

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG KHAI THÁC ĐÁ KHỐI KHU VỰC TRUNG VÀ NAM BỘ

KS. HỒ NGUYỄN TRÍ MÃN

Công ty TNHH NN MTV Khai thác và Chế biến đá An Giang

Hiện trạng khai thác đá khối ốp lát trong khu vực tuy đã bước đầu có quy hoạch của các tỉnh, thành, song việc khai thác vẫn còn khá bừa bãi, nhỏ lẻ, chưa có khai thác qui mô với hệ thống khai thác và các tầng hoàn chỉnh. Việc khai thác còn mang nặng tính thương mại tạm thời: chỗ nào bán được thì làm, xong rồi lại bỏ và chuyển sang chỗ khác, dễ khai thác, đá đẹp thì khai thác trước, chỗ khó thì bỏ...

Sản lượng khai thác ở các mỏ còn thấp, một mặt do nhu cầu tiêu thụ còn ít mặc dù nhu cầu sử dụng thực tế vẫn rất lớn (so với các nước khác thì tỷ lệ sử dụng đá ốp lát vào các công trình xây dựng ở Việt Nam còn rất thấp); mặt khác, do trình độ cơ giới hóa trong khai thác còn hạn chế, chủ yếu là khai thác thủ công, công nghệ khai thác chấp vá, thiết bị sử dụng cũ kỹ, lạc hậu. Sản lượng của đa số các mỏ là nhỏ, mặc dù hiện nay đã có nhiều giấy phép khai thác được cấp với sản lượng 10.000m³/năm (Đông Nam núi Cẩm, Suối Lâu, Tân Dân...), nhưng chỉ khoảng trên dưới 10 mỏ đạt công suất 1.000÷2.500 m³/năm, còn lại chỉ vài trăm mét khối một năm (nguyên khối).

Hiện tại, đa số các mỏ chủ yếu khai thác lớp đá tầng lẫn và lớp đá mặt, chỉ mới vài mỏ như Đông Nam Núi Cẩm, Núi Le, Suối Lâu, Sơn Hòa là bắt đầu khai thác đá gốc, nhưng cũng chỉ khai thác tầng đầu tiên trên mặt. Công nghệ khai thác nhìn chung vẫn còn lạc hậu, đa số các mỏ sử dụng phương pháp nêp thủ công, khoan-nêp thủ công, khoan-nổ mìn để tách đá. Bột nổ cũng đã được đưa vào sử dụng khá phổ biến để tách block. Công nghệ cắt đá bằng nhiệt sử dụng súng phun lửa cũng đã được áp dụng ở mỏ Suối Lâu trước đây. Và hiện nay ở đây đã áp dụng công nghệ cưa cắt bằng máy cưa đĩa phối hợp với khoan nổ mìn. Công nghệ cưa cắt bằng dây cáp kim cương hiện đang được áp dụng ở mỏ đá Sơn Hòa. Hệ số thu hồi đá còn thấp, chất lượng đá sau khai thác chưa cao, hao phí tổn thất còn lớn, gây lãng phí tài nguyên.

1. Hiện trạng công nghệ khai thác đá khối khu vực Trung và Nam Bộ

Nhìn chung, công nghệ khai thác ở đa số các mỏ là dùng khoan nổ mìn, điều này phù hợp vì hầu hết

các mỏ hiện tại mới chỉ là khai thác đá tảng lẫn với kích thước tầng từ vài mét khối đến hàng trăm mét khối, áp dụng công nghệ khoan nổ mìn để tách sẽ phù hợp với địa hình, vốn đầu tư thấp, giá thành thấp và sản lượng cao. Tuy nhiên, thực tế chất lượng nổ đa số là chưa hoàn thiện, số lượng bãi nổ không thành công còn nhiều, gây ra chi phí vô ích, dẫn đến giá thành cao, lãng phí tài nguyên. Có thể tổng kết công nghệ khai thác đá khối ở khu vực Trung và Nam Bộ hiện nay bao gồm các công nghệ khai thác sau:

1.1. Tách đá thủ công

Phương pháp này chỉ thích hợp với quy mô mỏ nhỏ lẻ, sản lượng rất thấp, chủ yếu để tách đá mỏ côi và những đá có độ bền thấp. Thường chỉ sử dụng cho những khối đá tảng lẫn nhỏ, có thể tích vài mét khối.

1.2. Tách đá bằng phương pháp khoan nêp

Sử dụng búa khoan cầm tay các loại của Trung Quốc như YT23, YT24, YT28 để khoan lỗ. Sau khi khoan, khối đá được tách ra khỏi nguyên khối bằng nêp phối hợp dạng cân hoặc lăng trụ với 02 lá thép hai bên.

Tách đá khối bằng phương pháp khoan nêp có năng suất thấp, giá thành cao, công việc nặng nhọc. Ưu điểm là đơn giản, cơ động, lợi dụng được tối đa các kẽ nứt tự nhiên, có khả năng áp dụng trong điều kiện địa chất mỏ phức tạp, tách được khối đá có độ bền bất kỳ. Phương pháp này được hầu hết các mỏ sử dụng để tách lần 2 ra các block tiêu chuẩn trước khi đưa vào nhà máy cưa cắt, hoặc để cắt gọt đầu block.

1.3. Tách đá bằng bột nổ

Bản chất của phương pháp này là: nạp dung dịch bột nổ vào lỗ khoan, khi đông cứng thể tích dung dịch tăng lên, tác dụng lực vào thành lỗ khoan, và tách đá theo đường nối các lỗ khoan.

Để tách đá bằng bột nổ, cần khoan sâu đến 85÷90 % chiều sâu (hoặc chiều rộng) của block đá. Khoảng cách lỗ khoan phụ thuộc vào đường kính lỗ. Đối với đường kính lỗ 30 mm là 15÷20 cm, với đường kính lỗ 40 mm thì là 25÷30 cm, với lỗ 50 mm thì là 35÷40 cm.

Thông thường, đối với cỡ đường kính lỗ khoan 40 mm, thì chỉ tiêu nạp là 1,5 kg/m lỗ khoan. Thời gian tác dụng trường nổ tách đá đạt hiệu quả tốt nhất là từ 4÷6 giờ. Phương pháp này được các mỏ áp dụng để tách lần 2 ra block, cắt gọt sửa block, và cả tách lần 1 với các tảng đá mỏ còn có kích thước lên tới vài chục mét khối.

1.4. Tách đá bằng phương pháp nhiệt

Kỹ thuật dùng dòng nhiệt cao được sử dụng gần đây nhất để tạo ra các bề mặt tự do cần thiết khi tiến hành bóc tách các khối đá thuộc họ granit. Nguyên lý hoạt động của thiết bị này là một ngọn lửa cháy với nhiệt độ $1.600 \pm 2.000^\circ\text{C}$ ở đầu một vòi phun cực nhỏ bằng thép nhờ dòng khí và nhiên liệu lỏng từ các bình chứa phụt ra theo vòi. Vòi phun chạy dọc theo mặt tách và nghiêng với mặt phẳng tự do một góc 60° theo ngược chiều tiến, làm cho vật liệu granit trên bề mặt bị giãn nở đột ngột và không đều nhau, dẫn đến bị phá hủy. Chiều dày phá hủy mỗi lần dòng nhiệt đi qua khoảng 6 mm, và chiều rộng khoảng 10 cm. Tốc độ cắt, tùy theo loại đá granite mà thay đổi từ $1 \div 1,5 \text{ m}^2/\text{h}$. Nhược điểm chính của phương pháp này là tổn thất đá hơi lớn, bị hạn chế khi dùng cho đá đồng chất, phát bụi làm ảnh hưởng đến người vận hành và môi trường. Ở khu vực trước đây có mỏ đá trắng Suối Lâu có sử dụng thiết bị này để khai thác, nhưng do chi phí cao, hao tổn lớn, lại ảnh hưởng đến công nhân vận hành và môi trường nên hiện nay không còn sử dụng, mà thay bằng phương pháp cưa đĩa.

1.5. Tách đá bằng phương pháp cưa cắt

Tách đá bằng cưa đĩa: Phương pháp cưa đĩa mới được mỏ đá trắng Suối Lâu nghiên cứu ứng dụng vào khai thác đá granite hiện nay, phối hợp với khoan nêm.

Ưu điểm của máy cưa đĩa kiểu này là nâng cao rõ rệt tỷ lệ thu hồi khối lên đến 90 %, đá không bị vỡ vụn, chất lượng nguyên khối của đá được nâng cao rất nhiều, thứ phẩm, khối, bụi ít, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, cấu tạo đơn giản, chắc chắn trong vận hành, mạch cắt nhỏ, năng suất cao, chi phí thấp. Nhược điểm của cưa đĩa là hệ số sử dụng đường kính đĩa nhỏ, đòi hỏi lượng nước làm mát lớn.

Tại mỏ đá trắng Suối Lâu sử dụng máy cưa đĩa cắt 01 hướng theo chiều thẳng đứng, còn mặt ngang thì sử dụng phối hợp tách bằng phương pháp khoan nêm. Thông số khoan nêm là $a_{\text{nêm}}=0,1 \text{ m}$, $L_{\text{nêm}}=0,2 \text{ m}$, sử dụng bộ nêm ba lá để nêm sau khi cắt đường dọc thẳng đứng, cuối cùng là cắt ngang ra các block.

Tách đá bằng cưa cáp kim cương: Phương pháp cưa cáp kim cương đang được áp dụng ở mỏ đá đen Sơn Hòa. Tại mỏ đá đen Sơn Hòa đạt năng suất $42 \text{ m}^2/\text{ca}$, với tiêu hao cáp đạt $24 \text{ m}^2/\text{m}$ đối với loại cáp Winster của Đức.

Ưu điểm của cưa cáp kim cương là đơn giản trong cơ cấu và tổ chức phục vụ, năng lượng dùng để tách đá không lớn. Cho phép cưa được diện tích tương đối rộng, có thể tới 200 m^2 cho một lần đặt máy, theo các mặt phẳng nằm ngang, thẳng đứng hoặc nghiêng, mạch cưa của cáp nhỏ (khoảng 11mm), tốc độ cưa cao, độ thu hồi khối lớn, yêu cầu kỹ thuật đối với nhân viên không cao.

Nhược điểm của phương pháp này là công tác chuẩn bị lớn, cần nguồn nước làm mát lớn, giá thành cáp kim cương cao, dẫn đến chi phí cáp cao, thường chiếm 60÷70 % giá thành chung của sản phẩm. Tuy nhiên, theo sự phát triển của kỹ thuật chế tạo, và sử dụng rộng rãi hơn, thì giá thành sẽ được hạ thấp.

1.6. Tách đá bằng phương pháp khoan nổ mìn

Tách đá bằng dây nổ: Hầu hết các mỏ đá khối trong khu vực đều đang áp dụng và là phương pháp tách đá chủ yếu hiện nay là phương pháp khoan nổ mìn dùng dây nổ và kíp điện thường. Sử dụng phương pháp tách đá bằng dây nổ cho việc tách khối lần 1 ra khỏi khối nguyên và tách block lần 2, với kích thước khối đá từ vài mét khối đến vài chục mét khối.

Dây nổ thường sử dụng loại 12 g/m và dùng loại dây nổ chịu nước có vỏ bọc nhựa màu đỏ của Việt Nam, có thể nạp 1, 2 hoặc 3 sợi trong 01 lỗ tùy theo lực tách yêu cầu; đối với tách block lần 2 thường sử dụng dây đơn và cũng tùy theo lực tách cần thiết mà chiều dài dây nổ nạp trong lỗ có thể dài hoặc ngắn. Thường sử dụng công nghệ nạp búa nước để lực tách phân bố đồng đều hơn, mặt đá tách ra sẽ phẳng hơn. Miếng lỗ có thể nạp búa (Bình Định, Đồng Nai, Gia Lai...), hoặc cũng có thể không nạp búa (An Giang). Dùng kíp điện tức thời số 8 (K8) để khởi nổ. Đầu mạng trên mặt có thể dùng dây nổ rải mặt và dùng 1 kíp để khởi nổ, hoặc cũng có thể dùng kíp rải mặt cho mỗi lỗ. Thông thường nếu tách khối có 3 mặt thoáng thì hàng ngang và 2 hàng thẳng đứng đều được khởi nổ đồng thời.

Phương pháp này có ưu điểm: thuận tiện trong thao tác nạp nổ, thời gian chuẩn bị và nạp nổ nhanh, năng lượng nổ phân bố đồng đều trong lỗ khoan, an toàn, ít ảnh hưởng đến môi trường, và phù hợp với yêu cầu công việc hiện nay do đa số mới chỉ khai thác đá tảng lẫn, cần lực tách không lớn, giảm rần nứt trên mặt tách của khối đá phá ra.

Tách đá bằng thuốc nổ công nghiệp: Phương pháp này được sử dụng nhiều trước đây tại các mỏ đá khối miền Đông Nam Bộ và Trung Bộ, nhưng hiện nay đã ít sử dụng hơn và được thay thế bằng phương pháp tách bằng dây nổ.

Thuốc nổ được chế tạo lại thành từng thỏi theo cách làm giảm đường kính lượng thuốc xuống tối đa, thường là 10 mm. Sử dụng búa nước để nạp, miếng lỗ có nhét búa rần. Lượng thuốc trong lỗ nhiều hay ít

tùy theo lực tách yêu cầu, khi cần nạp nhiều thì sử dụng phương pháp nạp phân đoạn để phân bố đồng đều hơn năng lượng thuốc nổ trong lỗ khoan. Phân bố lượng thuốc trong các lỗ khoan cùng mặt tách ở trường hợp này là so le nhau, theo hướng phân bố đồng đều hơn năng lượng thuốc nổ trên mặt tách.

Phương pháp này sẽ cho lực tách ra mạnh hơn phương pháp trên, song có nhược điểm là thời gian chuẩn bị và nạp nổ lâu, năng lượng nổ phân bố không đều bằng phương pháp tách bằng dây nổ, khi có mìn cam do kíp hoặc đầu dây mạng thì hồng cả khối đá tách ra. Có khả năng tách được các khối đá lớn.

Tách đá bằng dây nổ kết hợp thuốc nổ công nghiệp: Hiện nay phương pháp này đang được sử dụng ở một số mỏ, khi cần phải có lực tách mạnh.

Thông số khoan: đường kính lỗ 36÷42 mm, khoảng cách lỗ 20÷50 mm, chiều sâu lỗ khoan $(0,8\div0,95)H$, hoặc $(0,9\div0,95)B$.

Thông số nổ: Thuốc nổ công nghiệp được sử dụng thường là AD1, ít hơn là nhũ tương khi cần nạp lỗ có nước, và đôi khi sử dụng cả Anfo (mỏ Phước Hòa).

Tùy theo lực tách yêu cầu ở từng điểm, từng mặt tách mà nạp thêm thuốc vào lỗ, mỗi đoạn thuốc nạp có khối lượng khoảng vài mươi gam, thông thường vài lỗ khoan nạp dây mới có 1 lỗ nạp thêm thuốc. Nếu cần phải nạp thuốc nhiều thì sử dụng phương pháp nạp phân đoạn so le như trên đã nói, có thể phân đoạn bằng búa nước hoặc búa rắn, miệng lỗ khoan thường phải bít bằng búa rắn; các lỗ khoan chỉ nạp dây nổ thì dùng búa nước, có thể bít miệng bằng búa hoặc không. Mặt tách đứng thường nạp nhẹ hơn mặt ngang, chiếm khoảng 50 % lượng thuốc nạp ở mặt ngang do cần lực tách nhẹ hơn. Dùng dây nổ rải mặt để nối mạng, và khởi nổ bằng 1 kíp điện tức thời số 8.

Phương pháp nạp này có lực tách mạnh hơn các phương pháp trên, song cần phải tính toán chính xác lượng thuốc và cấu trúc lượng thuốc nạp để giảm thiểu rạn nứt bề mặt khối đá tách ra. Phương pháp này có khả năng tách được các khối đá rất lớn, đến vài trăm và thậm chí trên một ngàn mét khối.

1.7. Tách đá bằng phương pháp phối hợp

Các mỏ đá khối bắt đầu khai thác vào đá gốc cũng thường sử dụng phương pháp phối hợp khi tách đá lần 1 như: cửa đĩa phối hợp với khoan nêm (mỏ đá trắng Suối Lâu), khoan nêm phối hợp khoan nổ mìn (mỏ đá đen núi Đen, các mỏ ở Bình Định, Gia Lai),...

2. Kết luận

Tùy thuộc vào điều kiện địa hình, địa chất, loại đá, tính chất cơ lý, thị hiếu, và yêu cầu đầu vào của khâu chế biến, mà ta chọn công nghệ khai thác phù hợp, bao gồm cả công nghệ tách đá, bẫy lật, cấu xúc, vận

chuyển, nhằm mục đích tăng năng suất và giảm giá thành khai thác, đảm bảo chất lượng khối đá tách ra, và an toàn trong sản xuất.

Để phục vụ cho công tác khai thác đá khối ở Việt Nam trong thời gian tới, khi đã khai thác dần đến đá gốc, cần chú ý nghiên cứu hoàn thiện 02 công nghệ tách đá có năng suất cao và giá thành thấp nhất, bao gồm:

- ❖ Phương pháp tách đá bằng cửa đĩa có gắn các viên segment chứa hạt kim cương công nghiệp, cùng các công tác cầu lật, vận chuyển, và công tác phụ trợ đồng bộ đi kèm.

- ❖ Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ khai thác đá khối bằng phương pháp khoan nổ mìn, gồm:

- ✦ Nghiên cứu chế tạo các vật tư, thiết bị khoan sử dụng tối ưu cho khai thác đá khối.

- ✦ Nghiên cứu chế tạo cung ứng các loại vật liệu nổ công nghiệp sử dụng phù hợp phục vụ cho công nghiệp khai thác đá khối ốp lát.

- ✦ Nghiên cứu phương pháp sử dụng vật liệu nổ để tách đá nhằm đảm bảo chất lượng khối đá tách ra với giá thành thấp nhất. Nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm nhằm xây dựng và hoàn thiện các phương pháp tính toán về công nghệ khai thác đá khối bằng phương pháp khoan nổ mìn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nhữ Văn Bách. Công nghệ khai thác đá khối, Bài giảng dành cho nghiên cứu sinh ngành Khai thác mỏ lộ thiên, Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. 2002.
2. Lê Thạc Chiến. Đặc điểm đá ốp lát vùng Trung Trung Bộ và hướng sử dụng trong nền kinh tế quốc dân, Luận án tiến sĩ địa chất, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội. 2004.
3. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Anh Tuấn. Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp lộ thiên, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội. 2009.
4. Trương Tấn Sanh, Trương Chánh Mẫn, Vương Chí, Hoa Nghiên Thâm. Kỹ thuật khai thác mỏ đá (nguyên bản tiếng Hoa), Nhà xuất bản Công nghiệp hóa học Bắc Kinh, Sách kỹ thuật công trình khai thác thế kỷ mới, Trung Quốc. 2007.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper presents the state of technology exploiting rock in Nam Bộ Trung Bộ zones of Vietnam. Basing on theses authors suggest the directions to study the proper technology exploiting rock with high efficiency.