

PHƯƠNG TIỆN NỔ PHI ĐIỆN ĐẢM BẢO AN TOÀN, HIỆU QUẢ, GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG CÓ HẠI ĐẾN MÔI TRƯỜNG

KS. NGUYỄN DUY THÀNH
Sở Công Thương Thừa Thiên-Huế

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế có nhiều điểm khai thác khoáng sản để sản xuất vật liệu xây dựng thông thường đến làm đá ốp lát, sản xuất bột đá... với sản lượng khác nhau. Các mỏ khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế trong những năm gần đây đã góp phần quan trọng vào sự phát triển kinh tế xã hội như tăng thu ngân sách của Tỉnh, đảm bảo đời sống và thu nhập ổn định cho những người thợ mỏ trong vùng. Tuy nhiên trong hoạt động khai thác khoáng sản vẫn còn một số hạn chế cơ bản sau đây:

- ❖ Đa số các mỏ có sản lượng khai thác nhỏ từ 50.000÷200.000 m³/năm, công tác kỹ thuật khai thác tại các mỏ thường không được chú trọng, thiết bị khai thác lạc hậu, đầu tư chấp vá, không đồng bộ.

- ❖ Công tác khoan nổ mìn tại các mỏ chủ yếu sử dụng lỗ khoan có đường kính $d=36\div105$ mm kết hợp với phương pháp khởi nổ lượng thuốc bằng kip nổ điện tức thời hoặc dây nổ nên hiệu quả nổ mìn chưa được tốt, đặc biệt gây nhiều tác động xấu đến môi trường xung quanh như chấn động, đá văng, sóng đập không khí, tiếng ồn, bụi,...

- ❖ Tuy một số mỏ đã bắt đầu ứng dụng các phương pháp nổ mìn tiên tiến vào sản xuất nhưng các thông số nổ mìn, sơ đồ nổ chưa được tính toán hợp lý, vì vậy chất lượng đập vỡ không tốt, lãng phí công tác khoan và chi phí thuốc nổ, làm giảm năng suất thiết bị xúc bốc và nghiền sàng.

Để khai thác khoáng sản ở Thừa Thiên-Huế có hiệu quả, an toàn và bảo vệ môi trường, Sở Công Thương Thừa Thiên-Huế đã đăng ký thực hiện đề tài: "Ứng dụng các phương pháp nổ mìn vi sai cho các đơn vị có sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế". Trên cơ sở đánh giá điều kiện khai thác của từng mỏ, Sở Công Thương từng bước áp dụng công nghệ nổ mìn mới vào thực tiễn sản xuất giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu quả khai thác và đảm bảo an toàn, giảm thiểu tác động tới môi trường khi sử dụng vật liệu nổ công nghiệp.

1. Khái quát chung về phương pháp nổ mìn

Phương pháp nổ mìn là sử dụng các loại phương tiện nổ khác nhau để điều khiển năng lượng chất nổ

tác dụng vào đất đá, sao cho sử dụng tối đa năng lượng chất nổ vào nhiệm vụ công tác nổ.

- ❖ Theo thứ tự nổ lượng thuốc có các phương pháp nổ mìn sau: Nổ đồng thời tất cả các lượng thuốc, nổ vi sai giữa các lượng thuốc hoặc giữa các hàng lượng thuốc, nổ vi sai bên trong lỗ, phương pháp này phải chia lượng thuốc bên trong một lỗ khoan thành hai phần trở lên và làm nổ từng phần lượng thuốc, nổ chậm, các lượng thuốc nổ cách nhau một khoảng thời gian tính bằng giây (từ 1÷4 s);

- ❖ Theo cấu tạo lượng thuốc: Lượng thuốc liên tục, lượng thuốc phân đoạn là lượng thuốc được phân chia thành hai hay nhiều đoạn bởi các môi trường khác nhau, lượng thuốc có cấu tạo đặc biệt;

- ❖ Theo tính chất và nhiệm vụ của công tác nổ: nổ tơi đất đá, nổ văng xa, nổ văng xa có định hướng, nổ tạo biên, nổ trong môi trường nén.

1.1. Phương pháp nổ mìn tập trung tức thời

Phương pháp nổ mìn với lượng thuốc có kết cấu liên tục, kích nổ đồng thời. Phương pháp này hiện nay vẫn được dùng ở nhiều mỏ. Đây là phương pháp đơn giản, có thể áp dụng trong mọi điều kiện. Phương pháp này có những hạn chế sau đây:

- ❖ Khó điều khiển mức độ đập vỡ, thể tích vùng đập vỡ, thể tích vùng đập vỡ điều chỉnh nhỏ, tỉ lệ đá bị nghiền nát và đá quá cỡ lớn;

- ❖ Các thông số mạng lưới nổ mìn không được mở rộng làm giảm suất phá đá, cần tăng chỉ tiêu thuốc nổ cho những hàng trong nên chi phí thuốc nổ tăng lên;

- ❖ Quy mô đợt nổ không lớn, điều này làm tăng chi phí phụ cho mỗi đợt nổ mìn.

1.2. Phương pháp nổ mìn phân đoạn

Đây là phương pháp nổ mìn với lượng thuốc nổ có kết cấu không liên tục. Giữa các phần của lượng thuốc được lấp đầy bằng các vật liệu như: cát, đất, nước hoặc bằng khoảng trống không khí.

Khi áp dụng phương pháp này có khó khăn là: phải tính toán chính xác chiều cao cột khí và tỉ lệ giữa lượng thuốc chính và phụ, việc thi công phức tạp do phải để lại khoảng trống không khí.

Phương pháp này có nhiều ưu việt, đó là:

- ❖ Có khả năng điều khiển mức độ đập vỡ do tăng được thể tích vùng đập vỡ điều chỉnh, kéo dài thời gian tác dụng nổ, tác dụng đập vỡ đất đá đồng đều, ít đã quá cỡ;

- ❖ Giảm tác dụng chấn động và hậu xung;

- ❖ Giảm được chi phí thuốc nổ mà chất lượng đập vỡ vẫn đảm bảo.

1.3. Phương pháp nổ mìn vi sai

Phương pháp nổ mìn vi sai là nổ liên tiếp hàng loạt hay từng lượng thuốc riêng với thời gian dẫn cách tính bằng phần nghìn giây (%o S) hoặc mili giây. Đôi khi phương pháp này gọi là phương pháp mili giây. Đây là phương pháp nổ mìn tiên tiến, nó hơn hẳn phương pháp nổ mìn tức thời bởi những ưu điểm sau:

- ❖ Có khả năng điều chỉnh được mức độ đập vỡ đất đá do tăng thời gian tác dụng nổ trong khối đá, tăng vùng đập vỡ điều chỉnh.

- ❖ Có khả năng mở rộng mạng lưới lỗ khoan (do tạo ra bề mặt tự do mới) mà vẫn đảm bảo chất lượng đập vỡ, điều đó góp phần làm giảm chi phí khoan do tăng suất phá đá.

- ❖ Giảm được chỉ tiêu thuốc nổ mà vẫn cải thiện được chất lượng đập vỡ.

- ❖ Quy mô nổ mìn có thể tăng lên và điều khiển được tác dụng chấn động. Điều này rất có ý nghĩa khi nổ gần các công trình bảo vệ.

2. Công nghệ nổ mìn có thể áp dụng cho các đơn vị trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế

Hiện nay để tiến hành nổ mìn vi sai, có thể sử dụng những phương tiện nổ sau: dây nổ+Role vi sai, dây nổ+kíp điện vi sai, kíp điện vi sai, phương tiện nổ phi điện, phương tiện nổ phi điện+dây nổ.

Với mạng dây nổ kết hợp rơ le vi sai, còn có tên gọi là "đoạn nối phần ngàn giây", có thể đáp ứng được các sơ đồ vi sai 2, 3 và 4 lần đặt tải nổ, giảm được tác dụng chấn động khi nổ so với dùng mạng kíp điện. Tuy nhiên để khống chế được các sơ đồ vi sai phức tạp (4 lần đặt tải nổ) thì phải tốn kém rơ le vi sai hoặc tốn dây nổ. Hơn nữa khi nổ vi sai bằng dây nổ có thể xảy ra sự cố mìn câm vì dây trên mặt bị cắt khi đất đá dịch chuyển do khí nổ thoát ra sớm theo kẽ nứt về phía xung quanh miệng lỗ khoan,... Giá phương tiện nổ khá đắt. Tác dụng của sóng chấn động cũng còn khá mạnh.

Mạng kíp điện vi sai có ưu điểm là khống chế được tương đối chính xác thời gian vi sai, khống chế được các sơ đồ vi sai 2, 3 lần đặt tải nổ như: sơ đồ vi sai qua hàng, rạch (dọc, ngang), qua hàng-quá lỗ, đường chéo, nêm hình thang hoặc tam giác. Giá thành rẻ. Tuy nhiên hạn chế của nó là phải tính toán thi công phức tạp, số kíp điện bị

hạn chế bởi nguồn điện, đặc biệt nó không khống chế được các sơ đồ vi sai 4 lần đặt tải nổ nên tác dụng chấn động lớn. Chưa phát huy hết tác dụng của phương pháp nổ vi sai, nguy hiểm khi xử lý mìn câm, điện rò,...

Khi sử dụng phương pháp nổ mìn bằng dây nổ kết hợp với kíp điện vi sai nhận thấy:

Trong quá trình thi công phương pháp này bộc lộ nhiều nhược điểm như: thi công phức tạp, sau khi nổ để lại mìn câm, phải xử lý gây nguy hiểm cho xúc bốc, chấn động và đất đá văng xa lớn, ảnh hưởng đến dân cư gần khai trường. Việc sử dụng phương tiện nổ là dây nổ và kíp điện vi sai có thể giảm chi phí song khả năng điều khiển chất lượng đập vỡ đất đá bị hạn chế. Khi sử dụng phương tiện nổ mìn vi sai phi điện có ưu điểm sau:

- ❖ Quá trình kích nổ hầu như không gây tiếng ồn,
- ❖ Không gây phụt bụi hoặc cột thuốc nổ bên trong lỗ mìn,

- ❖ Trong những khu vực đặc biệt có thể kết hợp hệ thống kép,

- ❖ Tất cả các lỗ mìn đều có cùng một thời gian vi sai như vậy sẽ ngăn ngừa được sai sót về trình tự nổ mìn và có thể linh hoạt thay đổi trình tự kích nổ cho đến khi thực hiện việc đấu nối cuối cùng,

- ❖ Nổ mìn vi sai từng lỗ cho chất lượng đập vỡ tốt hơn và giảm thiểu mức độ chấn động,

- ❖ Hiện tượng dây xuống lỗ bị cắt bởi phát nổ liên kế hầu như được loại trừ,

- ❖ Đấu nối đơn giản, dễ dàng ngay cả trong những điều kiện khắc nghiệt.

Thông qua việc đánh giá ở trên, kết hợp với thực tế ở các mỏ có sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế, vấn đề đặt ra là cần phải tìm công nghệ nổ mìn mới đảm bảo an toàn, nâng cao hiệu quả nổ mìn, giảm thiểu tác động có hại đến môi trường xung quanh, giá thành hợp lý, việc ứng dụng không quá phức tạp, đặc biệt là các mỏ gần khu dân cư, gần thành phố. Vì vậy cần nghiên cứu áp dụng những phương pháp nổ mìn tiên tiến để giảm thiểu những tác động có hại nói trên. Cho đến nay, phương pháp nổ mìn vi sai phi điện là phương pháp nổ mìn tiên tiến, đáp ứng đầy đủ yêu cầu giảm thiểu chấn động, phục vụ sự phát triển bền vững của công nghiệp mỏ.

3. Quá trình chuyển giao và ứng dụng nổ mìn phi điện cho các mỏ sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế

3.1. Các bước tiến hành để đưa công nghệ nổ mìn vi sai với phương tiện nổ phi điện vào thực tế khai thác mỏ ở tỉnh Thừa Thiên-Huế

❖ Giới thiệu công nghệ nổ mìn vi sai với phương tiện nổ phi điện đến với các doanh nghiệp mỏ trên địa bàn tỉnh, Sở Công Thương tỉnh Thừa Thiên-Huế kết hợp với Bộ Công thương, Cục kỹ thuật An toàn và Môi trường Công nghiệp tổ chức Hội nghị "Phương pháp nổ mìn vi sai phi điện".

❖ Tiến hành khảo sát những điều kiện cụ thể về ĐCCT-ĐCTV, tính chất cơ lý đất đá và độ nứt nẻ, những yếu tố cơ bản về HTKTM của một số mỏ tiến hành ứng dụng phương tiện nổ phi điện;

❖ Lựa chọn loại chất nổ và phương tiện nổ hợp lý;

❖ Lựa chọn phương pháp nổ mìn hợp lý (nổ mìn vi sai);

❖ Xác định các thông số nổ mìn hợp lý cho mỏ;

❖ Lựa chọn sơ đồ vi sai và đấu ghép mạng nổ phù hợp, nhằm nâng cao hiệu quả nổ mìn, và giảm thiểu tác động tới môi trường.

❖ Khi lập hộ chiếu mỗi đợt nổ cần chú ý những biện pháp để tăng phần năng lượng đập vỡ đất đá, giảm phần năng lượng sinh công vô ích như: chấn động, sóng đập không khí, đá văng, bụi và khí độc (chủ yếu là sóng chấn động).

3.2. Hiệu quả đạt được khi ứng dụng nổ mìn vi sai phi điện

❖ Đặc điểm nổi bật của phương pháp nổ mìn phi điện là kích nổ bằng ống truyền sóng nổ là quá trình lan truyền sóng nổ thực hiện trong ống, không bị khởi nổ bởi tĩnh điện, dòng điện rò và chịu được các tác động bên ngoài như va đập, cọ sát.

❖ Đấu ghép đơn giản, chắc chắn, không chế được các sơ đồ vi sai phức tạp nhất, chỉ cần thay đổi thời gian vi sai giữa các lỗ, các hàng ta sẽ có các sơ đồ vi sai rất đa dạng phát huy tối đa tác

dụng của vi sai (vừa tạo ra sự cộng hưởng ứng suất vừa phát huy được vai trò của mặt tự do).

❖ Dùng kíp dưới lỗ có thời gian vi sai lớn sẽ khắc phục được nhược điểm của nổ mìn vi sai bằng dây nổ là không gây cát dây trên mặt do đất đá dịch chuyển.

❖ Mặt khác do tạo ra trình tự nổ hầu như không trùng lặp giữa các LTN gần nhau và thậm chí cả bãi mìn sẽ làm giảm tác dụng chấn động đến mức tối thiểu, sóng đập không khí và đá văng cũng giảm đi rõ rệt. Do đó về mặt xã hội giảm tác động xấu đến đời sống, sinh hoạt của người dân sống gần khu mỏ.

❖ Khi áp dụng nổ mìn phi điện sẽ nâng được sản lượng khai thác do tăng được quy mô của một bãi nổ so với các phương tiện nổ khác. Hiệu quả đập vỡ cao, kích thước cỡ đá nhỏ và đồng đều dẫn đến giảm chi phí giá thành sản xuất.

❖ Nhược điểm duy nhất của phương tiện này là đơn giá đắt hơn các phương tiện trên. Tuy nhiên nếu xét về hiệu quả tổng hợp (nâng cao chất lượng đập vỡ, giảm tác dụng có hại và chấn động,...) thì dùng phương tiện này sẽ tốt hơn. Tại đây cần lưu ý khi dùng đường kính lỗ khoan nhỏ quá thì chi phí phương tiện nổ sẽ khá cao.

Để đánh giá ảnh hưởng khi nổ vi sai phi điện, nhóm tác giả đã tiến hành nổ thực nghiệm 03 bãi nổ bằng vi sai phi điện tại mỏ đá vôi Văn Xá, (các thông số của bãi nổ thực nghiệm thể hiện ở Bảng 1). Qua các đợt nổ thực nghiệm tại Mỏ đá vôi Văn Xá, nhận thấy các kết quả các đợt nổ như sau:

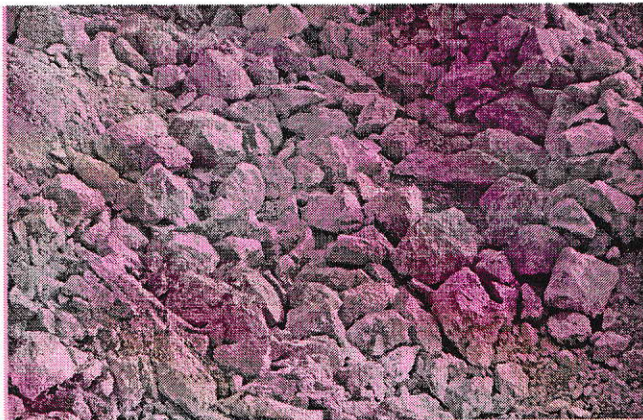
❖ Chất lượng nổ tốt, tỷ lệ đá quá cỡ nhỏ <5 %, không có hiện tượng đá bay, tác dụng chấn động và sóng đập không khí nằm trong giới hạn cho phép (Bảng 2).

Bảng 1. Thông số khoan nổ mìn của vụ nổ

T T	Các thông số	Đơn vị	Giá trị		
			Bãi số 01	Bãi số 02	Bãi số 03
1	Chiều cao tầng	m	7	7	7
8	Đường kính lỗ khoan	mm	105	105	105
4	Chiều sâu lỗ khoan	m	8	8	8
5	Đường căn chân tầng	m	3.3	3.3	3.3
6	Khoảng cách giữa 2 lỗ khoan trong hàng	m	3.3	3.3	3.3
7	Khoảng cách giữa 2 hàng lỗ khoan	m	3.3	3.3	3.3
8	Chỉ tiêu thuốc nổ	kg/m ³	0,4	0,4	0,4
9	Lượng thuốc nạp trong lỗ khoan	kg	32	32	32
10	Chiều dài búa	m	3	3	3
11	Chiều dài lượng thuốc	m	5	5	5
12	Tổng khối lượng thuốc nổ sử dụng	kg	3000	1984	2982
13	Loại thuốc nổ sử dụng	-	Anfo, nhũ tương		
14	Phương tiện nổ sử dụng	-	Kíp phi điện	Kíp phi điện	Kíp phi điện
15	Phương pháp nổ mìn	-	Vi sai	Vi sai	Vi sai
16	K/c an toàn cho công trình và thiết bị	m	250	250	250
17	Khoảng cách an toàn cho người	m	500	500	500

Bảng 2. Kết quả giám sát vụ nổ

TT	Bãi nổ	Khối lượng thuốc nổ, kg	Khoảng cách đo, m	Kết quả đo tốc độ dao động (mm/s)				Sóng đập không khí, dB
				Theo phương lan truyền ngang	Theo phương lan truyền đứng	Theo phương lan truyền dọc	Tốc độ dao động tổng hợp	
1	số 01	3000	300	6,37	3,17	5,97	7,42	<50
2	số 02	1984	700	1,32	1,78	1,02	2	<50
3	số 03	2982	300	1.65	1.27	1.02	1.66	117.2



H.1. Một số hình ảnh nổ mìn thực nghiệm tại mỏ đá vôi Văn Xá.

4. Kết luận

❖ Phương pháp nổ mìn vi sai toàn phần, đấu ghép bằng phương tiện nổ phi điện là phương pháp nổ có hiệu quả nhất, giảm thiểu tác động môi trường, đặc biệt là tác dụng chấn động.

❖ Sơ đồ đấu ghép mạng nổ bằng phương tiện nổ phi điện là sơ đồ linh hoạt, uyển chuyển nhất, dễ dàng thay đổi được hướng truyền nổ và hướng truyền sóng chấn động, đảm bảo an toàn cho những công trình xung quanh.

❖ Để chuyển giao công nghệ và ứng dụng nổ mìn phi điện cho các mỏ khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên-Huế, Sở Công Thương cần phối hợp chặt chẽ với các đơn vị: Doanh nghiệp khai thác mỏ trên địa bàn, các đơn vị cung ứng vật liệu nổ công

ngiệp, Phòng An toàn hóa chất-vật liệu nổ công nghiệp của Cục Kỹ thuật An toàn và Môi trường Công nghiệp Bộ Công Thương, đặc biệt các giảng viên, chuyên gia về vật liệu nổ công nghiệp của Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Trên cơ sở kết quả của Đề tài khoa học, Sở Công Thương tỉnh Thừa Thiên-Huế sẽ tham mưu UBND tỉnh bổ sung vào quy chế quản lý và sử dụng VLNCN trên địa bàn tỉnh làm cơ sở triển khai cho các doanh nghiệp sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trên địa bàn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đình Ấu, Nhữ Văn Bách. Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn. Nhà xuất bản Giáo dục. 1998.
2. Nhữ Văn Bách. Nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bằng nổ mìn trong khai thác mỏ. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội. 2008.
3. Kutuzov B. N. Phá vỡ đất đá bằng nổ mìn. NXB Đại học Mỏ Matxcova (tiếng Nga). 1992.
4. Nguyễn Đình Ấu, Nhữ Văn Bách, Lê Văn Quyền, Nguyễn Đình An. Nổ mìn và kỹ thuật an toàn sử dụng vật liệu nổ công nghiệp. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội. 2010.
5. Nhữ Văn Bách, Lê Văn Quyền, Nguyễn Đình An và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài: Nâng cao hiệu quả nổ mìn và giảm thiểu tác động có hại đến môi trường khi nổ mìn ở mỏ Văn Xá thuộc Công ty hữu hạn xi măng Luks - (Việt Nam). 2009.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The efficiency of the blasting is influenced very much on the regular method for blasting process. There are a lot of the different methods of regular ring the blasting process. The paper shows the efficiency of the fine nonelectricity blasting method in the rock exploitation open pit mines in Thừa Thiên-Huế province.