

EXPLOSIVOS

Demolição

Explosivos

- Finalidade: Demolir (fissurar) o maciço rochoso.
- Resultado esperado: blocos de rocha de dimensões compatíveis com a caçamba da escavadeira ou carregadeira ou então com a boca do britador.

Demolição de rocha



Classificação

- Explosivos iniciadores: adequados a detonação da massa de explosivos.
- Altos explosivos: Detonam com velocidades entre 2500 e 7500 m/s acompanhados por emissões de gases a pressões muito altas (100000atm).
- Baixos explosivos: Consiste numa queima rápida sem a produção de onda de choque de grande intensidade. (destinado a produção de paralelepípedos).

Classificação - composição

- Explosivos simples – formados por um único componente químico.
- Explosivos mistos – formado por substancias que consomem e produzem oxigênio, mas não são explosivas quando isoladas.

Explosivos “silenciosos”



Classificação – consistência

- Plásticos e semi-plásticos
- Sólidos
- Líquidos

Propriedades

- Força: quantidade de energia liberada ou capacidade de produzir trabalho;
- Velocidade: é a velocidade com que a frente de reação química avança num explosivo de forma cilíndrica;
- Resistência à água: é medida em número de horas em que o explosivo submerso em água é ainda capaz de detonar completamente com uma espoleta nº. 6.

Classificação quanto a resistência

- Nenhuma – classe 6 e 7
- Boa – classe 3 a 5 – de 4 a 31 horas;
- Muito boa – classe 1 e 2 - acima de 31 horas

Ação de explosivos



Propriedades

- Segurança
- Densidade – maior densidade possui maior concentração – qdo se deseja alta fragmentação da rocha.
- Sensibilidade – explosivos secundários podem ser mais ou menos sensíveis à detonação

Propriedades

- Volume de gases
 - baixa expansão de gases – até 800 l/kg
 - Alta expansão – acima de 800 l/kg
- Gases tóxicos
 - Categoria A, B ou C
- Pressão de detonação
 - Indica a pressão aproximada gerada pela frente de detonação.

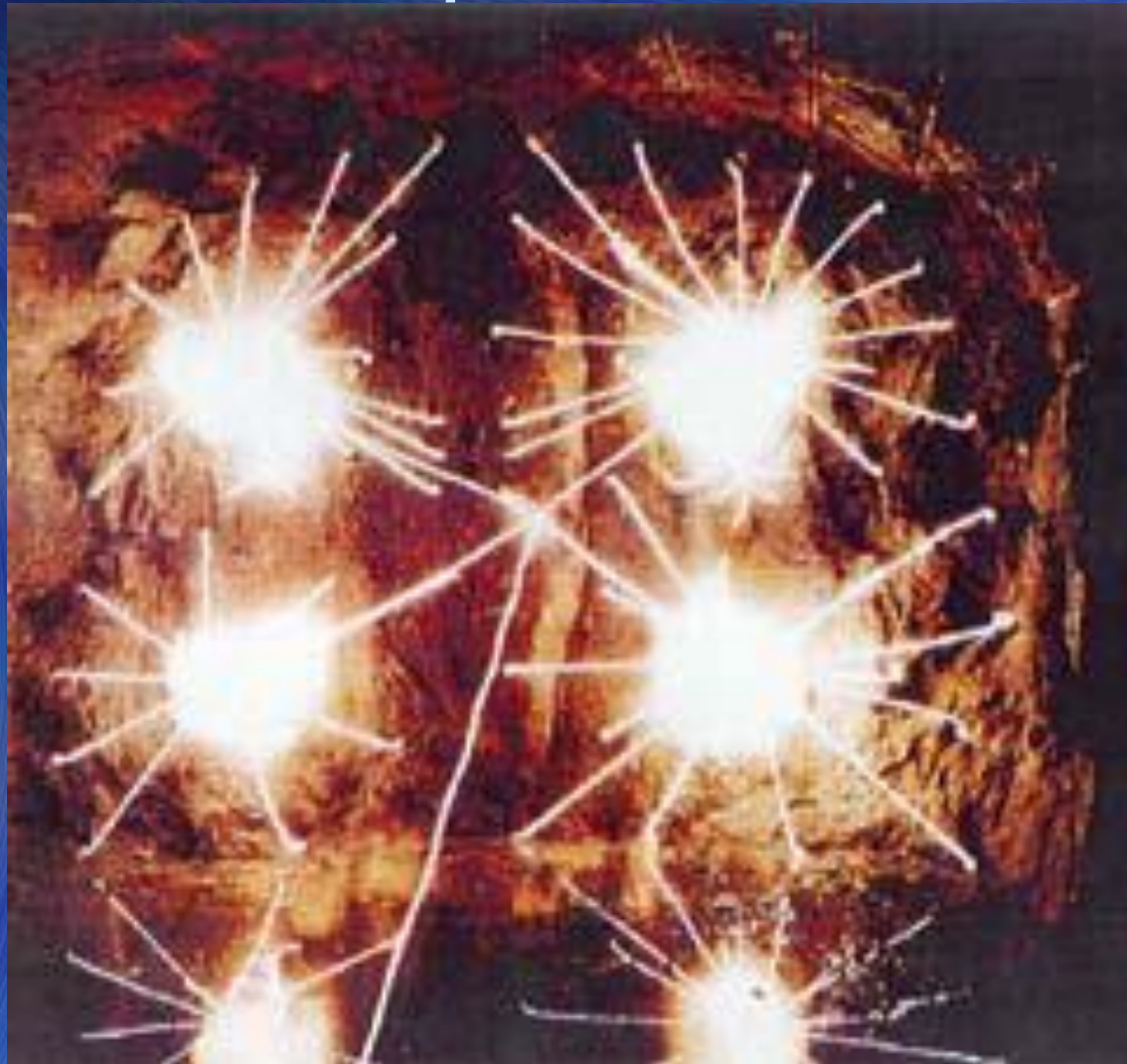
Propriedades

- Pressão de explosão
 - Utilizada para comparação de explosivos e equivale a 50% da pressão de detonação;
- Energia absoluta
 - Quantidade de energia liberada por determinada massa de explosivos
- Energia relativa
 - Relaciona a energia absoluta com a energia também absoluta gerado por explosivo padrão da ANFO.

Propriedades

- Potencia disponível
 - É a razão de energia liberada quando ocorre a detonação de 1 metro linear de carga explosiva no furo a uma dada velocidade.

Desmonte de maciço com explosivo



Tipos de explosivos

- Pólvoras negras
- Semi gelatinosos
- Gelatinosos
- Anfos
- Granulados
- Lamas explosivas
- Pastas explosivas
- Emulsões explosivas
- bombeados

Tipo de explosivo

HIGH EFFECTIVE SOUNDLESS
CRACKING AGENT
高效静态破碎剂



Pólvora negra

- Muito utilizadas até a descoberta da nitroglicerina
- Tipo A
 - Nitrato de potássio, enxofre e carvão
- Tipo B
 - Nitrato de sódio enxofre e carvão

Semi gelatinosos e gelatinosos

- Semi gelatinosos
 - consistência semi plástica densidade entre 1 e 1,3/cm³
- Gelatinosos
 - Consistência plástica e permite boa acomodação nos furos

Anfos e granulados

- Anfos – explosivos a base de nitrato de amônia. Anfo = ammonium nitrate + fuel oil.
- Granulados
 - Usam carbonitratos como explosivo básico e exigem sensibilização por um alto explosivo

Lamas explosivas

- Consistência do tipo pasta fluida;
- Sensibilizados por nitroglicerina;
- Possuem alta densidade
- Bom aproveitamento da energia liberada

Pastas

- São semelhantes às lamas mas não contem nenhuma sensibilização por nitroglicerina.
- Efeito ampliado através da adição de partículas metálicas finíssimas, aumentando a quantidade de energia liberada.

Emulsões

- Explosivos desenvolvidos para facilitar o carregamento de furos com as mais variáveis inclinações e níveis hidrostáticos.
- Excelente resistência à água.
- Facilmente bombeáveis;

explosivos



Bombeados

- São pastas, granulados e emulsões que podem ser bombeadas diretamente nas perfurações através de equipamentos montados sobre caminhões.
- São extremamente seguros porque somente se tornam detonáveis após terem sido injetados nos furos.
- Permite grande rapidez no carregamento;
- Rochas fraturadas tem o inconveniente de permitir a fuga do material.

Escolha do explosivo

- Dureza da rocha (dura, média ou branda)
- Tipo de rocha; (ígneia, metamórfica ou sedimentar);
- Natureza da rocha (homogênea ou fraturada);
- Presença de água;
- Região a que se destina (carga de fundo; carga de coluna);
- Diâmetro dos furos;
- Custo.

Acessórios

- Espoletas simples
- Espoletas elétricas
- Cordel detonante
- Acendedores
- Reforçadores (boosters)

Espoleta simples

- Consistem numa cápsula de alumínio, fechada numa ponta, preenchida com explosivo de base (tetra nitrato de penta eritritol) e carga iniciadora de azida de chumbo.
- Sempre iniciadas por estopim comum introduzida na outra extremidade da cápsula.
- Usadas em detonações secundárias.

Espoletas elétricas

- Consistem numa cápsula de alumínio, fechada numa ponta, preenchida com explosivo de base (tetra nitrato de penta eritritol) e carga iniciadora de azida de chumbo.
- A detonação é iniciada pelo aquecimento ao rubro de uma ponte (fio de pequeno diâmetro) que une 2 fios elétricos.
- Podem ser instantâneas ou de tempo.

Cordel detonante

- É a forma mais segura para detonação a céu aberto por que não requer eletricidade.
- Consiste num núcleo de alto explosivo tetra nitrato de penta eritritol (PETN) revestido de acordo com uso a que se destina.
 - Múltiplo revestimento de fibras têxteis;
 - Isolamento externo de nylon.

Acendedores

- Acessórios de detonação destinados a iniciar espoletas ou o próprio explosivo.
 - Estopim de segurança;
 - Estopim ultra rápido
 - Conectores para estopim
 - Cordão ignitor
 - reforçadores

Reforçadores

- São cargas explosivas de alta potencia para reforçar a iniciação de explosivos de baixa sensibilidade, como é o caso dos ANFOS e pasta detonantes.

Explosivos



Armazenamento e manuseio

- Regulamento do ministério do exército – R-105.
- Decreto lei – 55649 de 28/11/1965.

Alternativa para explosivos

- Argamassa expansiva – exemplo comercial

DEMOX é uma argamassa muito expansiva para demolição, corte de rochas e concreto.

O DEMOX age em função da dilatação de seu volume, exercendo nas paredes do furo uma força unitária superior a 8.000t/m^2 , provocando fraturas no material.

O DEMOX é um produto altamente ecológico, pois além de não ser explosivo, não produz gases e resíduos nocivos.

Fim