

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG KÍP NỔ VI SAI PHI ĐIỆN TẠI CÁC MỎ HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH

KS. NÔNG VIỆT HÙNG, KS. TRẦN PHÚC ĐỊNH,
KS. VÕ THÀNH TRUNG - Viện KHCN Mỏ-Vinacomin

Nổ mìn phi điện là phương pháp nổ mìn tiên tiến đã được kiểm định tại các công trình nổ lộ thiên, các công trình ngầm giao thông, thủy điện. Phương pháp này sử dụng kíp vi sai phi điện, dây truyền nổ phi điện.

Hiện tại, trong các đơn vị khai thác than hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (Vinacomin) đang áp dụng phương pháp nổ mìn điện với kíp điện loại MS (có thể tức thời, hay vi sai) của Trung Quốc, độ tin cậy không cao, thường hay phải xử lý mìn câm, hoặc phải nổ làm nhiều đợt cho một gương, do đó tốn rất nhiều thời gian vào khâu nạp, nổ mìn và hiệu quả nổ mìn thấp.

Nổ mìn là một trong những khâu quan trọng trong chu kỳ thi công đào chống lò, đặc biệt khi đất đá rắn chắc và đường lò có tiết diện lớn. Để hiệu quả nổ mìn cao, cần rất nhiều yếu tố, như hệ chiều khoan nổ mìn, lượng thuốc nổ đơn vị hợp lý, đường kháng nhỏ nhất, loại đợt phá sử dụng, loại phương tiện nổ mìn (thuốc nổ, kíp),... Qua kinh nghiệm nổ mìn tại các công trình thủy điện trong và ngoài nước cho thấy, sử dụng kíp vi sai phi điện cho kết quả tốt. Từ thực tế đó, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin (Viện KHCN Mỏ) đã nghiên cứu áp dụng phương pháp nổ mìn phi điện trong các mỏ than hầm lò.

1. Phương pháp nổ mìn phi điện

Đặc điểm nổi bật của công nghệ nổ là sử dụng kíp nổ vi sai phi điện. Hệ thống kích nổ kíp vi sai phi điện là quá trình truyền tín hiệu nổ trong ống nhựa. Ống có cấu tạo hai lớp, phía trong được phủ một lớp bột hoạt tính, khi được kích nổ, lớp bột hoạt tính này sẽ chuyển hoá rất nhanh, lan truyền với tốc độ 2000m/s và truyền tín hiệu đến kíp nổ. Khi khởi nổ, sóng tín hiệu nổ được truyền từ lỗ mìn khởi nổ và theo thứ tự sẽ truyền đến tất cả các lỗ mìn. Chính sự lan truyền sóng theo hướng định sẵn đó làm tăng hiệu quả phá vỡ đất đá, đồng thời, do sử dụng kíp vi sai nên các lỗ nổ trước tạo thêm mặt thoáng, vì thế tăng hệ số sử dụng lỗ mìn.

2. Đánh giá điều kiện áp dụng kíp vi sai phi điện trong các mỏ hầm lò

Tương tự như công tác đào lò và khai thác, khi tiến hành công tác đào lò, các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh thường sử dụng các phương pháp khoan nổ mìn (khi đào lò than hoặc đá) hoặc cơ giới hóa (khi đào lò than). Hiện nay, công nghệ đào lò bằng khoan nổ mìn vẫn được sử dụng phổ biến nhất do vốn đầu tư ít, hiệu quả phá vỡ than đá cao, có thể áp dụng cho các loại đất đá có phân lớp và độ kiên cố bất kỳ từ mềm yếu đến rắn cứng, không phụ thuộc vào diện tích của gương đào và chiều dài của đường lò.

Công nghệ đào lò than bằng khoan nổ mìn sử dụng các thiết bị khoan, thuốc nổ, phương tiện nổ an toàn như các gương khai thác than, trình tự nạp nổ cũng được thực hiện tương tự. Thuốc nổ và kíp nổ nạp trong lỗ mìn theo hình cột tập trung. Tiến độ nổ trong các lò than từ 0,7÷1,4 m. Trình tự nổ là nổ vi sai từng nhóm lỗ mìn theo thứ tự nhóm lỗ đợt phá, nhóm lỗ phá và nhóm lỗ biên. Tùy theo số lượng lỗ mìn, độ kiên cố của than, đá và tiết diện, tại các gương đào lò thường sử dụng từ 4÷8 số vi sai.

Công nghệ đào lò đá bằng khoan nổ mìn thường sử dụng các thiết bị khoan, thuốc nổ và phương tiện nổ như sau: máy khoan khí nén cầm tay loại YT-28 của Trung Quốc hoặc xe khoan Tamrock; thuốc nổ nhũ tương lò đá P113 sản xuất trong nước; kíp nổ vi sai điện loại KVĐ-8N của Z121 hoặc các loại tương đương của Trung Quốc, kíp điện vi sai KVĐ-8N có 8 số vi sai với thời gian chậm danh định giữa các kíp là 25 ms; máy nổ mìn dùng trong hầm lò của Nga, Ba Lan hoặc Trung Quốc.

Khi gương lò cách vỉa than 5 m và khi đi qua 20 m sử dụng các loại thuốc nổ và kíp nổ an toàn như các gương khai thác và gương đào lò than. Tiến độ nổ trong các lò đá thường là 1,6 m. Phương pháp nổ mìn khi đào lò đá giống như trong lò than. Khi sử dụng các máy khoan hiện đại (Tamrock) áp dụng thêm phương pháp nổ tạo biên với mục đích

tạo ra đường biên gần với thiết kế. Tùy theo tiết diện và độ kiên cố của đá và số lượng lỗ mìn trên gương khi nổ mìn tại các gương đào lò đá thường sử dụng từ 6÷8 số vi sai.

Qua theo dõi thực tế nổ mìn bằng kíp vi sai điện tại các gương đào lò cho thấy phương pháp có các tồn tại giống như trong gương khai thác ngoài ra khi áp dụng trong đào lò đá còn một số tồn tại khác là:

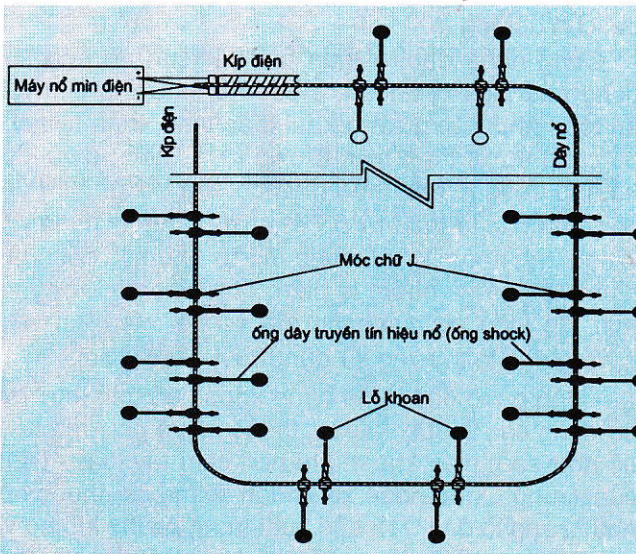
- ❖ Kích thước cỡ hạt sau các lần nổ không đều nhau hoặc lớn hơn kích thước yêu cầu của phương tiện vận tải nên đã ảnh hưởng đến tuổi thọ của các phương tiện vận tải;

- ❖ Hệ số sử dụng lỗ mìn không đồng đều, thường chỉ đạt 75÷80 %, đôi khi còn thấp hơn;

- ❖ Đá sau khi nổ văng xa, trước khi xúc phải gom đất đá lại, nên hệ số đầy gầu xúc, gầu kéo không cao;

- ❖ Khi số lượng lỗ mìn trên gương lớn phải chia làm hai đợt nổ.

Phương pháp nổ mìn phi điện sử dụng các phương tiện: Kíp phi điện và các phương tiện kích nổ kíp phi điện như máy nổ mìn phi điện, dây nổ và phương tiện làm nổ dây nổ hoặc kíp đốt, kíp điện. Sơ đồ mẫu đấu nối mạng nổ dùng kíp vi sai phi điện hình H.1.



H.1. Sơ đồ kích nổ hệ thống mạng nổ phi điện

Các tồn tại trên đã làm tăng thời gian hoàn thành một chu kỳ đào lò, ảnh hưởng đến tốc độ đào lò và năng suất lao động thấp. Trong thời gian gần đây, để nâng cao tốc độ đào lò và dưới sự cho phép của Bộ Công Thương, Viện KHCN Mỏ đã phối hợp với một số mỏ hầm lò như Quang Hanh, Hòn Gai, Hạ Long, Vàng Danh, Đồng Vông, Hồng Thái, Nam Mẫu, Mông Dương, Tổng Công ty Đông Bắc... triển khai áp dụng thử nghiệm công nghệ đào lò đá trong môi trường không có khí, bụi nổ

bằng khoan nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện thường (loại không an toàn).

Kết quả bước đầu đạt được rất khả quan. Hiệu quả nổ mìn nâng cao rõ rệt. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản như tốc độ đào lò, năng suất lao động của công nghệ đều tăng so với công nghệ đào lò bằng khoan nổ mìn sử dụng kíp vi sai điện đã áp dụng trước đây.

3. Ưu điểm của nổ mìn phi điện

- ❖ An toàn. Tất cả các cấu kiện của hệ thống kích nổ phi điện đều được lắp ráp sẵn trong nhà máy, an toàn hơn so với các cấu kiện phải cắt và nối ngoài hiện trường. Ống tín hiệu không bị kích nổ bởi sóng radio tần số cao, điện tĩnh hoặc điện lạc, ngọn lửa, ma sát hay va chạm có thể xảy ra ở ngoài bãi nổ. Tuy nhiên, các bộ phận cấu thành của kíp nổ trong mọi loại hệ thống kích nổ đều có thể bị tổn hại nếu thao tác không đúng cách.

- ❖ Đơn giản và linh hoạt. Các chi tiết của hệ thống kích nổ phi điện được kết nối với nhau một cách đơn giản, nhanh chóng để thực hiện các yêu cầu nổ mìn từ cơ bản đến phức tạp. Công tác huấn luyện và thực hành nhanh chóng do mạng đấu nối đơn giản, cụng nhỡn dễ tiếp thu, dễ thực hành. Các lần nổ đầu nối nhanh (trong khoảng 5 phút cho một gương 21,5 m² so với ít nhất là 15 phút khi đấu mạng nổ sử dụng kíp vi sai điện trong cùng điều kiện giếng nghiêng Quang Hanh). Kích nổ bằng máy nổ mìn thông thường.

- ❖ Phi điện. Không sợ chạm điện, mát điện nên các gương lò dù bị ẩm, nước dột vẫn đấu nối tốt.

- ❖ Kích nổ từ đáy lỗ mìn. Với hệ thống kích nổ phi điện có thể thực hiện được việc kích nổ đa vi sai từ đáy lỗ khoan.

- ❖ Không giới hạn thời gian vi sai. Khi vi sai dưới lỗ được kết hợp với vi sai trên mặt, bằng phương pháp đấu nối đơn giản có thể đấu nối mạng nổ có số lượng không giới hạn các số vi sai liên tiếp.

- ❖ Giảm thiểu hiện tượng đứt dây. Vấn đề đứt dây trong lỗ mìn hầu như có thể được loại trừ, do các kíp nổ vi sai nhận được tín hiệu kích nổ trước khi cột thuốc phát nổ khá lâu, dây nổ được gia công từ vật liệu dai, dạng ống, có độ bền chống va đập, chống đứt đứt và chống ẩm...

- ❖ Kiểm tra mạng nổ đơn giản. Móc chữ J là bộ phận có thể nhìn thấy rất rõ của phương tiện kích nổ phi điện, do đó việc kiểm tra bằng mắt toàn bộ bãi nổ sau khi được đấu nối rất đơn giản.

4. Hiệu quả áp dụng nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện tại các mỏ than hầm lò

Sau thời gian áp dụng thử nghiệm, hiệu quả nổ mìn phi điện được tổng kết như sau.

a. Nâng cao tốc độ đào lò

Khi sử dụng kíp nổ mìn vi sai phi điện cho thấy, tiến độ đào lò tăng 1,2 đến 1,25 lần so với sử dụng kíp vi sai điện; hệ số sử dụng lỗ mìn đạt từ 85÷90 %; hệ số thừa tiết diện dưới 10 %; không có kíp không nổ; mức độ văng xa của đất đá dưới 15m (chủ yếu tập trung trong khoảng 5 m, tính từ gương); thời gian nạp, nổ mìn giảm 40 đến 50 %.

b. Cải thiện kích thước cỡ hạt đá sau khi nổ mìn

Kết quả theo dõi áp dụng kíp vi sai phi điện tại giếng chính và giếng phụ mỏ than Quang Hanh cho thấy, hoàn toàn có thể khống chế kích cỡ đá sau nổ mìn.

c. Cải thiện điều kiện làm việc của người thợ mỏ

Yêu cầu nạp mìn đối với kíp phi điện không khác so với kíp điện, tuy nhiên, việc đấu nối mạng nổ nhanh, đơn giản, thời gian đấu nối nhanh, góp phần tăng tốc độ và năng suất lao động, thông qua đó cải thiện điều kiện làm việc của công nhân.

Kíp vi sai phi điện sử dụng thử nghiệm chưa phải là loại an toàn bụi và khí nổ. Cũng thời gian này, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ và Công ty Hóa chất Z21 (Bộ Quốc phòng) đã phối hợp chế tạo và nổ thử nghiệm loại kíp vi sai phi điện an toàn hầm lò.

Công nghệ đào lò đá bằng khoan nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện áp dụng xuyên vỉa mức -110 khu Trung Tâm Công ty Than Quang Hanh được thực hiện dưới sự hướng dẫn của Viện KHCN Mỏ. Các khâu công nghệ chính được thực hiện trong một chu kỳ đào lò bao gồm: củng cố gương đào; khoan lỗ mìn; nạp, đấu nối mạng nổ và nổ mìn; xúc bốc đất đá; chống lò; kéo dài ống gió, cáp điện; lắp đặt đường ray chính. Trong các khâu công nghệ trên, trừ công tác đấu nối mạng nổ, các công tác còn lại được thực hiện tương tự như công nghệ đào lò đá bằng phương pháp khoan nổ mìn sử dụng kíp vi sai điện.

Bảng 1. Tổng hợp chỉ tiêu KTKT áp dụng

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
Thời gian theo dõi	tháng	01
Số mét lò đào được	m	60
Tốc độ đào lò một tháng	m/tháng	60
Tiêu hao thuốc nổ	kg	1132
Chi phí thuốc nổ cho một mét lò đào	kg	18,9
Tiêu hao kíp phi điện	cái	1862
Chi phí kíp phi điện cho một mét lò đào	cái	31,0
Tiêu hao dây nổ	m	628
Chi phí dây nổ cho một mét lò đào	m	10,5
Tiêu hao kíp điện	cái	160
Chi phí kíp điện cho một mét lò đào	cái	2,7
Chi phí nhân công	công	780
Năng suất lao động trực tiếp	m/công.kíp	0,07

Tổng hợp các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản đạt được trong giai đoạn áp dụng thử nghiệm công nghệ đào lò bằng khoan nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện tại lò xuyên vỉa mức -110 khu Trung Tâm, xem Bảng 1.

Để đánh giá hiệu quả của công tác nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện tại khu vực áp dụng thử nghiệm, Viện KHCN Mỏ đã tiến hành theo dõi, thống kê để xác định các chỉ tiêu như: hệ số sử dụng lỗ mìn, hệ số thừa tiết diện, độ văng xa và độ đập vỡ của đá sau khi nổ mìn,....

Kết quả thống kê, theo dõi cho thấy:

- ❖ Hệ số sử dụng lỗ mìn đạt từ 90÷95 % (so với 65÷75 % khi dùng kíp vi sai điện) (xác định bằng cách đo khoảng cách trước gương hay bằng cách đo chiều dài lỗ khoan trước và sau nổ mìn);

- ❖ Hệ số thừa tiết diện từ 9,1÷9,7 %;

- ❖ Tỷ lệ đá quá cỡ còn 5 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt từ 100÷300 mm đạt từ 20÷25 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt nhỏ hơn 100 mm đạt 70÷75 %;

- ❖ Độ an toàn và độ tin cậy cao do kíp vi sai phi điện không chịu tác động của dòng điện lạc, dòng cảm ứng, sóng điện từ, ma sát hay va đập mạnh và các cấu kiện của hệ thống kích nổ phi điện được chế tạo sẵn trong nhà máy chỉ việc móc nối nên mức độ an toàn và điều kiện làm việc của người lao động được cải thiện;

- ❖ Không bị ảnh hưởng bởi rò điện, không xảy ra hiện tượng đứt dây, không có kíp không nổ (so với 1÷3 % khi dùng kíp vi sai điện);

- ❖ Không giới hạn số vi sai, sử dụng nhiều số vi sai nên có thể điều khiển đá nổ ra dễ dàng làm giảm thiểu tác động môi trường do chấn động, độ ồn...;

- ❖ Mức độ văng xa của đất đá <25 m (chủ yếu tập trung <10 m trước gương) dẫn đến trước khi xúc không phải mất nhiều thời gian gom đất đá lại, nên hệ số đầy gầu xúc, gầu kéo cao;

- ❖ Không có đá quá cỡ, 30÷50 cm chiếm khoảng <20 %, cỡ hạt 10÷30 cm chiếm khoảng 55 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt nhỏ hơn 10 cm chiếm khoảng 25 % (so với khi dùng kíp vi sai điện, tỷ lệ đá quá cỡ khoảng 5 %; tỷ lệ cỡ hạt >50 cm chiếm khoảng 10 %; cỡ hạt từ 30÷50 cm chiếm khoảng 25 %, cỡ hạt 10÷30 cm chiếm khoảng 40 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt nhỏ hơn 10 cm đạt 20 %). Chất lượng phá vỡ đất đá tốt góp phần nâng cao năng suất xúc bốc, vận tải; nâng cao tuổi thọ phương tiện xúc bốc, vận tải; không ảnh hưởng đến vỉ chống gần gương;

- ❖ Hệ số thừa tiết diện từ 2÷5 % (so với 3÷10 % khi dùng kíp vi sai điện) (xác định bằng cách đo khoảng cách từ tâm vòm tới các điểm trên biên rồi nối lại thành biên nổ ra, so sánh biên nổ ra và biên thiết kế ta có hệ số thừa tiết diện).

5. Kết luận

Thực tế sử dụng kíp vi sai phi điện tại một số đơn vị khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh cho thấy, việc sử dụng kíp nổ vi sai phi điện đó giải quyết được các vướng mắc khi sử dụng kíp điện vi sai là an toàn, không còn hiện tượng mìn câm, giảm tỉ lệ đá quá cỡ, cụ thể tiến hành nổ toàn gương lớn trong một lần nổ, thời gian đấu nối mạng nổ được rút ngắn 30 % đến 50 %, công tác đấu nối đơn giản và rất linh hoạt, đặc biệt là năng cao được hiệu suất nổ mìn lên đến 90÷95 %, thậm chí là 100 %.

Trên cơ sở kinh nghiệm nổ mìn sử dụng kíp nổ vi sai phi điện tại nước ngoài và các mỏ than lộ thiên vùng Quảng Ninh, đặc điểm điều kiện địa chất kỹ thuật mỏ, hiện trạng khai thác, trình độ công nghệ của các mỏ hầm lò, đề xuất các giải pháp công nghệ khai thác và đào lò sử dụng kíp vi sai phi điện an toàn. Các giải pháp đề xuất có tính khả thi, có thể áp dụng vào thực tế sản xuất, góp phần nâng hiệu quả khai thác, tốc độ đào lò.

Từ các giải pháp công nghệ khai thác sử dụng kíp vi sai phi điện an toàn đề xuất của đề tài, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã tiến hành lựa chọn, tính toán, thiết kế công nghệ đào lò, khai thác bằng kíp vi sai phi điện an toàn, chống giữ gương đào lò. Qua tính toán cho thấy, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của công nghệ khi sử dụng kíp vi sai phi điện cao hơn so với sử dụng kíp vi sai thường đã áp dụng trong cùng điều kiện, việc đầu tư áp dụng thử nghiệm công nghệ có hiệu quả về mặt kinh tế.

Trên cơ sở những kết quả đã đạt được đề nghị các mỏ có đủ điều kiện áp dụng rộng rãi phương pháp nổ mìn bằng kíp vi sai phi điện, góp phần nâng cao hiệu quả, an toàn trong sản xuất than hầm lò, tạo nền tảng hiện đại hoá ngành than.

Việc áp dụng nổ mìn vi sai phi điện tại các mỏ than hầm lò là một bước tiến, giảm thời gian thực hiện công đoạn nổ mìn, hỗ trợ tích cực công đoạn xúc bốc, hoàn thiện biểu đồ tổ chức chu kỳ tối ưu và tăng tốc độ đào lò. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác và đào lò sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn” năm 2010 Viện KHCN Mỏ.
2. Báo cáo các đề tài “Nghiên cứu lập phương án nổ mìn hợp lý sử dụng kíp nổ vi sai phi điện nâng cao tốc độ đào lò” tại các mỏ Hầm lò vùng Quảng Ninh năm 2010-2013 Viện KHCN Mỏ.
3. Thiết kế kỹ thuật nổ mìn phi điện áp dụng tại Công ty than Quang Hanh, Công ty Hầm lò I, Công ty than Hạ Long, Công ty than Hòn Gai, Công ty than Hà Lâm, Công ty than Uông Bí, Công ty than

Hồng Thái năm 2010-2014 các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

4. Đào Văn Canh. Nghiên cứu hộ chiếu khoan nổ mìn hợp lý giảm hệ số thừa tiết diện thủy điện laly năm 1995.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper shows some study results of using the nonelectric diferential detonators in the underground mines in Quảng Ninh province.

TIN VĂN NGÀNH MỎ...

(Tiếp theo trang 73)

thông qua việc sử dụng công nghệ mới để chiết xuất đất hiếm từ quặng urani.

Nhằm hỗ trợ chương trình này, Chính phủ sẽ phân bổ 7,8 triệu USD (300 triệu rúp) cho trường Đại học liên bang Ural và Công ty CJSC Energy Projects cũng hỗ trợ thêm 9,3 triệu USD (360 triệu rúp) cho chương trình.

Với việc thực hiện chương trình trên, Trung Quốc, quốc gia hiện đang kiểm soát 97 % lượng đất hiếm giao dịch trên thị trường sẽ phải từ bỏ vị trí độc quyền. □

(Theo: MINING.COM.Online, ngày 28/10/2014)

ĐỨC TOÀN



1. Hạnh phúc cũng như chiếc đồng hồ, loại ít phức tạp nhất là loại ít hỏng nhất. *Chamfort.*

2. Những người thực sự yêu nhau không viết ra niềm hạnh phúc của mình. *Anatole France.*

3. Quan trọng không phải là sống lâu như thế nào, mà là sống sâu như thế nào. *Emerson Ralph Waldo.*

4. Tất cả cuộc sống đều là thử nghiệm. Bạn càng thử nghiệm càng nhiều càng tốt. *Emerson Ralph Waldo.*

VTH sưu tầm