

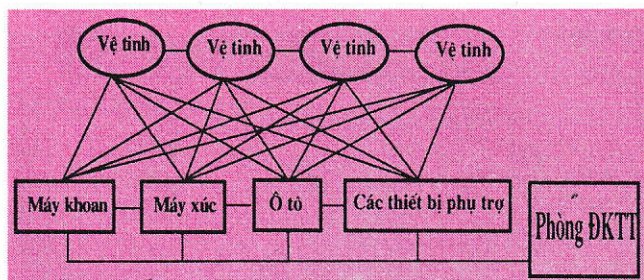
MỘT SỐ CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ TIÊN TIẾN PHỤC VỤ CÔNG TÁC KHOAN-NỔ MÌN TRÊN MỎ LỘ THIÊN

PGS.TS. BÙI XUÂN NAM, ThS. NGUYỄN ĐÌNH AN,
KS. NHỮ VĂN PHÚC - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

1. Định vị mạng lỗ khoan bằng công nghệ GPS

GPS (Global Positioning System) là hệ thống định vị toàn cầu, cho phép xác định được vị trí, tốc độ và thời gian của bất cứ đối tượng nào trên bề mặt trái đất với độ chính xác cao dựa trên các tín hiệu radio được phát ra từ các vệ tinh. Hệ thống này tính toán khoảng cách giữa đối tượng cần xác định từ những vệ tinh khác nhau trong hệ thống dựa trên nguyên tắc tam giác. Để xác định được các số liệu về tọa độ x, y, z và thời gian tương ứng của một đối tượng, hệ thống này yêu cầu tối thiểu 4 vệ tinh. Hiện nay, người ta thường sử dụng hệ thống định vị toàn cầu NAVSTAR (USA's Navigation Satellite Timing and Ranging) của Mỹ và GLONASS (RUSSIA's Global Navigation Satellite System) của Nga.

Việc ứng dụng GPS trên mỏ lộ thiên cho phép người quản lý mỏ nắm được một cách chính xác vị trí và thời gian thực của bất kỳ thiết bị nào trên mỏ như máy khoan, máy xúc, máy ủi, ô tô, máy gạt,... cũng như tình trạng vận hành của các thiết bị này, góp phần điều hành chúng hoạt động có hiệu quả nhất. Tại phòng điều khiển trung tâm, thông qua hệ thống GPS sẽ xác định được chính xác vị trí của các thiết bị mỏ tại một thời điểm xác định cũng như các thông số kỹ thuật của nó, do đó cho phép người quản lý có thể giám sát, kiểm tra và điều khiển quá trình làm việc của các thiết bị trên mỏ một cách hợp lý, kịp thời và đạt hiệu quả cao. Hình 1 minh họa mối liên hệ giữa các vệ tinh, phòng điều khiển trung tâm và các thiết bị trên mỏ lộ thiên khi sử dụng công nghệ GPS.



H.1. Minh họa mối liên hệ giữa các thiết bị trong công nghệ GPS

Trong công tác khoan, hệ thống GPS cho phép người vận hành máy khoan có thể khoan chính xác mạng lỗ khoan theo yêu cầu mà không cần bản đồ địa hình, vì mạng lỗ khoan sẽ được phòng điều khiển trung tâm của mỏ gửi trực tiếp đến máy tính điều khiển gắn trên cabin máy khoan. Màn hình điều khiển này sẽ cung cấp chính xác hình ảnh và các thông số của các lỗ khoan cần khoan trong không gian 3 chiều (3-D). Trong quá trình khoan, các cảm biến của máy khoan sẽ cho biết đầy đủ các thông tin về vị trí lỗ khoan, chiều sâu, tốc độ khoan, năng suất khoan và tính chất của các loại đất đá dọc theo chiều sâu lỗ khoan,... Các thông tin trong quá trình khoan từng lỗ khoan trong mạng lỗ khoan sẽ được chuyển trực tiếp tới xe tải nạp thuốc nổ sau đó. Điều này cho phép tối ưu được công tác nạp mìn, góp phần nâng cao hiệu quả công tác khoan nổ mìn, cải thiện được chất lượng đập vỡ đất đá.

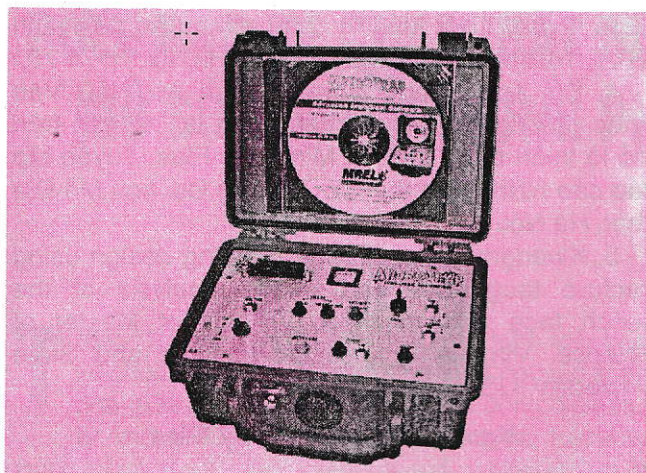
2. Kiểm tra tốc độ nổ của thuốc nổ bằng thiết bị Micro Trap VOD

Thiết bị Micro Trap VOD làm việc dựa trên nguyên lý của phương pháp đo dây điện trở liên tục. Thiết bị bao gồm một máy phát xung chuẩn với tần số cố định hoặc thay đổi có điện áp thấp (dưới 5 VDC) và một dòng điện rất thấp (dưới 50 mA); một dây điện trở có độ đồng đều về điện trở suất (đơn vị là Ω/m hoặc Ω/ft) được đặt dọc theo mẫu thuốc nổ. Khi nổ mìn, dây điện trở này sẽ bị đứt cháy do sóng nổ lan truyền dọc theo nó. Máy đo liên tục phát xung và ghi nhận sự thay đổi điện trở tổng của toàn mạch tương ứng với chiều dài còn lại của mẫu thuốc nổ. Với tần số lên tới 1 MHz hoặc lớn hơn, thiết bị này có thể đo được thông tin với độ phân giải tới phần ngàn miligiây.

Các phụ kiện cần thiết đi kèm với thiết bị Micro Trap VOD để đo tốc độ nổ của các mẫu thuốc nổ như thời thuốc và các cột thuốc trong lỗ mìn bao gồm:

- ❖ Thanh đo PROBEROD (thường ngắn hơn 1,0 m);
- ❖ Dây điện trở PROBEABLE (10,4 Ω/m) hoặc PROBEABLE-LR (3,38 Ω/m);
- ❖ Cáp đồng trục RG-58 (Coaxial Cable);

❖ Bộ phối hợp BNC (BNC Adapters).



H.2. Hình dáng của thiết bị Micro Trap VOD/Recorder Data của Canada

Sau khi đo xong, các kết quả đo sẽ được chuyển từ máy Micro Trap VOD sang máy vi tính bằng cáp tín hiệu LPT (LPT Communications Cable). Sau đó, thông qua phần mềm chuyên dụng (Micro Trap Advanced Analytical Software), kết quả đo sẽ được các chuyên gia phân tích.

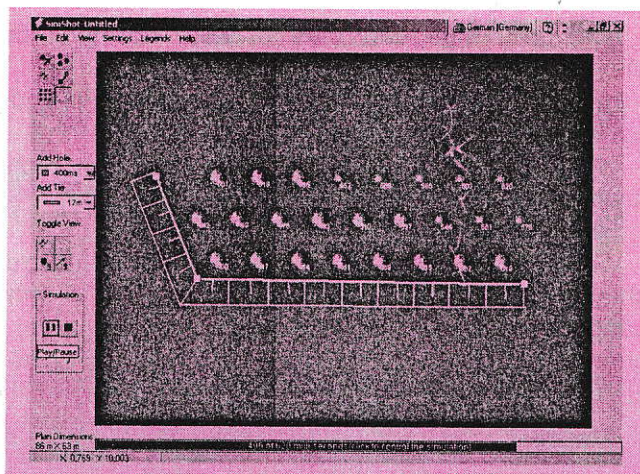
3. Mô phỏng và kiểm tra trình tự nổ visai bằng phần mềm Simshot

Trong phần mềm SimShot, các lỗ mìn của bãi mìn sẽ được thể hiện trên bình đồ và chúng có thể được nhập vào chương trình này bằng hai cách: từ tọa độ chính xác của từng lỗ mìn theo hệ chiếu hoặc từ một mạng lỗ mìn (tam giác hoặc hình vuông) khi biết khoảng cách giữa các lỗ khoan trong cùng một hàng, giữa 2 hàng kề nhau, số lỗ khoan trong hàng và số hàng lỗ khoan.

Sau khi đã có được vị trí của tất cả các lỗ mìn trong bãi mìn theo đúng hệ chiếu khoan trên bình đồ, các thông tin cụ thể của các lỗ mìn như góc nghiêng lỗ khoan, đường kính lỗ khoan, chiều sâu lỗ khoan, thời gian vi sai của các kíp dưới lỗ và trên mặt, điểm khởi nổ,... được cập nhật cho từng lỗ mìn.

Khi thông tin của tất cả các lỗ mìn đã được cập nhật và toàn bộ bãi mìn đã được đầu ghép hoàn chỉnh trên bình đồ, chương trình cho phép xác định đường biểu diễn thời gian các nhóm lỗ mìn nổ gần nhau nhất và xu thế dịch chuyển đất đá khi nổ các nhóm này cũng như của toàn bộ bãi mìn.

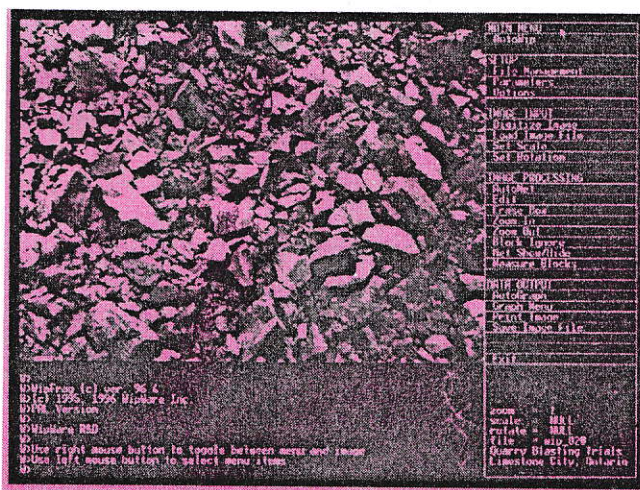
Nếu hướng dịch chuyển của đất đá nổ mìn trong bãi là phù hợp với ý tưởng thiết kế của người kỹ sư phụ trách nổ mìn thì tiếp theo sẽ là bước mô phỏng toàn bộ quá trình nhận tín hiệu nổ của từng lỗ khoan khi tiến hành khởi nổ bãi mìn và trình tự nổ của chúng (hình H.3).



H.3. Mô phỏng trình tự nổ visai trong bãi nổ.

4. Mô phỏng và kiểm soát mức độ đập vỡ của đất đá bằng phần mềm WipFrag

WipFrag là một trong số nhiều chương trình phần mềm phân tích và đánh giá mức độ đập vỡ của đất đá sau nổ mìn bằng hình ảnh được sử dụng phổ biến hiện nay trên thế giới. Nó cho phép chỉ ra nhanh chóng và chính xác kích thước cỡ hạt và sự phân bố của chúng trong đồng đá nổ mìn. Từ đó có sự điều chỉnh các thông số nổ mìn để đạt được mức độ đập vỡ tối ưu cho từng điều kiện mỏ cụ thể.



H.4. Màn hình thể hiện menu chính của chương trình WipFrag.

5. Giám sát chấn động nổ mìn bằng thiết bị Minimate Plus

Minimate Plus là một máy biến năng, gồm có các đầu dò chấn động (geophones) và bộ phận đo khuếch đại (microphone). Bộ phận dò chấn động dưới đất để đo sóng chấn động từ các đợt nổ mìn. Sóng chấn động sẽ được Minimate Plus ghi lại theo 3 trục dọc (longitudinal), ngang (transverse) và đứng (vertical) bởi 3 cảm biến chuyên dụng (geophone sensor) được đặt trong thiết bị này (H.5).

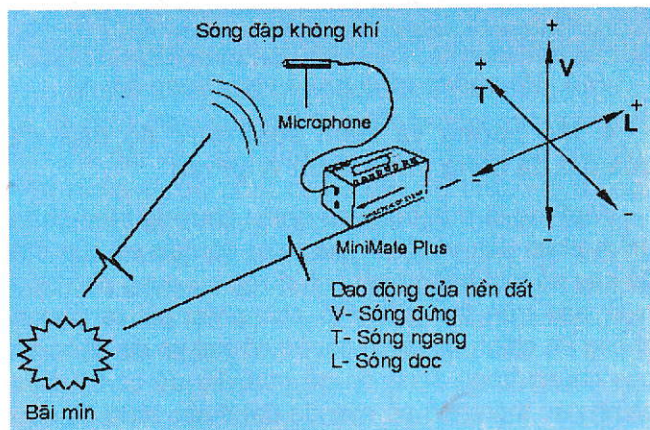
Các phụ kiện cần thiết đi kèm với thiết bị Minimate Plus bao gồm:

❖ Bộ nạp điện cho thiết bị Minimate Plus từ nguồn điện thông thường;

❖ Cáp nối thiết bị Minimate với máy tính xách tay hoặc máy in;

❖ Chương trình xử lý số liệu BlastWare.

Sau khi đo xong, các kết quả đo sẽ được chuyển từ máy Minimate Plus sang máy vi tính bằng cáp nối. Sau đó, thông qua chương trình phần mềm chuyên dụng BlastMate II, kết quả đo sẽ được in ra theo các tiêu chuẩn hiện hành.



H.5. Nguyên tắc đo sóng chấn động do nổ mìn của Minimate Plus.

6. Kết luận và kiến nghị

Việc nghiên cứu, áp dụng những công nghệ và thiết bị tiên tiến nhằm nâng cao hiệu quả công tác khoan-nổ mìn trên mỏ lộ thiên là một việc làm cần thiết của Việt Nam trong thời gian tới. Điều này không chỉ hạ giá thành khoan-nổ mìn, mà còn mang lại hiệu quả cho mỏ lộ thiên, giảm thiểu ô nhiễm tới môi trường và phát triển bền vững.

Cần có sự hợp tác chặt chẽ hơn nữa giữa các trường đại học, viện nghiên cứu, Công ty Công nghiệp Hoá chất mỏ và các doanh nghiệp mỏ trong việc đầu tư, chuyển giao công nghệ và các thiết bị trên, phục vụ đặc lực cho công tác khoan-nổ mìn nói riêng và cho ngành khai thác mỏ lộ thiên nói chung. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Hoàng Bắc, Bùi Xuân Nam (2004). Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và ứng dụng của nó trong khai thác mỏ lộ thiên. Thông tin Khoa học và công nghệ mỏ, số 2. Viện Khoa học và công nghệ mỏ. Hà Nội. Tr. 7-9.

2. Lê Văn Quyền, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Đình An, Nhữ Văn Phúc (2006). Kiểm tra tốc độ nổ và thời gian visai khi nổ mìn trên các mỏ lộ thiên bằng thiết bị Micro Trap VOD. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ-Địa chất, số chuyên đề ngành KTLT. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. Tr. 50-52.

3. Nguyễn Đình An, Bùi Xuân Nam (2006). Mô phỏng trình tự nổ mìn vi sai trên máy vi tính. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ-Địa chất, số chuyên đề ngành KTLT. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. Tr. 74-75.

4. Bùi Xuân Nam, Nguyễn Đình An, Nhữ Văn Phúc (2006). Đánh giá chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên bằng thiết bị Minimate Plus. Tuyển tập báo cáo HNKH lần thứ 17. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

5. Kwangmin Kim (2006). Blasting design using fracture toughness and image analysis of the bench face and muckpile. Thesis of Master of Science. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

At present there are a lot of technologies and equipments in the world having supporting significances to drilling-blasting works. This paper offers some advanced technologies and equipments using very much in the world to raising the efficiencies for drilling-blasting works in the open pit mines.

ROLE BẢO VỆ CHẠM ĐẤT...

(Tiếp theo trang 38)

giữa áp và dòng thứ tự không. Vì vậy, sẽ phù hợp với điều kiện thực tế các mạng cao áp 6 kV ở các mỏ vùng Quảng Ninh. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kim Ngọc Linh. Role bảo vệ chạm đất một pha có chọn lọc dùng cho các mạng điện mỏ điện áp 6 kV. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 5/2009. Trang 52-54.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The paper represents some research results on the design and manufacture of the select guarding relay, discerning one-phase to earth shorting, by phase comparing method between zero-ranking voltage and zero-ranking current in transformer.