

ỨNG DỤNG MÁY QUAN SÁT LỖ KHOAN ĐỊA TẦNG TRONG CHỐNG GIỮ ĐƯỜNG LỖ BẰNG KẾT CẤU CHỐNG NEO

ĐÀO VIỆT ĐOÀN

Trường Đại học Mở-Địa chất

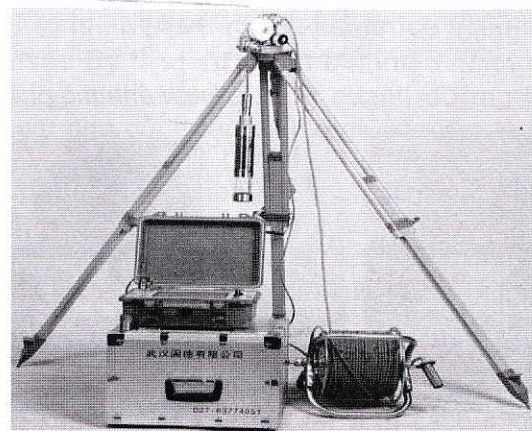
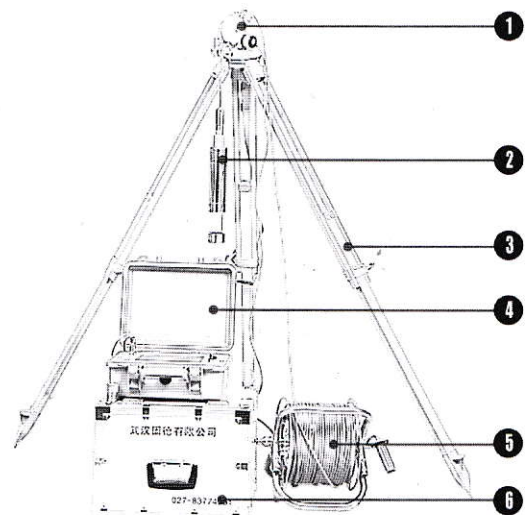
Email: daovietdoan@gmail.com

Trong khối than, khối đá tồn tại nhiều bề mặt phân cách nguyên sinh và mặt phân cách thứ sinh sau khi khai đào đường lò, tùy thuộc vào mức độ phân cách sẽ ảnh hưởng đến tính chất cơ học, độ ổn định của, vùng phá hủy của khối than, khối đá xung quanh đường lò sau khi khai đào. Khi các đường lò được chống giữ bằng kết cấu chống neo việc xác định được số lượng, các tham số của mặt phân cách, khe nứt và vùng phá hủy xung quanh đường lò có ý nghĩa quan trọng trong thiết kế các tham số chống giữ. Hiện nay, các phương pháp thường dùng để quan sát lỗ khoan bao gồm: phương pháp quan sát lỗ khoan bằng sợi quang dẫn, phương pháp chụp ảnh lỗ khoan, phương pháp ghi hình lỗ khoan bằng đầu ghi hình [2]. Nhưng so sánh các phương pháp này thì phương pháp quan sát ghi hình lỗ khoan địa tầng là một phương pháp trực quan, hiệu quả, quan sát nhanh được trạng thái bề mặt lỗ khoan trong khối đá từ đó đánh giá chất lượng khối đá và độ ổn định của khối đá xung quanh đường lò. Bài viết giới thiệu kết quả quan sát lỗ khoan địa tầng bằng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D tại công trường của Công ty than Hòn Gai, Công ty than Núi Béo. Kết quả quan sát lỗ khoan đã xác định được chất lượng, vùng phá hủy của khối than, khối đá xung quanh đường lò từ đó làm cơ sở cho công tác thiết kế, thi công kết cấu chống neo.

1. Giới thiệu về máy quan sát địa tầng

Máy quan sát địa tầng loại GD3Q-GA-4D là loại máy được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực công trình ngầm và mỏ, máy sử dụng đầu dò 360° có độ phân giải cao. Trong ứng dụng quan sát địa tầng bằng lỗ khoan máy có thể quan sát các lỗ khoan thẳng đứng trên hoặc dưới, lỗ khoan ngang và lỗ khoan nghiêng. Cấu tạo của máy bao gồm 6 bộ phận: 1 - Bộ đo chiều sâu, 2 - Đầu dò, 3 - Chân chống, 4 - Máy chủ, 5 - Dây cáp điện và 6 - Hòm vỏ máy cấu tạo thành thể hiện trên hình H.1 [1], ngoài

ra còn các phần mềm chuyên dụng mô phỏng lõi khoan và xử lý hình ảnh sau khi quan sát thành lỗ khoan.



H.1. Cấu tạo của máy GD3Q-GA-4D

Công năng của máy:

➤ Trong lĩnh vực thăm dò địa chất: quan sát đặc trưng trong khối đá và vi cấu tạo như tính chất địa tầng, cấu tạo khối đá, đứt gãy, nứt nẻ, lớp kẹp,...;

- Trong lĩnh vực địa chất mỏ: quan sát chiều dài, góc dốc, đường phương của vỉa khoáng sản;
- Trong lĩnh vực bê tông: quan sát mức độ lỗ rỗng, khe nứt, khuyết tật trong khối bê tông đã đổ;
- Trong lĩnh vực cọc: quan sát các dị thường, khuyết tật, phân tích định lượng mức độ nứt nẻ, phá hủy tại những vị trí đầu nối;
- Trong lĩnh vực đường ống ngầm: quan sát vật bên trong ống, định lượng phân tích mức độ phá hủy, nứt nẻ thành ống;
- Trong lĩnh vực giếng khoan lấy nước: quan sát mức độ nứt nẻ thành giếng, sai lệch vị trí, vật rơi vào trong giếng, tắc đường ống và vị trí cát chảy,...

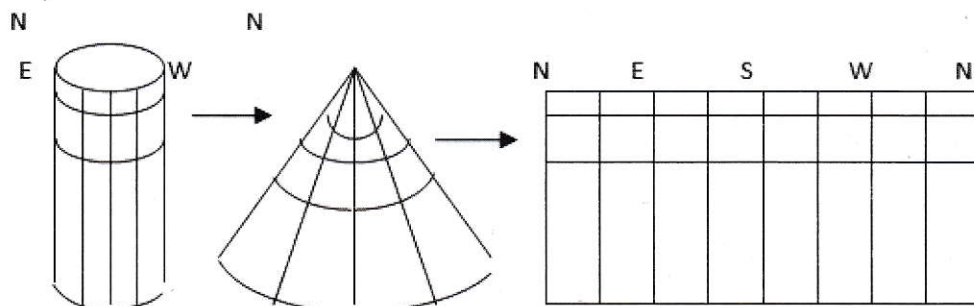
Các tham số chính của máy thể hiện trên Bảng 1.

Nguyên lý làm việc của máy là ghi hình để hiển thị hình ảnh trong lỗ khoan ở trạng thái 360°, kết hợp sử dụng các phần mềm chuyên dụng để mô phỏng cột địa tầng lỗ khoan và ghi lại hình ảnh dạng video. Hình ảnh trong lỗ khoan dạng mô phỏng cột lỗ khoan và video được tự động ghi lại trong ổ nhớ của máy tính, với dạng dữ liệu video sẽ sử dụng các phần mềm xem hình ảnh để quan sát trạng thái thực của lỗ khoan, với dạng dữ liệu ảnh sẽ thông qua phần mềm mô phỏng chuyên dụng theo máy hiển thị dạng 2D và 3D. Trên hình

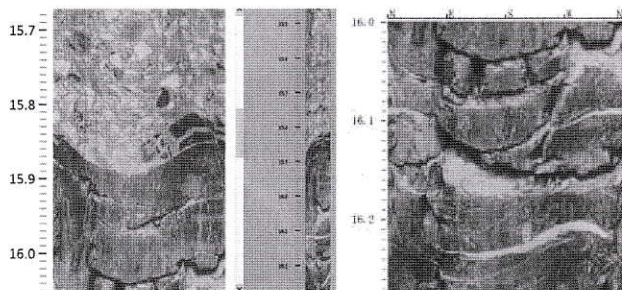
ảnh mô phỏng có hiển thị bốn phương gồm Đông, Tây, Nam và Bắc thể hiện như trên hình H.2 từ đó ta có thể biết được phương chiều thể nằm cấu trúc khối đá và bề mặt phân cách.

Bảng 1. Bảng tham số kỹ thuật của máy GD3Q-GA-4D

No	Tính năng	Tham số
1	Bộ phận điều khiển chính của máy	Máy tính xử lý tốc độ cao
2	Màn hình hiển thị	Màn hình hiển thị cảm biến
3	Hệ điều hành	Windows
4	Đầu dò chịu được áp lực	10 MPa
5	Đầu dò	Góc quay 360°, độ phân giải cao
6	Đường kính lỗ khoan	25÷500 mm
7	Độ sâu quan sát	0÷1500 m
8	Tốc độ quan sát	5÷15 m/s
9	Điện áp công tác	12,6 V±5 % DC; 220 V±5 % AC
10	Nhiệt độ công tác	-40°÷+60°



H.2. Hình ảnh mô phỏng cột địa tầng lỗ khoan 3D và 2D



H.3. Hình ảnh mô phỏng cột địa tầng lỗ khoan

2. Ứng dụng máy quan sát địa tầng trong chống giữ đường lò bằng kết cấu chống neo

Máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D sử dụng thiết bị đầu dò có gắn đầu quay camera độ phân

giải cao để quan sát tình trạng bề mặt lỗ khoan nhẵn hay gồ ghề, có bị vỡ thành lỗ khoan hay không, sự phân bố của các mặt phân cách, khe nứt trong khối than đá, quan sát vị trí nước ngầm xuất ra trong lỗ khoan [1]. Từ kết quả quan sát được có thể phân tích tình trạng bề mặt lỗ khoan, các tham số của khe nứt, các phân lớp trong khối đá, loại đá. Phương pháp này thực hiện đơn giản, thiết bị nhỏ gọn, giá thành thấp, trực quan, đặc biệt hiệu quả khi sử dụng quan sát thành lỗ khoan trong khối đá có nứt nẻ, vỡ vụn.

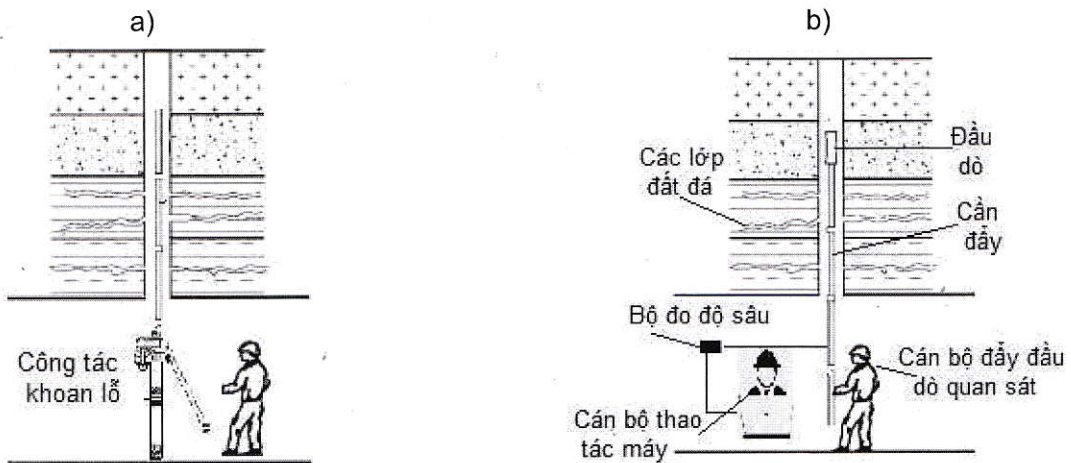
➤ Ứng dụng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D để đánh giá chất lượng khối đá phục vụ cho việc đánh giá chất lượng khối đá từ đó lựa chọn kết cấu chống cho đường lò. Trong quá trình thiết

kết cấu chống neo cho đường lò cần có đầy đủ các thông tin khối đá như tính chất cơ lý của khối đá xung quanh đường lò, phân bố chiều dày, góc dốc của vỉa, của khối đá phân lớp, tham số của khe nứt trong khối đá (số hệ khe nứt, độ mở khe nứt, độ nhắm khe nứt, chất lấp nhét trong khe nứt). Khi có đủ các thông tin về khối đá có thể phân loại khối đá theo RQD, Q, RMR, các phương pháp phân loại khối đá hiện nay đang sử dụng rộng rãi trong ngành than Việt Nam đều có các tham số về tính liên khối, mức độ nứt nẻ, phân lớp trong khối đá. Phương pháp quan sát lỗ khoan này có thể xác định chính xác chiều dày các lớp đất đá, vị trí mặt phân cách, khoảng cách giữa các mặt phân cách, đường phương hướng dốc của các khe nứt.

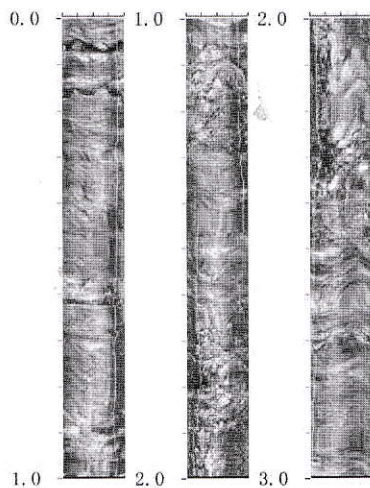
➤ Ứng dụng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D để xác định vòm phá hủy của khối đá xung

quanh đường lò. Thông thường khi thi công đường lò qua khối than đá mềm yếu thì tùy thuộc vào kích thước đường lò, điều kiện khối đá xung quanh đường lò trên nóc đường lò nếu chưa được chống giữ hoặc chống giữ không tốt khối đá sẽ hình thành vòm phá hủy, đới phá hủy, đới dịch chuyển ở các mức độ khác nhau. Khi xác định được phạm vi vòm phá hủy, đới nứt nẻ, đới phá hủy sẽ biết được đặc trưng áp lực, quy luật áp lực của khối đá xung quanh đường lò. Phương pháp quan sát lỗ khoan này có thể cung cấp các số liệu trực quan về phạm vi kích thước vòm phá hủy của khối đá xung quanh đường lò từ đó có thể tính được vòm áp lực, đây là các tham số chính để tính toán các tham số của kết cấu chống neo.

Các bước quan sát thành lỗ khoan bằng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D thể hiện trên hình H.1.



H.4. Công tác khoan lỗ và quan sát thành lỗ khoan: a - Công tác khoan lỗ; b - Công tác quan sát thành lỗ khoan



H.5. Kết quả quan sát địa tầng tại lỗ khoan -160K23 Khu Cái Đá

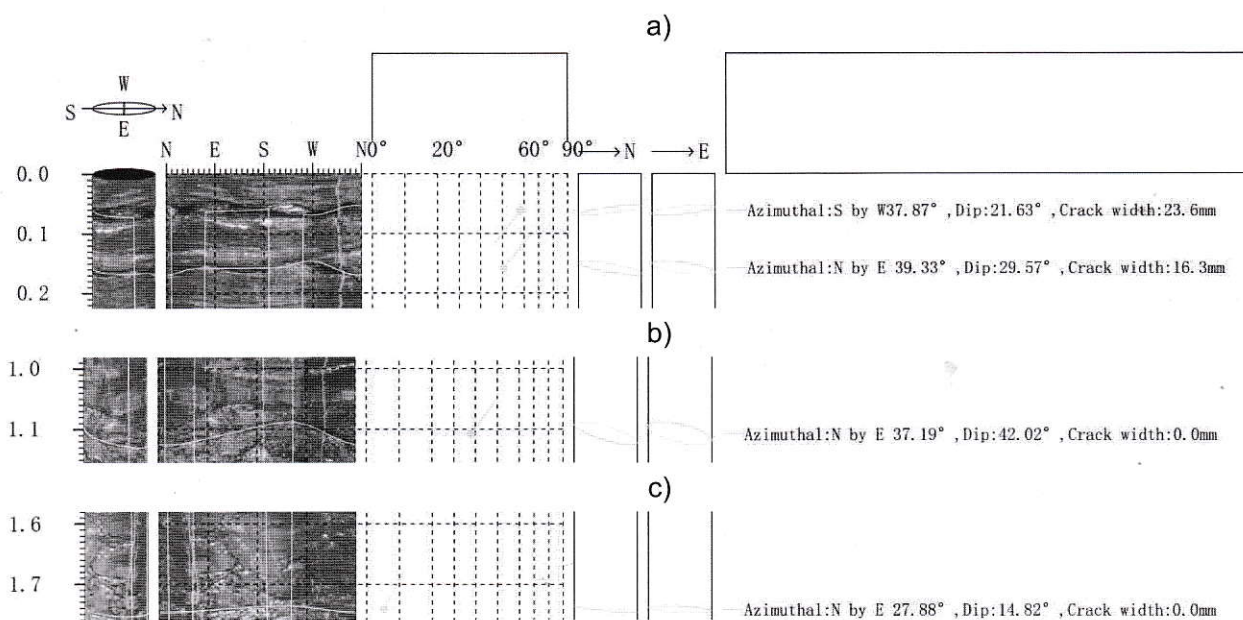
3. Kết quả sử dụng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D tại mỏ than Hòn Gai

Tại đường lò dọc vỉa mức -160 Khu Cái Đá Công ty than Hòn Gai-TKV đã sử dụng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D tiến hành quan sát trạng thái khối đá xung quanh đường lò để phục vụ cho công tác chống giữ đường lò bằng kết cấu chống neo. Lỗ khoan được khoan giữa nóc đường lò và khoan vuông góc theo phương thẳng đứng, đường kính lỗ khoan 42 mm, chiều sâu lỗ khoan bằng 3m, kết quả quan sát trạng thái khối đá xung quanh đường lò thể hiện trên hình H.5.

Từ kết quả trên hình H.5 cho thấy khối đá trên nóc đường lò là loại đá bột kết, trên dọc thành lỗ khoan xuất hiện 4 khe nứt tại vị trí cách miệng lỗ khoan 5 cm, 17 cm, 110 cm và 173 cm, các tham số của khe nứt thể hiện trên hình H.6. Tại vị trí khe nứt cách miệng lỗ khoan bằng 5 cm là khe nứt mở, độ mở khe nứt bằng 23,6 mm; phương vị hướng cắm bằng 37,87°; góc dốc khe nứt bằng 21,63°, tại vị trí khe nứt cách miệng lỗ khoan bằng 17 cm là

khe nứt mở, độ mở khe nứt bằng 16,3 mm, phương vị hướng cắm bằng 39,33°, góc dốc khe nứt bằng 29,57°, tại vị trí khe nứt cách miệng lỗ khoan bằng 110 cm là khe nứt đóng, phương vị

hướng cắm bằng 37,19°; góc dốc khe nứt bằng 42,02°, tại vị trí khe nứt cách miệng lỗ khoan bằng 173 cm là khe nứt đóng, phương vị hướng cắm bằng 27,88°, góc dốc khe nứt bằng 14,82°.



H.6. Kết quả trích xuất tại những vị trí xuất hiện khe nứt trong lỗ khoan -160K23 Khu Cái Đá: a - Khe nứt cách miệng lỗ khoan 5 cm và 17 cm; b - Khe nứt cách miệng lỗ khoan 110 cm; c - Khe nứt cách miệng lỗ khoan 173 cm

Từ kết quả trên ta có thể tính toán đánh giá chất lượng khối đá theo RQD tại lỗ khoan -160K23 Khu Cái Đá theo công thức sau:

$$RQD = (L_p / L_t) \cdot 100 \% \quad (1)$$

Trong đó: L_p - Tổng chiều dài các thỏi khoan có chiều dài không nhỏ hơn hai lần đường kính lỗ khoan tại đoạn lỗ khoan khảo sát, ($l > 0$ cm); L_t - Chiều dài đoạn lỗ khoan được khảo sát.

Theo như kết quả hình mô phỏng địa tầng lỗ khoan ta có chiều dài đoạn lỗ khoan khảo sát bằng $L_t = 300$ cm, với chiều dài đoạn lỗ khoan này thì các đoạn có chiều dài > 10 cm là (12 cm; 93 cm; 63 cm và 127 cm). Thay số vào công thức (1) ta có:

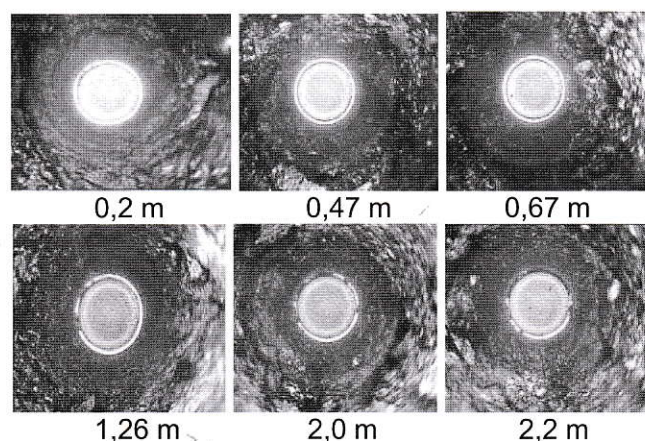
$$RQD = [(12 + 93 + 63 + 127) / 300] \cdot 100 \% = 98 \%$$

Như vậy $RQD = 98 \%$, theo phương pháp đánh giá này thì khối đá xung quanh đường lò thuộc loại khối đá rất tốt, dựa vào kết quả đánh giá khối đá này là một trong những cơ sở có thể lựa chọn loại hình kết cấu chống có thể áp dụng cho đường lò này là kết cấu chống neo.

4. Kết quả sử dụng máy quan sát địa tầng GD3Q-GA-4D tại mỏ than Núi Béo

Trên hình H.7 và hình H.8 [3], [4] là kết quả quan sát lỗ khoan tại đường lò dọc vỉa 41101 và

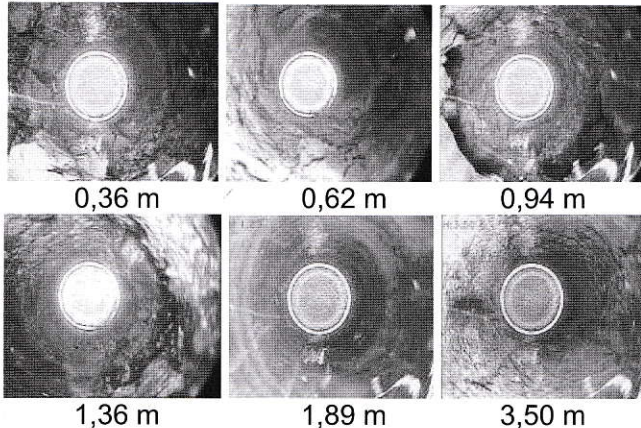
lò xuyên vỉa đá mức -140 mỏ than Núi Béo, lỗ khoan được khoan giữa nóc đường lò có góc nghiêng về phía gương thi công bằng 40° , đường kính lỗ khoan 75 mm, chiều sâu lỗ khoan bằng 10 m.



H.7. Hình lỗ khoan tại lò dọc vỉa 41101 Công ty than Núi Béo

Từ kết quả trên hình H.7 cho thấy tại các vị trí thành lỗ khoan cách miệng lỗ khoan bằng 0,2 m, 0,47 m, 0,67 m, 1,26 m, 2,0 m đều phát hiện có các khe nứt theo chu vi thành lỗ khoan, một số vị trí

xuất hiện sự vỡ lõ cục bộ, còn tại vị trí lớn hơn 2,2 m thì các khe nứt giảm dần và hầu như không xuất hiện. Nhận định ban đầu cho thấy phạm vi vùng phá hủy trên nóc đường lò do quá trình thi công tạo nên khoảng nhỏ hơn 2,0 m. Từ kết quả này có thể lựa chọn sơ bộ chiều dài của kết cấu chống neo cho đường lò này phải $\geq 2,2$ m.



H.8. Hình ảnh khoan tại lò xuyên vỉa vận tải mức -140 Công ty than Núi Béo

Từ kết quả trên hình H.8 cho thấy tại các vị trí thành lỗ khoan cách miệng lỗ bằng 0,3 m; 0,74 m; 1,26 m; 2,2 m đều phát hiện thấy các khe nứt theo phương hướng kính và theo chu vi thành lỗ khoan, ngoài ra thành lỗ khoan còn có hiện tượng vỡ lõ nghiêm trọng tại vị trí 0,94 m, tại vị trí cách miệng lỗ khoan lớn hơn 1,9 m thấy rằng khối đá liền khối không xuất hiện các khe nứt, với kết quả trên nhận định ban đầu phạm vi vùng phá hủy của khối đá xung quanh đường lò nằm trong khoảng nhỏ hơn 1,9 m. Từ kết quả này có thể lựa chọn sơ bộ chiều dài của kết cấu chống neo cho đường lò này phải $\geq 2,1$ m.

5. Kết luận và kiến nghị

➤ Kỹ thuật quan sát địa tầng bằng lỗ khoan đã được áp dụng trong nhiều lĩnh vực. Trong lĩnh vực khai thác mỏ, đây là một phương pháp khảo sát đánh giá mang tính trực quan và cho kết quả nhanh về cấu trúc của khối đá xung quanh đường lò như chiều dày các lớp đất đá, mức độ liền khối, độ nứt nẻ, tính phân lớp. Từ kết quả này có thể áp dụng đánh giá chất lượng khối đá xung quanh đường lò, lựa chọn sơ bộ chiều dài của kết cấu chống neo.

➤ Từ kết quả khảo sát tại lỗ khoan -160K23 Khu Cái Đá có thể đánh giá chất lượng khối đá xung quanh đường lò này bằng 98 % thuộc loại khối đá rất tốt đường lò này hoàn toàn có thể sử dụng được kết cấu chống neo. Cũng theo kết quả

khảo sát tại tại đường lò dọc vỉa 41101 và lò xuyên vỉa đá mức -140 mỏ than Núi Béo có thể lựa chọn sơ bộ chiều dài kết cấu chống neo cho đường lò dọc vỉa than bằng 2,2 m và đường lò dọc vỉa đá bằng 2,1 m.

➤ Kiến nghị các đơn vị chống giữ các đường lò bằng kết cấu chống neo cần áp dụng phương pháp đánh giá nhanh điều kiện khối đá theo phương pháp này để nâng cao hiệu quả của công tác chống giữ các đường lò bằng kết cấu chống neo. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 武汉固德超前高新技术研发有限公司。GD3Q-GA钻孔电视说明书2016.12.21.
2. 康红普,司林坡,苏摇波. 煤岩体钻孔结构观测方法及应用. 煤炭学报. Vol. 35 No. 12, Dec. 2010
3. Công ty than Núi Béo-Vinacomin. Thiết kế thi công kết cấu chống neo cho đường lò dọc vỉa 41101 và lò xuyên vỉa đá mức -140. 2017.
4. Công ty than Hòn Gai-TKV. Kết quả khảo sát điều kiện địa chất lỗ khoan -160 K23 Khu Cái Đá. 2019.

Ngày nhận bài: 26/08/2019

Ngày gửi phản biện: 18/12/2019

Ngày nhận phản biện: 25/04/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2020

Từ khóa: quan sát lỗ khoan, cấu trúc khối đá, bề mặt phân cách, kết cấu chống neo

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu về ứng dụng của phương pháp khoan địa tầng trong các thử nghiệm cấu trúc đá xung quanh. Sử dụng tivi lỗ thông minh độ phân giải cực cao độ phân giải 4D độ phân giải cao của mẫu GD3Q-GA, đã thực hiện xung quanh cấu trúc đá của mỏ than Núi Béo và mỏ than Hòn Gai. Kết quả cho thấy: từ kết quả khảo sát tại mỏ than Hòn Gai đánh giá chất lượng xung quanh Đá bằng 98 % có một loại đá rất tốt, cũng theo kết quả của con đường than 41101 trong mỏ than mỏ Núi Béo có thể chọn chiều dài mỏ neo là 2,2 m, ở cấp -140 chiều dài đường đá của bu lông neo có thể được chọn là 2,1 m.

Application of stratigraphic bore observation machines in anti-holding furnace lines with anti-anchor structures

(Xem tiếp trang 104)

Ngày nhận phản biện: 25/03/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2020

Từ khóa: thuế bảo vệ môi trường, phát thải do đốt than, phát thải từ các nhà máy điện than

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

Tóm tắt: Một trong những giải pháp để thực hiện giảm phát thải gây ô nhiễm môi trường là áp dụng công cụ thuế bảo vệ môi trường, thuế cacbon. Ở Việt Nam, từ năm 2010 đã ban hành Luật Thuế bảo vệ môi trường số 57/2010/QH12 đánh vào sản phẩm, hàng hóa khi sử dụng gây tác động xấu đến môi trường. Trong phạm vi bài báo này đề cập thuế bảo vệ môi trường đối với than đá. Trên cơ sở phân tích mức độ phát thải của việc sử dụng than nói chung và trong các nhà máy nhiệt điện than nói riêng - là lĩnh vực sử dụng than chủ yếu hiện nay ở Việt Nam, bài báo đề xuất kiến nghị hoàn thiện việc đánh thuế bảo vệ môi trường đối với than đá theo mức độ phát thải khí CO₂ của từng chủng loại than nhằm mục tiêu góp phần giảm phát thải khí CO₂ và khai thác, sử dụng than hợp lý, có hiệu quả.

Proposal to finalize the environmental protection tax for coal

SUMMARY

One of the solutions to reduce emissions causing environmental pollution is the application of environmental protection tax and carbon tax. In Vietnam, since 2010, enacted the Law on Environmental Protection Tax No. 57/2010/QH12 on products and goods that cause adverse impacts on the environment. For the purpose of this article, environment protection tax is imposed on coal.

Based on the analysis of emission levels of coal use in general and in coal-fired thermal power plants in particular - the main coal mining field in Vietnam, the paper proposes to finalize the assessment. Coal's environmental protection tax is based on the level of CO₂ emission of each coal type in order to contribute to reducing CO₂ emission and rationally and efficiently exploiting and using coal.

ỨNG DỤNG MÁY QUAN...

(Tiếp theo trang 25)

SUMMARY

This paper introduces about application of drilling peep method in surrounding rock structure tests. Use GD3Q-GA model 4D ultra-high definition wide intelligent hole television, did surrounding rock structure peep of Núi Béo coal mine and Hòn Gai coal mine. The results showed than: From the survey results at Hòn Gai coal mine evaluate the quality of surrounding rock by 98 % there is a very good rock, also according to the results of 41101 coal roadway in Núi Béo coal mine length of anchor bolt can be select is 2.2m, at level -140 of rock roadway length of anchor bolt can be select is 2.1 m.

NGÀNH MỎ VIỆT NAM

(Tiếp theo trang 108)

Quy mô dự án gồm: lắp đặt hơn 1.800 m đường sắt, 6 tuyến băng, 2 hệ thống bunke và 1 hố nhận tải. Ngoài ra, công trình còn xây dựng các hạng mục phụ trợ như: nhà giao ca, bể nước, hệ thống tường, kè, cống, rãnh thoát nước khu vực mặt bằng trạm rót lên ô tô, sân ga và toàn tuyến đường sắt từ ga Cọc 4 - ga Cọc 6A. Quy trình vận hành được thực hiện, gồm: Đá thải từ các nhà máy sàng tuyển than sẽ được chứa vào toa xe và vận chuyển bằng đường sắt về ga Cọc 6. Sau đó, đá thải đổ xuống hệ thống bunke và 1 hố nhận tải rồi chạy qua hệ thống băng tải (công suất 1,6 triệu tấn/năm) chuyển lên mặt bằng +81 của Công ty CP Than Cọc Sáu trước khi ô tô chở, đổ vào bãi thải Đông Cao Sơn. Hiện, trung bình mỗi ngày, Công ty vận chuyển 3÷4 tấn đá thải qua hệ thống vận chuyển đá thải ngược vào mỏ.

Tính từ tháng 1/2020 đến hết tháng 5/2020, Công ty đã vận chuyển hơn 408.000 tấn đá thải ngược vào mỏ. Theo kế hoạch năm 2020, Tuyển than Cửa Ông phân đầu vận chuyển than mỏ và than nhập khẩu đạt trên 11 triệu tấn. Dự kiến năm 2020, Công ty sẽ vận chuyển gần 1,1 triệu tấn đá thải chuyển vào mỏ. Công trình đã đem lại hiệu quả kép, không chỉ giải quyết vấn đề đổ thải của đơn vị mà còn góp phần bảo vệ môi trường trong quá trình sản xuất. □

(Phạm Tăng-baoquangninh.com.vn)