

GIỚI THIỆU CHUNG

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ là vật liệu tách phá đá không nổ, khác hoàn toàn các vật liệu tách phá đập vụn phổ biến như thuốc nổ và các vật liệu nguy hiểm khác. Nó không tạo ra tiếng nổ, không tạo sóng xung kích, không làm đá văng, không gây chấn động, không có bụi và khí độc gây ô nhiễm môi trường.

Sử dụng các loại thuốc nổ trong tách phá đá hoặc cấu kiện bê tông, nhất là ở những nơi chật hẹp bị hạn chế bởi vấn đề đảm bảo an toàn, chống ô nhiễm môi trường và đòi hỏi phải có giấy phép đặc biệt của cơ quan có thẩm quyền. **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** là giải pháp thay thế.

Khi **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** trộn với một lượng nước thích hợp tạo thành vữa đổ vào lỗ khoan đã khoan trước đó trên khối đá hoặc cấu kiện bê tông cần tách phá, vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** sẽ dần đông cứng và trương nở tạo áp lực đẩy sinh ra hệ thống các đường nứt tách phá đá và bê tông.

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ tách phá đá, bê tông bằng lực trương nở trên cơ sở phản ứng thủy hoá. Nó không những không gây nguy hiểm như thuốc nổ mà còn đem lại hiệu quả kinh tế cao do giảm số mét dài khoan nhờ khoảng cách bố trí các lỗ khoan tăng lên 2, 3 lần so với dùng phương pháp nổ nước.

Đặc biệt, với khai thác đá khối:

- Sử dụng thuốc nổ thông thường đá rất dễ bị nứt vỡ, thủ tục khó khăn, nguy hiểm tính mạng, ô nhiễm môi trường...
- Dùng phương pháp thủ công bằng tay (đục, đẽo, ném...) tốn thời gian, tốn sức lao động, hiệu quả không cao....
- Dùng máy móc, dây cắt kim cương ngay tại mỏ chi phí cao, công kênh, nhanh bị mòn với những mỏ đá cứng...

*** Sử dụng BỘT NỔ TÁCH ĐÁ đơn giản, nhanh gọn, dễ dàng, không mất nhiều thời gian đào tạo, huấn luyện, không cần đầu tư thiết bị máy móc phụ trợ khai thác đồng**

BỘT NỠ TÁCH ĐÁ

thời an toàn không làm khối đá nứt vỡ hoặc rạn tế vi, có thể khai thác được những khối đá lớn, nâng cao hiệu quả và chất lượng đá khối được khai thác.

BỘT NỠ TÁCH ĐÁ có thể dùng trong khai thác đá khối (đá hoa cương, đá cẩm thạch,...), thanh thải, phá vỡ vật cản bằng đá, bê tông, bê tông cốt thép, gạch,... ở các công trình xây dựng hoặc cải tạo.

ĐẶC TRƯNG KỸ THUẬT

1. Thông tin sản phẩm

- Tên sản phẩm:

BỘT NỠ TÁCH ĐÁ –STONE CRACKING POWDER

- Lĩnh vực sản phẩm: Vật liệu xây dựng (Xi măng nở)

- Công dụng: dùng tách đá khối và phá dỡ các cấu kiện bằng đá hoặc bê tông

- Xuất xứ: Trung Quốc

2. Thành phần hóa học

- Thành phần các hóa chất độc hại: không có

- Thành phần các hóa chất không độc hại

Oxit Silic (SiO ₂)	Oxit nhôm (Al ₂ O ₃)	Oxit Sắt (Fe ₂ O ₃)	Oxit Sulfur (SiO ₃)	Oxit canxi và Oxit magie (CaO và MgO)	Các hóa chất khác
-----------------------------------	--	---	------------------------------------	--	----------------------

3. Đặc trưng hóa lý

- Trạng thái vật lý: thể rắn (bột)	- Tỷ trọng: 3,2 g/cm ³
- Màu sắc: Xám sáng	- Tỷ khối đông: 1,18 g/cm ³
- Mùi vị: không	- Nhiệt độ nóng chảy: 1100 ⁰ C

BỘT NỠ TÁCH ĐÁ

- Độ an định hóa học: bền vững
- Độ kiềm PH của sản phẩm sau phản ứng thủy hóa: 13
- Đặc trưng cháy nổ: không bùng cháy, không bị kích nổ (không phải là thuốc nổ)
- Khả năng tăng thể tích của sản phẩm sau phản ứng thủy hóa: 3 lần

4. Một số đặc tính về lực trương nở của BỘT NỠ TÁCH ĐÁ

+ Áp suất trương nở tăng dần và lớn hơn $300\text{kG}/\text{cm}^2$. Lực kháng kéo của đá và bê tông nhỏ hơn cường độ chịu nén của chúng hàng chục lần. Với đá chỉ khoảng $40\text{-}80\text{kG}/\text{cm}^2$ và của bê tông chỉ từ $20\text{-}40\text{kG}/\text{cm}^2$, nên đá và bê tông dễ dàng bị tách phá khi trên chúng khoan lỗ và nạp vữa

BỘT NỠ TÁCH ĐÁ

+ Áp suất trương nở tỷ lệ thuận với đường kính lỗ khoan, lỗ khoan càng lớn thì lực trương nở càng lớn, nhưng lỗ khoan lớn dễ làm vữa **BỘT NỠ TÁCH ĐÁ** bắn phụt. Lỗ khoan tối ưu là 38mm.

+ Tỷ lệ nước trộn ảnh hưởng tới áp suất trương nở. Lượng nước dùng là 30%. Giảm nước sẽ khó rót đổ vữa vào lỗ khoan, tăng thêm nước sẽ giảm một phần lực trương nở.

+ Áp suất trương nở tăng theo thời gian. Ngay sau khi trộn nước bột đã bắt đầu trương nở, áp suất tăng nhanh và tách phá sau 2h đến 10h tùy theo chất liệu của vật thể cần tách phá.

+ Áp suất trương nở phát triển tỷ lệ với nhiệt độ môi trường. Nhiệt độ cao tốc độ phản ứng sẽ tăng nhanh. Với mỗi loại bột chỉ dùng trong dải nhiệt độ môi trường quy định, cao hơn bột dễ bị bắn phụt.

+ Áp suất trương nở gần miệng lỗ khoan giảm một phần do lớp bột gần mặt thoáng dâng trôi. Chiều cao lỗ khoan cần đủ sâu, tối thiểu phải lớn hơn 3 lần đường kính lỗ để đảm bảo hiệu quả tách phá.

PHÂN LOẠI

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ có 4 loại: **1, 2, 3** và **4**. Tùy theo thời tiết và nhiệt độ của vật thể tách phá mà sử dụng loại bột tương ứng

Loại	Nhiệt độ vật thể cần tách phá	Nhiệt độ nước dùng để trộn	Đường kính lỗ khoan
1	> 25°C	NƯỚC LẠNH	36-42mm 38 mm là kích thước tối ưu
2	15°C- 25°C	NƯỚC LẠNH	
3	5°C- 14°C	20°C max	
4	-10°C- 4°C	30°C max	

ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG

Định mức khối lượng **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** phụ thuộc vào đường kính lỗ khoan và khoảng cách giữa các lỗ khoan. Lượng bột tiêu tốn cho 1m dài khoan thể hiện như sau:

Đường kính lỗ khoan(mm)	36	38	40	42
BỘT NỔ TÁCH ĐÁ (kg/m)	1,6	1,8	2,0	2,2

A. Đong 1.5l- 1.7 l nước sạch vào bình chứa, sau đó từ từ dốc 1 bao (5kg) **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** vào nước và khuấy đều để tạo thành hỗn hợp vữa mịn, không vón cục. Nếu trộn bằng tay, **yêu cầu đeo găng tay bảo hộ**

B. Nếu đá hoặc bê tông vượt quá 20°C, thêm 150g nước bổ sung/ 5kg bột

C. Thông thường cần sử dụng 7kg **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** để tách 1m³ đá khối. Trường hợp tách, chẻ khối nhỏ và phá bê tông cốt thép, tổng lượng bột cần thiết có thể gấp 2 đến 4 lần

Lượng bột tiêu tốn còn phụ thuộc vào loại đá, số mặt thoáng, đá tảng hay đá liên khối.

Trường hợp có 2 mặt thoáng trở lên, tiêu tốn bột cho các loại đá như sau:

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

Vật liệu cần tách phá	Lượng BỘT NỔ TÁCH ĐÁ / 1m ³
	(kg)
Đá mềm	5- 8
Đá cứng trung bình	8- 12
Đá rất cứng	12- 20
Bê tông thường	5- 8
Bê tông cốt thép	10- 25

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Các bước thực hiện: Khoan lỗ -- Trộn bột – Nạp vữa – Phản ứng tách phá

I> **Khoan Lỗ**

1. Đường kính lỗ khoan

Đường kính lỗ khoan dùng để nạp vữa từ 36- 42 mm. Đường kính tối ưu là 38mm

2. Chiều sâu lỗ khoan

a. Chiều sâu lỗ khoan tối đa là 8m

b. Chiều sâu lỗ khoan tối thiểu phải gấp 4 lần đường kính lỗ. VD: Đường kính lỗ khoan là 38mm thì chiều sâu tối thiểu là 152 mm

c. Chiều sâu lỗ khoan phụ thuộc vào loại vật liệu và dạng khai thác, chiều sâu lỗ khoan xác định như sau:

Dạng vật liệu	Chiều sâu lỗ khoan
Đá tảng(đá mồ côi)	80% chiều cao khối đá
Đá liền khối pha băng	105% chiều cao băng
Bê tông	90% chiều cao khối bê tông

3. Góc khoan

Thích hợp nhất là khoan lỗ thẳng đứng. Trong trường hợp chiều dày khối vật liệu mỏng phải khoan nghiêng 45- 60° với bề mặt vật liệu để lỗ khoan đạt độ sâu lớn hơn 4 lần đường kính lỗ tránh trào bột và tăng hiệu quả tách phá.

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

4. Khoảng cách giữa các lỗ khoan

Khoảng cách giữa các lỗ khoan phụ thuộc vào loại đá, kích thước khối đá cần tách, số mặt tự do, lượng cốt thép (với bê tông cốt thép),... Với mỗi loại đá và bê tông cần khoan, nạp vữa thử nghiệm trước để xác định khoảng cách khoan chính thức cho phương án tách phá. Khi dùng lỗ khoan $\phi 38$ hoặc $\phi 40$ có thể lấy khoảng cách giữa các lỗ khoan như sau:

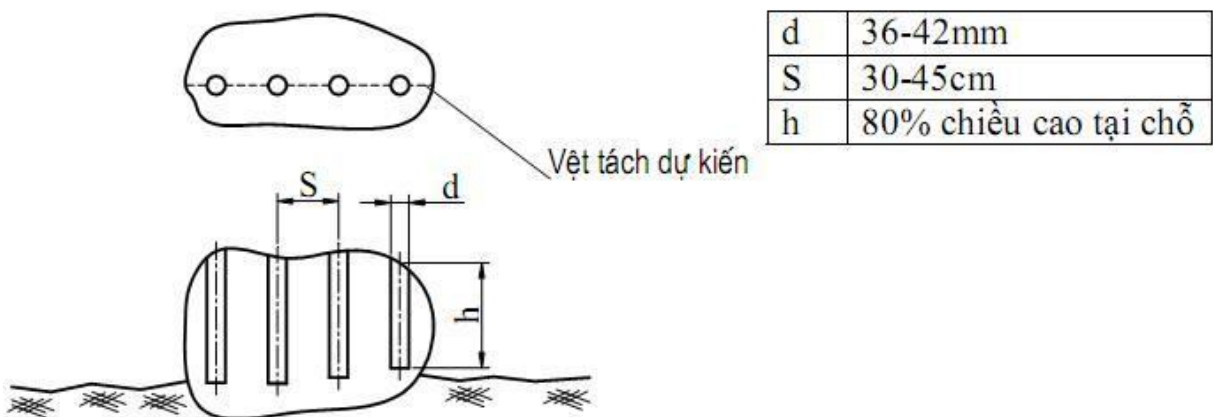
Vật liệu cần tách phá	Khoảng cách giữa các lỗ khoan (cm)
Đá mềm	35-45
Đá cứng trung bình	30-40
Đá rất cứng	25-35
Bê tông thường	35-45
Bê tông cốt thép	20-30

Khoảng cách từ lỗ khoan ngoài cùng tới mặt thoát bên lấy bằng $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa các lỗ khoan

5. Sơ đồ khoan

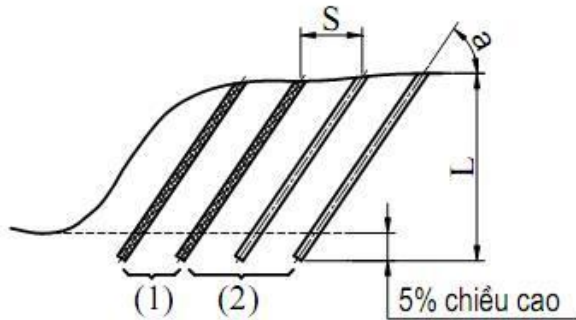
Có thể ứng dụng **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** vào nhiều dạng khai thác đá và xây dựng khác nhau. Một số sơ đồ khoan sau là những trường hợp điển hình trong khai thác và phá dỡ đá và bê tông

a. Đá tảng (đá mỏ côi)



BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

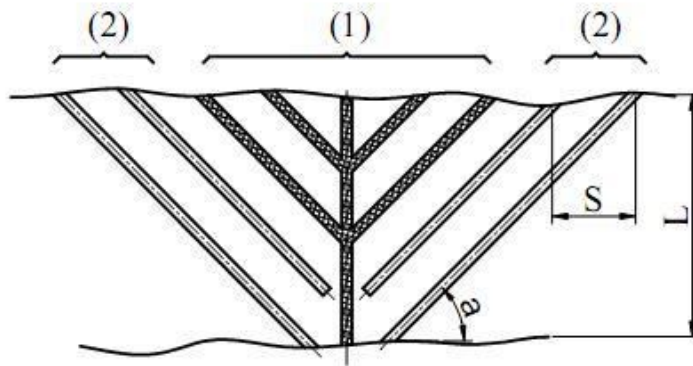
b. Đá liên khối pha băng



d	38-42mm
S	35-40cm
L	105% chiều cao mỏm đá
a	Hướng song song mặt tự do

Phần 1 tách trước phần 2 tách sau
hoặc phần 2 nạp muộn hơn phần 1
từ 3-5h

c. Đá liên khối cắt chữ “V”

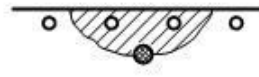
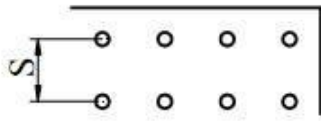


d	38-42mm
S	30-40cm
L	1-1,8m
a	45-60 ⁰

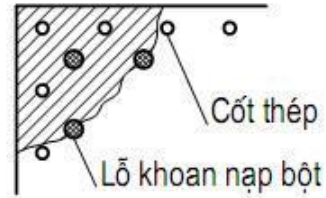
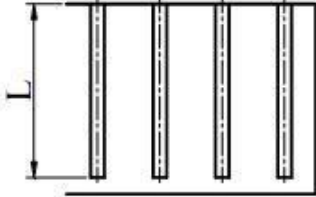
Phần (1) nạp vừa tách moi lấy trước khối chữ “V” sau đó mới nạp phần (2). Trường hợp cần tách moi sâu hơn thì thực hiện moi nối tiếp lần 2 ở phía dưới tương tự như lần 1.

d. Phá dỡ bê tông cốt thép

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ



d	38-42mm
S	20-35cm
H	90% chiều cao tại chỗ



II. Trộn bột

1. Dụng cụ:

- Xô trộn dung tích 10 -15 lít
- Thiết bị trộn: máy khoan lắp que trộn cơ mấu chữ “ T” ở đầu. Có thể trộn tay bằng que trộn có bản rộng 3- 5cm
- Bình đong nước
- Thiết bị bảo hộ: kính bảo hộ, găng tay cao su, khẩu trang

2. Nước trộn

- Chỉ dùng nước sạch, trong (nước máy, nước giếng, nước mưa...) Nước không được lẫn dầu hoặc tạp chất hữu cơ khác.
- Nhiệt độ nước dùng không quá nhiệt độ cho phép đối với mỗi loại bột.
- Khi nhiệt độ không khí trên 30°C nên dùng nước có nhiệt độ dưới 15°C cho **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** loại 1

3. Trộn bột

- Đo nhiệt độ môi trường và chọn loại bột thích hợp. Nếu dùng bột ở nhiệt độ thấp hơn giới hạn dưới của dải nhiệt độ cho mỗi loại bột, thời gian tách sẽ lớn hơn. Nhiệt độ cao hơn giới hạn trên sẽ nhanh nhưng bột dễ bị bắn phụt. Nếu trộn và nạp bột vào sáng sớm, mỗi lần trộn 1 bao **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ**

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

- Đong 1,5- 1,7 l nước sạch vào bình chứa, sau đó từ từ dốc 1 bao (5kg) **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** vào nước và khuấy mạnh đều tay để bột thấm nhuyễn đều nước.. Không được để bột vón cục hoặc lỏng không đều. Nên một người đổ bột, một người khuấy trộn.
- Nếu đá hoặc bê tông vượt quá 20°, thêm 150g nước bổ sung cho mỗi bao(5kg)
- Nếu vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** sau khi trộn đặc khó rót đổ vào lỗ khoan có thể cho thêm 1 lượng nước để trộn lỏng nhuyễn nhưng tổng lượng nước không nên quá 35% (1,8 lít cho 5kg **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ**). Nhiều nước, lực trương nở của bột giảm.
- Thời gian trộn 1 bao bột(5kg) chỉ nên trong vòng 2-3phút



III. Nạp vữa

1. Nạp vữa vào lỗ khoan

- Sau khi trộn, trong vòng thời gian 5 phút phải nạp hết vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** vào các lỗ khoan. Nạp vữa bằng cách rót trực tiếp hoặc dùng phễu có lỗ dẫn rộng. Rót từ từ để không có khối vữa lớn chèn lấp lỗ khoan tạo túi không khí trong cột vữa. Có thể dùng que xăm chọc để vữa rơi đều và không có túi khí
- Thổi bụi khỏi lỗ khoan sau đó đổ vữa vào lỗ sao cho vữa cách miệng lỗ 30mm. Đổ hết lỗ khoan này tới lỗ khoan khác. Hết hàng này sang hàng khác.
- Khi nạp hết mẻ vữa, dùng miếng cao su vét sạch rồi rửa qua dụng cụ trộn mới tiếp hành trộn, nạp mẻ khác.

BỘT NỞ TÁCH ĐÁ



2. Sử dụng túi polyetylen lót lỗ khoan.

- Khi có khe trống, lớp đất sét dày giữa lòng vật thể cần tách phá hoặc khai thác, thi công trong môi trường nước cần sử dụng túi dạng ống polyetylen mỏng có đường kính lớn hơn đường kính lỗ khoan một chút để lót lỗ khoan. Dùng bơm có vòi bơm nạp vữa từ đáy lỗ khoan và vừa bơm vừa rút từ từ vòi bơm, Nếu miệng lỗ khoan có nước thì buộc chặt túi để tránh vữa bị nước làm loãng.

3. Hỗ trợ sau nạp vữa

- Các lỗ khoan sau nạp vữa không cần trám bịt, nút chặt. Trường hợp có mưa có thể lấy nylon che đậy. Trời nóng có thể che ánh nắng trực tiếp vào miệng lỗ khoan bằng lá cây hoặc cỏ khô ẩm
- Đeo kính bảo hộ khi cần lại gần kiểm tra xác định vết nứt
- Thông thường ở nhiệt độ 25 độ C, đá sẽ tách phá sau khi nạp bột 5,5h còn bê tông là 3h.
- Chờ **BỘT NỞ TÁCH ĐÁ** tách hết chiều sâu mới bẫy kéo chuyển đá hoặc bê tông để sử dụng hết hiệu quả của bột.

VÍ DU:

Muốn khai thác đá hoa hoặc đá granite với kích thước 200cm x200cm x200cm

Quy định rằng đường kính lỗ khoan thô là 38mm. Có 9 lỗ theo phương thẳng đứng và 5 lỗ theo phương nằm ngang, tổng cộng 14 lỗ

Dung tích mỗi lỗ là: $1,9\text{cm} \times 1,9\text{cm} \times 3,14 \times 200\text{cm} = 2,267 \text{ cm}^3$

Mức tiêu thụ chuẩn của BỘT NỞ TÁCH ĐÁ là 1,6g/ cm^3

BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

Tổng mức tiêu thụ cho 1 lỗ là $2267 \times 1,6 = 3627g = 3,63 \text{ kg}$

Tổng mức tiêu thụ cho 14 lỗ là $3,63 \text{ kg} \times 14 = 50\text{kg}$

Mức tiêu thụ tiêu chuẩn cho đá hoa và đá granite $50\text{kg} \div 8\text{m}^3 = 6,25 \text{ kg/m}^3$

MỨC TIÊU THỤ THỰC TẾ CÓ THỂ CHỊU ẢNH HƯỞNG BỞI CÁCH BÀI TRÍ LỖ KHOAN, ĐỘ RẮN CỦA ĐÁ VÀ ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC



*(Hình ảnh sử dụng **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** để tách nguyên liệu)*

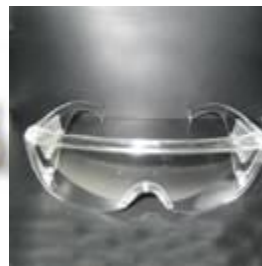
NGUYÊN NHÂN GÂY BẮN PHỤT

1. Sử dụng đường kính lỗ khoan quá lớn, 60mm là tối đa(xem bảng nhiệt độ)
2. Sử dụng nước trộn quá ấm (Xem bảng nhiệt độ)
3. Tỷ lệ nước ít hơn 1:4 đặc biệt là khi đá hoặc bê tông trên 25 độ C
4. Nhiều bụi khô ở trong lỗ có thể hút nước từ vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ**
5. Thời gian trộn và tra bột quá lâu
6. Ước chừng nhiệt độ lỗ khoan thay vì đo
7. Ước chừng nhiệt độ nước thay vì đo
8. Lỗ quá nông. Độ sâu phải gấp 4 lần đường kính hoặc hơn
9. Thái độ tự tin thái quá, làm như biết mọi việc của một số người dẫn đến bỏ qua việc đọc tài liệu một cách cẩn thận. **CÓ THỂ GÂY NÊN TAI NAN**

Hiện tượng bắn phụt thường không xảy ra sau 3h kể từ khi tra bột

AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. Hiện tượng bắn phụt **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** ra khỏi lỗ xảy ra khi dùng bột với nhiệt độ môi trường vật thể, đường kính lỗ khoan, nhiệt độ nước trộn cao hơn quy định. Hiện tượng bắn phụt có thể xảy ra liên tiếp 3-4 lần với 1 lỗ khoan hoặc cùng 1 lúc với một số lỗ khoan. **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** có thành phần chủ yếu là oxit canxi nên nếu bị bột bắn phụt vào mặt cần phải xả nước sạch rửa mắt ngay lập tức và tới ngay cơ quan y tế nếu cần.
2. Để tránh hiện tượng bắn phụt cần dùng **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** đúng loại tương ứng với nhiệt độ môi trường cụ thể của vật thể cần tách phá và đường kính lỗ khoan, nhiệt độ nước trộn. Nên trộn và nạp vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** vào sáng sớm
3. Mỗi lần trộn không quá 1 bao(5kg), không đựng **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** trong can nhựa, bình thủy tinh. Không để vữa **BỘT NỔ TÁCH ĐÁ** thừa trong xô trộn(phần thừa trộn với nước làm loãng rồi đổ ra đất trống)
4. Không nút, chèn, lấp miệng lỗ khoan đã nạp bột
5. Công nhân thao tác trộn, nạp bột phải đeo kính bảo hộ, găng tay cao su và khẩu trang
6. Không nhìn trực tiếp vào lỗ khoan trong vòng 10h sau khi nạp bột
7. Không để người không liên quan đến gần lỗ khoan dưới 7m trong vòng 10h sau khi nạp bột
8. Bột hết hạn sử dụng có thể tiêu hủy bằng cách trộn bột với khối lượng nước lớn (1 kg bột dùng khoảng 1 lít nước) rồi đổ vào hố rộng hoặc bãi đất trống.



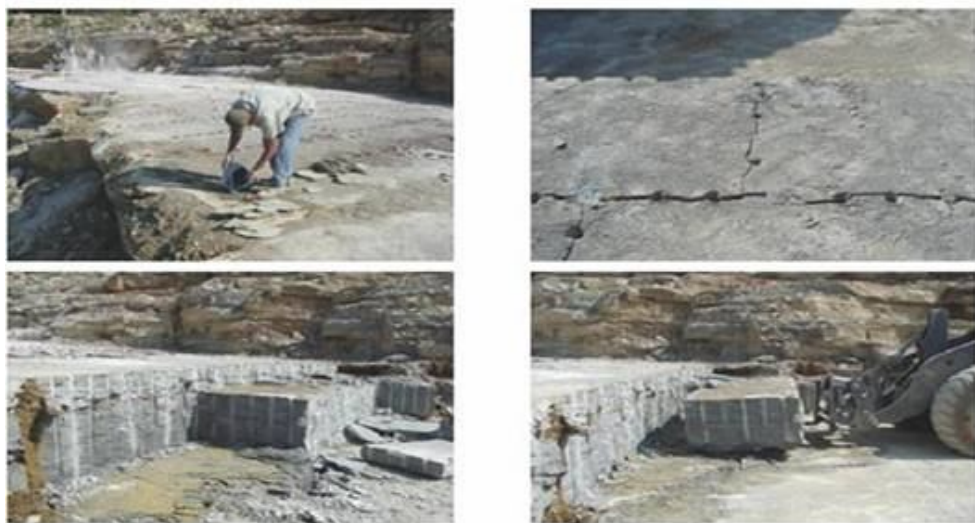
(Dụng cụ bảo hộ an toàn lao động)

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TẠI CÔNG TRƯỜNG KHAI THÁC MỎ

1. Khai thác mỏ đá xanh đen



2. Khai thác mỏ đá granite



BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

3. Khai thác mỏ đá hoa trắng



3. Tách phá bê tông/ Bê tông cốt thép



BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

Bê tông trụ cầu



4. Tách phá nguyên liệu khác



Tách đá tảng



BỘT NỔ TÁCH ĐÁ

Đào đường hầm



Hình ảnh khai thác mỏ tại Ấn Độ

