hàm lượng TiO₂ dao động từ 0,01 đến 0,03 %, trung bình 0,02%; hàm lượng MKN dao động từ 52,89 đến 72,25, trung bình 62,93%; độ thu hồi qua rây 0,21mm dao động từ 55,89 đến 72,25%, trung bình 62,93%. Tất cả hàm lượng các oxit trong mẫu nghiên cứu đều có hệ số biến thiên thuộc loại đồng đều đến rất đồng đều.

Cùng với việc nghiên cứu thành phần hoá cơ bản, kết quả phân tích mẫu hóa toàn diện cho thấy hàm lượng trung bình các oxit SiO₂ là 52,16%; Al₂O₃ 25,36%; Fe₂O₃ 2,49%; K₂O+Na₂O là 3,23%; MKN 10,36% và một số oxit TiO₂, FeO, CaO, MgO, MnO, SO₃, H₂O với hàm lượng rất nhỏ.

1.3.2.3. Tính chất cơ lý của kaolin

a. Độ trắng

Độ trắng của kaolin nguyên khai thay đổi từ 61.8 đến 71.4%, trung bình 66.55%.

b. Thành phần cỡ hạt

Thành phần cỡ hạt kaolin được xác định qua 3 cấp, các cấp cỡ hạt <0,05 mm, từ 0,05-0,25 mm, >0,25mm có hàm lượng lần lượt là 44,5%, 16,74% và 32,94%; với giới hạn chảy là 57,78%, giới hạn dẻo 42,19% và chỉ số dẻo 15,59%. Như vậy, thành phần cỡ hạt của kaolin khá mịn, tập trung chủ yếu ở cỡ hạt <0,05mm.

c. Độ chịu lửa

Độ chịu lửa là khả năng chống lại các tác động của nhiệt độ cao. Từ kết quả phân tích cho thấy, độ chịu lửa của kaolin thấp nhất là 1.230°C, cao nhất là 1.520°C, trung bình 1.376°C.

d. Độ ẩm, thể trọng

Tổng hợp kết quả phân tích mẫu độ ẩm thể trọng trong phòng và thể trọng lớn ngoài trời cho thấy, độ ẩm tự nhiên thay đổi từ 20,10% đến 42.2%, trung bình 31.91%; thể trọng tự nhiên trong phòng thay đổi từ 1.61 T/m³ đến 1.97 T/m³, trung bình 1.73 T/m³.

1.3.2.4. Tính chất công nghệ

a. Mẫu kaolin thử nghiệm:

được lấy tại các công trình khoan và khai đào, có màu trắng xám, trắng sữa, trắng phớt vàng nhạt ở dạng cục nhỏ, mềm dùng tay có thể bóp vỡ vụn.

Thành phần khoáng vật: Thành phần khoáng vật của kaolin được xác định bằng phương pháp nhiệt vi sai DTA và nhiễu xạ tia X (Ronghen). Phương pháp phân tích nhiệt vi sai DTA cho kết quả chính xác hàm lượng khoáng thuộc họ alumosilicat trong quặng nguyên khai. Cần kết hợp cả phương pháp nhiễu xạ tia X để xác định các khoáng vật khác. Kết quả phân tích cho thấy, khoáng vật chính gồm kaolinit, hydromica, monmorilonit, thạch anh ngoài ra còn có felspat, gotit và clorit.

Thành phần hóa: Thành phần hóa học của các oxit trong kaolin được xác định bằng phương pháp VILAS 488 và LAS-887XD, kết quả thu được hàm lượng oxit SiO₂ là 55.35%, Al₂O₃ 22,32%, Fe₂O₃ 3,02%, CaO 2.25, MgO 0,32%, TiO₂ 0,02%, K₂O 0,63%, Na₂O 1,82%, SO₃ 0,04% và MKN là 10,1%.

Để nhận được các loại kaolin có chất lượng đạt yêu cầu sử dụng trong công nghiệp gốm sứ thì nhất thiết phải tuyển lọc nhằm mục đích loại bột khoáng vật chứa sắt và

Bảng 2: Đối sánh thành phần hóa của kaolin nguyên khai và kaolin sau tuyển

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Kaolin Nguyên khai	Kaolin sau tuyển
1	SiO ₂	%	55.35	46.52
2	Al ₂ O ₃	%	22.32	32.3
3	Fe ₂ O ₃	%	3.02	1.12
4	CaO	%	2.25	2.25
5	MgO	%	0.32	0.4
6	TiO ₂	%	0.02	0.01
7	K ₂ O	%	0.63	0.86
8	Na ₂ O	%	1.82	2.45
9	SO ₃	%	0.04	0.03
10	MKN	%	10.1	13.47

các hạt có kích thước lớn làm tăng độ trắng của kaolin.

b. Quy trình tuyển lọc kaolin

Quy trình tuyển thử nghiệm kaolin gồm các khâu: đánh toi chà xát, phân cấp hạt bằng phân cấp ruột xoắn và hệ thống xyclon thủy lực, tuyển từ, lọc qua sàng 0,063 mm, bơm đến bể cô đặc, lọc ép khung bản, tạo viên, sấy khô. Các thí nghiệm điều kiện đánh toi để tách kaolin được tiến hành trên thiết bị khuấy chà xát trong phòng thí nghiệm. Quặng kaolin thô sau khi đánh toi được lọc qua rây ướt để thu được kaolin (trong cấp hạt 0,063 mm). Với kết quả này đã cho phép đơn giản hóa công đoạn đánh toi chà xát giải phóng kaolin.

Kết quả thu hoạch của mẫu tuyển: Sản phẩm kaolin sau tuyển có độ thu hoạch ở các cấp hạt có kích thước <0,063 mm chiếm 49,2%, kích thước từ 0,063 đến <2mm chiếm 16% và kích thước trên 2mm chiếm 33,4%; ngoài ra còn lượng nhỏ mica và quặng sắt có từ tính. Đối sánh thành phần hóa học của kaolin nguyên khai và kaolin sau tuyển cho thấy, hàm lượng SiO₂ giảm từ 55.35% xuống còn 46,52%; hàm lượng Al₂O₃ tăng khoảng 10%; hàm lượng Fe₂O₃ giảm, còn 1,12% (bảng 2)

II. Khả năng sử dụng kaolin khu Nà Thức

Kaolin khu Nà Thức có chất lượng trung bình đến xấu, kaolin nguyên khai hiện chưa đáp ứng được yêu cầu công nghiệp cho lĩnh vực sản xuất gốm sứ. Để có được kaolin đạt chất lượng đáp ứng cho công nghiệp sản xuất gốm sứ, cần được đầu tư nghiên cứu công nghệ tuyển phù hợp để nâng cao chất lượng khoáng sản và tiết kiệm tài nguyên. Với công nghệ tuyển lọc kaolin như đã trình bày ở trên, sản phẩm kaolin lọc khu Nà Thức có tỷ lệ thu hồi đối với cỡ hạt <0,063mm đạt 49,2%. Trong đó, hàm

lượng SiO₂ là 46,52%, hàm lượng Al₂O₃ tăng khoảng 10%; do hàm lượng sắt Fe₂O₃ chủ yếu tồn tại ở dạng khoáng gotit, sau tuyển vẫn còn ~1,0% nên gây ảnh hưởng đến độ trắng của kaolin. Như vậy, kaolin lọc ở đây hiện có thể sử dụng để sản xuất men cho gạch ốp lát loại thông thường, chưa đạt tiêu chuẩn để sản xuất men cho gạch ốp lát cao cấp hay sử vệ sinh.

Nguồn nguyên liệu kaolin trong thực tế khá phong phú, tuy nhiên loại kaolin đạt chất lượng cao lại không nhiều, giá trị sử dụng, giá thương phẩm của kaolin phụ thuộc nhiều vào chất lượng. Do vậy, việc đầu tư nghiên cứu công nghệ tuyển nhằm nâng cao chất lượng kaolin là vấn đề đang thu hút được nhiều sự quan tâm.

III. Kết luận

1. Kaolin Nà Thức được thành tạo do quá trình phong hóa từ các đá gabro và gabro- diaba thuộc phức hệ Núi Chúa;

2. Kaolin nguyên sinh có chất lượng trung bình đến xấu, khoáng vật chính gồm kaolinit, hydromica, monmorilonit, thạch anh, ngoài ra còn có ít feldspat, gotit và clorit. Hàm lượng SiO₂ là 55.35%, hàm lượng Al₂O₃ là 23.32%, hàm lượng Fe₂O₃ tương đối cao. Thành phần cỡ hạt lớn hơn 2 mm 4.8%, cỡ hạt nhỏ hơn 0,05 mm là 52%, kaolin thuộc loại khá mịn.

3. Quy trình tuyển thử nghiệm kaolin gồm các khâu: đánh toi chà xát, phân cấp hạt bằng phân cấp ruột xoắn và hệ thống xyclon thủy lực, tuyển từ, lọc qua sàng 0,063 mm, bơm đến bể cô đặc, lọc ép khung bản, tạo viên, sấy khô. Kaolin lọc có độ thu hồi ở cỡ hạt <0,063mm đạt 49,2%, có hàm lượng các oxit SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ lần lượt là 46,52%, 32,3%, 1,12%. Kaolin lọc khu Nà Thức hiện có thể sử dụng để sản xuất men cho gạch ốp lát loại thông thường.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Văn Cần và nnk, 2014. Báo cáo kết quả thăm dò sét kaolin khu Nà Thức 1, Nà Thức 2, Phường Nam 1 xã Phú Lạc và khu Văn Khúc xã Lạc Ba, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên.
- [2] Dovicov AE, 1965. Sơ đồ kiến tạo miền bắc Việt Nam.
- [3] Nguyễn Nghiêm Minh, 1987. Sơ đồ phân vùng sinh khoáng miền Bắc.
- [4] Nguyễn Văn Trang và nnk, 1974. Bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1: 50 000 tờ Văn Lăng. Lưu trữ Cục địa chất và khoáng sản Việt Nam, Hà Nội. ■