

SỬ DỤNG PHẦN MỀM FLAC PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ KHỔNG CHẾ LƯỢNG BÙNG NỀN TRONG ĐƯỜNG LÒ CHỐNG GIỮ BẰNG VÌ NEO KẾT HỢP VỚI NEO CÁP

TS. ĐÀO VIẾT ĐOÀN
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

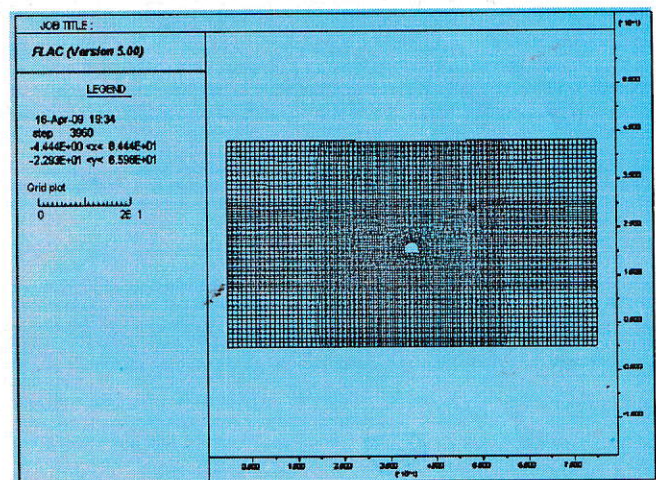
Vì neo là kết cấu chống chủ động, có thể làm việc ngay sau khi lắp đặt, do đó có thể ngăn cản dịch chuyển biến dạng của đất đá vào trong khoảng trống của đường lò, khống chế sự phát triển của khe nứt thứ sinh gây ra trong quá trình đào, nếu tạo dự ứng lực tốt thì vì neo còn có thể làm khép lại các khe nứt gần biên đường lò làm tăng lực ma sát giữ các bề mặt khe nứt, cải thiện theo hướng có lợi các tính chất cơ lý và trạng thái ứng suất của khối đất đá gần biên đường lò.

Bài viết sử dụng chương trình phần mềm Flac mô phỏng vị trí bố trí và số lượng vì neo thường và neo cáp ảnh hưởng đến hiệu quả khống chế ngăn cản lượng chuyển dịch, biến dạng của đất đá vào trong khoảng trống đường lò.

1. Lập mô hình và lựa chọn các thông số đầu vào

Mô hình bài toán thể hiện trên hình H.1: trong hình H.1 mô hình được tạo lập có kích thước dài x cao 120x60 m, các lớp đất đá theo chiều từ dưới lên trên của mô hình như sau: lớp cát kết, lớp sét

kết pha cát, lớp sét kết, sạn kết đường lò đặt ở độ sâu -550 m, đào trong lớp đá sét kết, có kích thước rộng x cao 4,4x38 m, bán kính vòm 2,2 m, chiều cao tường 1,6 m, diện tích $S_d=15,7 \text{ m}^2$.



H.1. Mô hình bố trí đường lò

Bảng 1. Các thông số cơ lý của các lớp đất đá

Tầng đất đá	Mật độ, kg/m^3	Mô đun đàn hồi, GPa	Hệ số Poatsong	Góc ma sát trong, độ	Lực dính kết, MPa
Sạn kết	2600	8	0,3	32	6
Sét kết	2100	5	0,3	30	5
Sét kết pha cát	1800	4	0,3	28	4.5
Cát kết	2400	10	0,3	36	5.5

Bảng 2. Các phương án bố trí vì neo

Phương án	Số lượng neo thường, neo	Số lượng neo cáp, neo	Chiều dài neo thường, mm	Chiều dài neo cáp, mm	Khoảng cách giữ các hàng neo, mm
Phương án 1	15	3	2000	6300	800
Phương án 2	19	3	2000	6300	800
Phương án 3	19	5	2000	6300	800
Phương án 4	19	10	2000	6300	800

2. So sánh các phương án chống giữ bằng vì neo kết hợp với neo cáp

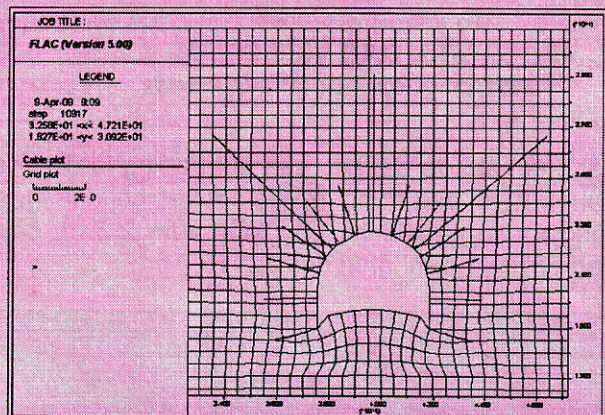
Dưới đây ta đi so sánh các phương án chống giữ với số lượng neo thường kết hợp với neo cáp, để đánh giá hiệu quả khống chế ngăn cản lượng dịch chuyển biến dạng của đất đá vào trong khoảng trống của đường lò nói chung và lượng bùng nền nói riêng. Các phương án tính toán phân tích thể hiện dưới Bảng 2.

Các phương án đều sử dụng thanh neo thường

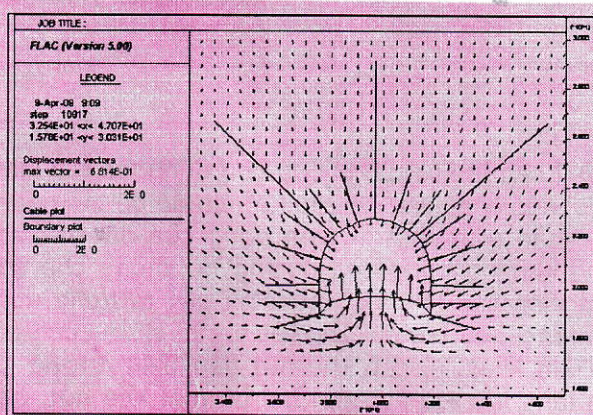
có đường kính $\Phi 20$ và neo cáp có chiều dài 6,3 m, đường kính $\Phi 17.8$ mm.

2.1. Phân tích kết quả tính toán phương án 1

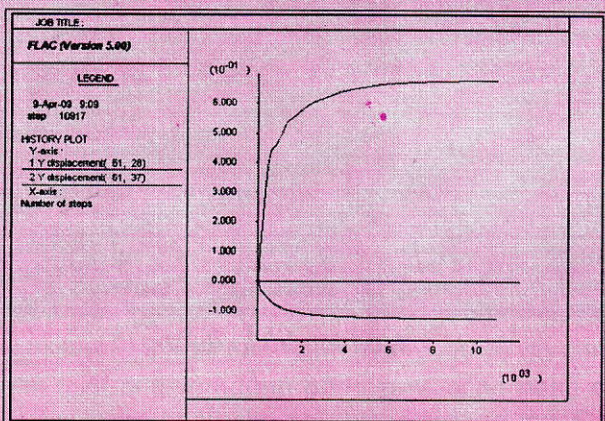
Trong phương án này số lượng neo thường bố trí là 15 neo bố trí đều ở nóc và hai bên hông đường lò với khoảng cách giữa các neo là 800mm, số lượng neo cáp là 3 neo, phân nền lò không bố trí cắm neo. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và lượng biến dạng của đường lò thể hiện dưới hình H.2.



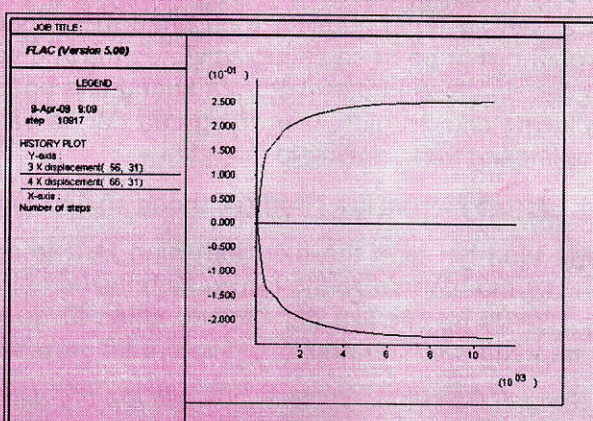
a - Mô hình bố trí neo



b - Véc tơ chuyển dịch



c - Biến dạng nóc và nền



d - Biến dạng hai bên hông

H.2. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và biến dạng của đường lò

Bảng 3. Lượng biến dạng của đất đá vào bên trong đường lò phương án 1

Vị trí biến dạng	Biến dạng nóc, mm	Bùng nền, mm	Biến dạng hông trái, mm	Biến dạng hông phải, mm
Lượng biến dạng	115	605	250	255

Theo kết quả tính toán, ta thấy rằng lượng biến dạng nóc và hai bên hông nhỏ hơn lượng bùng nền. Lượng biến dạng ở nóc và hông đường lò nhỏ là do tại đây đã được chống giữ bằng 15 thanh neo thường và 3 thanh neo cáp, các neo này đóng vai trò kết cấu chống chủ động khống chế ngăn ngừa

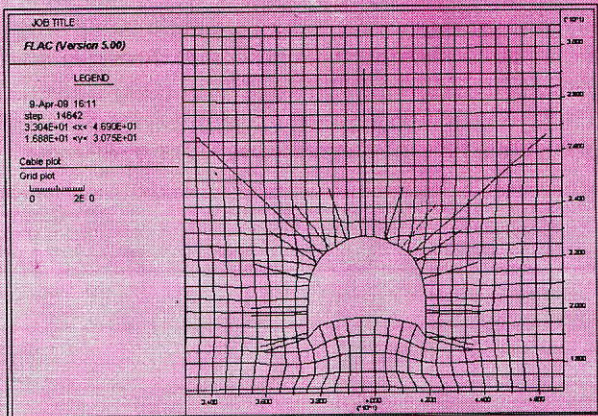
dịch chuyển biến dạng của đất đá vào bên trong đường lò.

Phần hai bên hông đường lò lượng biến dạng gần như nhau nhưng cũng nằm gần vùng mặt tự do không được chống giữ (phía nền lò) do đó biến dạng lớn hơn biến dạng nóc.

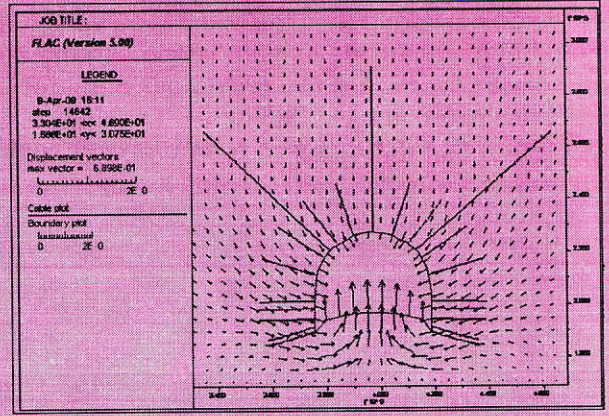
Cũng theo kết quả tính toán lượng bùng nền là khá lớn và bằng 605 mm, nguyên nhân lượng bùng nền lớn là do đường lò đào trong đá mềm yếu, phần nền không được chống giữ, đây được coi là bề mặt biến dạng tự do, do đó đất đá có xu hướng chuyển dịch biến dạng vào phía chưa được chống giữ này (nền lò) do đó gây ra hiện tượng bùng nền lớn.

2.2. Phân tích kết quả tính toán phương án 2

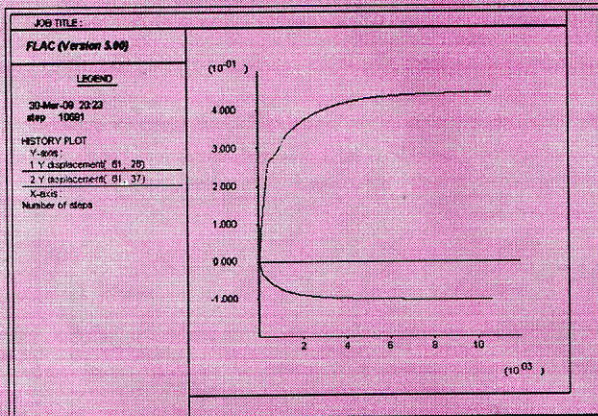
Trong phương án này bố trí thêm 4 thanh neo thường ở hai bên hông đường lò và số lượng neo thường bố trí là 19 neo, số lượng neo cáp là 3 neo phần nền lò không bố trí cắm neo. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và lượng biến dạng của đường lò thể hiện dưới hình H.3.



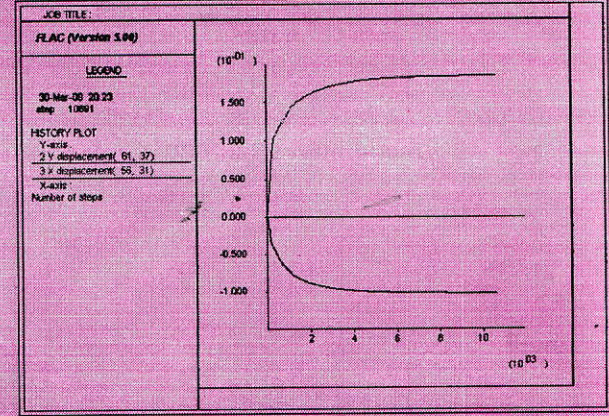
a - Mô hình bố trí neo



b - Véc tơ chuyển dịch



c - Biến dạng nóc và nền



d - Biến dạng hai bên hông

H.3. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và biến dạng của đường lò

Bảng 4. Lượng biến dạng của đất đá vào bên trong đường lò phương án 2

Vị trí biến dạng	Biến dạng nóc, mm	Bùng nền, mm	Biến dạng hông trái, mm	Biến dạng hông phải, mm
Lượng biến dạng	100	450	170	175

Theo giả thuyết tính áp lực nền của Tximbarêvich áp lực gây lên bùng nền một phần là do hai cột đất đá bên hông đường lò gây ra như vậy ở đây bố trí gia cường thêm 4 thanh neo thường phía hai bên hông đường lò đã làm không chế ngăn cản tải trọng hai cột đất đá hai bên hông đường lò tác dụng xuống phía nền do đó làm cho áp lực nền giảm, dẫn đến lượng bùng nền giảm đi so với phương án 1.

Hai bên hông đường lò được gia cường thêm neo do đó biến dạng của hai bên hông đường lò cũng giảm đi.

2.3. Phân tích kết quả tính toán phương án 3

Trong phương án này so với phương án 2 bố trí thêm 2 thanh neo cáp ở hai bên góc nền đường lò và số lượng neo thường bố trí là 19 neo, số lượng neo cáp là 5 neo phần nền lò không bố trí cắm neo. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và lượng

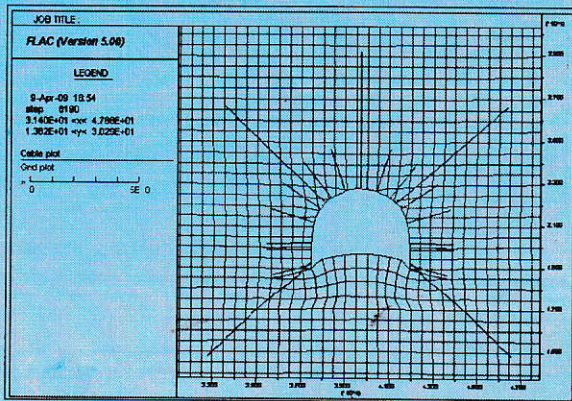
biến dạng của đường lò thể hiện dưới hình H.4.

Từ kết quả tính toán trên hình H.4 và Bảng 5 cho thấy khi gia cố thêm 2 thanh neo cáp hai bên phía góc nền lò, 2 thanh neo cáp này có tác dụng ép kim hai cột đất đá hai bên hông đường lò vào trong vùng đất đá cứng vững bên trong, làm cho tổng thể khối đất đá xung quanh đường lò được cải thiện đáng kể theo hướng có lợi về các tính chất cơ lý, do đó biến dạng tổng thể của đất đá vào phía khoảng trống của đường lò giảm xuống. Nhưng do phần nền lò vẫn chưa được chống giữ nên lượng bùng nền vẫn lớn và bằng 385 mm.

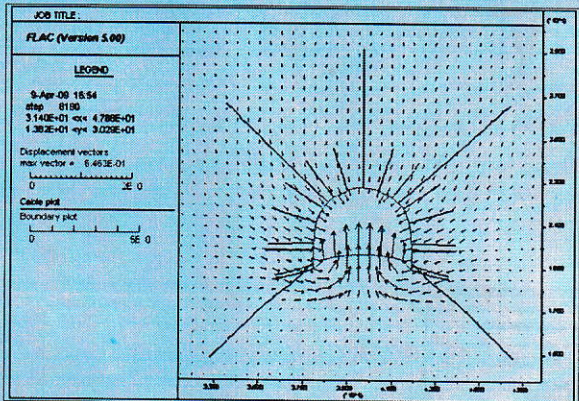
2.4. Phân tích kết quả tính toán phương án 4

Trong phương án này so với phương án 3 bố trí thêm 5 thanh neo cáp ở nền đường lò và số lượng neo thường bố trí là 19 neo, số lượng neo cáp là 10 neo. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và lượng biến dạng của đường lò thể hiện dưới hình H.5.

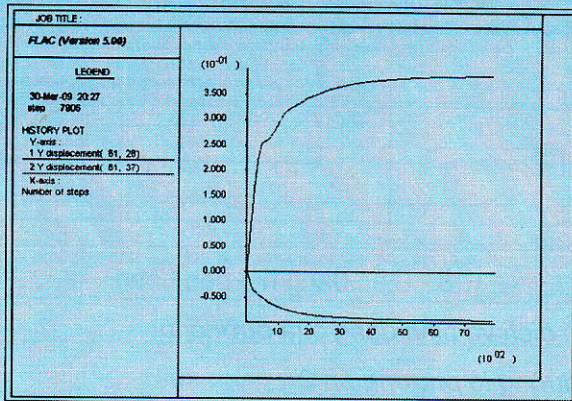
Từ kết quả tính toán trên hình H.5 và Bảng 6 cho thấy khi gia cố thêm 5 thanh neo cáp bên dưới nền lò, 5 thanh neo cáp này có tác dụng ép kim đất đá bị phá hủy phía bên ngoài vào trong lớp đất đá cứng vững làm cho tổng thể khối đất đá xung quanh đường lò ổn định hơn, áp lực nền giảm dẫn đến biến dạng chuyển dịch của đất đá vào trong đường lò giảm xuống và đặc biệt là lượng bùng nền giảm xuống rõ rệt và bằng 85 mm.



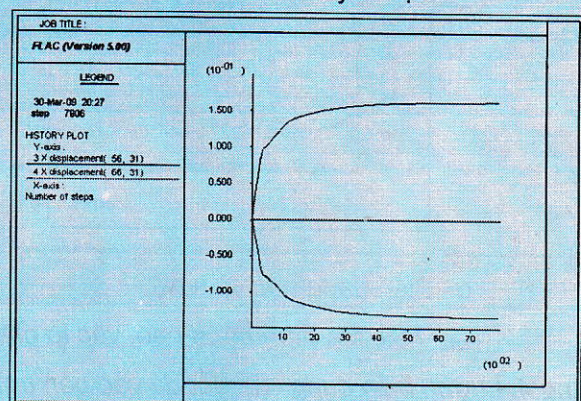
a - Mô hình bố trí neo



b - Véc tơ chuyển dịch



c - Biến dạng nóc và nền



d - Biến dạng hai bên hông

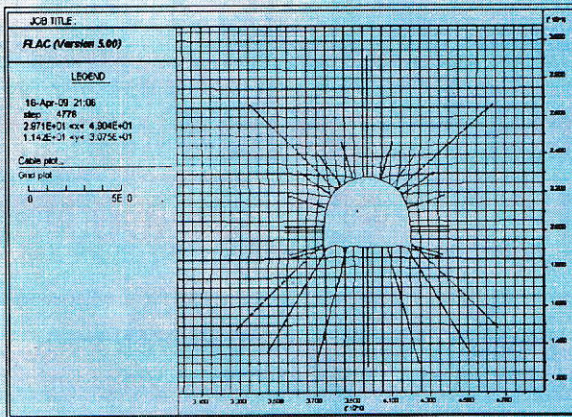
H.4. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và biến dạng của đường lò

Bảng 5. Lượng biến dạng của đất đá vào bên trong đường lò phương án 3

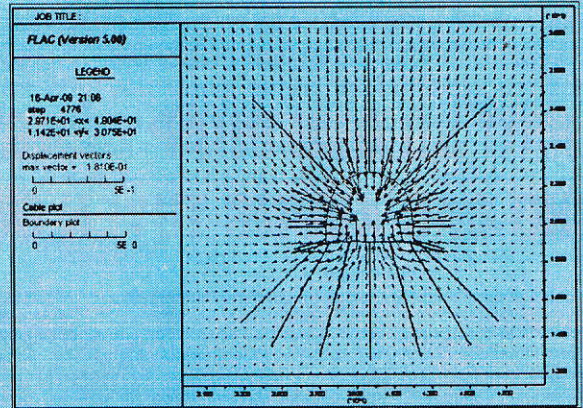
Vị trí biến dạng	Biến dạng nóc, mm	Bùng nền, mm	Biến dạng hông trái, mm	Biến dạng hông phải, mm
Lượng biến dạng	90	385	150	140

Bảng 6. Lượng biến dạng của đất đá vào bên trong đường lò phương án 4

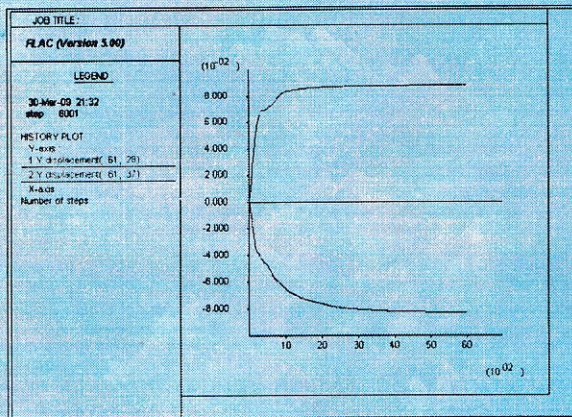
Vị trí biến dạng	Biến dạng nóc, mm	Bùng nền, mm	Biến dạng hông trái, mm	Biến dạng hông phải, mm
Lượng biến dạng	80	85	140	130



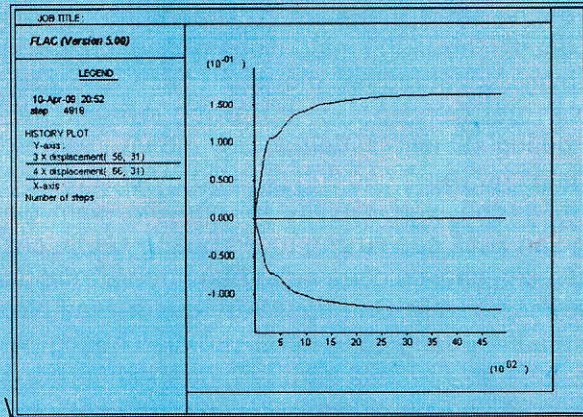
a - Mô hình bố trí neo



b - Véc tơ chuyển dịch



c - Biến dạng nóc và nền



d - Biến dạng hai bên hông

H.5. Mô hình bố trí neo, véc tơ chuyển dịch và biến dạng của đường lò

3. Kết luận

Từ kết quả phân tích so sánh các phương án bố trí, số lượng neo thường kết hợp neo cáp khi chống giữ đường lò ta rút ra các nhận xét sau:

❖ Khi đào đường lò trong đất đá mềm yếu phải chống giữ ngay sau khi hình thành mặt lộ đường lò, tránh để khoảng mặt lộ không chống vì đây sẽ là mặt tự do tạo điều kiện cho dịch chuyển biến dạng vào khoảng trống đường lò.

❖ Sử dụng neo thường kết hợp với neo cáp trong chống giữ đường lò sẽ làm cải thiện các tính chất cơ lý của khối đá theo hướng có lợi, ngăn cản phát triển của các khe nứt, khống chế hiệu quả lượng chuyển dịch biến dạng của đất đá vào trong khoảng trống của đường lò. Đặc biệt khống chế bùng nền bằng sử dụng neo cáp là rất có hiệu quả.

❖ Tùy thuộc vào thời gian tồn tại và mục đích sử dụng của đường lò để lựa chọn số lượng và vị trí bố trí neo sao cho lượng biến dạng là hợp lý nhất, nếu không sẽ gây lãng phí nguyên vật liệu chống giữ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 陈育民. FLAC/FLAC3D 基础与工程实例. 中国水利水电出版社.
2. 彭文斌. FLAC 3D 实用教程. 机械工业出版社.
3. Itasca (2005). *FLAC Fast Lagrangian Analysis of Continua*. User's Guide. Third Edition (FLAC Version 5.0) April 2005.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

There is the bottom rock deformation often occurs in the driving for underground constructions in weakness rock mass. The paper offers the using Flac software to analyses the efficiencies to limiting the bottom rock deformation for underground constructions by the method using rock bolts and rock cable bolts.