

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ MỚI TRONG PHÁ VỠ ĐÁ ĐÁ VÀ KHOÁNG SẢN RẮN Ở VIỆT NAM

PGS.TS. Trần Xuân Hà, TS. Đào Văn Chi, Trường Đại học Mỏ - Đại chất

ABSTRACT

The paper introduces the technology and equipment used to break rocks and solid minerals pneumatic CO₂ and its fields of application in the mining industry.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

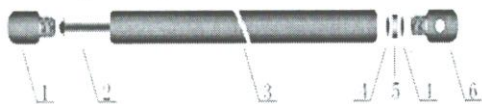
Để phá vỡ đất đá và khoáng sản rắn, hàng trăm năm qua người ta đã sử dụng thuốc nổ, một hóa chất đặc biệt để tạo ra các vụ nổ hóa học với năng lượng lớn. Vì vậy, trong khai thác mỏ thuốc nổ đã được sử dụng rộng rãi ở các mỏ khai thác hầm lò và các mỏ khai thác lộ thiên. Tuy nhiên khi sử dụng thuốc nổ sẽ không tránh khỏi những nhược điểm và hạn chế của nó là tác động xấu đến môi trường, đến công tác an toàn phòng chống nổ khí, nổ bụi và đặc biệt là điều kiện bảo quản sử dụng vô cùng nghiêm ngặt, vất vả.

Trong nhiều năm qua, ở các mỏ than hầm lò tại các nước có ngành công nghiệp than phát triển, đã xảy ra các vụ nổ khí mê tan do nổ mìn [1,4]. Xuất phát từ lý do trên, thời gian gần đây các chuyên gia an toàn mỏ thuộc Viện Khoa học An toàn, Bắc Kinh Trung Quốc đã tiến hành nghiên cứu sản xuất chế tạo thiết bị công nghệ mới phá vỡ đất đá và khoáng sản rắn bằng khí nén.

2. CÔNG NGHỆ PHÁ VỠ ĐÁ ĐÁ BẰNG KHÍ NÉN

2.1. Cấu tạo của thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí nén

Thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí nén được tạo thành bởi 6 bộ phận (hình 1) và chi tiết ở



Hình 1: Cấu tạo của thiết bị

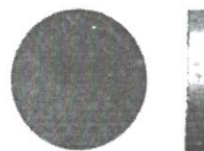
1. Đầu khởi nổ.
2. Thiết bị phát nhiệt.
3. Ống chứa khí.
4. Long đen.
5. Vòng đệm bịt kín;
6. Đầu nổ và nối giữa các đoạn với nhau.



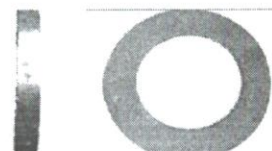
Hình 2. Đầu khởi nổ



Hình 3: Thiết bị phát nhiệt



Hình 4. Vòng đệm



Hình 5. Long đen

các hình vẽ dưới đây :

Đầu khởi nổ, Thiết bị phát nhiệt, Ống chứa khí, long đen, Vòng đệm bịt kín, Đầu nổ và nối giữa các đoạn với nhau.

2.2. Nguyên lý hoạt động và điều kiện vận hành

2.2.1. Nguyên lý hoạt động

Khí CO₂ tồn tại ở trạng thái lỏng trong điều kiện nhiệt độ nhỏ hơn 31 độ C, hoặc áp suất lớn hơn 7,35 MPa, nếu vượt quá nhiệt độ 31 độ C lập tức chuyển thành thể khí. Khí CO₂ trong đường ống của thiết bị nổ tồn tại ở trạng thái lỏng. Nhờ có thiết bị gia nhiệt nên nhiệt độ và áp suất của khí CO₂ trong đường ống không ngừng thay đổi. Do vậy, khí CO₂ từ trạng thái lỏng sẽ bị trương nở và áp suất ngày càng cao sẽ làm cho vòng đệm bị bung ra, khí CO₂ sẽ phụt ra với áp suất rất lớn gây sức công phá đất đá.

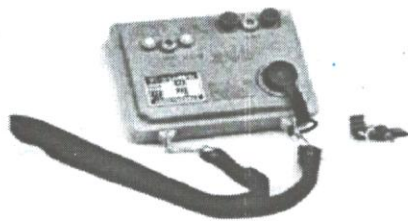
2.2.2. Điều kiện vận hành

Thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí nén hoạt động bình thường được dưới những điều kiện sau:

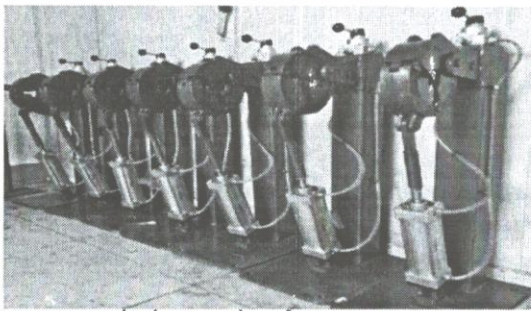
- Nhiệt độ : 0 - - 40 độ



Hình 6. Hình ảnh của thiết bị



Hình 8. Máy kích nổ



Hình 9. Thiết lập ráp đầu nổ

- Độ ẩm tương đối : < 95 %
- Áp suất không khí: 80 Kpa -:- 106 Kpa
- Sử dụng trong điều kiện có khí CH₄, có môi trường nguy hiểm về nổ bụi,...

- Dùng trong khai thác than hoặc đào lò

2.2.3. Các thiết bị đi kèm

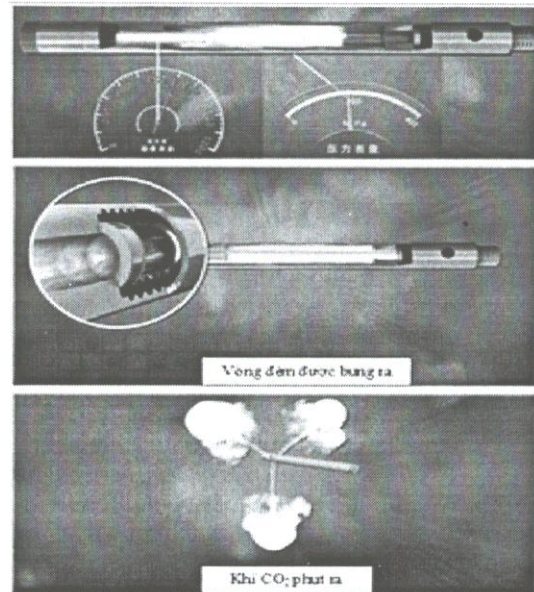
Sử dụng thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí nén bắt buộc phải đi kèm với máy kích nổ, khí CO₂ lỏng,..... và các dụng cụ đi kèm khác.

a) Máy kích nổ

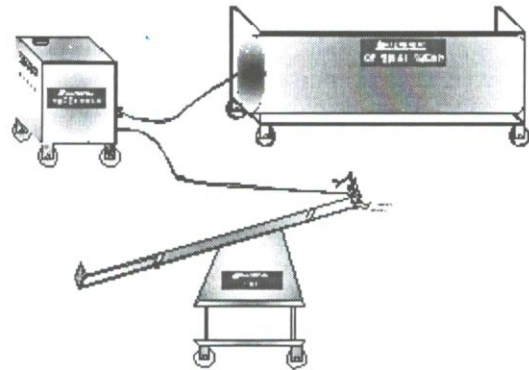
Là thiết bị kích nổ của máy thường sử dụng loại nhỏ để mang theo người (xem hình 8)

b) Thiết bị dùng để lắp ráp các chi tiết của thiết bị phá vỡ đất đá

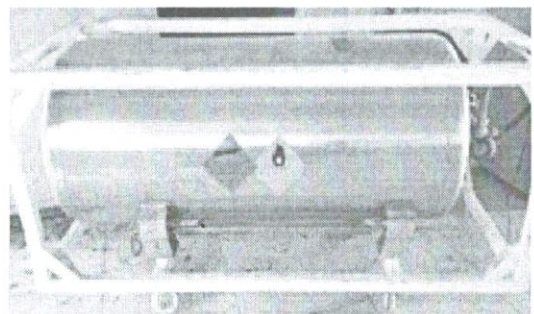
c). Hệ thống cung cấp CO₂ tự động



Hình 7. Nguyên lý hoạt động của thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí CO₂ áp suất cao



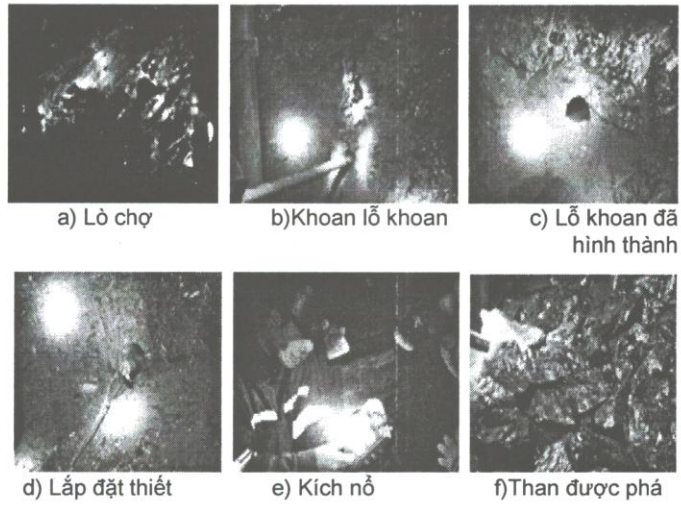
Hình 10. Mô hình hệ thống cung cấp CO₂



Hình 11. Tủ điều khiển CO₂ ở trạng thái lỏng



Hình 12. Bình chứa CO₂



Hình 13. Quy trình khấu than bằng thiết bị nổ khí nén trong gương lò chợ

Hệ thống này dùng để cung cấp CO₂ từ trạng thái lỏng cho các đầu nổ

d). Quy trình kiểm tra máy

Trước khi đưa vào sử dụng cần tiến hành các bước kiểm tra máy như sau:

- Kiểm tra xem ống dẫn chính có hư hại hay thay đổi gì không, kiểm tra tình trạng hai đầu, đối với những trường hợp hư hại nghiêm trọng không thể sử dụng được thì phải lập tức thay ngay.

- Làm vệ sinh: Mở ống dẫn khí ra, sử dụng áp lực không nhỏ hơn 0,1 MPa để làm vệ sinh ống dẫn khí, đầu nạp khí và đầu phụ khí, làm cho tới khi tất cả các bộ phận không còn dấu vết bẩn nữa.

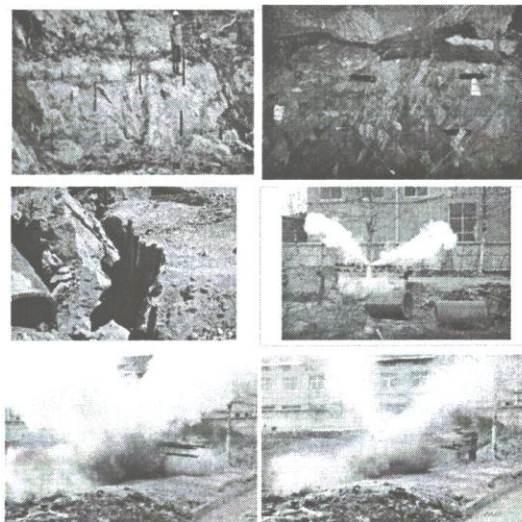
e). Bảo quản và vận chuyển

Sau khi đã lắp ráp và kiểm tra đạt đủ tiêu chuẩn, đặt thiết bị lên giá, và giữ cho nhiệt độ cân bằng ở khoảng < 20 độ C, để chuẩn bị vận chuyển xuống hầm lò hoặc trên mỏ để đưa vào sử dụng.

3. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG PHÁ VỠ ĐẤT ĐÁ VÀ KHOÁNG SẢN RẮN BẰNG KHÍ NÉN

3.1. Phạm vi ứng dụng

Các công trình nghiên cứu thử nghiệm của Viện Khoa học An toàn, Bắc Kinh Trung Quốc đã cho thấy công nghệ và thiết bị phá vỡ đất đá và khoáng sản rắn bằng khí nén có thể áp dụng



Hình 14. Hình ảnh thử nghiệm ngoài hiện trường

rộng rãi ở mỏ hầm lò và mỏ lộ thiên.

Quy trình công nghệ phá vỡ đất đá bằng khí nén CO₂ ở mỏ than hầm lò được minh họa trên hình 13, còn ở mỏ lộ thiên được giới thiệu trên hình 14.

3.2. Kết quả ứng dụng thực tế

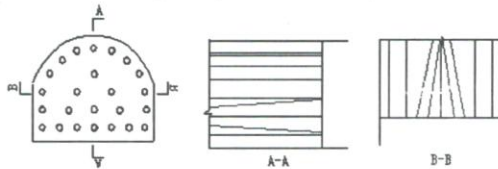
Các chuyên gia Viện Khoa học An toàn Bắc Kinh Trung Quốc đã tiến hành áp dụng thực tế

tại đường lò trong than của mỏ than Bồi Lặc [1,2].

Khu vực áp dụng là đường lò dọc vỉa thông gió 1603, tại vỉa than M6 thuộc mỏ than Bồi Lặc, chiều dày trung bình của vỉa than là 0,80~3,2m, trung bình là 1,85m, chiều dày lớp đất đá kẹp là 0,30~0,57m, tiết diện 10 m², độ thoát khí mê tan tương đối là 14,25~31,02m³/t, trung bình là 22,93m³/t. Mỏ thuộc siêu hạng về khí mê tan

Sơ đồ bố trí lỗ khoan được thể hiện ở hình vẽ 15 dưới đây:

Khu vực nổ thử nghiệm tiến hành trên



Hình 15. Sơ đồ bố trí lỗ khoan trên gương lò

gương lò dọc vỉa thông gió 1603, chiều dài đoạn lò là 8m, khối lượng than phá vỡ ước tính 134 tấn, kết quả đạt được như sau [2]:

- Nếu nổ bằng thuốc nổ thông thường thì số lượng lỗ khoan yêu cầu sẽ lớn hơn so với nổ bằng khí nén.

- Than sau khi nổ được bắn ra với khoảng cách 0~3,5m, so với thuốc nổ giảm được 1~3m.

- Khi nổ mìn bằng thuốc nổ thì phát sinh nhiều bụi than và cỡ hạt rất nhỏ. Tuy nhiên khi phá vỡ than bằng khí nén thì lượng bụi than và cỡ hạt nhỏ được giảm xuống 46%.

- Trong quá trình nổ thì âm thanh và chấn động nhỏ, bụi khói ít, trong đó nồng độ bụi giảm được 78,4% trở lên.

- Khí nổ mìn xong hàm lượng CO và CO₂

tương đối nhỏ, thông thường là 0,02~0,09% hoặc 3~12ppm (nằm trong phạm vi cho phép là 0,5% và 24ppm), nếu như so sánh với thuốc nổ thì hiệu quả rất cao.

- Hạn chế được nguy cơ cháy nổ khí mê tan so với nổ mìn. Bởi vì thiết bị phá vỡ đất đá bằng khí nén khi nổ thì nhiệt độ thấp hơn rất nhiều so với nổ mìn bằng thuốc nổ.

- Không phải xử lý mìn câm so với nổ mìn bằng thuốc nổ.

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng thiết bị phá vỡ đất đá và khoáng sản rắn bằng khí nén có tính ưu việt rất cao, lĩnh vực ứng dụng rộng rãi ở nhiều điều kiện địa chất khác nhau. Trong quá trình sử dụng số lượng lỗ khoan được giảm thiểu đáng kể, cỡ hạt cũng như hàm lượng các chất khí sinh ra đều trong điều kiện cho phép từ đó đem lại lợi ích về kinh tế và tính an toàn rất cao.

Có thể phá vỡ được than và đất đá, giảm chấn động, khói bụi, không phát sinh nhiệt và tia lửa từ đó có thể phòng ngừa hiện tượng cháy nổ khí và bụi than.

Tài liệu tham khảo:

[1]. Nghiên cứu sản xuất chế tạo thiết bị công nghệ phá vỡ đất đá bằng khí nén (bản tiếng trung), Viện Khoa học An toàn, Bắc Kinh, Trung Quốc, năm 2014.

[2]. Báo cáo địa chất mỏ than Bồi Lặc (bản tiếng trung), tỉnh Quý Châu Trung Quốc, năm 2014.

[3]. Hồ Sĩ Giao và nnk. Nổ hóa học lý thuyết và thực tiễn, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 8-2010.

[4]. Trần Xuân Hà và nnk, An toàn vệ sinh lao động trong khai thác mỏ hầm lò NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 11-2012.