



UBM

CÔNG TY TNHH DỊCH VỤ TRIỂN LÃM  
SES VIỆT NAM



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

**MINING 2018  
VIETNAM**

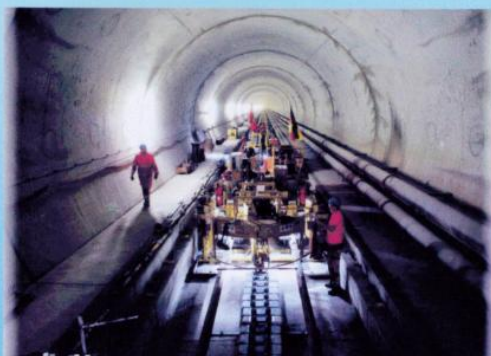


In Conjunction With

**BUILDING &  
CONSTRUCTION  
VIETNAM 2018**



## HỘI THẢO KHOA HỌC NHỮNG TIẾN BỘ TRONG KHAI THÁC MỎ VÀ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẦM



Hà Nội, 19/4/2018

## MỤC LỤC

	Trang
<b>1. TS. Đào Việt Đoàn.</b> Về vấn đề đồng bộ thiết bị trong thi công chống giữ đường lò bằng kết cấu chống neo	1
<b>2. GS.TS Bùi Xuân Nam, TS Lê Tiến Dũng.</b> Tổng quan các công nghệ khai thác than hầm lò ở Việt Nam	8
<b>3. TS Lưu Văn Thực, TS. Đoàn Văn Thanh.</b> Hiện trạng công nghệ, thiết bị khai thác và xu hướng sử dụng trên các mỏ khai thác than lộ thiên thuộc TKV	13
<b>4. TS Đỗ Ngọc Tước, TS Lê Công Cường, ThS Lê Bá Phúc.</b> Định hướng lựa chọn thiết bị khai thác cho các mỏ than lộ thiên Việt Nam trong tương lai	20
<b>5. Lê Đức Vinh, Nguyễn Quốc Dũng.</b> Một số giải pháp xử lý hiện tượng lắng đọng muối trong các giếng khai thác dầu ở thềm lục địa Việt Nam	26
<b>6. TS. Nguyễn Văn Thịnh.</b> Các tiến bộ kỹ thuật khoan ứng dụng trong ngành kỹ thuật dầu khí	33
<b>7. TS. Nguyễn Văn Thịnh, Phạm Thanh Hải.</b> Ứng dụng công nghệ xi măng hòa tan trong axit để giải quyết vấn đề mất dung dịch trong quá trình thi công khoan	39
<b>8. TS. Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Trọng Tài.</b> Công nghệ khoan định hướng bằng ống chống ở Việt Nam-tiềm năng và khả năng áp dụng	44

## VỀ VẤN ĐỀ ĐỒNG BỘ THIẾT BỊ TRONG THI CÔNG CHỐNG GIỮ ĐƯỜNG LÒ BẰNG KẾT CẤU CHỐNG NEO

Đào Việt Đoàn, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

**Tóm tắt:** Công nghệ chống lò bằng neo đã được áp dụng tại hầu hết các mỏ hầm lò tại vùng than Quảng Ninh. Nhưng một trong những vấn đề còn tồn tại trong công nghệ này là thiếu hoặc không đồng bộ thiết bị trong thi công dẫn đến áp dụng loại hình kết cấu này để chống giữ đường lò tại các mỏ hầm lò vẫn còn rất hạn chế. Bài viết tiến hành phân tích hiện trạng thực hiện khối lượng chống lò bằng kết cấu chống neo, phân tích nguyên nhân thiếu đồng bộ thiết bị dẫn đến khó khăn trong áp dụng công nghệ chống lò bằng neo. Trên cơ sở đó đề xuất đồng bộ thiết bị trong công nghệ chống lò bằng neo bao gồm: Máy siêu âm quan trắc địa tầng đất đá, thiết bị khoan, thiết bị kéo nhỏ thủ tài, thiết bị căng neo cáp, thiết bị cắt neo cáp, các dụng cụ thiết bị đo dịch động và các chủng loại mũi chông khoan, tuyết xiết neo.

### 1. Đặt vấn đề

Theo quyết định số 297/QĐ-TKV ngày 01/3/2017 của Tổng giám đốc Tập đoàn TKV về kế hoạch chống giữ các đường lò bằng kết cấu chống neo thì vào năm 2018 số mét lò chống neo đạt 10% tổng số mét lò đào mới, năm 2019 đạt 20% tổng số mét đào lò mới, năm 2020 đạt 30% tổng số mét đào lò mới và đến năm 2030 phần đầu số mét lò chống neo đạt 70% mét lò đào trong đá, 30% mét lò đào trong than. Theo thông kê hiện nay, trung bình mỗi năm ngành than phải đào chống từ 250÷300 km đường lò, trong đó các đường lò trong đá chiếm khoảng 25%, các đường lò trong than chiếm khoảng 75% [1, 2, 3]. Như vậy với kế hoạch của Tập đoàn TKV thì số lượng mét lò chống giữ bằng kết cấu chống neo sẽ rất lớn trong tương lai. Để đảm bảo hoàn thành theo kế hoạch đặt ra, nâng cao chất lượng cũng như hiệu quả trong công tác đào chống lò bằng neo thì cần phải có đầy đủ các thiết bị cũng như đồng bộ hóa thiết bị trong công nghệ thi công.

### 2. Hiện trạng thực hiện khối lượng chống lò bằng neo tại vùng than Quảng Ninh

Công tác đào chống lò bằng kết cấu chống neo đã được các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh thực hiện theo kế hoạch của Tập đoàn TKV giao hàng năm, nhưng hầu như các đơn vị cũng mới chỉ thực hiện trong kế hoạch được giao hoặc ít hơn theo kế hoạch được giao trong mỗi năm. Tổng hợp kết quả thực hiện chống lò bằng neo giai đoạn từ năm 2010 đến 2017 của các đơn vị trực thuộc Tập đoàn TKV thể hiện trên bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả thực hiện chống lò bằng neo từ năm 2010 đến 2017 của các đơn vị trực thuộc TKV [4]

STT	Tên đơn vị	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2013	Năm 2014	Năm 2015	Năm 2016	Năm 2017
	Số mét lò neo toàn TKV	2056	2869	3896	2690	2490	2808	6556	12721
1	Khe Chàm	233	543	293	3	238	7	684	1106
2	Mông Dương	164	150	127	100	0	0	184	1254
3	Thống Nhất	0	0	0	0	0	314	185	428
4	Dương Huy	0	0	70	83	172	201	679	1037
5	Hạ Long	460	254	164	613	714	510	682	1104
6	Quang Hanh	190	0	30	0	92	211	404	1023
7	Hòn Gai	39	356	483	145	50	152	363	498
8	Hà Lầm	213	297	683	657	363	217	509	646
9	Núi Béo	0	0	0	0	0	0	86	1815

STT	Tên đơn vị	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2013	Năm 2014	Năm 2015	Năm 2016	Năm 2017
10	Uông Bí	642	540	846	676	0	331	1073	432
11	Hồng Thái	0	0	0	0	362	336	15	429
12	Vàng Danh	115	729	590	230	182	255	371	828
13	Nam Mẫu	0	0	464	68	103	43	148	899
14	Mạo Khê	0	0	147	116	214	232	1173	1223

Từ bảng 1 có thể thấy rằng các đơn vị thực hiện khối lượng chống lò bằng kết cấu chống neo có sự khác biệt rất lớn trong các năm và giữa các đơn vị với nhau, có những đơn vị trong một năm không có mét lò nào được chống giữ bằng kết cấu chống neo, có những đơn vị thì năm thực hiện được nhiều năm thực hiện được ít. Có rất nhiều nguyên nhân dẫn đến không hoàn thành kế hoạch hoặc vượt mức kế hoạch được giao nhưng trong bài viết này tác giả chỉ tập trung đưa ra và phân tích các nguyên nhân do thiếu hoặc không đồng bộ thiết bị trong công nghệ thi công bao gồm:

- Dây chuyền thiết bị không đầy đủ dẫn đến đường lò chống neo được thực hiện không đúng hoặc không hết theo quy trình công nghệ như:

+ Thiếu các thiết bị siêu âm quan trắc thành lỗ khoan để biết được mức độ nứt nẻ, phá hủy của khối đá xung quanh đường lò sau khi đào;

+ Do không có thiết bị khoan lấy mẫu nên không đánh giá được chỉ số RQD, công tác khảo sát chủ yếu dựa trên kinh nghiệm hoặc chỉ dựa trên hệ số kiên cố bằng búa Schmidt;

+ Do không đầu tư máy khoan hông chuyên dụng hoạt động theo nguyên lý xoay nên quá trình lắp các thanh neo hông thường phải sử dụng máy khoan nóc;

+ Do thiếu các thiết bị thử tải dẫn đến không kiểm tra được chất lượng thanh neo sau khi thi công;

+ Thiếu các thiết bị tạo dự ứng lực cho neo;

- Dây chuyền thiết bị không đồng bộ dẫn đến tốc độ thi công chậm như:

+ Sử dụng các thiết bị máy khoan lỗ mịn để thực hiện khoan lỗ lắp đặt neo dẫn đến các lỗ khoan neo lớn không phù hợp với đường kính thân cốt neo và chất dính kết

+ Sử dụng máy khoan neo nóc để khoan các lỗ neo hông do đó không đảm bảo góc nghiêng thiết kế lắp đặt neo;

- Đầu tư các mua sắm các thiết bị khoan neo còn hạn chế thông thường không có máy khoan dự phòng nên khi gặp hư hỏng phải ngừng công tác thi công để sửa thiết bị, không có thiết bị thay thế ngay;

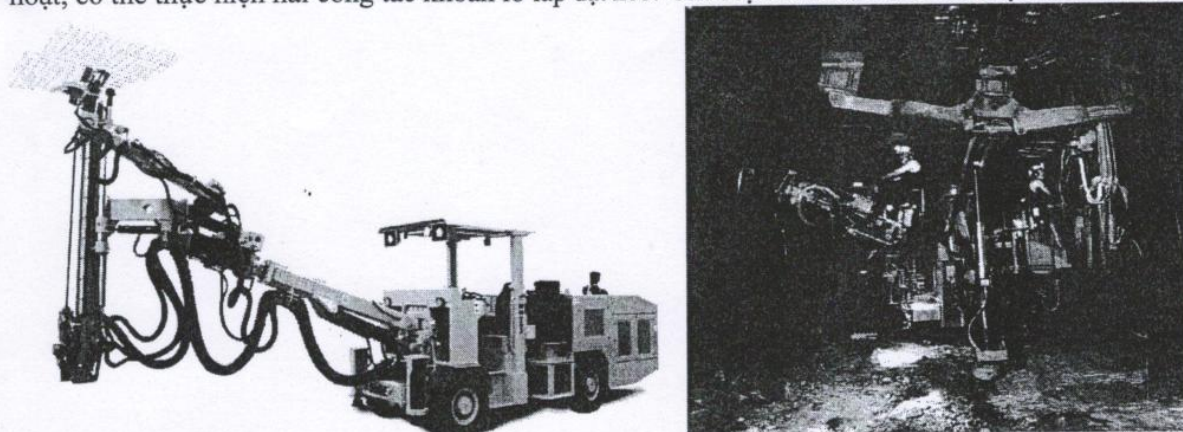
- Công tác sửa chữa bảo dưỡng máy khoan còn nhiều hạn chế, các linh kiện thay thế trong nước không thể chế tạo được, khi cần thay thế cần đặt hàng từ nước ngoài về mất rất nhiều thời gian.

### 3. Tình hình phát triển thiết bị khoan neo

Máy khoan đá đã được sử dụng rất sớm trong những thập niên 40 của thế kỷ thứ 20 để thực hiện công việc khoan các lỗ khoan neo, thời gian đầu máy khoan lỗ neo không phải là thiết bị công cụ chuyên dụng mà chỉ có thể khoan lỗ neo còn lắp đặt bằng thủ công. Cuối thập niên 50 của thế kỷ thứ 20 tùy thuộc vào kỹ thuật chống giữ neo không ngừng được ứng dụng và phát triển, các nước trên thế giới nghiên cứu phát triển các loại hình máy khoan neo thủy lực và máy khoan neo sử dụng điện.

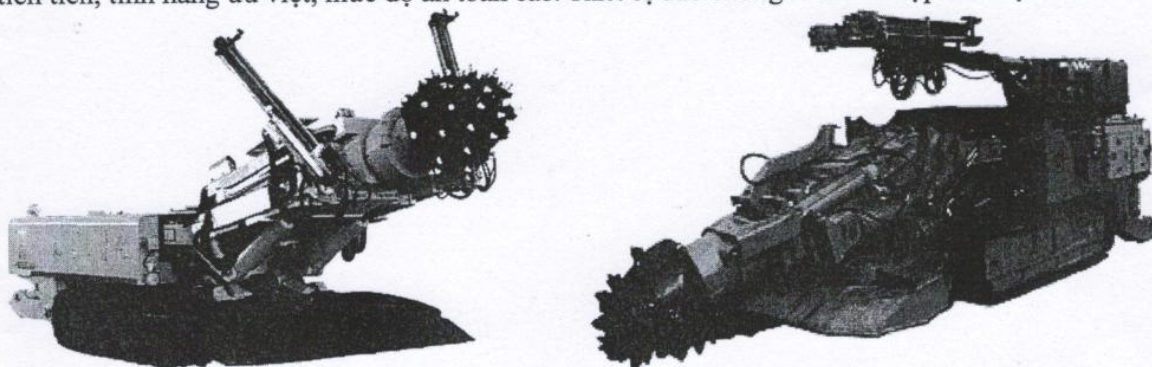
Vào thập niên 70 của thế kỷ 20, các nước như Mỹ, Thụy Điển, Nhật, Trung Quốc, Úc, Anh, Ấn Độ... đã thành công nghiên cứu chế tạo các loại xe khoan, loại xe khoan này vừa thực hiện công tác khoan lỗ khoan neo vừa lắp đặt neo, vì vậy đã nâng cao được mức độ cơ giới hóa thi công chống giữ neo, thích hợp với những công trình ngầm, đường lò có tiết diện lớn. Vào thập niên 80 đến 90

của thế kỷ 20 dạng máy khoan đơn thể phát triển nhanh các công ty chuyên sản xuất thiết bị thi công neo đã nghiên cứu chế tạo máy khoan neo thủy lực đơn thể, đây là loại máy khoan nhẹ linh hoạt, có thể thực hiện hai công tác khoan lỗ lắp đặt neo. Các loại xe khoan neo thể hiện trên hình 1.



*Hình 1. Xe khoan lỗ và lắp đặt neo*

Từ cuối thập niên 90 của thế kỷ 20 đến nay, các nước như Mỹ, Trung Quốc, Ấn Độ, Úc, Anh, Nhật..., không ngừng nghiên cứu chế tạo nhiều loại máy khoan loại hình mới bao gồm xe khoan neo phối hợp với đầu đào gương, xe khoan phối hợp với đầu đào lò và tổ hợp liên hợp máy đào chống neo liên hợp. Các máy liên hợp này có mức độ cơ giới hóa, tự động hóa cao, kỹ thuật tiên tiến, tính năng ưu việt, mức độ an toàn cao. Thiết bị đào chống neo liên hợp thể hiện trên hình 2.



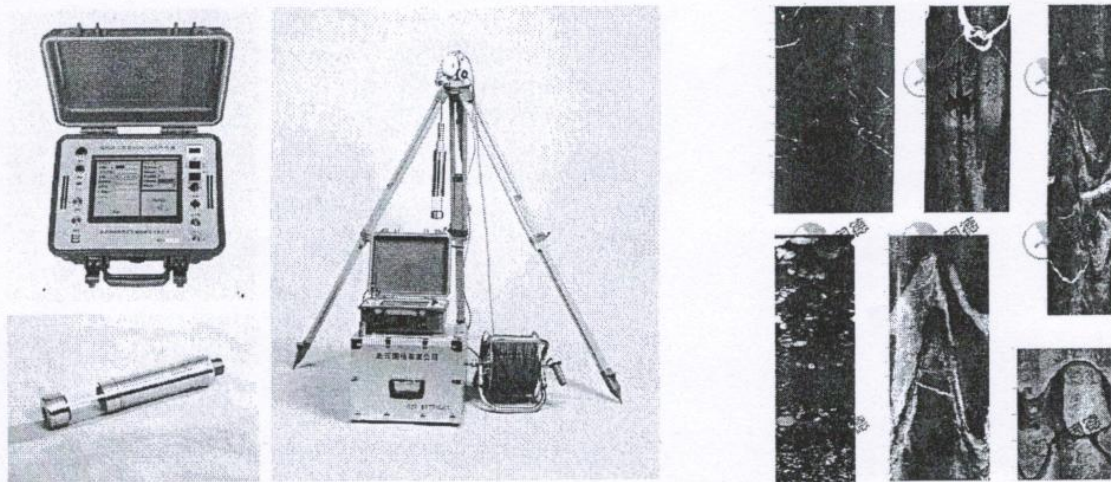
*Hình 2. Máy đào chống kết hợp cần khoan neo*

#### **4. Đề xuất đồng bộ các thiết bị trong công nghệ đào chống lò bằng neo**

Để đảm bảo chất lượng thi công cũng như nâng cao tốc độ thi công kết cấu chống neo cần đầu tư đồng bộ các thiết bị chuyên dụng. Thông thường để chống đào chống giữ các đường lò bằng kết cấu chống neo ngoài máy khoan lỗ mịn, máy xúc bốc đất đá còn có các thiết bị thi công neo bao gồm: Máy siêu âm quan trắc địa tầng đất đá, Máy khoan neo nóc, máy khoan neo hông, máy xiết neo hông cầm tay, máy rút nhỏ thủ tải neo, máy căng neo cáp, máy cắt cáp ngoài ra còn có các phụ kiện đi kèm như chông khoan, mũi khoan, đầu nối và tuýt xiết neo thường, neo cáp, sau đây sẽ phân tích cách sử dụng của các loại thiết bị này:

##### **4.1. Máy siêu âm quan trắc địa tầng đất đá xung quanh đường lò**

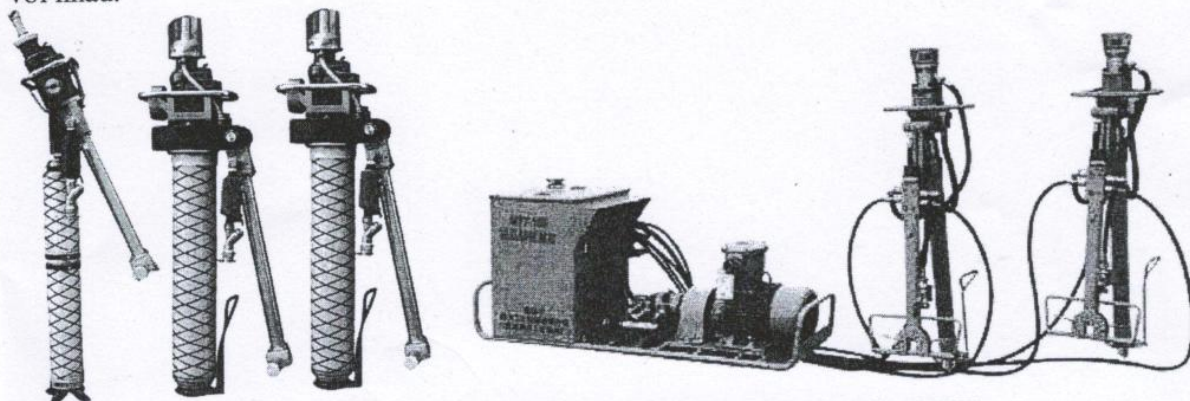
Quan sát và phân tích định lượng mức độ nứt nẻ của đất đá xung quanh đường lò, phân tích số lượng các lớp đất đá, than kẹp, phân tích góc nghiêng, chiều dày vỉa, phân tích đường phương, phương vị hướng dốc của vỉa than đá; vẽ cột địa tầng... Hình 3 là thiết bị siêu âm quan trắc địa tầng 4D loại GD3Q-GA đây là loại máy quan sát phân tích địa tầng hiện đại nhất với độ chính xác cao 4D, hình ảnh màu 4 chiều, đầu dò thông minh với độ phân giải cao, tính ổn định của thiết bị tốt, cho hình ảnh thực rõ nét, thao tác đơn giản, thiết bị gọn nhẹ, an toàn phòng nổ sử dụng trong mỏ hầm lò.



Hình 3. Thiết bị siêu âm quan trắc địa tầng 4D loại GD3Q-GA

#### 4.2. Máy khoan neo nóc và hông

Hiện nay để thực hiện khoan các lỗ lắp đặt neo nóc và hông thường sử dụng loại máy khoan khí nén MQT hoặc máy khoan thủy lực MYT thể hiện trên hình 4. Các loại máy khoan này dùng để khoan lỗ neo với đường kính lỗ 28 mm hoặc 32 mm, chiều sâu lỗ khoan phụ thuộc vào chiều dài thiết kế neo hoặc neo cáp, khi khoan lỗ khoan có chiều sâu lớn cần phải nối các chòong khoan lại với nhau.



Hình 4. Máy khoan neo MQT và máy khoan neo thủy lực MYT

Ngoài các máy khoan chân chống khí nén còn sử dụng các máy khoan cầm tay khi thi công các đường lò trong than và đất đá yếu thể hiện trên hình 5. Loại này vì không có chân chống đẩy nên chỉ khoan được trong đất đá mềm yếu hoặc than, hoặc cũng có thể sử dụng để lắp đặt neo hông.

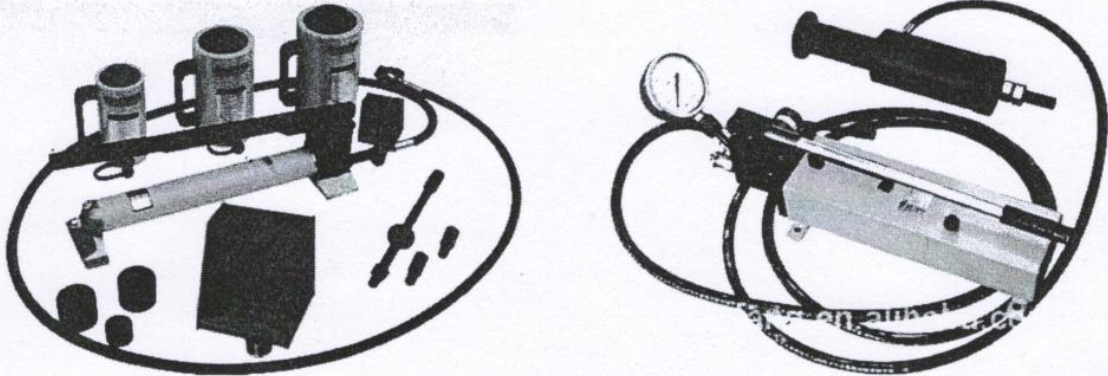


Hình 5. Máy khoan neo hông ZQS

Khi lựa chọn máy khoan cần dựa vào các thông số như: kích thước tiết diện ngang đường lò, chiều rộng và chiều cao đường lò, độ cứng của đất đá, năng lượng tại gương lò sử dụng điện hay khí nén, trình độ vận hành của công nhân...v.v.

#### 4.3. Máy kéo nhỏ thử tải neo

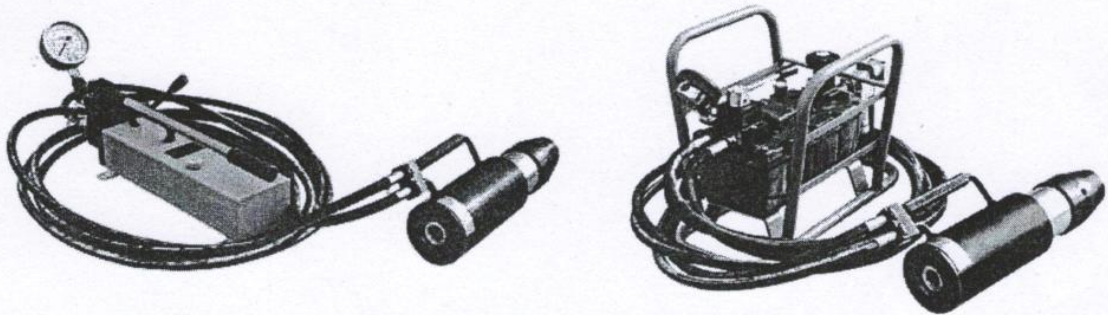
Máy kéo nhỏ thử tải neo thể hiện trên hình 6, đây là thiết bị dùng để thiết bị kiểm tra khả năng mang tải của neo sau khi lắp đặt. Thiết bị này chỉ sử dụng để kéo nhỏ thử tải neo thường, không sử dụng trong từ tải neo cáp.



Hình 6. Máy kéo nhỏ thử tải neo

#### 4.4. Máy kéo căng neo cáp

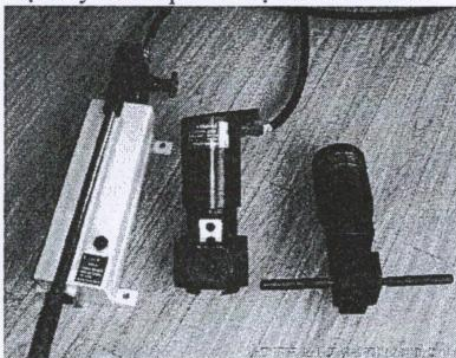
Máy kéo căng neo cáp thể hiện trên hình 7, đây là thiết bị dùng để kéo căng thanh cáp trong quá trình lắp khóa cáp cho neo, thiết bị này chỉ dùng để lắp đặt neo cáp, không dùng lắp đặt neo thường.



Hình 7. Máy kéo căng neo cáp loại bằng tay và khí nén

#### 4.5. Máy cắt neo cáp

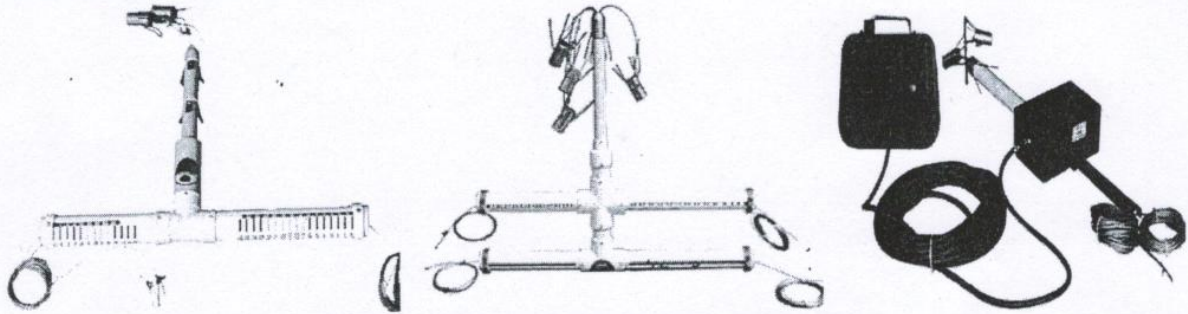
Neo cáp được sử dụng chống giữ kết hợp với neo thường trong điều kiện đất đá mềm yếu, các thanh cáp thường nhập khẩu theo cuộn, sử dụng máy cắt cáp để cắt cáp thành những đoạn theo chiều dài thiết kế, hoặc trong chống giữ khi lắp neo cáp bị sự cố, đầu neo thò ra ngoài lớn hơn 30cm thì sử dụng máy cắt cáp để cắt đầu neo thò ra ngoài đường lò tránh gây cản trở đi lại trong đường lò. Thiết bị máy cắt cáp thể hiện trên hình 8.



Hình 8. Máy cắt neo cáp

#### 4.6. Dụng cụ thiết bị đo dịch động đất đá

Hiện nay thiết bị quan trắc sử dụng trong thi công đường lò chống giữ bằng neothường sử dụng thiết bị đo dịch động nóc lò đây là thiết bị đo đơn giản, dễ thi công lắp đặt và sử dụng, giá thành thấp, chiều sâu đo từ 1÷ 15m hoặc cũng có thể đo sâu hơn. Các loại dụng cụ thiết bị đo dịch động cũng rất đa dạng về chủng loại và điểm đo có loại đo 2 điểm, có loại đo 3 điểm, có loại đo 4 điểm thể hiện trên hình 9.



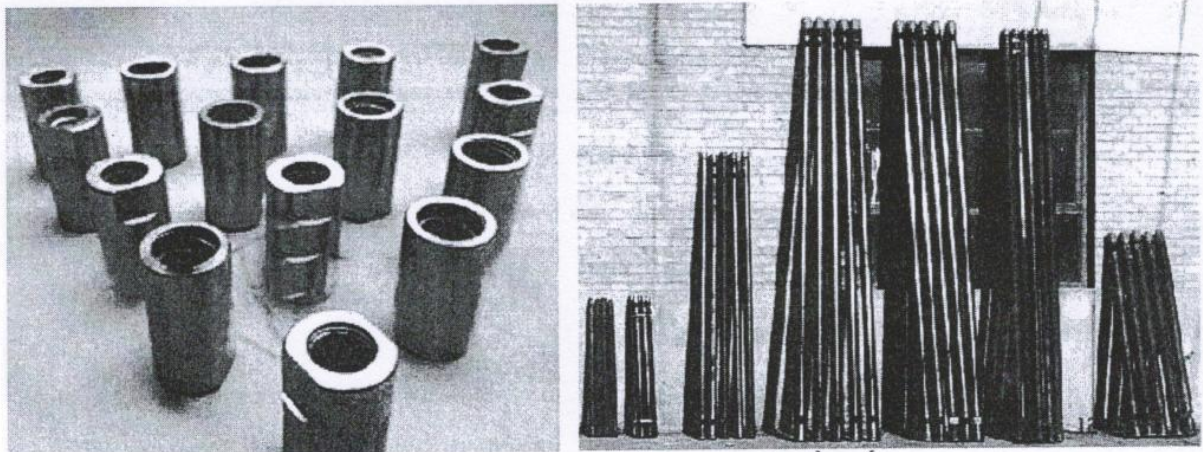
Hình 9. Dụng cụ thiết bị đo dịch động nóc lò

#### 4.7. Chòong khoan và mũi khoan

Chòong khoan có nhiều loại có chiều dài và đường kính khác nhau tùy theo yêu cầu sử dụng ta chọn được loại tương ứng và thích hợp. Đầu nối có tác dụng nối chòong khoan với nhau hoặc nối chòong khoan với mũi khoan tùy theo đường kính của cần khoan và mũi khoan có các loại tương ứng của đầu nối thể hiện trên hình 10.

Bảng 2. Tham số kỹ thuật của chòong khoan

Chiều dài (m)	0,4	0,5	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8
Đường kính (mm)	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32	28 ÷ 32
Một số tính năng	Chịu được lực kéo 12÷13 tấn, có độ mài mòn cao, không rỉ, chất liệu là thép hợp kim có thành phần 16Mn, 20mnsi											



Hình 10. Các loại chòong khoan neo và đầu nối

#### 4.8. Mũi khoan neo

Các loại mũi khoan có thể khoan trong đá và trong than có đường kính khác nhau từ  $\Phi 28 \div \Phi 32$ . Khi lựa chọn mũi khoan neo phải dựa vào điều kiện độ cứng của đất đá và cấu trúc khối đá để tiến hành lựa chọn, các dạng mũi khoan neo thể hiện trên hình 11.