



دانشکده فنی و مهندسی
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO
مجمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashigar Mineral Processing Research Center



تجارب بین المللی تاثیر تغییر آتشباری بر کار آیی عملیات سنگ شکنی و آسیا کنی (قسمت اول)

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

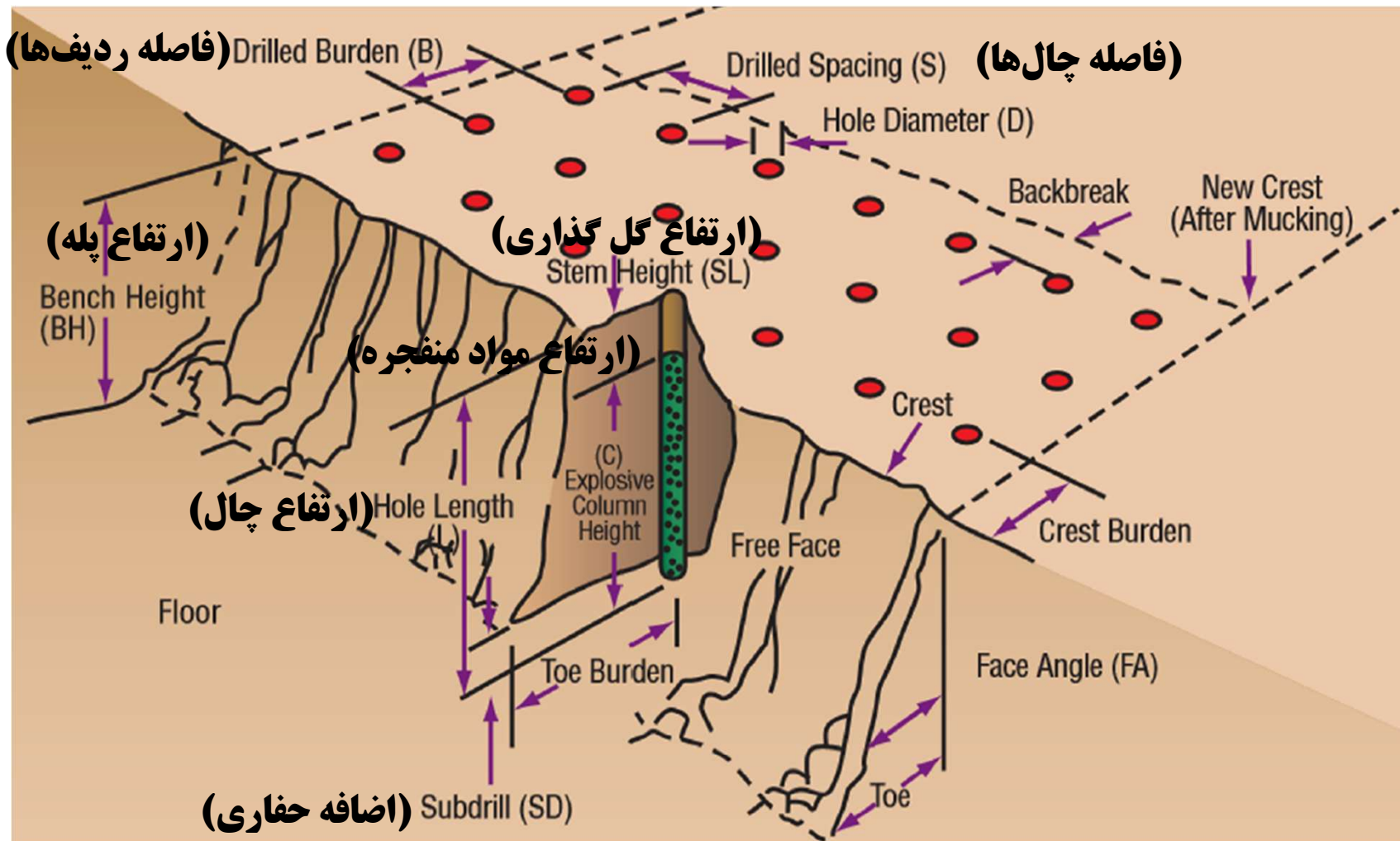
آتشباری؛ اولین مرحله کاهش ابعاد ذرات (خردایش)



راحتی برداشت، بارگیری و انتقال سنگ‌ها در اثر آتشباری



توصیف مشخصات الگوی حفاری در یک پله معدنی



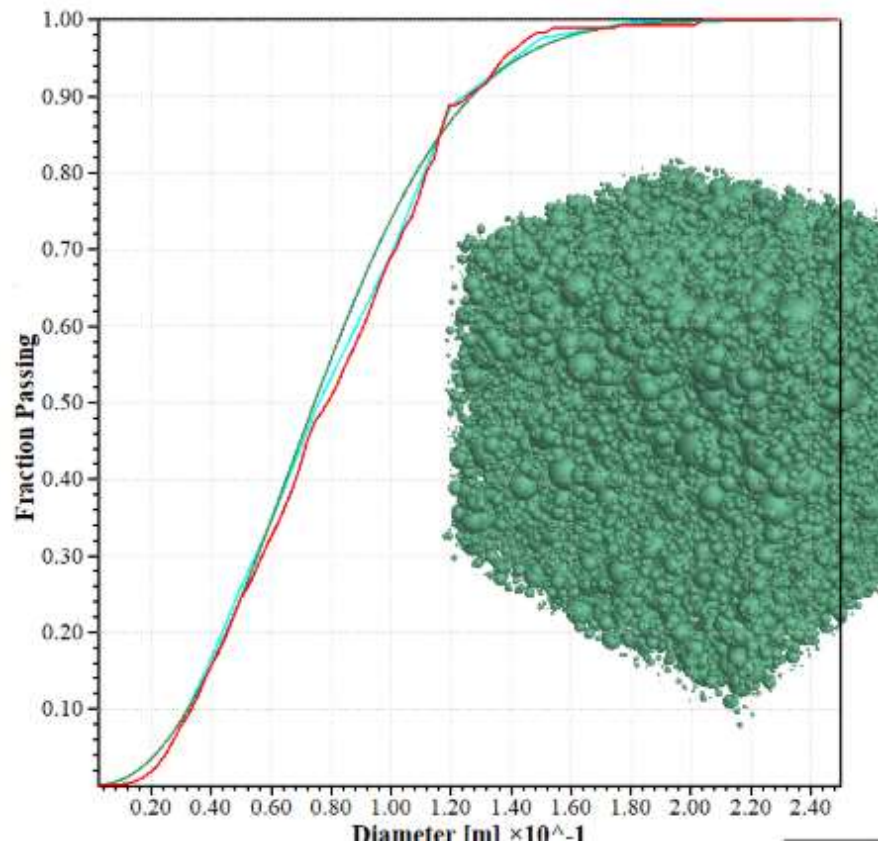
تعیین توزیع دانه بندی مواد با آنالیز تصویری

MOTION METRICS



مدل (Rosin-Rammler) پیش‌بینی کننده دانه بندی حاصل از شکست

$$P_X = 100 - 100 \exp \left[-0.693 \left(\frac{x}{x_m} \right)^n \right]$$



P_X : تجمعی عبوری از اندازه x
 x : اندازه ذرات (سانتی متر)
 x_m : اندازه متوسط ذرات (سانتی متر)
 n : ثابت (شاخص یکنواختی)



مدل (Kuz-Ram) پیش‌بینی کننده دانه بندی حاصل از انفجار

$$X_m = A K^{-0.8} Q^{\frac{1}{6}} \left(\frac{115}{RWS} \right)^{\frac{19}{30}}$$



X_m : اندازه متوسط ذرات (سانتی متر)

A : ضریب سنگ (ساختار، دانسیته و مقاومت)

K : خرج ویژه (کیلو گرم بر متر مکعب)

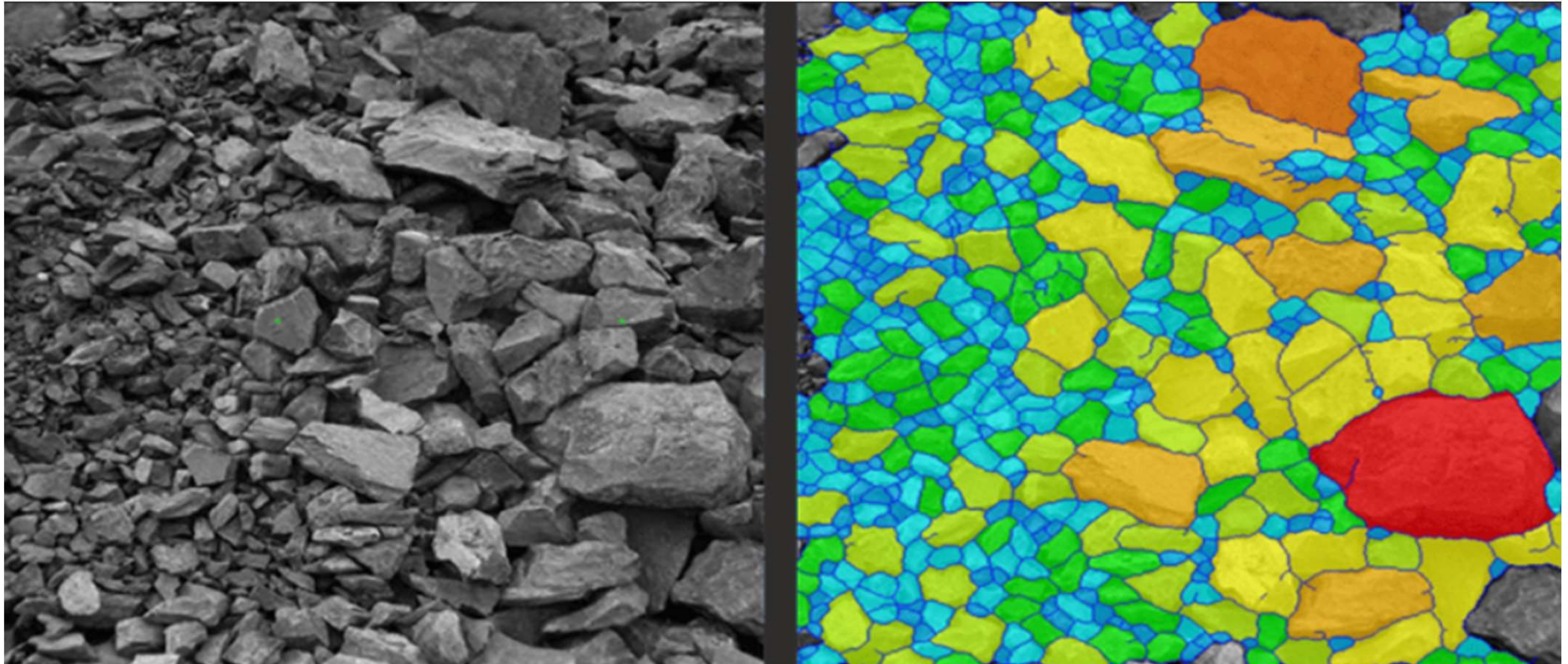
Q : مقدار مواد منفجره در هر چال (کیلو گرم بر متر مکعب)

115: قدرت نسبی TNT نسبت به آنفو

RWS : قدرت نسبی مواد منفجره استفاده شده نسبت به آنفو

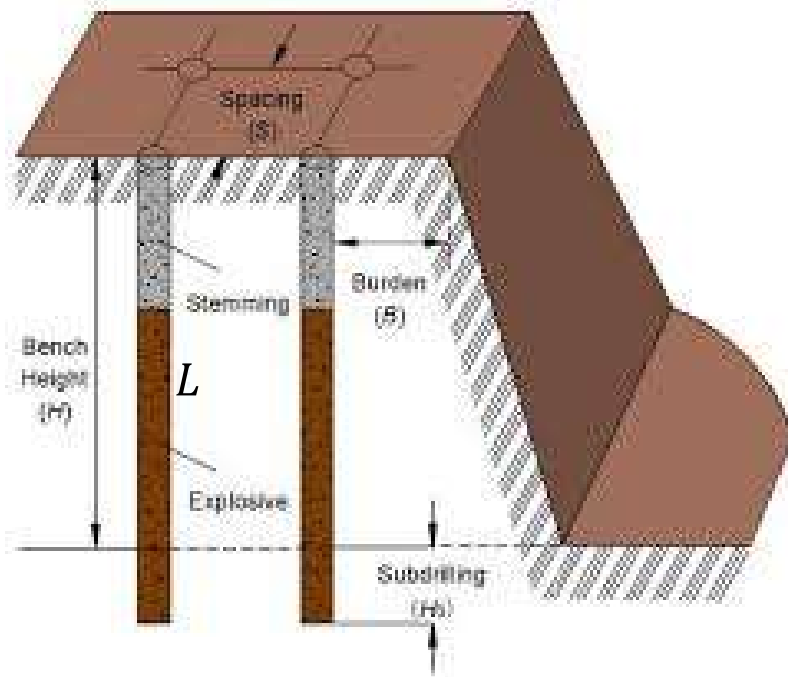


اصلاح ضریب سنگ (A) با اندازه گیری مستقیم دانه بندی حاصل از انفجار



مدل (Kuz-Ram) پیش‌بینی کننده ثابت یکنواختی دانه بندی

$$n = \left[2.2 - 14 \left(\frac{B}{D} \right) \right] \left[0.5 \left(1 + \frac{S}{B} \right) \right]^{0.5} \left[1 - \frac{W}{B} \right] \left[\frac{L}{H} \right]$$



B : فاصله ردیف ها (متر)

D : قطر چال (متر)

S : فاصله چال ها (متر)

W : انحراف معیار میزان حفاری (متر)

L : طول کلی چال (متر)

H : ارتفاع پله (متر)

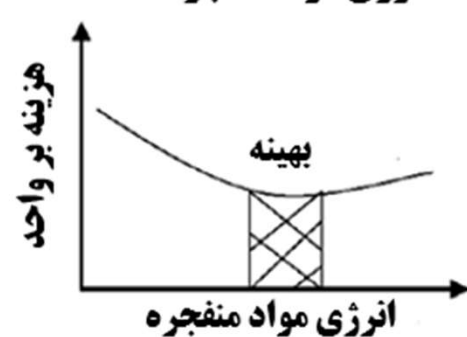
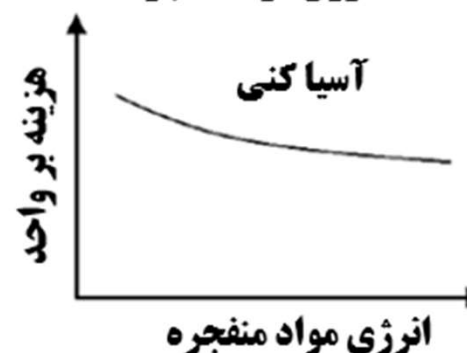


رابطه انرژی مواد منفجره با هزینه واحد های مختلف

معدن



فرآوری



هزینه واحد های مختلف به ازاء یک تن سنگ معدن

مرحله	انرژی ویژه , kW.h/t	هزینه , US\$/t
حفاری و آتشیاری	0.1-0.25	0.1-0.25
سنگ شکنی	0.5-8	0.5-1
آسیا کنی	10-35	2-5



سوال

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- لرزش، گرد و غبار، پرتاب سنگ و سرو صدای زیاد از تبعات منفی آتشباری با شدت بالا است.
- ارتفاع پله بعلاوه اضافه حفاری برابر است با طول چال.
- افزایش نسبت فاصله چال‌ها به فاصله ردیف‌ها باعث ریزتر شدن و یکنواختی توزیع دانه بندی مواد شکسته شده می شود.
- یکی از مزایای دانه بندی ریزتر مواد آتشباری شده کاهش انسداد به دلیل پل زدن مواد و گرفتگی با ذرات درشت است.



کارآیی واحد های مختلف

فرایند	کارایی
آتشباری	20.0%
سنگ شکنی	70% to 80.0%
آسیاکنی	1.0%



پیش بینی مقدار انرژی لازم برای خرد کردن سنگ با رابطه باند

$$W = \frac{10W_i}{\sqrt{P}} - \frac{10W_i}{\sqrt{F}}$$

F : قطر به میکرون که ۸۰٪ خوراک از آن می‌گذرد

P : قطر به میکرون که ۸۰٪ محصول از آن می‌گذرد

W_i : اندیس کار: نشان‌دهنده مقاومت مواد در مقابل خردایش

W : کار ورودی (کیلو وات ساعت بر تن)

