

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



کتاب همراه هنرجو

رشته معدن

گروه مواد و فراوری

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشته معدن) - ۲۱۰۵۴۶

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

هانی محمدیانی، عباس شرفی، مهدی حمیدی و حسن مخلصیان (بخش تخصصی)

احمدرضا دوراندیش، حسن آقابابایی، مهدی اسماعیلی، ابراهیم آزاد، افشار بهمنی و

محمد کفاشان (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - مهلا مرتضوی (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص

کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰،

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ نهم ۱۴۰۵

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



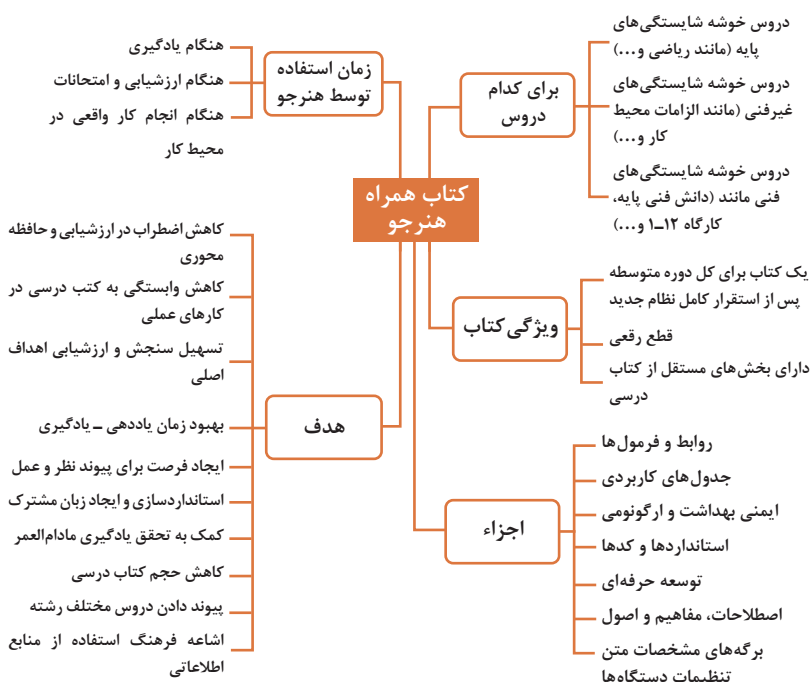
شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قُدَسِ سِرُّه)

فصل ۱:	شایستگی های پایه فنی	۱
فصل ۲:	یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات	۳۱
فصل ۳:	دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات	۵۱
فصل ۴:	استانداردها، فناوری‌ها و تجهیزات	۸۱
فصل ۵:	ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۱۱۱
فصل ۶:	شایستگی های غیر فنی	۱۴۵

سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش های: ۱- شایستگی های پایه ۲- یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات، ۳- دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴- فناوری ها، استانداردها و تجهیزات ۵- ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶- شایستگی های غیرفنی است. تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنرجو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به صورت یکپارچه برای سه سال هنرستان تدوین شده است. بنابراین تا پایان دوره متوسطه و استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.



نظر سنجی کتاب درسی

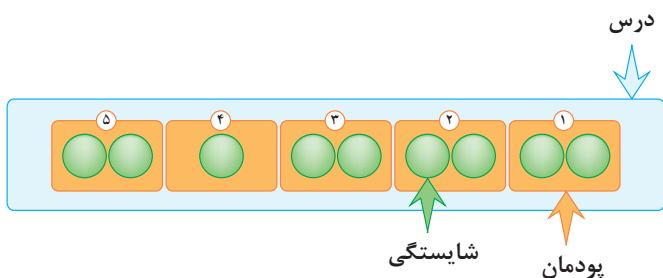
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
 - ۱ ریاضی ۱ و ۲
 - ۴ زیست‌شناسی
 - ۵ شیمی
 - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
 - ۱ الزامات محیط کار
 - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
 - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- مدیریت تولید
- ۴ اخلاق حرفه‌ای
- دروس شایستگی‌های فنی:
 - ۱ دانش فنی پایه
 - ۲ دانش فنی تخصصی
 - ۲ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته
 - در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
 - ۹ کارآموزی
 - ۱۰ درس مشترک گروه

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

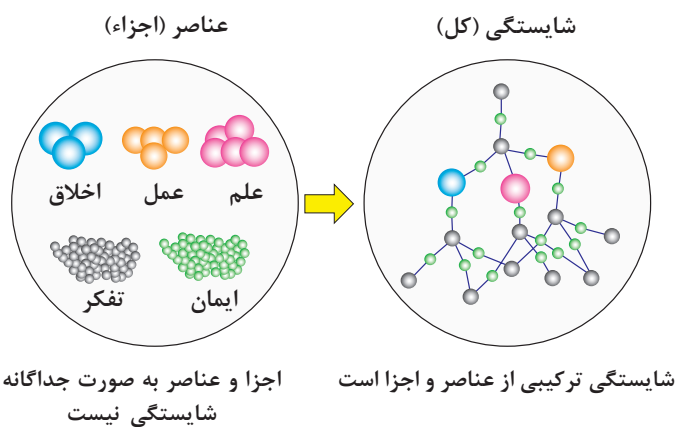


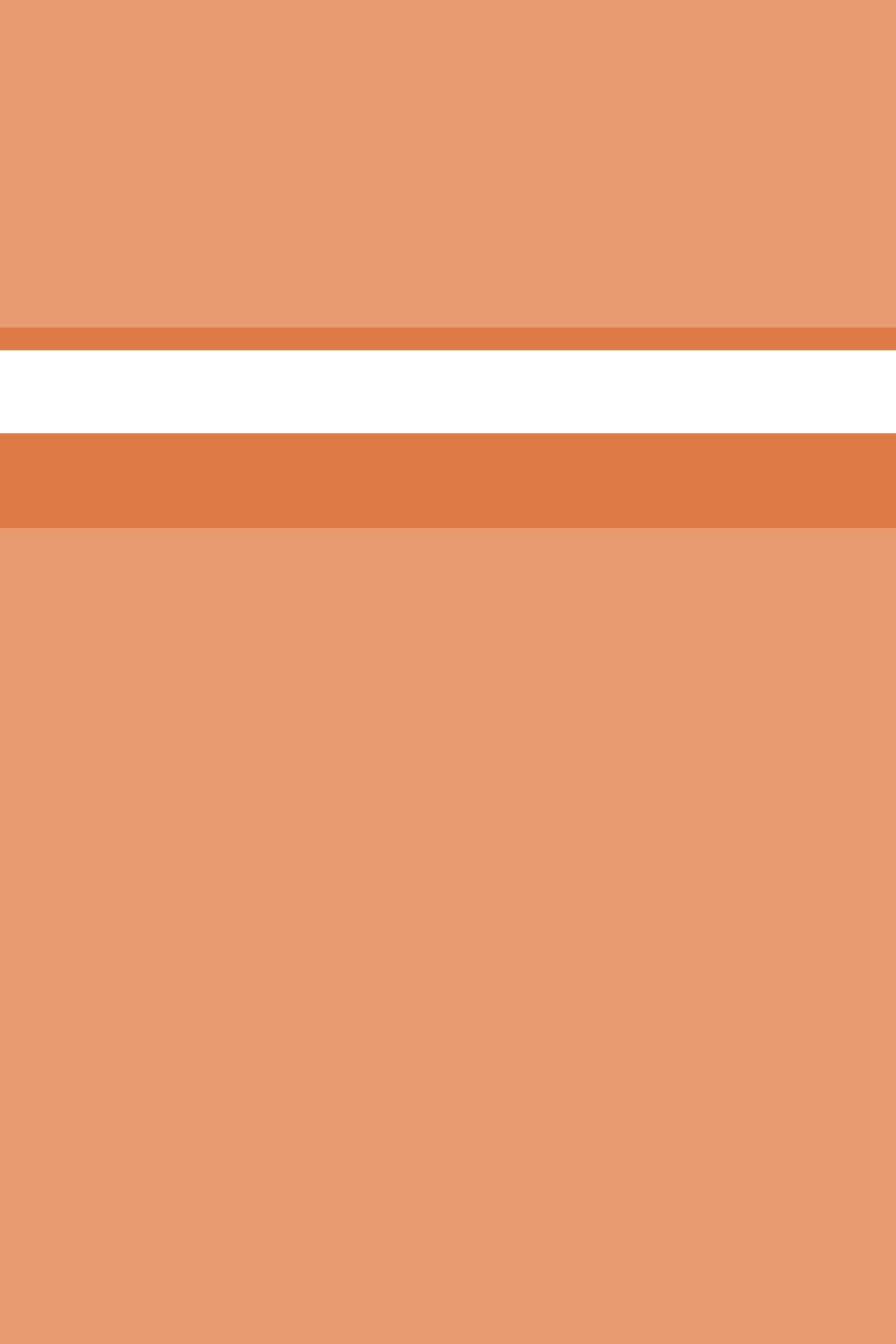
- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.





فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

$$(x+y)^r = x^r + {}^r x y + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + y^r$$

$$(x+a)(x+b) = x^r + (a+b)x + ab$$

$$(x+y)^r = x^r + {}^r x y + {}^r x y^r + y^r$$

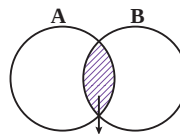
$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + {}^r x y^r - y^r$$

$$x^r - y^r = (x-y)(x+y)$$

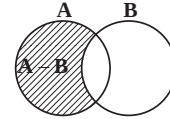
$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

$$x^r + y^r = (x+y)(x^r - xy + y^r)$$

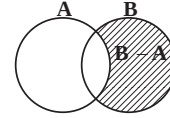
مجموعه ها



$A \cap B$
اشترک دو مجموعه

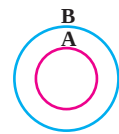


$A - B$

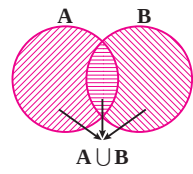


$B - A$

تفاضل دو مجموعه



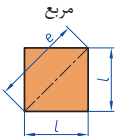
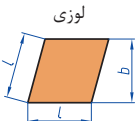
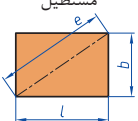
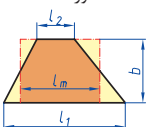
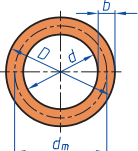
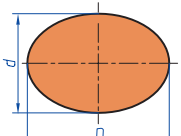
$A \subseteq B, B \not\subseteq A$
زیر مجموعه

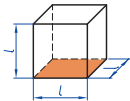
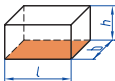
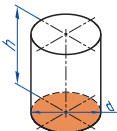
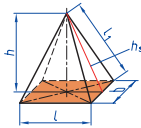
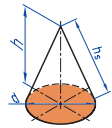


$A \cup B$
اجتماع دو مجموعه

نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		(a, b)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

 مربع	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A = L^2$ $e = \sqrt{2} \cdot L$
 لوزی	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A = L \cdot b$
 مستطیل	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e = \sqrt{L^2 + b^2}$ $A = L \cdot b$
 متوازی الاضلاع	l طول b عرض A مساحت	$A = L \cdot b$
 دورنقه	A مساحت L₁ طول قاعده بزرگ L₂ طول قاعده کوچک L_m طول متوسط b عرض	$L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}$ $A = l_m \cdot b$ $A = \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot b$
 مثلث	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A = \frac{L \cdot b}{2}$
 حلقه دایره‌ای	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض	$d_m = \frac{D + d}{2}$ $A = \pi \cdot d_m \cdot b$ $A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$
 بیضی	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U = \frac{\pi}{2} \cdot (D + d)$ $A = \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}$

مكعب 	مساحت A_0 طول ضلع L حجم V	$A_0 = 6L^2$ $V = L^3$
مكعب مستطیل 	عرض b ارتفاع h مساحت A_0 طول قاعده L حجم V	$V = L \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$
استوانه 	مساحت جانبی A_m ارتفاع h حجم V مساحت A_0	$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_0 = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
هرم منتظم 	ارتفاع h ارتفاع وجه h_s عرض قاعده b طول یال L_s طول قاعده L حجم V	$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_s = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$
مخروط 	حجم V قطر d ارتفاع h طول یال L_s مساحت جانبی A_M	$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$
كره 	مساحت A_0 حجم V قطر كره d	$A_0 = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$

نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت a به b و c به d مساوی‌اند، هرگاه برای یک عدد مانند k داشته باشیم:

$$c=kd \text{ و } a=kb \text{ یا } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

۲ اگر a و b مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار $k = a \times b$ ثابت است و اگر c و d دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \text{ و } c = \frac{k}{d} \text{ یا } k = a \times b = c \times d$$

۳ خواص عملیات

در عبارت‌های زیر، فرض بر آن است که مخرج‌ها مخالف صفر هستند.

$\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} (c \neq 0)$	$c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$	$\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$
$\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$	$-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$	
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$	

تساوی $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ معادل است با $a \times d = b \times c$

درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\nwarrow$ مقدار نهایی $\nearrow$ مقدار اولیه
 $\downarrow$
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$100 \times \frac{\text{نسبت تغییر}}{100} = \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}}$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.

معادله درجه دوم

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{cases}$$

نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

توان و ریشه یابی

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n, \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = a$$

$$\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

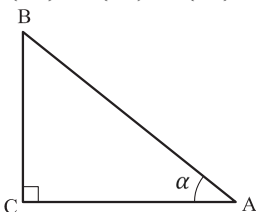
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

در مثلث قائم‌الزاویه ABC زاویه تند α را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

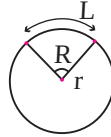
$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$

$R = \frac{L}{r}$ (رادیان) $\pi = 3.14$

$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180^\circ} D$ (درجه)

$D = \frac{180^\circ}{\pi} R$ (درجه)



۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

ب) $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

الف) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

Angle A in degrees	Angle A in radians	$\sin A$	$\cos A$	$\tan A$	$\cot A$
0°	0	0	1	0	∞
15°	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$2 - \sqrt{3}$	$2 + \sqrt{3}$
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
45°	—	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1	1
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
75°	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$2 + \sqrt{3}$	$2 - \sqrt{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	1	0	$\mp \infty$	0

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
۱۰۵°	$\frac{7\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-(2 + \sqrt{3})$	$-(2 - \sqrt{3})$
۱۲۰°	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
۱۳۵°	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1	-1
۱۵۰°	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$
۱۶۵°	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-(2 - \sqrt{3})$	$-(2 + \sqrt{3})$
۱۸۰°	π	0	-1	0	$\mp \infty$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به گونه‌ای باشند که: $b = a^c$ آنگاه c را لگاریتم b در مبنای a می‌نامند و با $\log_a b$ نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت $\log_a b$ فقط برای $b > 0$ تعریف می‌شود.

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

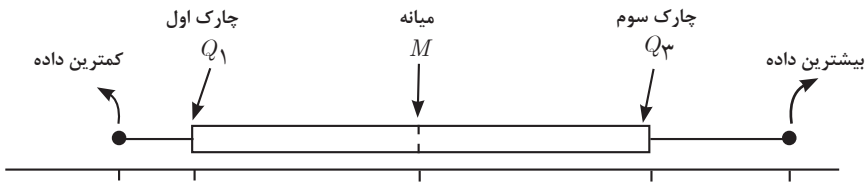
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

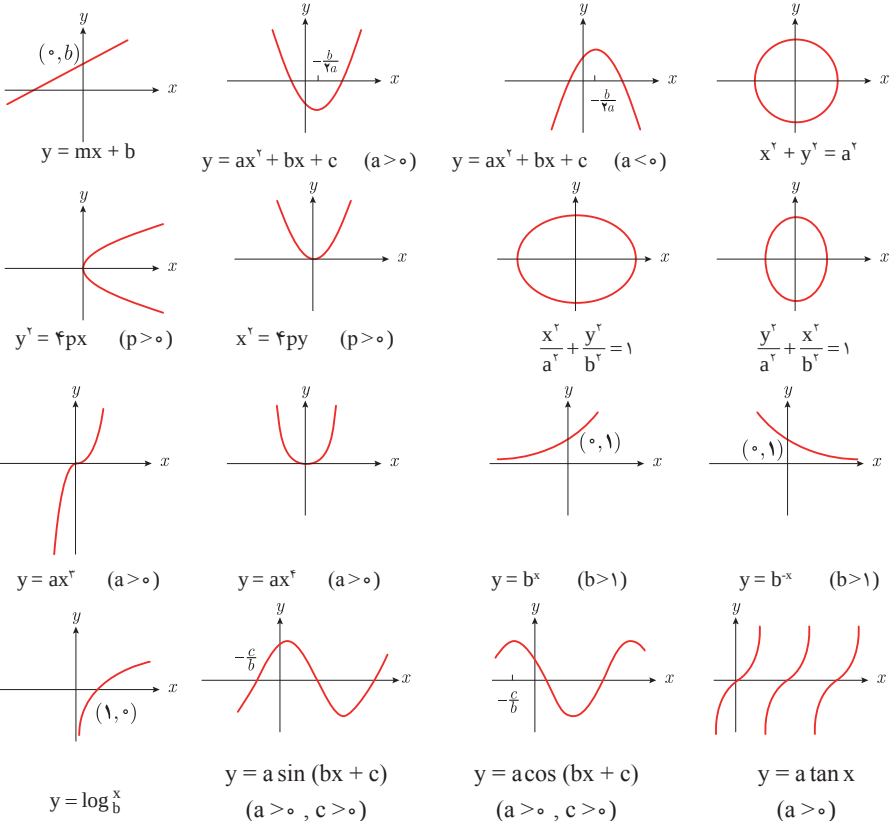
✓ آمار توصیفی:

- نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.
- x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.
- پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

■ نمودار جعبه‌ای



■ نمودارها و منحنی‌ها



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = B \Leftarrow \text{اگر}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} k = k \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow a} [k \cdot f(x)] = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = k \cdot A$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)] \cdot [\lim_{x \rightarrow a} g(x)] = A \cdot B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{A}{B} \quad B \neq 0$$

$$p(x) \Rightarrow \text{چند جمله‌ای باشد} \quad \lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^k = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^k = A^k$$

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

تابع f و یک نقطه a از دامنه آن را در نظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطه a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

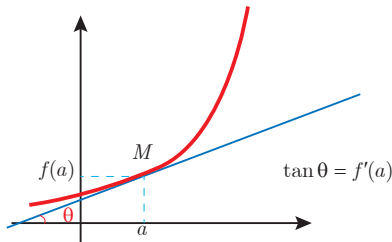
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

در غیر این صورت گوییم تابع f در نقطه a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنه خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطه a از دامنه خود مشتق پذیر باشد. در این صورت، $f'(a)$ نشان دهنده

شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطه $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = k \quad f'(x) = 0.$$

$$f(x) = x^n \quad f'(x) = nx^{n-1}$$

$$f(x) = k \cdot g(x) \quad f'(x) = k \cdot g'(x)$$

$$f(x) = u(x) \pm v(x) \quad f'(x) = u'(x) \pm v'(x).$$

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \quad f'(x) = u(x) \cdot v'(x) + v(x) \cdot u'(x).$$

$$f(x) = u(x)/v(x) \quad f'(x) = \frac{v(x) \cdot u'(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}.$$

$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x).$$

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

یکای فرعی

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s ²	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg.m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kgm ² /s ²

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان	$2/8 \times 10^{21}$	طول زمین فوتبال	9×10^1
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره	4×10^{16}	طول بدن نوعی مگس	5×10^{-2}
یک سال نوری	9×10^{15}	اندازه ذرات کوچک گردو خاک	1×10^{-4}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$1/5 \times 10^{11}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	1×10^{-5}
فاصله میانگین ماه از زمین	$3/84 \times 10^8$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$5/2 - 2 \times 10^{-6}$
فاصله میانگین زمین	$6/4 \times 10^6$	قطر اتم هیدروژن	$1/56 \times 10^{-10}$
فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین	$3/6 \times 10^7$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$1/75 \times 10^{-15}$

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
7×10^1	انسان	1×10^{52}	عالم قابل مشاهده
1×10^{-1}	قورباغه	7×10^{41}	کهکشان راه شیری
1×10^{-3}	پشه	2×10^{30}	خورشید
1×10^{-15}	باکتری	6×10^{24}	زمین
$1/6 \times 10^{-27}$	اتم هیدروژن	$7/34 \times 10^{22}$	ماه
$9/11 \times 10^{-31}$	الکترون	1×10^2	کوسه

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

ثانیه	بازه زمانی
5×10^{17}	سن عالم
$1/43 \times 10^{17}$	سن زمین
2×10^9	میانگین عمر یک انسان
$3/15 \times 10^7$	یک سال
$8/6 \times 10^4$	یک روز
8×10^{-1}	زمان بین دو ضربان عادی قلب

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

(mm) میلی‌متر $25/4$ (cm) سانتی‌متر $2/54$ (in) اینچ ۱

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

(cm) سانتی‌متر $90 \cong$ (in) اینچ ۳۶ = (ft) فوت ۳ = (yd) یارد ۱

(m) متر $1609/344 \cong$ (in) اینچ ۶۳۳۶۰ = (ft) فوت ۵۲۸۰ = (mil) مایل خشکی ۱

(m) متر ۱۸۵۳ $\cong$ فوت ۶۰۸۰ $\cong$ مایل دریایی ۱

مایل خشکی ۱/۱۵ $\cong$ مایل دریایی ۱

برای تبدیل از	به	ضریب تبدیل (با تقریب کمتر از ۰/۰۱)
مایل	کیلومتر	۱/۶۱
اینچ	سانتی‌متر	۲/۵۴
فوت	متر	۰/۳۱
یارد	متر	۰/۹۱
کیلومتر	مایل	۰/۶۲
سانتی‌متر	اینچ	۰/۳۹
متر	فوت	۳/۲۸
متر	یارد	۱/۰۹

۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

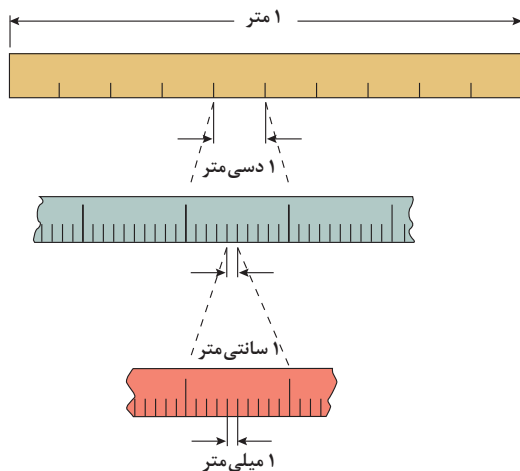
- $1 \text{ گرم (g)} = ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)}$
 $1 \text{ اونس (oz)} \cong ۲۸ \text{ گرم (g)}$
 $1 \text{ کیلوگرم (kg)} \cong ۲۵/۲۷ \text{ اونس (oz)}$
 $1 \text{ اونس (oz)} = ۱۶ \text{ پوند (lb)} = ۴۵۰ \text{ (g)}$
 $1 \text{ پوند (lb)} \cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)}$
 $1 \text{ (lb)} \text{ پوند} \cong ۲۲۰۰ \text{ (T)} \text{ تن}$

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- $1 \text{ (ml)} \text{ میلی‌لیتر} = ۵ \text{ (tsp)} \text{ قاشق چایخوری}$
 $1 \text{ (ml)} \text{ میلی‌لیتر} = ۱۵ \text{ (tbsp)} \text{ قاشق سوپ‌خوری}$
 $1 \text{ (ml)} \text{ میلی‌لیتر} = ۲۴۰ \text{ (c)} \text{ فنجان}$

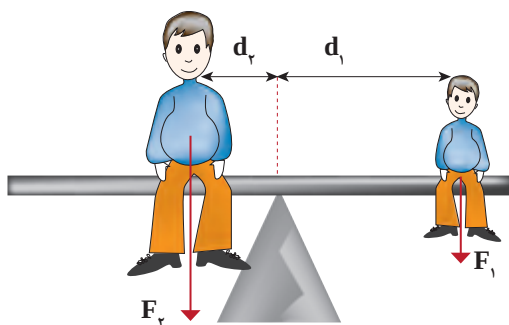
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	$۱۰^{-۲۴}$	Y	یوتا	$۱۰^{۲۴}$
z	زِپتو	$۱۰^{-۲۱}$	Z	زِتا	$۱۰^{۲۱}$
a	آتو	$۱۰^{-۱۸}$	E	اِگزا	$۱۰^{۱۸}$
f	فِمتو	$۱۰^{-۱۵}$	P	پِتا	$۱۰^{۱۵}$
p	پیکو	$۱۰^{-۱۲}$	T	ترا	$۱۰^{۱۲}$
n	نانو	$۱۰^{-۹}$	G	گیگا (جیگا)	$۱۰^۹$
μ	میکرو	$۱۰^{-۶}$	M	مگا	$۱۰^۶$
m	میلی	$۱۰^{-۳}$	k	کیلو	$۱۰^۳$
c	سانتی	$۱۰^{-۲}$	h	هکتو	$۱۰^۲$
d	دِسی	$۱۰^{-۱}$	da	دِکا	$۱۰^۱$

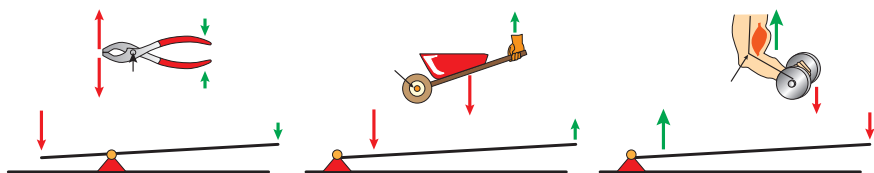


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

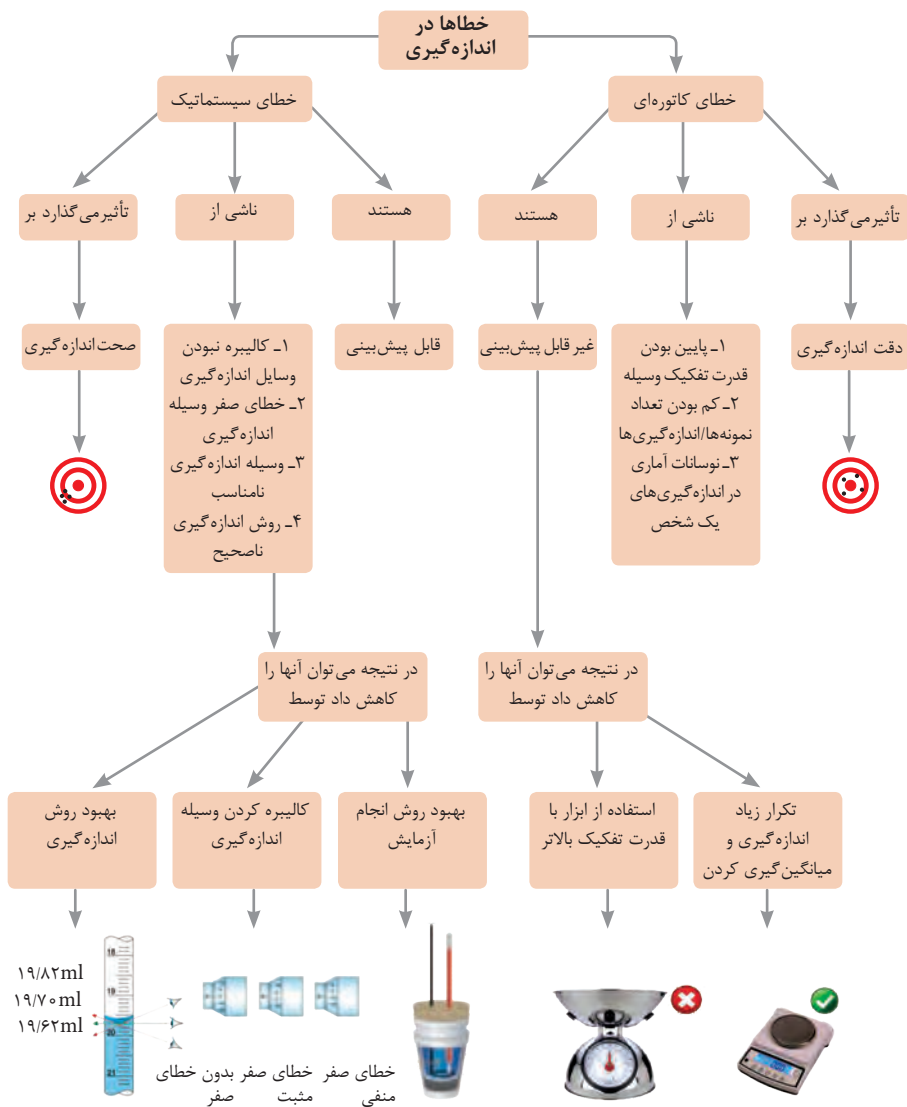
$$d_r \times f_r = d_l \times f_l$$


مزیت مکانیکی

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
جریان مقاومت‌های موازی	$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$
ولتاژ مقاومت‌های موازی	$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$
مقاومت معادل مقاومت‌های موازی	$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$
فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس	$P = \frac{F}{A}$
اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن	$P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$
فشار یک نقطه شاره ساکن	$p = \rho g \Delta h + p_{atm}$
اصل پاسکال	$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
چگالی	$\rho = \frac{m}{V}$
چگالی نسبی	$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلون	$T = \theta + 273$
رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلون	$T' = (T + 459) \div 1.8$
مقدار گرمای داده شده به یک جسم	$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$
تعادل گرمایی	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
گرمای منتقل شده از طریق رسانش	$Q = \frac{KA t(T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA t \Delta T}{L}$
انبساط خطی	$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta\theta)$
انبساط سطحی	$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1(1 + 2\alpha \Delta\theta)$
انبساط حجمی	$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1(1 + 3\alpha \Delta\theta)$

کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
نیروی وزن	$g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$	بازه زمانی	$\Delta t = t_f - t_i$
بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی	$f_{s(max)} = \mu_s N$	جابجایی	$\Delta x = x_f - x_i$
نیروی اصطکاک جنبشی	$f_k = \mu_k N$	سرعت متوسط	$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
شدت جریان الکتریکی متوسط	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت	$x = vt + x_i$
قانون اهم	$R = \frac{V}{I}$	شتاب متوسط	$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت	$R = \frac{\rho L}{A}$	شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت	$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
انرژی الکتریکی مصرفی	$U = I^\gamma R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^\gamma R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^\gamma}{R}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت	$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$
جریان مقاومت‌های متوالی (سری)	$I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت	$v_f^\gamma - v_i^\gamma = \gamma a (x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2} at^\gamma + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$



کدهای رنگی مقاومت

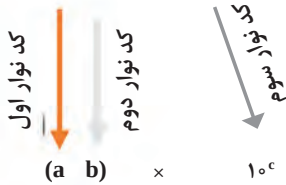


انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت

درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

رنگ	کد رنگ	درصد خطا
سیاه	۰	-
قهوه‌ای	۱	۱ درصد
قرمز	۲	۲ درصد
نارنجی	۳	۳ درصد
زرد	۴	۴ درصد
سبز	۵	-
آبی	۶	-
بنفش	۷	-
خاکستری	۸	-
سفید	۹	-
طلایی	-	۵ درصد
نقره‌ای	-	۱۰ درصد

ضریب انبساط طولی برخی اجسام

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
الماس	$1/2 \times 10^{-6}$	مس	17×10^{-6}
شیشه پیرکس	$3/2 \times 10^{-6}$	برنج	19×10^{-6}
شیشه معمولی	$9-12 \times 10^{-6}$	آلومینیوم	23×10^{-6}
فولاد	$11-13 \times 10^{-6}$	سرب	29×10^{-6}
بتون	$10-14 \times 10^{-6}$	یخ ($^{\circ}C$)	51×10^{-6}

ضریب انبساط حجمی چند مایع در
دمای حدود 20°C

گرمای ویژه برخی از مواد *

گرمای ویژه J/kg.K	ماده	عناصر جامد
۱۲۸	سرب	
۱۳۴	تنگستن	
۲۳۶	نقره	
۳۸۶	مس	
۹۰۰	آلومینیوم	جامدهای دیگر
۳۸۰	برنج	
۴۵۰	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)	
۴۹۰	فولاد زنگ‌نزن	
۱۳۵۶	چوب	
۷۹۰	گرانیت	
۸۰۰	بتون	
۸۴۰	شیشه	
۲۲۲۰	یخ	
۱۴۰	جیوه	مایعات
۲۴۳۰	اتانول	
۳۹۰۰	آب دریا	
۴۱۸۷	آب	

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	$0/18 \times 10^{-3}$
آب	$0/27 \times 10^{-3}$
گلیسرین	$0/49 \times 10^{-3}$
روغن زیتون	$0/70 \times 10^{-3}$
پارافین	$0/76 \times 10^{-3}$
بنزین	$1/00 \times 10^{-3}$
اتانول	$1/09 \times 10^{-3}$
استیک اسید	$11/0 \times 10^{-3}$
بنزن	$12/5 \times 10^{-3}$
کلروفرم	$12/7 \times 10^{-3}$
استون	$14/3 \times 10^{-3}$
اتر	$16/0 \times 10^{-3}$
آمونیاک	$24/5 \times 10^{-3}$

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای 20°C

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/000 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	گلیسرین	$1/26 \times 10^3$
آهن	$7/86 \times 10^3$	اتیل الکل	$0/806 \times 10^3$
مس	$8/92 \times 10^3$	بنزن	$0/879 \times 10^3$
نقره	$10/5 \times 10^3$	جیوه	$13/6 \times 10^3$
سرب	$11/3 \times 10^3$	هوا	۱/۲۹
اورانیوم	$19/1 \times 10^3$	هلیوم	$1/79 \times 10^{-1}$
طلا	$19/3 \times 10^3$	اکسیژن	۱/۴۳
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	هیدروژن	$8/99 \times 10^{-2}$

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه (0°C) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

جدول تناوبی عناصر

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱ H هیدروژن 1.008	۲ He هلیوم 4.0026	۳ Li لیتیم 6.941	۴ Be بهریم 9.0122	۵ B بور 10.811	۶ C کربن 12.011	۷ N نیتروژن 14.007	۸ O اکسیژن 15.999	۹ F فلورین 18.998	۱۰ Ne نئون 20.180	۱۱ Na سدیم 22.990	۱۲ Mg منگنز 24.305	۱۳ Al آلومینیم 26.982	۱۴ Si سیلیسیم 28.086	۱۵ P فسفر 30.974	۱۶ S کبریت 32.06	۱۷ Cl کلرین 35.453	۱۸ Ar آرگون 39.948
۱۹ K پتاسیم 39.098	۲۰ Ca کلسیم 40.078	۲۱ Sc اسکاندیم 44.956	۲۲ Ti تیتانیوم 47.88	۲۳ V وانادیوم 50.942	۲۴ Cr کروم 51.996	۲۵ Mn منگنز 54.938	۲۶ Fe آهن 55.845	۲۷ Co کوبالت 58.933	۲۸ Ni نیکل 58.693	۲۹ Cu مس 63.546	۳۰ Zn روی 65.38	۳۱ Ga گالیم 69.723	۳۲ Ge گرمانیوم 72.64	۳۳ As آرسنیک 74.922	۳۴ Se سلنیم 78.96	۳۵ Br برومین 79.904	۳۶ Kr کریپتون 83.80
۳۷ Rb روبیوم 85.468	۳۸ Sr استرونسیم 87.62	۳۹ Y یتریم 88.906	۴۰ Zr زیرکونیم 91.224	۴۱ Nb نیوبیم 92.906	۴۲ Mo مولیبدنیم 95.94	۴۳ Tc تکنسیم 98.906	۴۴ Ru روثنیم 101.07	۴۵ Rh رودنیوم 102.91	۴۶ Pd پالادیوم 106.42	۴۷ Ag نقره 107.87	۴۸ Cd کادمیوم 112.41	۴۹ In این 114.82	۵۰ Sn سرب 118.71	۵۱ Sb آنتیمون 121.76	۵۲ Te تلیوریم 127.6	۵۳ I یود 126.91	۵۴ Xe کسین 131.29
۵۵ Cs سزیم 132.91	۵۶ Ba باریم 137.33	۵۷ La لانتانوم 138.91	۵۸ Ce سرمه 140.12	۵۹ Pr پرمیتانیم 140.91	۶۰ Nd نئودیم 144.24	۶۱ Pm پرمیتانیم 144.91	۶۲ Sm سمتیم 150.36	۶۳ Eu یورپیم 151.96	۶۴ Gd گادولیم 157.25	۶۵ Tb تربیم 158.93	۶۶ Dy دیسم 162.50	۶۷ Ho هولم 164.93	۶۸ Er ایتریم 167.26	۶۹ Tm تیم 168.93	۷۰ Yb یتریم 173.05	۷۱ Lu لوپتیم 174.97	۷۲ Hf هافنیم 178.49
۷۳ Ta تانگستیم 180.95	۷۴ W ولفرام 183.84	۷۵ Re رنتگنیم 186.21	۷۶ Os اوسمیر 190.23	۷۷ Ir ایریدیوم 192.22	۷۸ Pt پلاتین 195.08	۷۹ Au طلا 196.97	۸۰ Hg جیوه 200.59	۸۱ Tl تلیوریم 204.38	۸۲ Pb سرب 207.2	۸۳ Bi بسموت 208.98	۸۴ Po پولونیوم 209	۸۵ At آستاتین 210	۸۶ Rn رادیوم 222	۸۷ Fr فرانسیوم 223	۸۸ Ra رادیوم 226	۸۹ Ac آکتینوم 227	۹۰ Th توریم 232.04
۹۱ Pa پروتاکتینیم 231.04	۹۲ U یورانیوم 238.03	۹۳ Np نپتونیوم 237.05	۹۴ Pu پلوتونیوم 239.05	۹۵ Am آمریکیم 243.06	۹۶ Cm کالمیوم 247.07	۹۷ Bk برکلیوم 247.07	۹۸ Cf کالیفرنیم 251.08	۹۹ Es ایسپرنیم 252.08	۱۰۰ Fm فرمنیم 257.10	۱۰۱ Md میدلاندیم 258.10	۱۰۲ No نوبلیم 259.10	۱۰۳ Lr لوپتیم 262.10	۱۰۴ Rf رفرموریوم 261.10	۱۰۵ Db دوبنیوم 262.10	۱۰۶ Sg سگورگیوم 266.10	۱۰۷ Bh برهویوم 264.10	۱۰۸ Hs هسلیوم 277.10
۱۰۹ Mt مینسوتیم 268.10	۱۱۰ Ds داسیوم 271.10	۱۱۱ Rg رگنزیوم 272.10	۱۱۲ Cn کونیوم 285.10	۱۱۳ Nh نیهونیم 286.10	۱۱۴ Fl فلورنیم 289.10	۱۱۵ Lv لوپتیم 293.10	۱۱۶ Uu یوبانیوم 294.10	۱۱۷ Ts تسلیوم 297.10	۱۱۸ Og اوسگینیم 299.10	۱۱۹ Lr لوپتیم 262.10	۱۲۰ No نوبلیم 259.10	۱۲۱ Md میدلاندیم 258.10	۱۲۲ Lr لوپتیم 262.10	۱۲۳ No نوبلیم 259.10	۱۲۴ Md میدلاندیم 258.10	۱۲۵ No نوبلیم 259.10	۱۲۶ Lr لوپتیم 262.10

عدد اتمی
عناصر
جرم اتمی میانگین

حیدروژن
H
1.008

گاز

مایع

جامد

نافلز

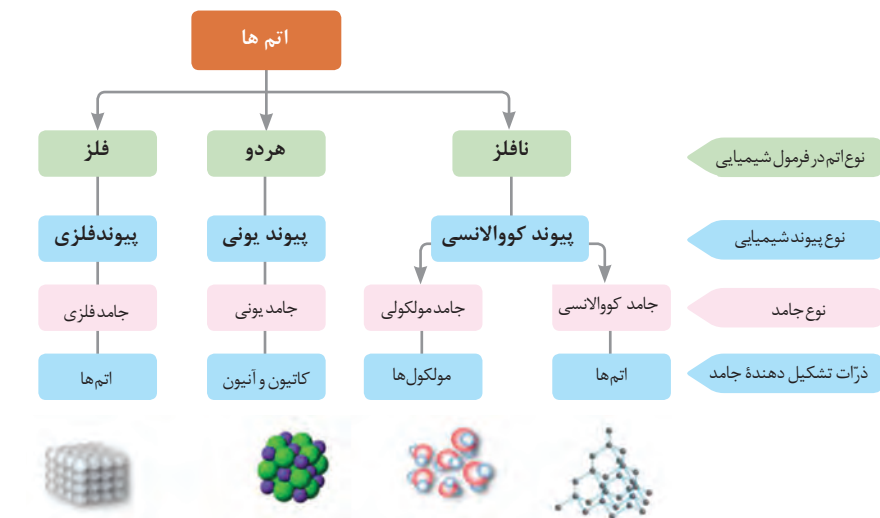
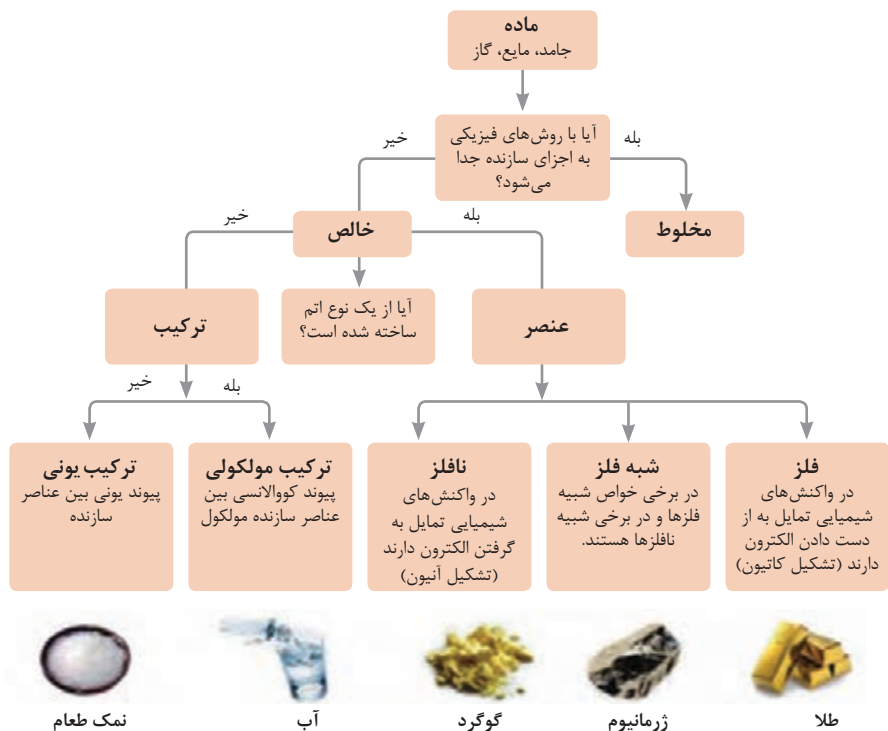
شبه فلز

فلز

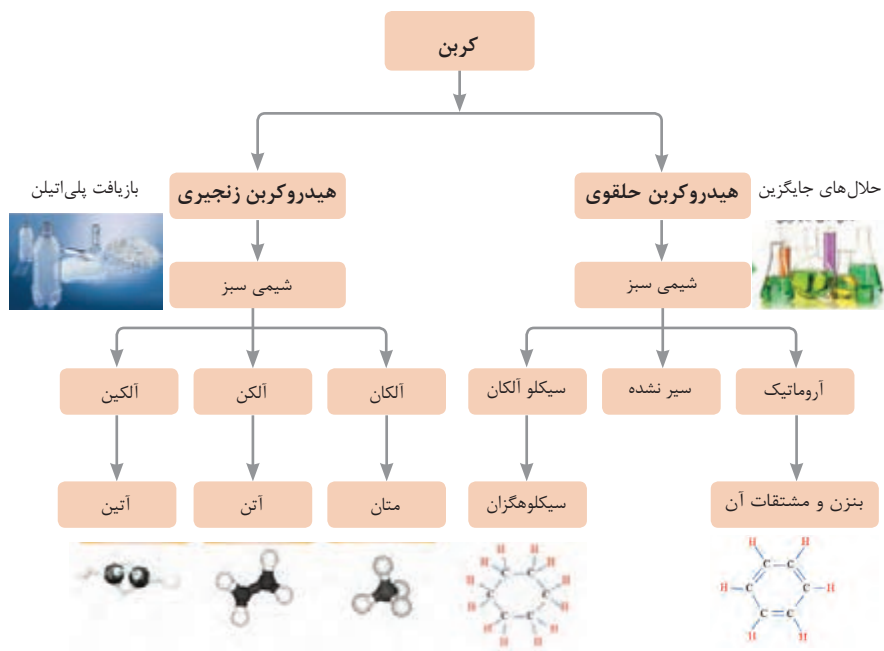
ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

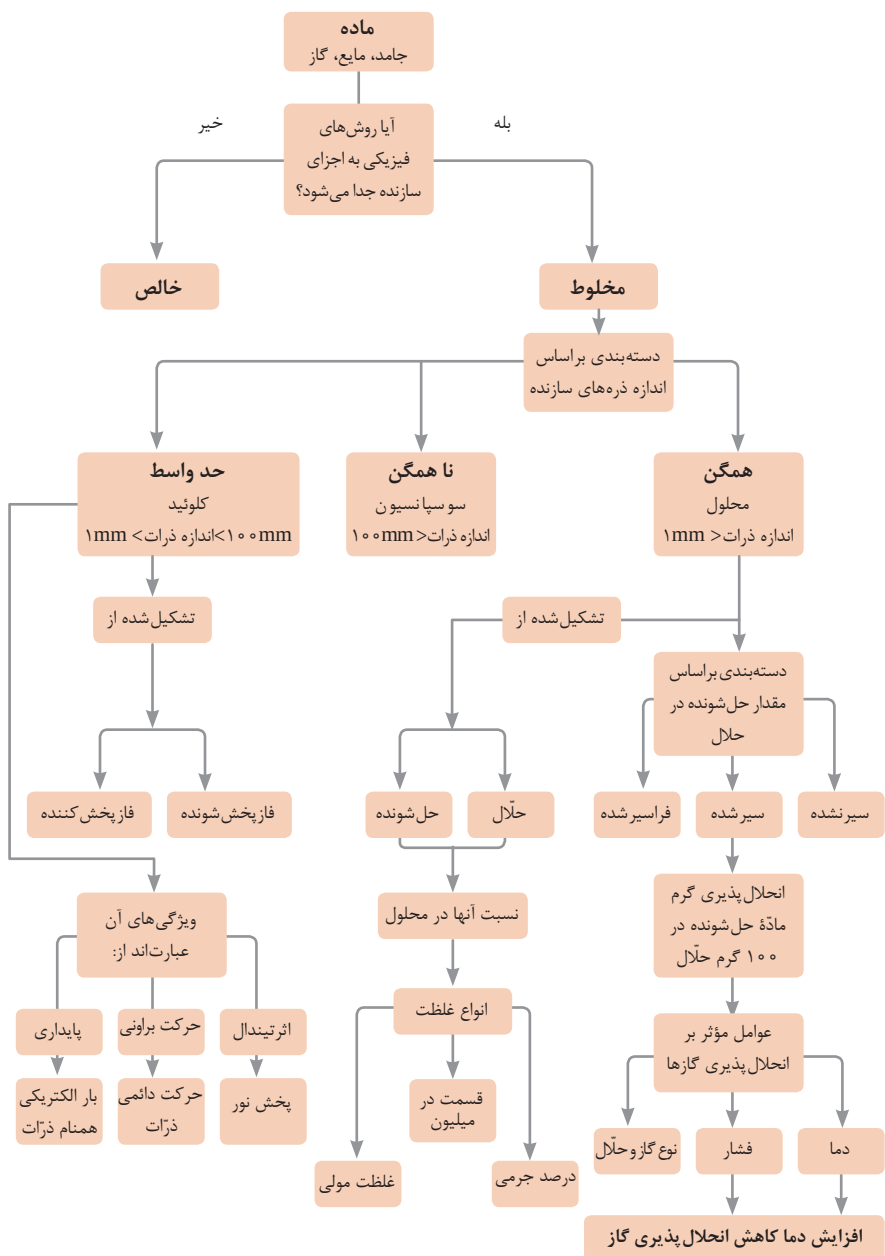
توجه: در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

ثابت تفکیک (Ka)	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک (Ka)	فرمول شیمیایی	نام اسید
6.9×10^{-2}	H_2PO_4	فسفریک اسید		$HClO_4$	پرکلریک اسید
1.3×10^{-3}	CH_3ClCO_2H	کلرو استیک اسید		H_2SO_4	سولفوریک اسید
7.4×10^{-4}	$C_6H_5O_2$	سیتریک اسید		HI	هیدرویدیک اسید
6.3×10^{-4}	HF	هیدروفلوئوریک اسید		HCl	هیدروکلریک اسید
5.6×10^{-4}	HNO_2	نیترو اسید		HNO_3	نیتریک اسید
6.2×10^{-5}	$C_6H_5CO_2H$	بنزوئیک اسید	2.2×10^{-1}	CCl_3CO_2H	تری کلرواستیک اسید
1.7×10^{-5}	CH_3CO_2H	استیک اسید	1.8×10^{-1}	H_2CrO_4	کرومیک اسید
4.5×10^{-7}	H_2CO_3	کربنیک اسید	1.7×10^{-1}	HIO_3	یدیک اسید
8.9×10^{-8}	H_2S	هیدروسولفوریک اسید	5.6×10^{-1}	$C_2H_2O_4$	اکزالیک اسید
4×10^{-8}	$HClO$	هیپوکلرو اسید	5×10^{-2}	H_2PO_3	فسفرو اسید
5.4×10^{-10}	H_2BO_3	بوریک اسید	4.5×10^{-1}	$CHCl_3CO_2H$	دی کلرواستیک اسید
			1.4×10^{-2}	H_2SO_3	سولفورو اسید
ثابت تفکیک (Kb)	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک (Kb)	فرمول شیمیایی	نام باز
4×10^{-4}	$C_6H_5NH_2$	بوتیل آمین		KOH	پتاسیم هیدروکسید
6.3×10^{-5}	$(CH_3)_3N$	تری متیل آمین		$NaOH$	سدیم هیدروکسید
1.8×10^{-5}	NH_3	آمونیاک		$Ba(OH)_2$	باریم هیدروکسید
1.7×10^{-9}	C_6H_5N	پیریدین		$Ca(OH)_2$	کلسیم هیدروکسید
7.4×10^{-10}	$C_6H_5NH_2$	آنیلین	5.4×10^{-4}	$(CH_3)_3NH$	دی متیل آمین
			4.5×10^{-4}	$C_6H_5NH_2$	اتیل آمین

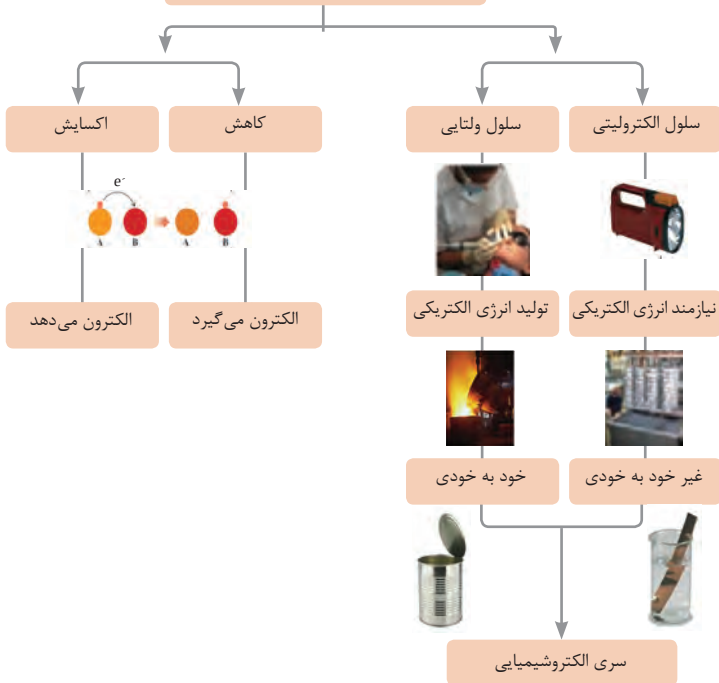


فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نوع کلویید	حالت فیزیکی	نام کلویید	نمونه‌ها
گاز	گاز	-	-	-	-
	مایع	گاز در مایع	مایع	کف	کف صابون
	جامد	گاز در جامد	جامد	کف جامد	سنگ پا، یونالیت
مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	آیروسول مایع	مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)
	مایع	مایع در مایع	مایع	امولسیون	شیر، کره، مایونز
	جامد	مایع در جامد	جامد	ژل	ژله، ژل موی سر
جامد	گاز	جامد در گاز	گاز	آیروسول جامد	دود، غبار
	مایع	جامد در مایع	مایع	سول	رنگ‌های روغنی، چسب مایع
	جامد	جامد در جامد	جامد	سول جامد	سرامیک، شیشه رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه

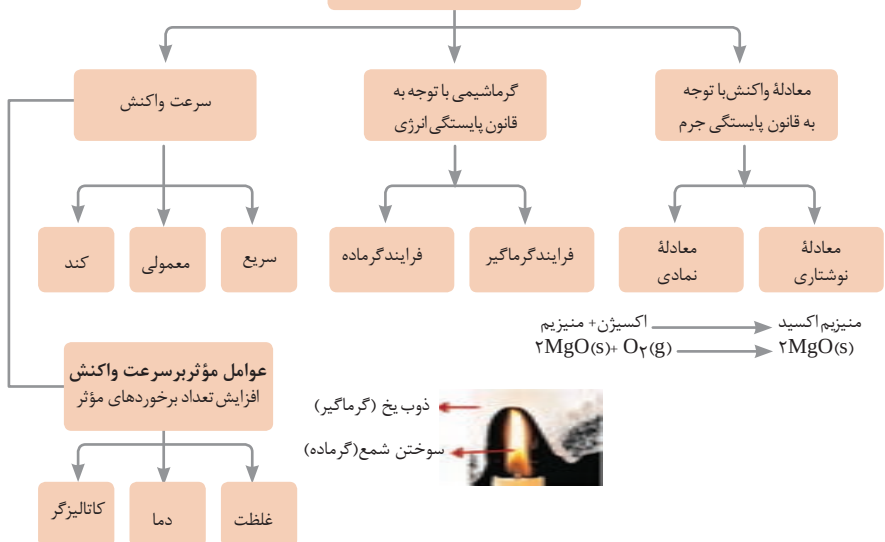


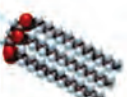


واکنش‌های اکسایش - کاهش



مطالعه فرایندهای شیمیایی

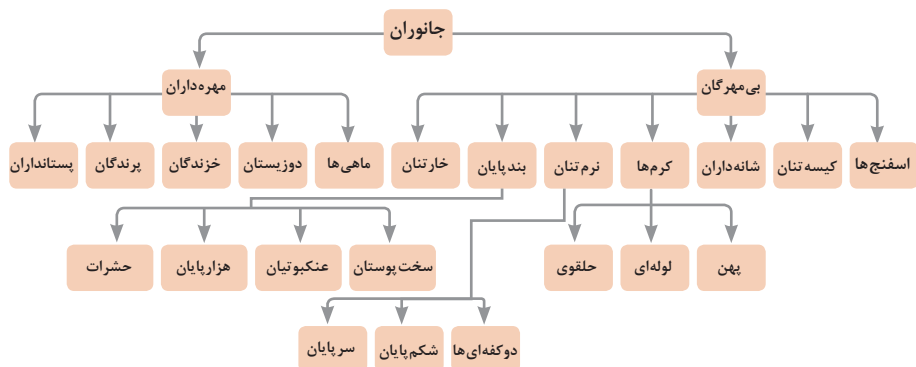


واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
 گلوکز	 نشاسته	 نشاسته در کلروپلاست
 نوکلئوتید	 دی‌ان‌ای	 کروموزوم
 آمینواسید	 پلی‌پپتید	 پروتئین انقباضی
 اسید چرب	 چربی	 سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

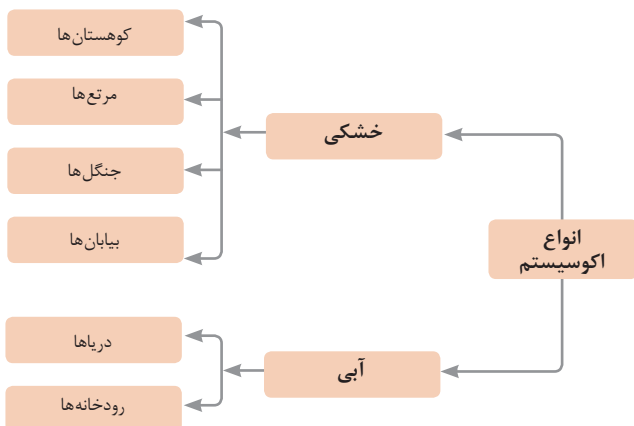
			باخته
خونی	ماهیچه‌ای	عصبی	
			بافت
ماهیچه‌ای	عصبی	غضروف	
			
خونی	استخوانی		
			اندام
قلب	کلیه	استخوان	
			
مغز	پوست		
			دستگاه
اسکلتی	تنفس	عصبی	
			
انتقال مواد	گوارش		
			موجود زنده
			

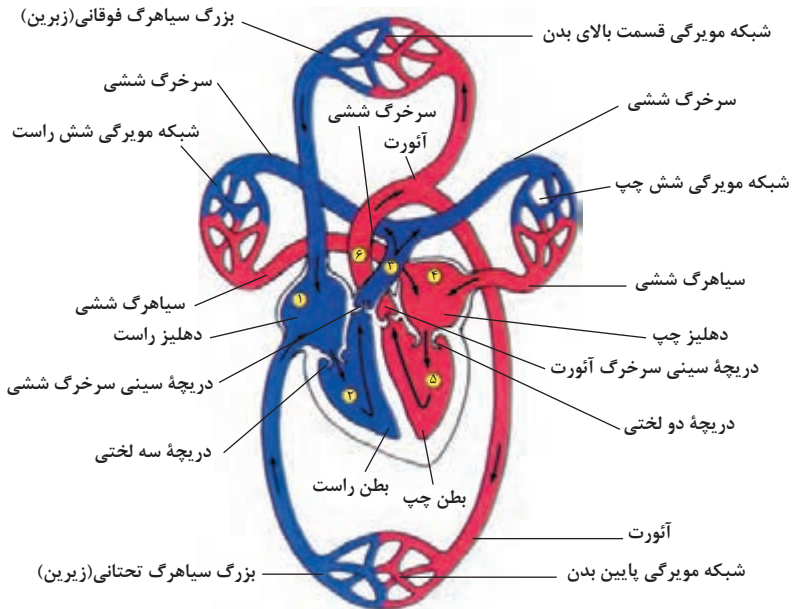
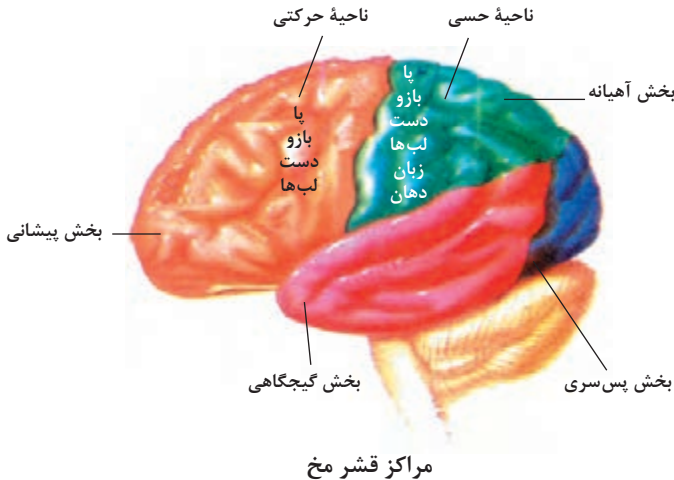


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

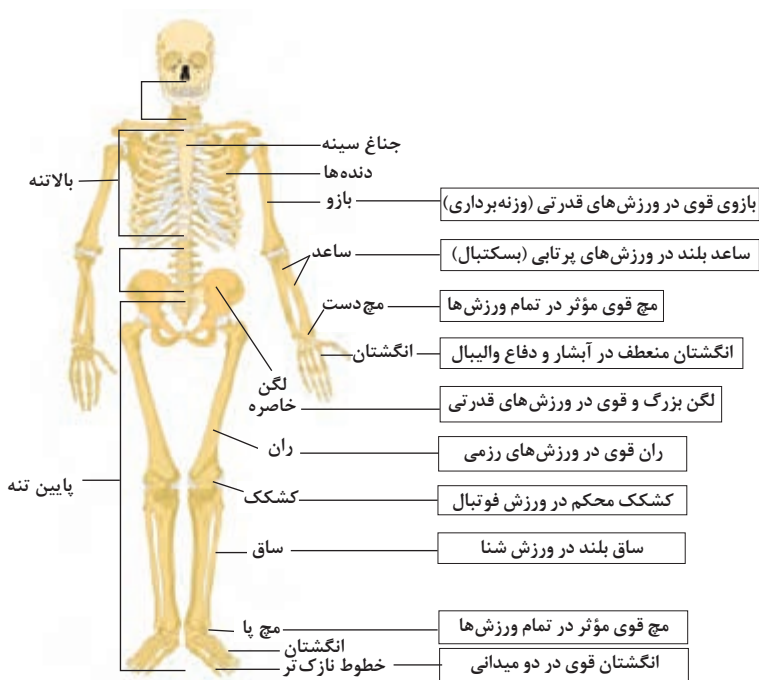
جدول فهرست منابع طبیعی

نوع منبع	موضوعات
منابع گیاهی	جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی
منابع جانوری	حیات وحش و دامپروری
منابع میکروبی	مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها
منابع جوی	مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش
منابع آبی	انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان آب‌ها، آبیگرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها
منابع خاکی	انواع خاک و بستر سنگی - کوه، تپه، دره و دشت
منابع کانی	فلزات و سنگ‌های قیمتی
منابع فسیلی	نفت، گاز و زغال سنگ
منابع انسانی	تمام افراد جامعه

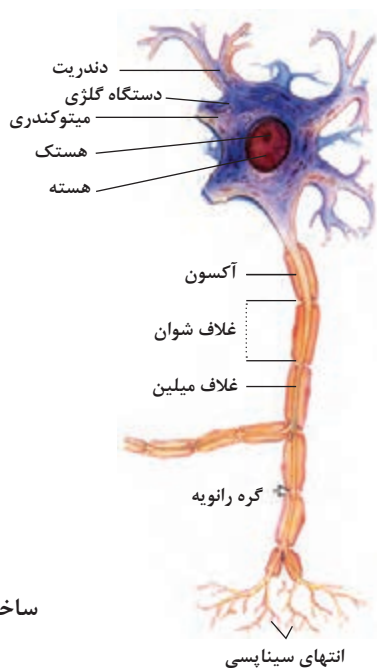




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۳، ۴ و ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش ششی و ۱ و ۲ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



ساختمان نرون

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات

اصطلاحات	معنای انگلیسی	معنای فارسی
Adit	a horizontal shaft that provides an entrance to a mine	تونل افقی دسترسی به ماده معدنی در معدن زیر زمینی
Agitator	a device for make circular movements in liquid	هم‌زن
alloys	mixture of metals	آلیاژ
analysis	detailed examination of the elements or structure of something	آنالیز، آزمایش
Apex	discharge down valve in hydrocyclon	دریچه پایین هیدروسیکلون
Assembly	gathering; act of putting together parts	سرهم کردن، مونتاژ کردن
Bench	a working level in open pit mine	پله معدن
Benchmark	a surveyor's mark that used as a reference point in measuring altitudes.	ایستگاه نقشه برداری
Bit	the cutting edge of a drill	سرسته
Blastfurnace	tall cylindrical furnace used for melting metal and iron from ore by way of heat intensified by a blast of air	کوره بلند
Borehole	hole drilled in the Earth	گمانه
Brem	small safty bench in the open pit mine	بغل پله ایمنی
Bubble	a thin sphere of liquid enclosing air or another gas	حباب
Burden	the destance between first row of hole from the free space	فاصله اولین ردیف چال‌ها تا فضای آزاد
Chisel	tool with a sharp metal edge that is used to shape and cut wood and stone	قلم تیز بر
Chromate	metallic chemical element (Cr)	کروم
Coal	a natural carbon compound that use for fuel.	زغال
Coal bricket	the small block of coal	بلوکه زغالی
Coal _Rich	concentration of coal	زغال خالص
Collapse	fall apart	فرو ریختن، فرو رفتن
Concentration	a process that separating mineral from gangue in an ore	محصول پرعیار شده
Contour Line	a line on a map joining points of equal height above or below sea level.	خطوط تراز
Conveyer	mechanical apparatus for carrying material	نوار نقاله
Copper	metallic chemical element (Cu)	مس
Copper belt	a large continious stretch area with similar Geological properties that have potential for copper mineralisation	کمربند مس‌زایی
Core	the column of rock that take out with drilling from the earth	مغزه حفاری

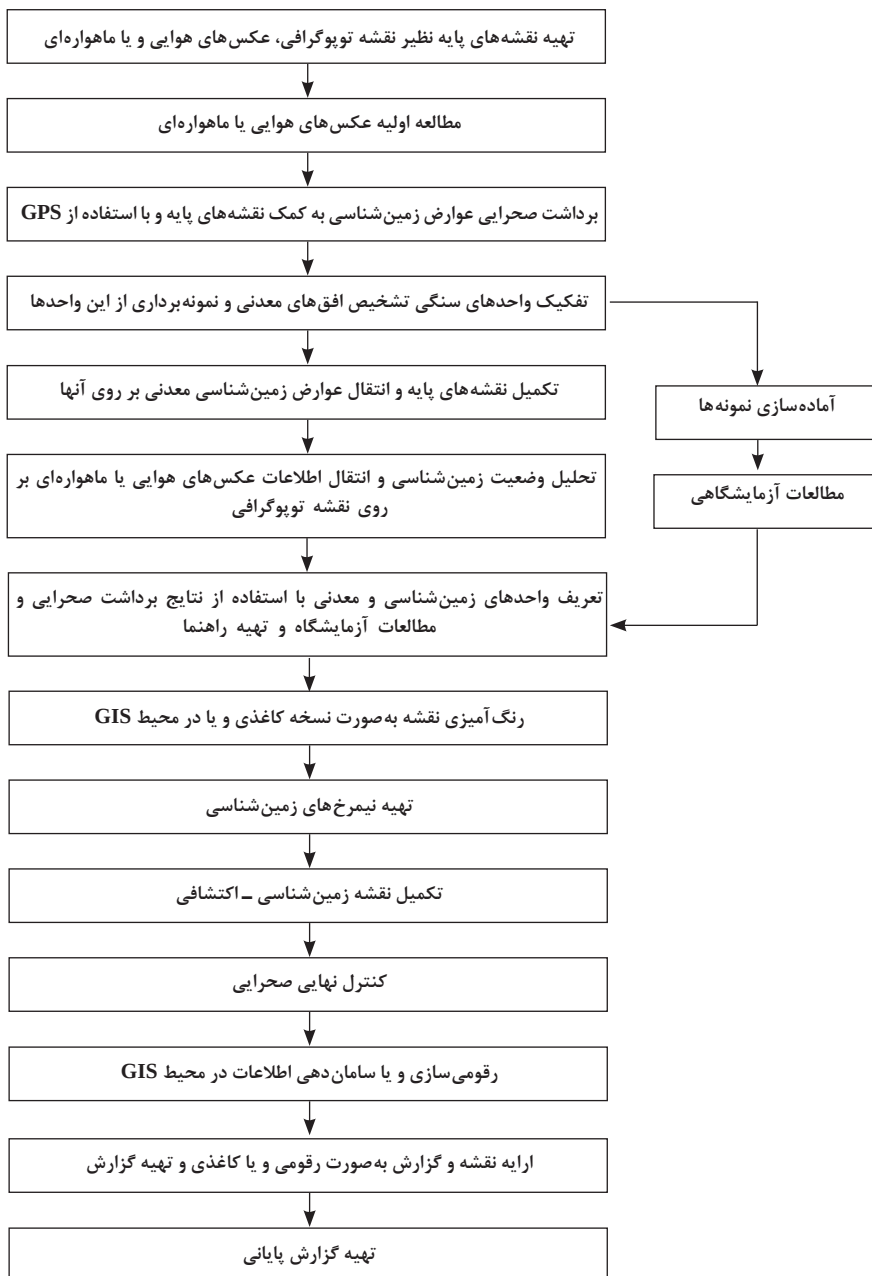
Crest	The top of something, especially a mountain or hill.	خط الرأس
Crosscut	a tunnel connecting drifts	تونل ارتباطی
Crusher	the machine that use for brocking rockes	سنگ شکن
Deposits	A natural occuring of a useful mineral or ore in sufficient extent and degree of cioncentration to invite exploitation.	ذخیره معدنی
Detonator	device for setting off an explosive	چاشنی
Detonator	device for setting off an explosive	چاشنی
Discharger	A device that do all things is required to allow (a liquid, gas, or other substance) to flow out.	خالی کننده از بار
Discovered	a ore body that find with exploration method	کشف شده
Distributor	a tools that feed equally	توزیع کننده
Dragline	the big excavator machin that used a cable for pull and discharge material	نوعی ماشین استخراج
Drift	a horizontal shaft at an under ground working level	تونل افقی
Drilling	act of boring a hole	حفاری
Drilling rig	drilling machin	ماشین حفاری
Duct	a channel or tube for conveying something like fresh Air	کانال
Dump	drop somting together	انباشت، انبار کردن
Exploitation	the process of mining and removal of mineral from a mine	بهره برداری، استخراج
Exploration	examination, checking; searching to unknown regions with geological method for ore	اکتشاف
Explosive	chemical compound that when ignited produces a strong blast of energy	ماده منفجره
Extraction	taking out ore from mine	استخراج
Face	front part of the working area	پیشانی جبهه کار
Feed	an act of giving ore to mineral processing instrument like Jaw crusher	تغذیه، باردهی
Feed Frame	a strong pieces that give feed, force or Ore to the another part	محفظه باردهی
Field	a large area containing valuable ore	صحرا، عملیات معدنی
Floor	flat surface at the bottom of the bench	کف پله
Flowsheet	a diagram which show all part of a process	فلوشیت (نموداری که مراحل و نحوه فراوری مواد را نشان می دهد).
Fluid inclusion analysis	a method of mineralogy study	آنالیز سیالات درگیر (نوعی آنالیز کانی شناسی)
Foot wall	The block of rock that lies on the underside of an inclined fault or of a mineral deposit.	کمر پایین
Frame	a structure that surrounds something such as a door or window	قاب

Froth	a mass of small bubbles in liquid caused by agitation	کف
Furnace	A device which generates heat (for heating homes, melting metals, etc.)	کوره
Gangue	The commercially valueless material in which ore is found.	گانگ
Geochemical	an exploration method for taking sample and do processing the analysis chemical result	ژئوشیمی
Geology	science of the history and development of the Earth	زمین شناسی
Gold	malleable precious yellow metal (Au)	طلا
Grade	assay of element in an ore that measured with Chemical Analysis	عیار
Gravity	earth attractive force	جاذبه زمین
Hammer	tool with a hard solid head	چکش
Hanging wall	The block of rock that lies above an inclined fault or an ore body.	کمر بالا
Haul track	the very big truck that used in mine	کامیون بزرگ معدنی
Helmet	a hard or padded protective hat	کلاه ایمنی
Impurities	quality of being unclean or contaminated	ناخالصی
Indications	sign of a ore body	اندیس معدنی (محلی که دارای نشانه‌هایی از یک توده معدنی است و نیاز به عملیات اکتشافی بیشتر دارد).
Iron	metallic chemical element (Fe)	آهن
Landscape	all the visible features of an area of land	پهنه، سرزمین پهناور
Lead	metallic chemical element (Pb)	سرب
Level	device used to determine if a surface is horizontal	تراز
Leveling	changing the ground level to a flat or softly sloping surface	تراز کردن
Libration	the process of setting somethings free from attached materials	آزادسازی
Limestone	sedimentary rock which contains mainly calcium carbonate	سنگ آهک
Manganese	metallic chemical element (Mn)	منگنز
Mast	long pole above the drilling rig	دکل
Metal	any of several solid mineral elements (such as gold, silver, copper, etc.) that are malleable under heat or pressure and can conduct heat and electricity	فلز
Metallic	similar to metal	فلزی
Mill	A machine for grinding the product of crusher to the finer particles	آسیا

Mine	excavation in the earth for the purpose of digging out minerals	معدن
Miner	one who works in a mine	معدن کار
Mineral	A homogeneous, inorganic, often crystalline, naturally compounds which are found in the earth.	کانی
Mineral Deposits		
Mineralization	a location that making into naturally minerals	کانی سازی
Mining	process of working mines	معدن کاری
Mining Industries		صنایع معدنی
Molten iron	liquefied iron by heat	آهن مذاب
Mud	soft, sticky matter resulting from the mixing of earth and water	گل
Open Pit	a surface mine in which working levels like traces	نوعی معدن روباز
Ore	A mixture of minerals and gangue from which at least one of the metals can be extracted.	ماده معدنی
Orepass	an incline tunnel that use for fall down ore by gravity	تونل مورب جهت انتقال مواد معدنی
Outcrop	part of a large rock which exposed to the surface	رخمون
Overflow	an overcurrent of air or slurry	سر ریز
Peak	reach the highest point	قله
Pillar	narrow vertical structure used as a support in underground mining	پایه، ستون
Porphyry	a texture of rock that have a disseminated mineral on non-granular background	پورفیری (نوعی بافت سنگ که دارای زمینه شیشه‌ای و دانه‌های ژراکنده از کانی‌ها است.)
Possible Reserves	the reserve that measured with exploration method with certainly ٪۶۰	ذخیره ممکن
Power Plant	an installation where electrical power is generated for distribution	نیروگاه
Probable Reserves	the reserve that measured with exploration method with certainly ٪۷۵	ذخیره احتمالی
Process	Perform a series of mechanical or chemical operations on something in order to product.	فرایند
Prospect	search an area for valuable mineral	پی‌جویی اکتشافی
Proven Reserves	the reserve that measured with exploration method with certainly ٪۹۵	ذخیره قطعی
Pump	machine used to move liquids by suction	پمپ
Purity	Freedom from contamination.	خلوص
Raise	a shaft driven upward from a drift	چال بالا رو
Ramp	a slope or inclined plane for joining two different levels	مسیر شیب‌دار

Region	Especially part of a country or the world having definable characteristics but not always fixed boundaries.	ناحیه
Reserves	ore bodies that may be worked at some future time	ذخیره (اندازه گیری نشده)
Resources	an ore body which can be used for mining	منابع معدنی
Rock	hard material on the outer crust of the earth	سنگ
Rod	a type of pipe that use in drilling	لوله حفاری
Run Of Mine (ROM)	excavated material from mine	محصول خروجی معدن
Sample	take a small part of something for determine the quality by expermental methodes	نمونه
Sample	take a small part of something for determine the quality by expermental methodes	نمونه
Screen	a instrument consisting of a wire or plastic mesh held in a frame, used for separating coarser from finer particles	سرند
Screws	metal fastener with a spiral grooved shaft	پیچ
Shaft	any vertical passage way on underground mining method	چاه قائم
Shaking	move (an object) up and down or from side to side with rapid	تکان دادن
Shearer	a coal cutter machin that use in long wall mining method	ماشین برش زغال
Shell	hard outer cover	پوسته
Shovel	tool with a handle and a broad scoop used for digging or lifting and removing material	بیلچه
Sieve	a instrument consisting of a wire or plastic mesh held in a frame, used for separating coarser from finer particles	سرند
Silver	precious metal that used to make jewelry (Ag)	نقره
Slab	flat thick piece of material	تخته فلزی، سنگی با چوبی
Slag	Waste matter separated from metals during the smelting of ore.	سرباره
Slurry	insoluble particles combined with a liquid	پالپ، دوغاب
Soil	uppermost part of the earth's crust which consists of humus mixed with rocks and minerals	خاک
Soil	uppermost part of the earth's crust which consists of humus mixed with rocks and minerals	خاک
Spiral	curve that twists around a fixed center point	مارپیچ
Splitter	a tools that divide things	تقسیم کننده
Steaming	to fill in the end of explosive hole with mud	گل گذاری
Steel Mill	factory that processes prouduct of steel	کارخانه نورد
Stockpile	materials that have been accumulated and set aside for future use	دپو مواد معدنی

Stope	the area from which ore is being or has been removed	جبهه کار
Stream Sediment	matter that settles to the bottom of a river	رسوبات آبراهه‌ای
Sump	a pit where water collects at bottom of a shaft	چال انتهایی شفت معدن که آب را در خود جمع می‌کند.
Surface Mining	Excavating mineral deposits by methods that do not involve shaft or tunnels into the earth	معدن روباز
Surveying	measure and record the characteristics of a plot of land	نقشه‌برداری
Surveying	measure and record the characteristics of a plot of land	نقشه‌برداری
Tailing	The residue of something, especially ore.	باطله
Tickener	atools that settle particels from water	تیکنر، رسوب‌دهنده
Toe	the lowest part of the bench	پاشنه پله
Truck	large vehicle used to carry loads	کامیون
Underflow	an undercurrent of air or slurry	ته ریز
Underground Mining	Excavating mineral deposits by methods that involve shaft or tunnels into the earth	معدن کاری زیرزمینی
Valley	low area of land located between hills or mountains	دره
Valve	device that controls the flow of a liquid through a pipe	شیر
Valve	device that controls the flow of a liquid through a pipe	شیر
Vein	band of ore between rock layers	رگه
Ventilation	the provide of fresh air to aunderground mine	تهویه
Ventilation	the provide of fresh air to aunderground mine	تهویه
Vortex	discharge overflow in hydrocyclon	دریچه بالایی هیدروسیکلون
Winze	a shaft driven downward from a drift	چال پایین‌رو
Wireless	a communications without wires	بی‌سیم
Wireline	a kind of drilling method	وایرلاین (یک نوع سیستم حفاری، سیستم حفاری تلسکوپی)
Zinc	metallic chemical element (Zn)	روی



جدول عوارض موجود در نقشه‌های توپوگرافی که به هنگام رقومی کردن باید در لایه‌های مربوط به خود سامان‌دهی شوند.

عوارض چندضلعی		عوارض خطی		عوارض نقطه‌ای	
عوارض	نام لایه (نوع عارضه)	عوارض	نام لایه (نوع عارضه)	عوارض	نام لایه (نوع عارضه)
۱- هیپسوگرافی	تلمبار و گودبرداری	۱- هیپسوگرافی	منحنی میزان اصلی	۱- هیپسوگرافی	نقطه ارتفاعی
	غار		منحنی میزان فرعی		چشمه
	خاک‌ریز		بریدگی	۲- آبی	قنات
	کوه		خط الرأس		
۲- آبی	پهنه‌های آبی	۲- راه	راه بین شهری	۳- تأسیسات زیربنایی	چاه نفت
۳- محدوده‌ها	بندرها و ترمینال‌ها		راه شهری		چاه گاز
	منطقه کمپینگ		اتوبان		چاه آب
	منطقه صنعتی		راه اصلی		
	منطقه باستانی و مذهبی		خیابان	۴- نقاط کنترل	نقاط ژوندزی
	منطقه تجاری و اداری		راه فرعی		نقاط ترازبایی
	منطقه تفریحی و ورزشی		راه آهن		نقاط فتوگرامتری
	منطقه آموزشی و بهداشتی				
۴- تأسیسات زیربنایی	منطقه نظامی	۳- آبی	مسیرهای آبی (نهر و		دهانه تونل
	منطقه حفاظت شده		آبراهه اصلی		
	منطقه خدماتی		آبراهه فرعی		گمانه اکتشافی
	چراگاه		زهکشی‌های مصنوعی		چاهک اکتشافی
۵- پوشش گیاهی	مخازن	۴- تأسیسات زیربنایی	رودخانه		
	نیروگاه‌ها		خط انتقال برق		
	محل انباشت زباله		خط انتقال تلفن		
۶- ساختمان	جنگل		مسیر خط لوله‌ها	۵- سازه	
	باغ	۶- ترانше اکتشافی	تونل		
	زمین‌های زراعی		پل		
	مرتع و چمن				
۶- ساختمان	زمین‌های غیرزراعی مانند بوته‌زار، شوره‌زار و شنی	۶- ترانше اکتشافی			
	مذهبی، فرهنگی و تاریخی				
	خدماتی				
	آموزشی				
	ورزشی				
۶- ساختمان	مجتمع مسکونی				
	سایر				

جدول نمادهای لازم برای نمایش آثار معدنی بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی - اکتشافی بزرگ مقیاس

ماده معدنی	علامت اختصاری	ماده معدنی	علامت اختصاری	ماده معدنی	علامت اختصاری
رس	Cl	پنبه نسوز (آمفیبولی)	Aa	قلع	Sn
بنتونیت	Cb	پنبه نسوز (کریزوتیلی)	Ac	تنگستن	W
کائولن	Ck	پنبه نسوز (کروسیدولیت)	Ad	اورانیم	U
زغال سنگ	C	آزوریت	Az	ورمیکولیت	Ve
کبالت	Co	باریت	Ba	روی	Zn
مس	Cu	بوکسیت	Bx	زیرکن	Zr
کرنوم	Cn	بریل	Be	ایلمنیت	Im
الماس	Di	بیسموت	Bi	ژاروسیت	J
دیاتومیت	Dt	بوراکس	Bo	پتاس	K
دولومیت	Do	بورنیت	Bn	سیلیمانیت	Ky
یاقوت	E	کالکوسیت	Cc	سرب	Pb
آهن	Fe	کالکوپیریت	Ch	سنگ آهک	Ls
فلدسپات	Fs	کروم	Cr	منیزیت	Ms
فلورین	Fl	پلاتین	Pt	منیتیت	Mt
گالن	G	پوزولان	Pz	مالاکیت	Ml
گلوکونیت	Gl	پیریت	Py	منگنز	Mn
طلا	Au	کوارتز	Qz	مرمر	Ma
گرافیت	Gt	مواد رادیواکتیو	Ra	میکا	Mi
گچ	Gp	عناصر کمیاب	Re	مولیبدنیم	Mo
هماتیت	He	ماسه ریخته‌گری	Sf	نمک	Na
جیوه	Hg	ماسه شیشه‌گری	Sg	نفلین	Ne
آگات	Ae	ماسه ساختمانی	Sd	نیکل	Ni
نقره	Ag	سنگ ماسه	Ss	خاک رس	Oc
آلونیت	At	شیل	Sh	پرلیت	Pe
انیدریت	An	سیلیس	Si	فسفات	Ph
آنتیموان	Sb	اسلیت	Sl	سرباره	Slg
آپاتیت	Ap	گوگرد	S		
آرسنیک	As	تالک	T		

جدول رنگ‌های رایج نمادهای معدنی برای برخی از فلزات مختلف در نقشه‌های زمین‌شناسی – اکتشافی
بزرگ مقیاس

نوع فلز	رنگ رایج	نوع فلز	رنگ رایج	نوع فلز	رنگ رایج
مس	سبز	نقره	خاکستری کم‌رنگ	روی	قهوه‌ای پررنگ
طلا	زرد پررنگ	آهن	قرمز	آنتیموان	خاکستری
آرسنیک	زرد کم‌رنگ	تنگستن	آبی کم‌رنگ	منگنز	سیاه
قلع	قهوه‌ای کم‌رنگ	سرب	خاکستری پررنگ	مولیبدنیم	نوک مدادی

جدول نمادهای نمایش آثار دگرسانی

ردیف	نوع دگرسانی	علامت اختصاری بر روی نقشه	ردیف	نوع دگرسانی	علامت اختصاری بر روی نقشه
۱	پتاسیک	Po.	۱۰	اسکارنی	Sk.
۲	فیلیک	Phyl.	۱۱	اپیدوتی شدن	Ep.
۳	آرژلیک پیشرفته	A.Arg	۱۲	سریسیتی شدن	Ser.
۴	آرژلیک	Arg	۱۳	آلبیتی شدن	Alb.
۵	پروپیلیتیک	Pr.	۱۴	زنولیتی شدن	Zeo.
۶	سیلیسی شدن	Si.	۱۵	تالک	Tal.
۷	کربناتی شدن	Car.	۱۶	سرپانتیتی شدن	Serp.
۸	آلونیتی شدن	Alo.	۱۷	اکسیده شدن	Ox.
۹	کلریتی شدن	Chl.			

دستورالعمل انتخاب مسیرهای پیمایش و چگالی برداشت

چگالی برداشت معیاری از میزان دقت نقشه و در نهایت تعداد نقاط برداشت در هر مقیاس است. چگالی برداشت (میزان یا حجم برداشت‌ها) در شبکه‌هایی از چهارضلعی‌ها تعیین می‌شود. این چهارضلعی‌ها می‌توانند ابعاد و مساحت‌های مختلفی داشته باشند، اما مناسب‌ترین آنها شبکه‌ای با ابعاد 2×2 سانتی‌متر مربع بر روی نقشه است. به این ترتیب میزان چگالی برداشت در نقشه‌های زمین‌شناسی باید به نحوی باشد که تا حد ممکن در هر 4 سانتی‌متر مربع بر روی نقشه یک نقطه برداشت اطلاعات وجود داشته باشد.

حداکثر فاصله گذرهای پیمایش مجاز در نقشه‌هایی با مقیاس $1:25,000$ در برونزدهای سنگی حدود 250 متر و در آبرفت‌ها

حدود 500 متر است. هر جا که به علت پیچیدگی ساختاری، کانی‌سازی، دگرسانی و ریخت‌شناسی برونزدها به بررسی‌های بیشتری نیاز باشد، لازم است فاصله گذرها را کم کرد. افزون بر فاصله باید نکات زیر در انتخاب مسیرهای پیمایش در نظر گرفته شود:

- مسیرهای پیمایش تا حد ممکن عمود بر امتداد عوارض زمین‌شناسی انتخاب شود.
- مسیرهایی برای پیمایش انتخاب شود که در آن بیشترین تنوع واحدهای سنگی، عوارض زمین‌شناسی، کانی‌سازی و دگرسانی وجود داشته باشد.
- مسیرهای پیمایش بر روی تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی مشخص و قابل کنترل باشد.
- به‌منظور بازدهی بهینه، مسیرهای انتخاب شده، کمترین تغییرات ارتفاعی و مناسب‌ترین رخنمون‌ها را داشته باشد.

جدول مشخصات چگالی برداشت در مقیاس‌های $1:25,000$ و $1:20,000$

مقیاس برداشت	مساحت چندضلعی (هکتار)	درصد کنترل ^{**} دقیق چندضلعی‌ها	تعداد نقاط [*] برداشت صحرائی در 100 هکتار	حداکثر فواصل پیمایش (متر)	روش برداشت زمینی
$1:25,000$	25	50-75	4	250	پیاده
$1:20,000$	16	60-80	6	200	پیاده
$1:10,000$	4	80-85	25	100	پیاده
$1:5,000$	1	85-90	100	50	پیاده
$1:2,000$	0/16	90-95	625	20	پیاده
$1:1,000$	0/04	95-100	2500	10	پیاده

* تعداد نقاط برداشت بر پایه مساحت منطقه‌ای با ابعاد 2×2 سانتی‌متر بر روی نقشه در مقیاس‌های مختلف برآورده شده است.

** درصد کنترل تابعی از مقیاس برداشت است.

الف) عملیات برداشت زمینی

۱ حداقل دو ایستگاه (بنچ مارک) از ایستگاه‌های نقشه برداری تعبیه شده در محل توسط نقشه‌بردار، باید به گونه‌ای احداث یا علامت‌گذاری گردد که امکان تخریب و با از بین رفتن آن وجود نداشته باشد. در این مورد در مناطق سنگی می‌توان علامت ایستگاه را بر روی سنگ ریشه‌دار یا صخره حک نمود. در مناطق غیرسنگی می‌توان از میلگردهای ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری همراه با دو نشان (رفرنس) برای هر کدام استفاده نمود.

۲ مختصات ایستگاه اول شامل طول، عرض و ارتفاع باید با استفاده از GPS دستی به دوربین معرفی گردد و جهت شمال (ژیزمان) تا حد ممکن با دقت تعیین و در اندازه‌گیری‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۳ کلیه عوارض مسطحاتی و ارتفاعی مصنوعی و طبیعی موجود در محل از قبیل سینه کار، ترانشه‌ها و دیواره‌ها، ساختمان، رودخانه، نهر، جوی، آبریز، جاده‌های دسترسی، خطوط انتقال نیرو، چاه و کلیه تغییر شیب و شکستگی‌ها و... برداشت گردد. تراکم نقاط برداشت شده برای مناطق دشت از ۱۶ نقطه در هکتار، برای تپه ماهور از ۲۵ نقطه برای کوهستان از ۴۵ نقطه و برای کوهستان سخت از ۱۰۰ نقطه در هکتار کمتر نباشد، در محل شکستگی‌ها، آبریزها، ترانشه‌ها و... (مناطق دو عارضه) ممکن است نیاز به برداشت تعداد بیشتری از نقاط ارتفاعی باشد.

ب) عملیات ترسیم

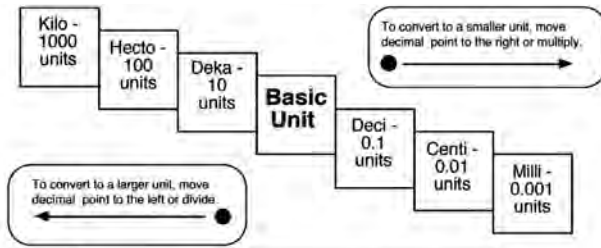
- ۱ ایستگاه‌ها و بنچ مارک‌ها با درج سمبل مخصوص به خود همراه با نام و ارتفاع آنها در نقشه آورده شوند و جدول مختصات آنها در قسمتی از جای خالی نقشه آورده شود.
- ۲ کلیه عوارض مسطحاتی برداشت شده اعم از جاده‌ها، ساختمان و کانکس، محدوده باغ، درختکاری، زمین زراعی، خطوط انتقال نیرو، رودخانه، نهر و جوی، کانال، تک درخت با استفاده از سمبل و یا لاین تایپ مخصوص خود و با ضخامت ۰/۲ میلی‌متری در نقشه ترسیم شود.
- ۳ منحنی ترازهای فرعی یک متری با ضخامت ۰/۱ میلی‌متری و منحنی میزان اصلی که مضارب ۵ می‌باشد با نوک ۰/۳ میلی‌متری ترسیم شود (طبق لژاند) خطوط منحنی میزان‌ها باید یکپارچه باشد و منحنی‌های قطعه قطعه قابل پذیرش نیست.
- ۴ نقاط ارتفاعی به صورت هر ۲ سانتی‌متر به ۲ سانتی‌متر با ارتفاع ۱/۸ میلی‌متر در سطح نقشه آورده می‌شود و در مناطق دو عارضه و در شکستگی‌های ارتفاعی ممکن است تراکم نقاط بیشتر گردد.
- ۵ در محل و موقعیت ترانشه‌ها و دیواره‌ها که به علت شیب زیاد، منحنی تراز به هم چسبیده می‌شوند و امکان ترسیم و نمایش آنها وجود ندارد، منحنی میزان حذف و به جای آن علامت ترانشه مطابق با لژاند نقشه، آورده می‌شود. در بالا و پایین ترانشه‌ها باید با فاصله هریک سانتی‌متر (در طول ترانشه) نقطه ارتفاعی درج گردد.
- ۶ رقوم مربوط به نقاط ارتفاعی باید به گونه‌ای در نقشه درج گردد که محل ممیز ارتفاع نقاط، نشان‌دهنده موقعیت دقیق نقطه ارتفاعی می‌باشد و از درج هر گونه علامت اضافه دیگر در کنار ارتفاع نقاط پرهیز گردد. جهت رقوم نقاط ارتفاع باید در هر حال روبه شمال (سمت بالای نقشه) باشد.
- ۷ اورلپ (هم‌پوشانی) بین شیت‌های نقشه در نقشه چند برگی باید کاملاً رعایت گردد.
- ۸ در صورت وجود اسامی خاص برای عوارض طولی، این اسامی باید در جهت قرارگیری عوارض درج گردد (مثل نام برای رودخانه)
- ۹ کلیه منحنی تراز بسته باید دارای نقطه ارتفاع در مرکز خود باشند.

- ۱۰ نقشه باید دارای شبکه قائم‌الزاویه باشد و مختصات UTM با ارتفاع ۴ میلی‌متر در سمت چپ و پایین شبکه‌ها مطابق با لژاند آورده شود.
- ۱۱ مساحت کل طبقه برداشت شده باید در قسمت پایین لژاند در به متر مربع آورده شود.
- ۱۲ کلیه عوارض در نقشه‌های رقمی باید دارای لایه‌های اطلاعاتی جداگانه باشد.
- ۱۳ در نقشه رقمی، موقعیت کلیت نقشه باید صحیح و مطابق مختصات UTM درج شده در لژاند باشد.
- ۱۴ عوارض خطی در نقشه‌های رقمی مانند جاده، نهر، جوی، رودخانه و عوارض سطحی که دارای هاشور و پترن می‌باشند باید به صورت پیوسته باشند (explode شده نباشد).
- ۱۵ در صورت وجود عارضه جدیدی که در لژاند نقشه، دارای سمبل و الگوی به خصوص نباشند نقشه‌بردار می‌تواند با درج سمبل دلخواه در نقشه مربوط را نمایش دهد به شرط آنکه در قسمت پایین لژاند نقشه، عارضه را معرفی نمایند.
- ۱۶ در ترسیم عوارض نکات زیر رعایت گردد:
- الف) در صورت قرار گرفتن عارضه خطی روی حدود عارضه سطحی، عارضه خطی ترجیح دارد.
- ب) محدوده عارضه سطحی جزئی به عارضه سطحی کلی ترجیح دارد.
- ج) عارضه نقطه‌ای بر عارضه خطی و سطحی ترجیح دارد.
- ۱۷ منحنی میزان‌های اصلی در هر ۱۵ سانتی‌متر باید دارای text با ارتفاع ۲/۵ میلی‌متر باشند
- ۱۸ آبریز، نهرها، کانال‌ها و رودخانه‌ها باید دارای جهت باشند.
- ۱۹ جاده‌ها در انتهای خود «به طرف» به نزدیک‌ترین روستا و یا شهر را داشته باشند.
- ۲۰ منحنی میزان از داخل عوارض مصنوعی (به جز جاده چپ رو) عبور نمی‌کند.
- ۲۱ اندازه، سمبل، ضخامت فونت، لاین تایپ و رنگ عوارض باید کاملاً از مشخصات مندرج در لژاند نقشه پیروی کند.
- ۲۲ در وسط عارضه‌هایی چون رودخانه‌ها و یا دره‌های عمیق با ترسیم break line از انتر پوله شدن نقاط برداشتی در دو سری عارضه با یکدیگر پرهیز گردد.
- ۲۳ موقعیت تقریبی ایستگاه‌های میل‌گذاری همراه با مختصات مربوطه طبق نمونه موجود در پایین لژاند ارسالی درج گردد. همچنین مطابق فایل نمونه، موقعیت تقریبی معدن و جاده‌های اصلی نزدیک به آن در محدوده استان، نشان داده شود.

فرمول محاسبه فواصل مایل و افقی

فاصله مایل	$L = 100 \times (\text{تار بالا} - \text{تار پایین})$
فاصله افقی	$D.H = L \times \cos \alpha$
	$L = \text{فاصله مایل}, D.H = \text{فاصله افقی}, \text{زاویه قائم دوربین} - \alpha = 90$

تبدیل واحدهای متریک



Multiplication Factor	Prefix	Symbol
1,000,000,000 = 10^9	giga	G
1,000,000 = 10^6	mega	M
1,000 = 10^3	kilo	k
100 = 10^2	hecto	h
1 = 1		
0.01 = 10^{-2}	centi	c
0.001 = 10^{-3}	milli	m
0.000001 = 10^{-6}	micro	μ
0.00000001 = 10^{-9}	nano	n

ضرایب تبدیل واحدهای سطح

Unit	m ²	in ²	ft ²	yd ²	mile ²
m ²	۱	۱۵۵۰	۱۰/۷۶۴	۱/۱۹۶	$۳/۸۶۱ \times ۱۰^{-۷}$
in ²	$۶/۴۵۲ \times ۱۰^{-۴}$	۱	$۶/۹۴۴ \times ۱۰^{-۲}$	$۷/۷۱۶ \times ۱۰^{-۴}$	$۲/۴۹۱ \times ۱۰^{-۱۰}$
ft ²	$۹/۲۹۰ \times ۱۰^{-۲}$	۱۴۴	۱	۰/۱۱۱	$۳/۵۸۷ \times ۱۰^{-۸}$
yd ²	$۸/۳۶۱ \times ۱۰^{-۱}$	۱۲۹۶	۹	۱	$۳/۲۲۸ \times ۱۰^{-۷}$
mile ²	$۲/۵۸۹۹۹ \times ۱۰^{-۶}$	$۴/۰۱۴۴۸ \times ۱۰^{-۹}$	$۲۷/۸۷۸۴ \times ۱۰^{-۶}$	$۳/۰۹۷ \times ۱۰^{-۶}$	۱

طول

ضریب تبدیل به متر	علامت اختصاری	کد یکا	یکا	دستگاه
۱/۰۰۰/۰۰۰	Mm	Mm	مگامتر	SI
۱/۰۰۰	کیلومتر	km	کیلومتر	
۱	متر	m	متر	
۰/۰۱	cm	cm	سانتی‌متر	
۰/۰۰۱	mm	mm	میلی‌متر	
۰/۰۰۰۰۰۱	μm	μm (um)	میکرون	
۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱	nm	nm	نانومتر	

دستگاه	یکا	کد یکا	علامت اختصاری	ضریب تبدیل به متر
غیر اس آی متریک	آنگستروم	Å (angstrom)	Å	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱
استاندارد آمریکا	مایل	mi	مایل	۱۶۰۹/۳۴۴
	فورلنگ	furlong		۲۰۱/۱۶۸
	زنجیر (یکا)	chain		۲۰/۱۱۶۸
	راد	rd	rd	۵/۰۲۹۲
	فاتوم	fathom		۱/۸۲۸۸
	یارد	yd	yd	۰/۹۱۴۴
	پا	ft (foot)	پا	۰/۳۰۴۸
	اینچ	in	in	۰/۰۲۵۴
	پارسک	pc	pc	۳۰۸۵۶۷۷۵۸۱۴۶۷۲
	سال نوری	ly	ly	۹۴۶۰۷۳۰۴۷۲۵۸۰۸
	یکای کیهانی	AU	AU	۱۴۹۵۹۷۸۷۰۷۰۰

مساحت

سیستم	یکای اندازه گیری	کلید واژه	اختصار	ضریب تبدیل بر اساس مترمربع
SI	کیلومتر مربع	km ^۲	کیلومتر مربع	۱/۰۰۰/۰۰۰
	متر مربع	m ^۲	m ^۲	۱
	سانتی متر مربع	cm ^۲	cm ^۲	۰/۰۰۰۱
	میلی متر مربع	mm ^۲	mm ^۲	۰/۰۰۰۰۰۱
	هکتار	ha	هکتار	۱۰,۰۰۰
Imperial & US customary	مایل مربع	sqmi	مایل مربع	۲۵۸۹۹۸۸/۱۱۰۳۳۶
	جریب	acre	۰/۰۰۰۰۶۴۵۱۶	۴۰۴۶/۸۵۶
	یارد مربع	sqyd	یارد مربع	۰/۸۳۶۱۲۷۳۶
	فوت مربع	sqft (sqfoot)	sq ft	۰/۰۹۲۹۰۳۰۴
	اینچ مربع	sqin	sq in	۰/۰۰۰۰۶۴۵۱۶
	dunam	dunam		۱۰۰۰
	tsubo	tsubo		۱۲۱/۴۰۰

حجم

سیستم	یکای اندازه گیری	کلید واژه	اختصار	ضریب تبدیل بر اساس مترمکعب
SI	متر مکعب	m ^۳	متر مکعب	۱
	سانتی متر مکعب	cm ^۳	cm ^۳	۰/۰۰۰۰۰۰۱
		cc	cc	
	میلی متر مکعب	mm ^۳	mm ^۳	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱
non-SI metric	kilolitre	kl	kL	۱
		l	l	
	لیتر	L	L	۰/۰۰۱
		cl	cl	
	centilitre	cL	cL	۰/۰۰۰۰۰۱
		ml	ml	
	millilitre	mL	mL	۰/۰۰۰۰۰۰۱
Imperial & US customary	cubic yard	cuyd	cu yd	۰/۷۶۴۵۵۴۸۵۷۹۸۴
	فوت مکعب	cuft (cufoot)	cu ft	۰/۰۲۸۳۱۶۸۴۶۵۹۲
	cubic inch	cuin	cu in	۰/۰۰۰۰۰۱۶۳۸۷۰۶۴
Imperial	barrel	impbbl	imp bbl	۰/۱۶۳۶۵۹۲۴
	bushel	impbsh	imp bsh	۰/۰۳۶۳۶۸۷۲
		impbu	imp bu	
	gallon	impgal	imp gal	۰/۰۰۴۵۴۶۰۹
	quart	impqt	imp qt	۰/۰۰۱۱۳۶۵۲۲۵
	pint	imppt	imp pt	۰/۰۰۰۵۶۸۲۶۱۲۵
	fluid ounce	impflosz	imp fl oz	۰/۰۰۰۰۰۲۸۴۱۳۰۶۲۵
		U.S.bbl	U.S. bbl	
	بشکه نفت	oilbbl	بشکه نفت	۰/۱۵۸۹۸۷۲۹۴۹۲۸
SI	metre per second	m/s	m/s	۱
non-SI metric	کیلومتر در ساعت	km/h	km/h	۱/۸۵
Imperial & US customary	mile per hour	mph	mph	۰/۴۴۷۰۴
	foot per second	ft/s (foot/s)	ft/s	۰/۳۰۴۸
Maritime units	گره	kn (knot)	kn	۹/۴۶۳

کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۱-۲۹	مرز	سین اضطر	International boundary	CANADA UNITED STATES	 CANADA  UNITED STATES 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۲-۲۹	مرز	استان	State boundary	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۳-۲۹	مرز	شهرستان	County boundary	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۴-۲۹	مرز	بخش	Boundary - Civil township, district, precinct, or hamlet	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۵-۲۹	مرز	روستا	Boundary - Incorporated city, village, town, borough, or hamlet	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۶-۲۹	مرز	پارک ملی، مناطق حفاظت شده آبشار طبیعی	Boundary - National park, monument, lakeshore, seashore, parkway, battle-field, or recreation area	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۷-۲۹	مرز	جنگل یا بوستان ملی	Boundary - National forest or grassland	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۸-۲۹	مرز	پناهگاه حیات وحش	Boundary - National wildlife refuge, game preserve, or fish hatchery	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۹-۲۹	مرز	آبشار ملی	Boundary - National scenic waterway or wilderness area	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۱۰-۲۹	مرز	منطقه حفاظت شده طبیعی	Boundary - Military reservation	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
کد	عنوان فارسی	نوع	عنوان انگلیسی	نماد	مشخصات گرافیکی
۱۱-۲۹	مرز	پارک کویت	Boundary - Small park	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm
۱۲-۲۹	مرز	ظرفه	Continental Divide	---	 Boundary 2 mm 17.5 mm space 25 mm Boundary 4 mm

فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

جدول موس

در جدول موس که شامل ده کانی مشخص می‌باشد دارای سختی درجه‌بندی شده از ۱۰ الی ۱ می‌باشد و برای تعیین و سنجش میزان سختی و استحکام کانی‌ها به کار می‌رود. به عنوان مثال: کانی تالک دارای درجه سختی ۱ و کوارتز دارای درجه سختی ۷ می‌باشد و کروندوم دارای درجه سختی ۹ می‌باشد.

MOHS HARDNESS SCALE		
I N C R E A S I N G		1 TALC
		2 GYPSUM
		3 CALCITE
		4 FLUORITE
		5 APATITE
H A R D N E S S		6 FELDSPAR
		7 QUARTZ
		8 TOPAZ
		9 CORUNDUM
		10 DIAMOND

جدول سختی موس

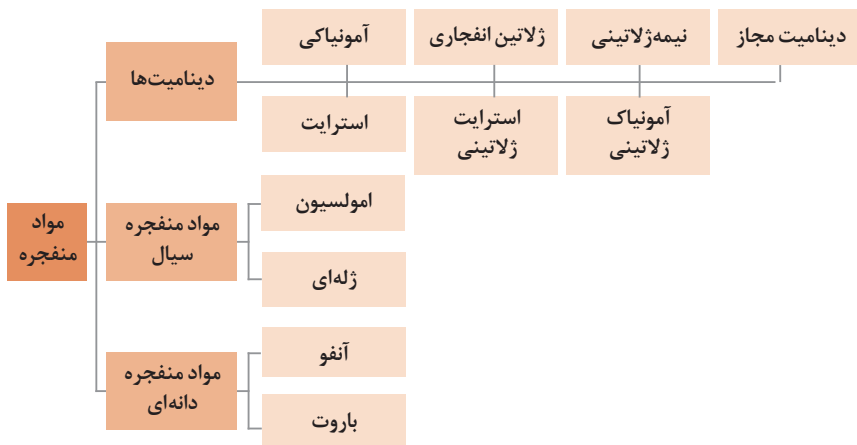
معرفی برخی از کانی ها و خصوصیات فیزیکی آنها

ردیف	نام کانی	خصوصیات فیزیکی
۱	ژپس (گچ)	رنگ: معمولاً سفید، زرد، خاکستری، سختی: ۲-۱/۵، جلا: صدفی، وزن مخصوص: حدود ۲
۲	کوارتز (سیلیس)	رنگ: بی رنگ، سفید، صورتی، خاکستری، سختی: ۷، جلا: شیشه‌ای، وزن مخصوص: حدود ۲/۵
۳	تالک	رنگ: سفید متمایل به سبز، سختی: ۱، جلا: چرب و روغنی (صابونی)، وزن مخصوص: ۲/۵ تا ۳
۴	آزبست	رنگ: سبز، قرمز، زرد، آبی، سختی: ۲/۵ تا ۳، جلا: چرب و روغنی (صابونی)، وزن مخصوص: ۲ تا ۴
۵	گالن (سرب)	رنگ: خاکستری سربی، سختی: ۲/۵ تا ۳، جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۷/۵
۶	اسفالریت (روی)	رنگ: سیاه، قهوه‌ای تیره، سختی: ۳/۵ تا ۴، جلا: رزینی، وزن مخصوص: ۴
۷	کالکوپیریت (مس و آهن)	رنگ: طلایی، سختی: ۳/۵ تا ۴، جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۴/۵
۸	مگنتیت (آهن)	مگنتیت (آهن) رنگ: سیاه، سختی: ۵/۵ جلا: فلزی، وزن مخصوص: ۵/۲
۹	آزوریت (مس)	رنگ: آبی لاجوردی، سختی: ۳/۵، جلا: شیشه‌ای، چرب، وزن مخصوص: ۴

راه‌های دسترسی به معدن

شماره	نوع راه	توضیحات
۱	جاده زیگزاگی	در مسیرهای کوهستانی و با اختلاف ارتفاع بسیار زیاد احداث می‌گردد.
۲	جاده حلزونی	در مسیرهای کوهستانی و با اختلاف ارتفاع زیاد احداث می‌گردد.
۳	تونل اصلی	جهت تردد پرسنل و حمل و نقل بار و مواد معدنی استفاده می‌گردد.
۴	جاده اصلی معدن	برای عبور و مرور پرسنل از منزل به معدن و برعکس و همچنین برای انتقال محصولات معدنی به واحدهای فراوری و یا به بازار مصرف استفاده می‌شود.
۵	تونل	برای حمل و نقل مواد معدنی به وسیله واگن ساخته می‌شود که معمولاً در کف تونل ریل گذاری می‌گردد.

انواع مواد منفجره پر کاربرد در معدن



نمودار انواع مواد منفجره

سازگاری مواد منفجره مختلف که می‌توان آنها را در یک انبار نگهداری کرد

نوع مواد ناربه و چاشنی	دینامیت نیترات‌ها	پودر آنفو و آذر	باروت سیاه	TNT بلوک	پنتین‌ها	پراکسید	پرکلرات	پودرهای فلزی	فتیله انفجاری	انواع چاشنی‌ها	فتیله باروتی	نیترات آمونیوم	نیترات سدیم	نیترات پتاسیم	نیتروسولوز
دینامیت نیترات‌ها	■														
پودر آنفو و آذر		■													
باروت سیاه			■												
TNT بلوک				■											
پنتین‌ها					■										
پراکسید						■									
پرکلرات							■								
پودرهای فلزی								■							
فتیله انفجاری									■						
انواع چاشنی‌ها										■					
فتیله باروتی											■				
نیترات آمونیوم												■			
نیترات سدیم													■		
نیترات پتاسیم														■	
نیتروسولوز															■

سری چاشنی‌های برقی تأخیری پر کاربرد از شماره ۰ تا ۲۱

Delay No	NAIS ^a Sweden	Atlas USA	Du Pont ^b USA	Heroulos USA	ICI Gr Britain	CHL ^b Canada	DNAG Germany
0	0	0				8	
2	9	8 ± 3	25	25	25	30 30	20
	20	25	50	50	50	50 60	40
	30	50	75	75	75	75 90	80 ± 1.5
4	40	75 ± 7	100	100	100	100 120	100
	50	100	125	135	140	125 150	120
6	65	125	150	170	180	167 180	140
	70	150	175	205	220	190 210	160
8	84	175 ± 10	200	240	260	230 240	180
	100	200	250	280	300	280 270	200 ± 3
10	120	250	300	320	350	340 300	220
	134	300	350	380	400	410 330	240
12	148	350 ± 14	400	460	460	490 380	260
	161	400	450	460	530	570 300	280
14	174	450	500	500	620	650 420	300 ± 6
	188	500	550	550	710	725 450	320
16	202	550	700	600	800	800 480	340
	215	600 ± 6	800	700	900	875 510	360
18	220	750 ± 0	900	900	1600 ± 160	950 540	380
	242	875	1000	1100		1025	
20	250	1000 ± 7		1300	± 03	1125	
	275	1125		1600		1225	
22	300	1250		1700 ± 50		1350	
	325	1375	- 100	1900		1500	
24	350	1500 ± 0		2200		1675	
	375	1625		2460 ± 65		1875	
26	400	1750 ± 12		2700		2075	
	425	1875		2960		2300	
28	450	2000				2550	
	475	2125				2800	
30	500	2250				3050	
	2375						
32	2500						
	2625	± 75					
34	2750						
	2875						
36	3000						
	3125						
38	3250						

جدول مقاومت الکتریکی سیم‌های مسی و آهنی

مقاومت سیم آهنی به اهم در ۱۰۰ متر	مقاومت سیم مسی به اهم در ۱۰۰ متر	مقطع سیم به میلی متر مربع	قطر سیم به میلی متر
	۸/۹	۰/۱۹۶	۰/۵
۴۲	۶/۱	۰/۲۸۳	۰/۶
۳۰/۹	۴/۵	۰/۳۸۵	۰/۷
۲۳/۷	۳/۴	۰/۵۰۳	۰/۸
۱۸/۷	۲/۷	۰/۶۳۶	۰/۹
۱۵/۲	۲/۲	۰/۷۸۵	۱
۱۰/۵	۱/۵	۱/۳۱	۱/۲
۷/۷	۱/۱	۱/۵۳۹	۱/۴
۱۰/۵	۱/۵	۱/۱۳۱	۴×۰/۶
-	۱/۷	۱/۰۰۵	۸×۰/۴

روابط مربوط به محاسبات در مدارهای سری و موازی

مدار سری

$R=R_1+R_2+nr$	R: مقاومت کل مدار بر حسب اهم R_1: مقاومت سیم چاشنی بر حسب اهم R_2: مقاومت سیم آتش بر حسب اهم x: مقاومت هر یک از چاشنی‌ها n: تعداد چاشنی‌ها
$V=RI$	V: اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب ولت I: شدت جریان مدار بر حسب آمپر

جدول مدار موازی

$R = R_1 + R_2 + \frac{r}{n}$	R: مقاومت کل مدار بر حسب اهم R_1: مقاومت سیم چاشنی بر حسب اهم R_2: مقاومت سیم آتش بر حسب اهم r: مقاومت هر یک از چاشنی ها n: تعداد چاشنی ها
$I = ni$ $V = RI$	V: اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب ولت I: شدت جریان مدار بر حسب آمپر i: مقدار جریان لازم برای هر چاشنی n: تعداد چاشنی ها

جدول شدت جریان لازم برای انفجار چاشنی های برقی معمولی

نوع مدار	ماکزیمم تعداد چاشنی	ماکزیمم مقاومت به اهم	شدت جریان لازم به آمپر		شدت جریان مصرفی به آمپر
			برق مستقیم	برق متناوب	
سری	یک چاشنی	۲	۰/۵	۱/۵	۱
سری	۲۵	۵۰	۱/۵	۲	۳
موازی	۲۰	۵۰	۱	۱	۳
سری - موازی	-	۵۰	هر سری ۱/۵	هر سری ۲	۳

جدول مشخصات ماشین های آتش کن سوئدی

نوع ماشین	ولتاژ	مقاومت سیم آتش به اهم	تعداد چاشنی ها	تعداد چاشنی در هر سری	تعداد سری ها در مدار مختلط
CI۵۰	۳۴۰	۱۰	۵۰	۵۰	۱
CI۱۵ VA	۶۲۰	۱۰	۱۵۰	۱۵۰	۱
		۲	۴۸۰	۸۰	۶
		۵	۴۸۰	۸۰	۶
		۱۰	۴۰۰	۸۰	۵
CI۱۰۰ VA	۱۱۰۰	۱۰	۳۰۰	۳۰۰	۱
		۲	۳۰۰۰	۱۲۰	۲۵
		۵	۲۴۰۰	۱۲۰	۲۰
		۱۰	۱۸۰۰	۱۲۰	۱۵
CI۲۷۵ VA	۲۸۰۰	۱۰	۷۰۰	۷۰۰	۱
		۲	۹۰۰۰	۳۰۰	۳۰
		۵	۷۵۰۰	۳۰۰	۲۵
		۱۰	۶۰۰۰	۳۰۰	۲۰
CIV۰۰ VA	۲۵۰۰	۱۰	۶۵۰	۶۵۰	۱
		۲	۲۴۰۰۰	۳۰۰	۸۰
		۵	۱۸۰۰۰	۳۰۰	۶۰
		۱۰	۱۲۰۰۰	۳۰۰	۴۰

روش های استخراج

جدول مقایسه فنی روش های سطحی استخراج معادن

روش استخراج	روبار	لوری	کوری	استخراج با اوگر	هیدرولیکی	استخراج با تاور	استخراج انحلالی	فروشوی
نوع ماده معدنی	فلزی - غیر فلزی	زغال سنگ - غیر فلزی	سنگ های تزئینی و نما	زغال سنگ	فلزی - غیر فلزی	فلزی - غیر فلزی	غیر فلزی	فلزی
آهنگ تولید	بالا	پایین	متوسط	متوسط	بالا	متوسط	متوسط	متوسط
ظرفیت تولید	زیاد	کم	زیاد	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد
آهنگ آماده سازی	سریع	سریع	متوسط	سریع	سریع	متوسط	متوسط	متوسط
عمق استخراج	محدود	محدود	محدود	محدود	محدود	نامحدود	نامحدود	محدود
امکان استخراج انتخابی	کم	کم	زیاد	کم	متوسط	کم	کم	کم
پارایی	پایین	بالا	پایین	متوسط	بالا	پایین	پایین	بسیار پایین
رفیق شدگی	متوسط	پایین	پایین	پایین	بالا	بالا	بالا	بسیار پایین
الفلاف پذیری	متوسط	متوسط	پایین	بسیار پایین	متوسط	پایین	پایین	پایین
پایداری حفاریات	زیاد	زیاد	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط
تأثیرات زیست محیطی	زیاد	زیاد	متوسط	کم	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد
انتقال باطله	گسترده	حداقل	متوسط	ناچیز	متوسط	گسترده	کم	ناچیز
ایمنی و بهداشت	خوب	خوب	خوب	خوب	متناسب	خوب	خوب	خوب
سایر موارد	-	-	هزینه برش و دستبرد بالا	استخراج زغال سنگ باقی مانده	نیاز به آب	محیط دریایی	نیاز به آب	نیاز به آب

جدول مقایسه فنی روش های زیرزمینی

روش استخراج	اتاق و پایه	کارگاه و پایه	انبارهای	استخراج از طبقات فرعی	گندن و اکند	استخراج استونی	گرس چینی	جبهه کار بلند	تخریب در طبقات فرعی	تخریب توده ای
اهنگ تولید	بالا	بالا	متوسط	بالا	متوسط	پایین	پایین	بالا	بالا	بالا
ظرفیت تولید	زیاد	زیاد	کم	زیاد	متوسط	کم	کم	زیاد	متوسط	زیاد
اهنگ آماده سازی	سریع	سریع	سریع	متوسط	متوسط	سریع	کند	متوسط	متوسط	کند
عمق استخراج	محدود	محدود	محدود	متوسط	متوسط	محدود	تا محدود	متوسط	متوسط	متوسط
امکان استخراج انتخابی	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	زیاد	زیاد	کم	کم	کم
بازایی	متوسط	متوسط	بالا	متوسط	بالا	بالا	بالا	بالا	بالا	بالا
واقع شدگی	متوسط	پایین	پایین	متوسط	پایین	پایین	پایین	متوسط	متوسط	بالا
انعطاف پذیری	متوسط	بالا	متوسط	پایین	متوسط	بالا	بالا	پایین	متوسط	پایین
پایداری حفاریات	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد	متوسط
نشست	متوسط	کم	کم	کم	کم	متوسط	کم	زیاد	زیاد	زیاد
ایستی و بهداشت	خوب	خوب	خوب	خوب	متوسط	متوسط	ضعیف	خوب	خوب	خوب
سایر	نشست در صورت بازایی پایه ها - تهویه مناسب	تهویه ضعیف تا خوب	کارگر بر	انفجارهای بزرگ - تهویه مناسب	باز به پر کردن	کارگر بر	کارگر و مصرف بالای چوب	هزینه بالای انتقال تجهیزات	کنترل نقاط تخلیه	کنترل نقاط تخلیه

جدول شرایط مناسب روش های استخراج معادن از نظر معیارهای هندسی کانسار

روش استخراج	شکل کانسار	ابعاد کانسار	شیب کانسار	عمق
رو باز	هر شکلی (ترجیحا مسطح)	بزرگ، ضخیم	هر شیبی (ترجیحا کم شیب)	کم تا متوسط
نواری	لایه ای	بزرگ، ضخامت متوسط	هر شیبی (ترجیحا کم شیب)	کم عمق
کواری	ضخیم لایه یا توده ای	بزرگ، ضخیم	هر شیبی	کم تا متوسط
استخراج با اوگر	لایه ای	گسترش محدود، نازک	کم شیب	کم عمق
هیدرولیکی	لایه ای	گسترش محدود، نازک	کم شیب	بسیار کم عمق
استخراج با شاور	لایه ای	گسترش متوسط، ضخیم	کم شیب	بسیار کم عمق
استخراج اتحالی در گمانه ها	هر شکلی	متوسط تا بزرگ	هر شیبی (ترجیحا کم شیب)	متوسط تا عمیق
فروشویی	توده ای یا لایه ای ضخیم	هر اندازه ای (ترجیحا بزرگ)	پر شیب	کم تا متوسط
اتاق و پایه	لایه ای	بزرگ، نازک	کم، ترجیحا افقی	کم تا متوسط
کارگاه و پایه	لایه ای یا عسی شکل	هر اندازه ای (ترجیحا بزرگ)، ضخامت متوسط	کم تا متوسط	کم تا متوسط
انبارهای	لایه ای یا عسی شکل	بزرگ تا متوسط	نسبتا زیاد	کم تا متوسط
استخراج از طبقات فرعی	لایه ای یا عسی شکل	نسبتا ضخیم تا متوسط	نسبتا زیاد	متوسط
گند و اکند	لایه ای منظم تا نامنظم	نازک تا متوسط	متوسط تا نسبتا زیاد	متوسط تا زیاد
استخراج استونی	لایه ای منظم تا نامنظم	نازک	متوسط تا نسبتا زیاد	متوسط
گرس چینی	هر شکلی	هر اندازه ای، معمولا کوچک	هر شیبی، ترجیحا زیاد	زیاد
جبهه کار بلند	لایه ای	گسترش زیاد، بزرگ، نازک	کم، ترجیحا افقی	متوسط تا زیاد
تخریب در طبقات فرعی	لایه ای یا توده ای	بزرگ، ضخیم	نسبتا زیاد	متوسط
تخریب توده ای	لایه ای یا توده ای	بسیار بزرگ، ضخیم	نسبتا زیاد	متوسط

جدول شرایط مناسب روش‌های استخراج معادن از نظر معیارهای ژئومکانیکی

روش استخراج	مقاومت کانسنگ	مقاومت سنگ (کمرها)
روپاز	هر مقاومتی	هر مقاومتی
نواری	هر مقاومتی	هر مقاومتی
کواری	هر مقاومتی (اساختار سالم)	هر مقاومتی
استخراج با اوگر	ضعیف	ضعیف
هیدرولیکی	ضعیف (بدون قله سنگ)	ضعیف
استخراج با شناور	ضعیف	ضعیف
استخراج انحلالی	ضعیف	متراکم - نفوذناپذیر
فروشویی	خرد شده یا قابل تخریب، نفوذپذیر	متراکم - نفوذناپذیر
اتاق و پایه	ضعیف تا متوسط	ضعیف تا متوسط
کارگاه و پایه	متوسط تا مقاوم	متوسط تا مقاوم
انباره‌ای	مقاوم (غیر متراکم)	متوسط تا مقاوم
استخراج از طبقات فرعی	متوسط تا مقاوم	متوسط تا مقاوم
کندن و اکندن	متوسط تا مقاوم	ضعیف تا نسبتاً ضعیف
استخراج ستونی	متوسط تا مقاوم	مقاوم تا متوسط
گرسی چینی	ضعیف	بسیار ضعیف تا ضعیف
جبهه‌کار بلند	هر مقاومتی	ضعیف تا متوسط
تخریب در طبقات فرعی	متوسط تا مقاوم	ضعیف تا متوسط، تخریب‌پذیر
تخریب توده‌ای	ضعیف تا متوسط	ضعیف تا متوسط

جدول ظرفیت تولید بر حسب تن به ازای هر نفر در شیفت

روش استخراج	ظرفیت تولید (تن بر هر نفر در شیفت)
روپاز	۳۶۰ - ۹۰
نواری	۹۰۰ - ۴۵۰
کواری	-
استخراج با اوگر	۴۵۰ - ۲۲
هیدرولیکی	۲۳۰ - ۷۵ متر مکعب شن
استخراج با شناور	۳۰ - ۱۹۰ متر مکعب شن
استخراج انحلالی	-
فروشویی	-
اتاق و پایه	۷۳ - ۲۷
کارگاه و پایه	۴۵ - ۲۷
تخریب در طبقات فرعی	۲۷ - ۱۴
تخریب توده ای	۳۶ - ۱۴
استخراج از طبقات فرعی	۳۶ - ۱۸
کندن و اکندن	۱۸ - ۹
انباره‌ای	۹ - ۴
گرسی چینی	۳ - ۱

جدول شرایط مناسب روش‌های استخراج معادن از نظر معیارهای عیار و توزیع آن

روش استخراج	عیار کانستگ	توزیع عیار
رو باز	پایین	یکنواخت
نواری	پایین	نسبتاً یکنواخت
کواری	عیار اهمیتی ندارد	یکنواخت
استخراج با اگر	پایین	یکنواخت
هیدرولیکی	بسیار پایین	نسبتاً یکنواخت
استخراج با شناور	بسیار پایین	نسبتاً یکنواخت
استخراج انحلالی در گمانه‌ها	متوسط	متغیر
فروشویی	بسیار پایین	متغیر
اتاق و پایه	متوسط	نسبتاً یکنواخت
کارگاه و پایه	کم تا متوسط	متغیر
انبارهای	نسبتاً زیاد	یکنواخت
استخراج از طبقات فرعی	متوسط	نسبتاً یکنواخت
کندن و آکندن	نسبتاً زیاد	متوسط، متغیر
استخراج ستونی	زیاد تا نسبتاً زیاد	متوسط، متغیر
گرسنی چینی	زیاد	متغیر
جبهه کار بلند	متوسط	یکنواخت
تخریب در طبقات فرعی	متوسط	متوسط
تخریب توده ای	کم	نسبتاً یکنواخت

معادن سنگ‌های ساختمانی و نما (کواری)

جدول مقایسه کیفی روش‌های استخراج

روش پارامتر	سیم‌پرش آسانسور	سنگ‌ر بازدار زنجیری (هاواز)	سنگ‌ر نواری	انتهایی کنترل شده	ملات منبسط‌شونده	پارس و گود دستگیری	پارس و گود دستی	جت آب	جت شعله	خطر چال‌های همپوش موازی
سرمایه‌گذاری اولیه	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓
انعطاف‌پذیری	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓
سازگاری زیست‌محیطی	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓	✓✓✓✓✓✓
ناهمواری سطح برش	✓	✓	✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓
سهولت در جابه‌جایی بلوک‌ها	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓
نیاز به نیروی ماهر	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	—	✓✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓
صدمه وارده به سنگ	—	—	—	✓✓✓✓✓✓	✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓	✓	✓✓✓✓✓✓	✓
✓✓✓✓✓✓	خیلی زیاد	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓
✓✓✓✓✓✓	زیاد	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓
✓✓✓✓✓✓	نسبتاً زیاد	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓
✓✓✓✓✓✓	متوسط	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓

جدول مشخصات چال در شیوه دستی با پارس و گوه

قطر چال (mm)	طول گوه (mm)	فاصله بین چال‌ها (mm)	مشخصات چال
۲۲	۱۳۰	۱۵۰ تا ۱۰۰	چال‌های کوتاه
۲۹	۲۵۰	۱۵۰ تا ۱۰۰	چال‌های متوسط
۳۹	۴۵۰	۱۵۰ تا ۱۰۰	چال‌های عمیق
۳۴	۳۵۰	۳۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های متوسط
۳۴	۶۰۰	۳۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های متوسط - عمیق
۳۴	۷۰۰	۳۰۰ تا ۱۵۰	چال‌های عمیق

جدول کاربرد ماشین‌آلات جابه‌جایی و حمل‌ونقل در معادن سنگ تزئینی و نما

فعالیت	ماشین	لودر	بولدوزر	بیل مکانیکی	کامیون	جرثقیل
برداشت خاک و مواد باطله		✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	---	--
برداشت و یا جابه‌جایی ضایعات		✓✓✓	✓	✓	✓✓✓	--
باز کردن و نگهداری جاده‌های دسترسی		✓✓✓	✓✓✓	✓✓	---	--
واژگون کردن پله‌ها یا قواره‌ها (مستقیم یا به کمک کابل)		✓✓✓	✓✓✓	✓✓	---	--
جابه‌جایی بلوک‌ها (بارگیری، تخلیه، جای‌گذاری و حمل‌ونقل)		✓✓✓	✓	✓✓	---	✓✓✓
جابه‌جایی و حمل‌ونقل تجهیزات		✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓
تمیز کردن و نگهداری از جبهه کار		✓✓✓	--	✓✓✓	--	--
ایجاد بستر لاشه سنگی به منظور واژگونی بلوک		✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓	--
تمیز کردن و مسطح کردن محل کار		✓✓	✓✓✓	✓✓	--	--
نصب تجهیزات حفاری		✓	--	✓✓✓	--	--

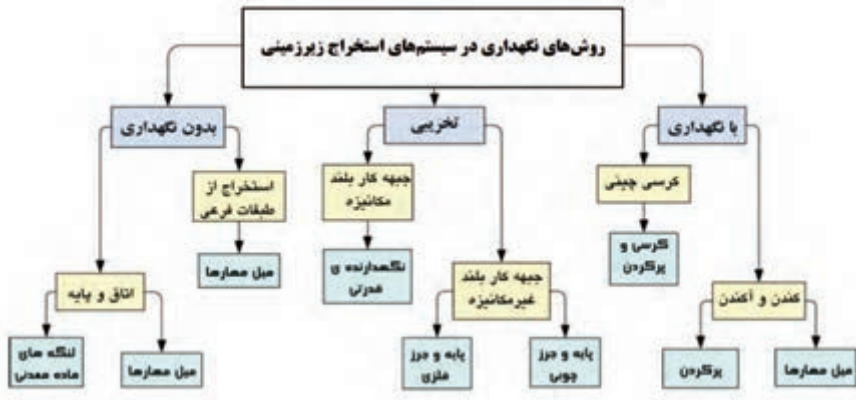
✓✓✓ ماشین می‌تواند آن کار را به طور مؤثر و کارآمد انجام دهد.

✓✓ ماشین به قدر کفایت آن کار را انجام می‌دهد.

✓ ماشین برای انجام آن کار مناسب نیست ولی می‌تواند انجام دهد.

-- ماشین نمی‌تواند آن کار را انجام دهد.

نمودارهای نگهداری در معادن زیر زمینی



راهنمای انتخاب سیستم نگهداری و کنترل سقف در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

حمل و نقل مواد معدنی در معادن در اکثر موارد با استفاده از ماشین‌آلاتی مانند کامیون، دامپتراک و یا حمل و نقل ریلی و یا نوار نقاله هوایی (کابلی) انجام می‌شود. اما در مسیرهای کوتاه‌تر و یا در کارخانه‌های فراوری از روش‌های زیر استفاده می‌گردد.

جدول حمل و نقل مواد معدنی در کارخانه فراوری

نوع حمل و نقل	مکانیزم حمل	مسافت حمل	شیب حمل	محدودیت‌ها	مثال‌ها
خشک	مکانیکی	چند متر تا چندین کیلومتر	افقی - شیب‌دار	محدودیت ظرفیت، مشکلات حمل مواد چسبنده، محدودیت شیب و گاه ظرفیت، سروسدا، هزینه بالای نگهداری	نوار نقاله، ماریج، آپرون، ارتعاشی و غیره
			قائم	محدودیت سرعت، هزینه بالا و ظرفیت محدود عمدتاً در مورد مدارهای پیوسته	بالابرهای سطحی
	بادی	در محدوده کارخانه کانه‌آرایی	متغیر	پودر بودن مواد، مصرف بالای انرژی، هزینه سرمایه‌ای و عملیاتی بالا، سایش، رطوبت، خردشوندگی، نیاز به آزمایش‌های زیاد	تجهیزات بادی
تر	پمپ	چند متر تا چندین کیلومتر	متغیر	فرسایش قطعات بر اثر پالپ‌های ساینده، هزینه بالای نگهداری تجهیزات جانبی، گرفتگی مسیر لوله، حمل مواد درشت و ساینده در شیب روبه بالا	پمپ‌ها و لوله‌ها
	نقلی	حداکثر چند متر	شیب‌دار	امکان گرفتگی مسیر یا عدم همگن بودن پالپ	ناودان‌ها

خردایش و نرمایش مواد معدنی

فرمول محاسبه درجه آزادی:

$$\text{درجه آزادی} = \frac{\text{کانی با ارزش آزاد شده}}{\text{کل کانی با ارزش}}$$

* نسبت خرد کردن:

قطر متوسط اندازه قطعات بار اولیه به قطر متوسط اندازه قطعات محصول خرد شده را نسبت خرد کردن گویند.

معیارهای فنی انتخاب آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن

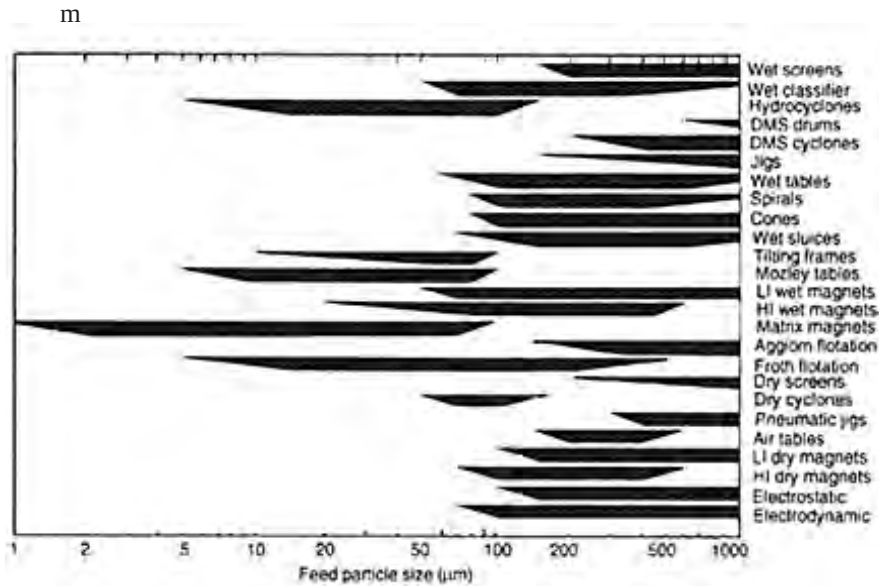
عوامل فنی در انتخاب آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن و نقش و اهمیت آنها

عامل	شرح	نقش و اهمیت عامل در انتخاب آسیا	تأثیر در تعیین نوع آسیا (خودشکن یا نیمه خودشکن)
دانه بندی و d_{80}	محدوده ابعادی بهینه ذرات محصول و اندازه‌ای که ۸۰ درصد ذرات محصول از آن کوچکتر است.	در بهینه‌سازی مدار آسیا برای به‌دست آوردن نتیجه مطلوب در مدار پایین دست (خردایش و فراوری) حائز اهمیت است.	محصول هر نوع آسیا به فرایند طبقه‌بندی و مدار خردایش بستگی دارد. محصولات آسیای نیمه خودشکن را می‌توان در مواردی محصول نهایی تلقی کرد.
وزن مخصوص کانسنگ	وزن واحد حجم ماده نسبت به آب هم حجم آن در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد	بر انتخاب شرایط خودشکن یا نیمه خودشکن و همچنین مشخصات مقدار بار خردکننده تأثیر دارد	تأثیر چندانی ندارد
قابلیت خردایش (اندیس کار) ساخت و بافت و سختی کانسنگ	مشخصات فیزیکی کانسنگ طبق تعاریف کانی‌شناسی و فراوری	بر انتخاب شرایط خودشکن یا نیمه خودشکن و مشخصات مقدار بار خردکننده، ظرفیت آسیا و توان مورد نیاز خردایش تأثیر دارد طراحی آسترها و بالابرها به این عوامل نیز بستگی دارد	در آسیاهای نیمه خودشکن به دلیل کاربرد گلوله‌ها (فولادی و...) مواد سخت‌تر و مقاوم‌تر قابل خرد شدن هستند
تنوع کانسنگ	تنوع کانی‌های موجود در قسمت‌های مختلف هر کانسار	این پارامتر بر انتخاب شرایط خودشکن یا نیمه خودشکن و تغییرات احتمالی نوع و کیفیت ماده معدنی در طول برنامه استخراجی بر قابلیت خردایش، ظرفیت خردایش، فرسایش قطعات و کیفیت محصول تأثیر دارد.	تنوع در آسیای نیمه خودشکن بیشتر است.
مقدار آب و درصد جامد پالپ	رقت (نسبت وزن آب به وزن جامد) و درصد وزنی برای خردایش‌تر که با استفاده از محاسبات موازنه جرم تعیین می‌شود.	در تعیین ظرفیت آسیا و نسبت بار خردکننده تأثیر دارد. و عوامل فرسایشی قطعات آسیا نیز مؤثر است	این عوامل در شرایط استفاده از گلوله فولادی حساسیت بیشتری دارند.
چگالی پالپ	وزن واحد حجم پالپ	در تعیین ظرفیت آسیا و نسبت بار خردکننده تأثیر دارد	تأثیر چندانی ندارد.

استانداردهای آماده‌سازی نمونه

نحوه آماده‌سازی نمونه و کاهش وزن بر مبنای درشت‌ترین ابعاد ذرات

اندازه درشت‌ترین ذرات در نمونه اولیه	روش تقسیم	وزن نسبی نمونه
بزرگ‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر	-	تمامی نمونه
۱۲ میلی‌متر تا ۱۰۰ میلی‌متر	روش چهار قسمتی	۵۰ کیلوگرم
۴۲۰ میکرون تا ۱۲ میلی‌متر	تقسیم‌کننده شانه‌ای	۵ تا ۱۰ کیلوگرم
۱۵۰ میکرون تا ۴۲۰ میکرون	تقسیم‌کننده دوار یا شانه‌ای	۱ کیلوگرم
کوچک‌تر از ۱۵۰ میکرون	تقسیم‌کننده دوار یا شانه‌ای	۰/۵ کیلوگرم



ابعاد بار ورودی تجهیزات فراوری

رابطه بین حجم - وزن - وزن مخصوص

$$V = \frac{m}{p}$$

m: وزن بر حسب گرم

V: حجم: جامدات بر حسب cm^3 و یا m^3

مایعات بر حسب CC و یا لیتر

p: وزن مخصوص بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب

مراحل آماده‌سازی مقاطع نازک و صیقلی

انتخاب نمونه مناسب و تعیین جهت برش

برش سنگ

مات کردن یک سطح لام و سایش یک سطح سنگ با پودر
کاربید سیلیسیم

چسباندن نمونه روی لام و خارج کردن حباب‌ها

برش ضخامت مازاد نمونه تا ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر

نازک کردن تا ضخامت ۳۰ تا ۳۵ میکرون با پودرهای
کاربید سیلیسیم (۳۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ مش)

کنترل ضخامت به کمک کانی‌های دارای بیرفرنژانس پایین و
یا به کمک ریزسنگ

چسباندن لامل

شماره‌گذاری و تحویل مقطع نازک

روند نمای مراحل آماده‌سازی مقاطع نازک

انتخاب نمونه و تعیین محدوده و جهت برش مناسب

برش به شکل و ابعاد قالب

سایش سطح با پودر کاربید سیلیسیم نرم (۹۰۰ تا ۱۲۰۰ مش)

قالب‌گیری نمونه

خارج کردن نمونه پس از خشک شدن از قالب و سایش سطح
نمونه با کاغذ سمباده بسیار نرم

صیقل دادن با سوسپانسیون یا خمیر الماس (۶، ۳، ۱ و ۰/۲۵ میکرون)

مقطع صیقلی آماده مطالعه

مطالعات میکروسکوپی با نور انعکاسی

روند نمای مراحل آماده‌سازی مقاطع صیقلی

انتخاب نمونه و تعیین جهت برش

برش

سایش یک سطح نمونه با پودر کاربید سیلیسیم

چسباندن نمونه روی لام

برش نمونه (ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر)

نازک کردن تا ضخامت ۶۰ تا ۸۰ میکرون با پودرهای
کاربید سیلیسیم (۸۰۰ و ۱۲۰۰ مش)

پولیش با سوسپانسیون یا خمیر الماس (۶، ۳، ۱، ۰/۲۵ میکرون)

مقطع نازک - صیقلی آماده برای مطالعه

مطالعات میکروسکوپی مقطع نازک صیقلی با میکروسکوپ
پلاریزان عبوری - انعکاسی

روندنمای مراحل آماده‌سازی مقاطع نازک - صیقلی

محاسبات

w_i : شاخص کار باند بر حسب کیلو وات - ساعت بر تن

P : d_{λ} محصول (میکرون)

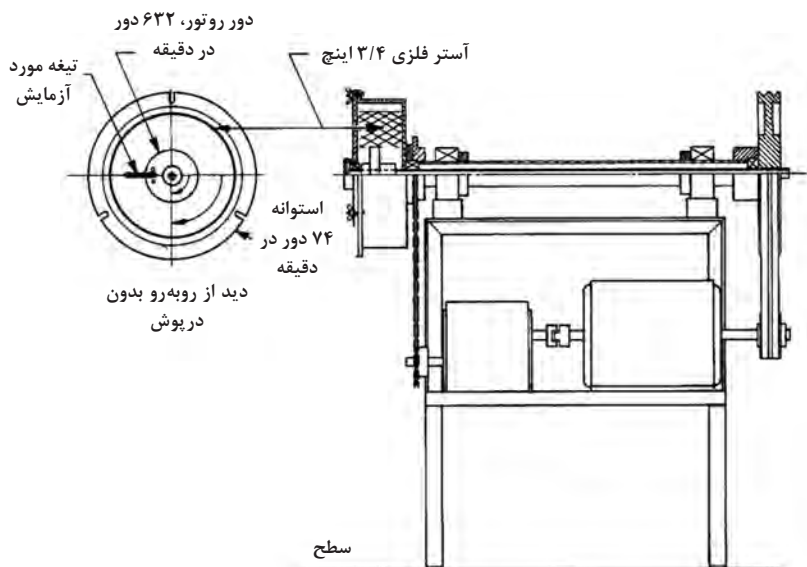
F : d_{λ} بار ورودی (میکرون)

D : اندازه سرند کنترل (میکرون)

G_i : مقدار مواد کوچک تر از سرند کنترل در محصول آسیا (گرم در دور)

$$w_i = \frac{44/5}{D^{0.23} G_i^{0.82}} \left(\frac{1}{\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}}} \right)$$

شاخص سایش



شکل ۵-۲- نمای عمومی دستگاه آزمایش تعیین ساینده گی کانسنگ

محاسبات

m_b : جرم تیغه فولادی قبل از انجام آزمایش

m_a : جرم تیغه فولادی بعد از انجام آزمایش

A_i : شاخص سایش

$$A_i = m_b - m_a$$

جدول ۵-۱- طبقه‌بندی مواد بر مبنای ساینده‌گی

ساینده‌گی نسبی	شاخص ساینده‌گی
غیرساینده	$< 0/1$
ساینده‌گی جزئی	$0/1$ تا $0/4$
ساینده	$0/4$ تا $0/8$
خیلی ساینده	$> 0/8$

آزمایش سقوط وزنه افتان

$$t_n = 1 - (1 - t_{10})^{\left(\frac{10 - 1}{n - 1}\right)^{\alpha}}$$

T_n : درصد عبوری از یک n ام اندازه اولیه ذره (مقادیر مختلف این پارامتر برای محصولات شکست محاسبه می‌شود)

α : پارامتر مشخصه نمونه با قرار دادن مقادیر مختلف برای n در رابطه بالا، تابع شکست برای طبقات مختلف سرندی تعیین می‌شود.

پارامتر t_1 با افزایش مقدار انرژی ورودی افزایش می‌یابد تا جایی که متناسب با پارامتر A نمودار آن تقریباً افقی می‌شود.

مقدار پارامترهای آزمایش سقوط وزنه برای مواد مختلف با درجه سختی متفاوت

خصوصیت	بسیار سخت	سخت	نسبتاً سخت	متوسط	نسبتاً نرم	نرم	بسیار نرم
$A \times b$	< 30	$30-38$	$38-43$	$43-56$	$56-67$	$67-127$	> 127
t_1	$< 0/24$	$0/24$ تا $0/35$	$0/35$ تا $0/41$	$0/41$ تا $0/54$	$0/54$ تا $0/65$	$0/65$ تا $1/38$	$> 1/38$

نمودارهای انتخاب سریع سنگ شکن‌های اولیه

انتخاب سنگ شکن اولیه بر اساس ظرفیت (MTPH)

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY CAPACITY IN MTPH					
MTPH	0	1500	3000	6000	12000
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

Hammer mill 2500 MTPH with grate, 3000 MTPH without grate.

انتخاب سنگ شکن اولیه بر اساس ابعاد بار ورودی

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY ROM FEED SIZE					
MM	0	1000	1500	2000	2500
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

انتخاب سنگ شکن اولیه بر اساس ابعاد محصول

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY PRODUCT SIZE					
MM	0	100	200	300	400
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

کاربرد سنگ شکن های اولیه برای کانی های دارای رس زیاد

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR HIGH CLAY MATERIALS					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Exellent
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor	N/A				
Hammer Mill	N/A				
Feeder Breaker					

*Impactors and Hammermills cannot be used to crush clay, as the clay will plug the crusher.

کاربرد سنگ شکن های اولیه برای کار در معادن زیر زمینی

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR UNDERGROUND SERVICE					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Exellent
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor	N/A				
Hammer Mill	N/A				
Feeder Breaker					

Impactors and Hammermills are unacceptable for underground due to the inability to handle drill steel, roof bolts, etc.

کاربرد سنگ شکن های اولیه برای کارخانه های فراوری متحرک

APPLICATION OF PRIMARY CRUSHER FOR MOBILE PLANTS					
	Poor	Fair	Good	Very Good	Excellent
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

انتخاب سنگ شکن های اولیه براساس مقدار مقاومت فشاری

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY COMPRESSIVE STRENGTH					
Mpa	0	100	200	400	600
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

انتخاب سنگ شکن های اولیه براساس اندیس سایش

PRIMARY CRUSHER SELECTION BY ABRASION INDEX					
Burbank	0	800	16000	24000	32000
Gyratory					
DT jaw Crusher					
ST jaw Crusher					
Duoble Roll					
Low Speed Sizer					
Impactor					
Hammer Mill					
Feeder Breaker					

قوانین و مقررات

دستورالعمل های سرویس و نگهداری انواع دستگاه های برش، خردایش و نرمایش آزمایشگاهی در کلیه ماشین آلات آزمایشگاهی لازم است مراحل سرویس و نگهداری طی مراحل ۱- اپراتوری ۲- مکانیکی و ۳- قسمت های برق ماشین آلات بررسی و کنترل گردد به طور مثال در مورد آسیاها در آزمایشگاه ها نکات مهم زیر در عمل اجرا گردد.

۱ دستورالعمل حفظ و نگهداری دستگاه آسیا

بخش اول: اپراتوری

۱ قبل از استارت دستگاه، حتماً داخل آسیاب را رؤیت نموده تا از عدم وجود هرگونه شیء متفرقه در داخل آسیاب مطمئن شوید.

- ۲ ابتدا آسیاب باید با دور کند راه اندازی گردد.
- ۳ بدنه آسیاب پس از هر دوره آسیاب تمیز گردد.
- ۴ درب آسیاب در هنگام آسیاب کردن حتما بسته باشد.
- ۵ از شارژ مواد با وزن بیش از حدمجاز تعیین شده خودداری نمایید.
- ۶ از شارژ مواد به هنگامی که آسیاب خاموش یا با دور تند در حال حرکت می باشد خودداری گردد.
- ۷ از شارژ مواد به طور ناگهانی به داخل آسیاب خودداری گردد.

بخش دوم: مکانیک

- ۱ واسکازین، گیربکس و قسمت های گریس خور طبق برنامه بازدید شود.
- ۲ ساچمه های آسیاب در هنگام لزوم تخلیه و پس از تمیز کردن مجدداً، شارژ گردد.
- ۳ بازدیدهای لازم و سرویس کاری براساس برنامه انجام شود.

بخش سوم: برق

- ۱ تابلوهای برق - نمای ظاهری - تمیز و از داخل با هوای فشرده تمیز شود.
- ۲ تمامی اتصالات و ترمینال های برق طبق برنامه کنترل شود.

آیین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار

(آیین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار و وسایل نقلیه باربری جاده ای، مجری شرکت مهندسين مشاور طرح راه های طلايي. تهران، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، ۱۳۸۴)

ت) فقط افراد مجاز و مسئول حق حضور در نقاط بارگیری و یا تخلیه را دارند.

ث) قبل از شروع به کار باید اطراف وسیله حمل و نقل را جست و جو کرد و مطمئن شد که فرد یا وسیله ای بی مورد در اطراف این وسایل نیستند. در صورت وجود فردی در اطراف این قبیل وسایل باید به آنان اطلاع داد تا محل را ترک کنند.

ج) شروع بارگیری یا حرکت هر وسیله باربری باید با ارسال علامت به افراد مستقر در نزدیکی این وسایل اطلاع داده شود.

چ) باربر باید دارای وسیله هشداردهنده ای باشد که صدای آن از فاصله ۱۰۰ متری شنیده شود.

ح) تجهیزاتی که در وسایل بارگیری و باربری نصب می شوند به هیچ وجه نباید دید کاربران آنها را از جلو و اطراف محدود کند.

خ) در کابین راننده هیچ گونه وسیله اضافی نباید وجود داشته باشد.

د) با استقرار در کابین بارکننده یا باربر و قبل از روشن کردن آن باید از وضعیت ماشین اطمینان حاصل کرد. سپس ماشین را در حالت خلاص گذاشت و مطابق دستورالعمل ارائه شده آن را روشن کرد.

ذ) کابین راننده در هر وسیله باربری باید از طریق رکاب، نردبان و یا وسیله مناسب دیگری قابل دسترسی باشد.

ر) تمامی کاربران باید وسیله نقلیه در حال حرکت را در کنترل خود داشته باشند.

ز) کاربر هریک از وسایل بارگیری، باربری یا بالابری باید قبل از شروع به کار وسیله خود، از طریق ارسال علامت، افرادی را که در نزدیکی این وسایل مستقراند، مطلع کند.

س) در مسیری که تجهیزات اجباراً متوقف شده اند، برای جلوگیری از خطر تصادف با دیگر وسایل عبوری باید از علائمی نظیر چراغ، شعله آتش و یا هر وسیله هشداردهنده دیگری که برای محیط

مورد نظر مناسب و ایمن باشد، استفاده شود.

ش) وسایل متحرک برای حمل و نقل مواد معدنی باید به گونه‌ای بارگیری شوند که در خلال حمل ریزش نکنند و به افراد صدمه نرسانند.

ص) در مسیرهای یک طرفه، باید مکان‌های مناسبی را برای سبقت در نظر گرفت که از دو جهت قابل رؤیت باشد.

ض) در محل‌هایی که از نظر ارتفاع بارگیری یا باربری محدودیت وجود دارد، باید تابلوی اخطار دهنده‌ای را در نزدیکی محل نصب کرد.

ط) در هیچ شرایطی کارکنان مجاز به سوار و یا پیاده شدن از وسایل نقلیه و یا تجهیزات در حال حرکت نیستند.

ظ) محل بارگیری را پس از انجام عملیات باید صاف کرد تا از ایجاد خطر برای کارکنان جلوگیری شود.

ع) اطراف محیط کار و راهروهای عبور و مرور باید از مواد زائد تخلیه شود.

غ) کاربرهای جراثیم، خاک‌بردار و یا لودر، زمانی مجاز به ترک وسیله خود هستند که بازو یا جام وسیله خود را روی زمین قرار داده باشند.

ف) قبل از ترک ماشین‌آلات، باید آنها را خاموش، دنده‌ها را درگیر و از ترمز دستی استفاده کرد.

ق) در جلو و عقب چرخ‌های ماشین‌آلاتی که برای مدتی طولانی متوقف می‌شوند باید از موانع گوه‌ای شکل استفاده کرد.

ک) کلیه وسایل ترابری باید مجهز به تجهیزات اطفای حریق باشند.

گ) کاربران بارکننده‌ها و یا باربرها باید به‌طور مستمر از سالم بودن کپسول آتش‌نشانی وسایل خود مطمئن شوند.

الف) مکان بارگیری باید حتی‌المقدور در سطوح نسبتاً افقی انتخاب و از بارگیری در سطوح شیب‌دار با بارکننده‌های متداول خودداری شود.

ب) در صورتی که تلمبار مورد بارگیری مستعد ریزش باشد، باید تلاش شود تا بارکننده و یا باربر در وضعیت مناسبی نسبت به محل ریزش قرار گیرد.

پ) در جبهه کارهای مستعد ریزش باید یک نفر ناظر بر عملیات کار در نظر گرفته شود و در صورت لزوم، کاربران را از وضع به وجود آمده با به بارگیری علائم مشخصی مطلع سازد. بارگیری در جبهه کار مستعد ریزش تنها پس از ایمن‌سازی و حصول اطمینان از عدم ریزش جبهه کار مجاز است.

ت) باربرهایی که در شب کار می‌کنند باید به چراغ‌های جلو با نور کافی و حداقل یک چراغ عقب که در موقعیت مناسبی قرار دارد، مجهز باشند.

ث) به هنگام استفاده از وسایل باربری باید شرایط جاده‌ها از جمله مقاومت مسیر، قوس‌ها، شیب‌ها و شرایط آب و هوایی مورد توجه قرار گیرد.

ج) وسایل حمل و نقل باید با سرعتی ایمن و مطمئن راهبری شوند.

چ) در قوس‌ها، سرعت وسیله را باید به گونه‌ای کاهش داد که بتوان آن را در مسافتی معادل نصف طول مسیر قابل رویت، متوقف کرد. وسایل باربری همواره باید تحت کنترل باشند. در حین پایین آمدن از شیب‌ها، وسیله باید در دنده مناسب قرار گیرد.

دنده مناسب حرکت هر وسیله در شیب‌ها باید از طریق منحنی مشخصه آن وسیله برای شرایط جاده‌های معدن تعیین و به راننده ابلاغ شود.

ح) وسیله باربری را نباید قبل از متوازن کردن بار و صاف کردن لبه‌های آن از مجاور بارکننده دور کرد.

خ) حرکت وسایل باربری درحالی که صندوقه آن در وضعیت تخلیه قرار دارد ممنوع است.

د) هیچ کارگری مجاز به رفتن زیر صندوقه بار بالا برده شده نیست، مگر هنگامی که از صندوقه، با روشی مناسب و ایمن، محافظت شود.

ذ) تجهیزات و ماشین آلات باید به گونه‌ای بارگیری شوند که در خلال حمل لغزش یا ریزش نکنند. (ر) کلیه تریلرها، باید به ترمز و دیگر وسایل لازم برای متوقف شدن مجهز باشند. کشنده‌ها نیز باید قادر به حرکت ایمن با حداکثر بار، در حداکثر شیب مسیر باشند و همواره ترمز آنها در شرایط خوبی نگهداری شود. ترمزهای وسیله موتوری و تریلر آنها باید به گونه‌ای باشند که نقص ترمز تریلر بر ترمز کشنده تأثیر نداشته باشد.

ز) هرگاه وسیله نقلیه با دید محدود در یک معدن سطحی به کار گرفته شود، باید مطمئن شد که هیچ وسیله نقلیه دیگری به وسیله نقلیه با دید محدود نزدیک نمی‌شود.

الف) راه‌های ارتباطی، رمپ‌ها و تجهیزات تخلیه باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که قادر به تحمل نیروهایی که در معرض آن قرار دارند، باشند.

ب) مشخصات راه‌های ارتباطی و ابعاد تجهیزات تخلیه مانند عرض، فواصل وسیله باربری تا دیواره‌ها و ارتفاع کف تا سقف، باید به گونه‌ای باشد که تجهیزات متحرکی را که برای عملیات تخلیه به این مکان وارد می‌شوند، به نحو ایمن در خود جای دهد.

پ) برای جلوگیری از واژگون شدن وسیله نقلیه در محل‌های تخلیه باید از سرعت گیر و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده شود.

ت) پشته‌ها (برم)، بلوک‌های ضربه گیر، قلاب‌های ایمنی، یا وسایل سدکننده مشابه دیگر را باید در مکان‌های تخلیه، ایجاد یا نصب کرد.

ث) جبهه کارهای تلمبار یا انباشت‌گاه مواد و باطله را باید برای جلوگیری از مخاطرات، صاف و هموار کرد. ج) در انباشتگاه مواد باطله، مکان‌های انتقال مواد، سنگ‌شکن‌ها و جاده‌های ترابری که امکان کاهش دید در اثر گرد و خاک وجود دارد، باید گرد و خاک را با روشی مناسب کنترل کرد.

ج) باربرها باید در فاصله‌ای مطمئن و ایمن از محل تخلیه بایستند و منتظر اجازه برای تخلیه بار باشند. ح) باربرها باید در سطوح صاف و مسطح برای تخلیه قرار گیرند، تخلیه در شرایطی که باربر به جهتی متمایل است، مجاز نیست.

خ) پس از تخلیه بار از باربر و قبل از حرکت آن، راننده باید مطمئن شود که صندوقه از بار خالی است. د) کپه‌های حاصل از تخلیه باربرها در مکان‌های تخلیه در اولین فرصت صاف شود. سطح محل تخلیه باید همواره مسطح و تمیز باشد.

ذ) هنگام تخلیه و قبل از فعال کردن جک تخلیه، باربر در محل خود کاملاً متوقف شده باشد. (ر) در مکان تخلیه اگر مأمور تخلیه یا هدایت گر وجود دارد، راننده موظف به تبعیت از وی است.

ز) باربرها مجاز به تخلیه در مکان‌هایی که قبلاً کپه‌های مواد تخلیه شده وجود دارند، نیستند. (س) مکان‌های تخلیه را باید قبل از آغاز به کار از نظر پایداری، بازرسی چشمی کرد تا در صورت مشاهده شکاف و یا ترک‌هایی به موازات لبه خاکریز (ترک‌های کششی) از ورود ماشین‌آلات به آن مکان جلوگیری شود.

ش) در مواردی که شواهد نشان دهد مکان تخلیه، تحمل وزن ماشین‌آلات باربری را ندارد، باید بار را در فاصله امنی از محدوده ناپایدار تخلیه کرد.

ص) به هنگام تخلیه باید از لبه خاکریزهای سست و برم، فاصله مناسب رعایت شود. ض) هنگامی که تخلیه در لبه مکان‌های مرتفع صورت می‌گیرد باید خاکریزی به صورت پشته یا برم در کناره آن ایجاد شود.

ط) هدایت گر یا فردی که مسئول علامت دادن به راننده کامیون در محل تخلیه است، باید در تمام مدت تخلیه، در دسترس باشد.

ظ) هدایت باربر در مکان‌های تخلیه از وظایف مأمور تخلیه یا هدایت گر کامیون‌ها است. ع) در صورتی که در محل تخلیه کامیون از هدایت گر استفاده شود، آنها باید در فاصله ایمن از

کامیونی که در حال عقب رفتن به محل تخلیه است، مستقر شوند.
(غ) هدایت‌گران کامیون‌ها باید در مواقعی که دید، کمتر از سه برابر طول کامیون است از چراغ‌های علامت‌دهنده استفاده کنند.
(ف) هرگاه راننده کامیون نتواند به وضوح علائم هدایتگر را دریافت کند، باید فوراً کامیون را متوقف کند.

برخی از قوانین و مقررات آتشیاری در معدن

کنترل ابعاد چال‌ها

- فاصله چال‌ها نباید از ۳۰ سانتی‌متر کمتر باشد.
- عملیات آتش‌کاری در جبهه کار باید بر طبق دستورالعمل حفاری و آتش‌کاری انجام شود و همچنین کارکنانی که کارهای حفاری را انجام می‌دهند، مهندسين، تکنيسين‌ها و ساير کارگران فنی در منطقه‌ای که طرحی اجرا می‌شود باید از برنامه حفاری و آتش‌کاری اطلاع داشته باشند و کتباً در مورد این برنامه‌ها اطلاع حاصل نمایند. این برنامه شامل موارد زیر است:
 - الف) محل و تعداد چال‌ها، عمق و مقدار مواد منفجره و بالاخره بازده انفجار
 - ب) محل جان پناه سرکارگر و کارگران در موقع انفجار
 - ج) زمان تهویه جبهه کار
- باید اطمینان حاصل شود که عمق، قطر و زاویه چال‌ها طبق نقشه و برنامه پیش‌بینی شده از قبل باشد.
- باید اطمینان حاصل شود که هیچ نوع ترک و یا گسل بزرگ‌تر از ۳ میلی‌متر در چال وجود نداشته باشد. در غیر این صورت باید به جای چال موجود، چال جدیدی در نزدیکی و موازات آن حفر شود و مجدداً مورد بازدید قرار گیرد.
- انتهای چال باید مورد بررسی قرار گیرد و اگر دارای ترک و یا سوراخ بود و یا دیواره‌های چال به اندازه کافی محکم نبود، مقداری مواد مسدودکننده عایق و غیرقابل انفجار در انتهای چال قرار گیرد و محکم شود.
- در محل آتش‌کاری و اطراف آن باید شعاع محدوده خطر را تعیین و در اطراف این محدوده در محل‌های مناسب، موانع و علائم آتش‌کاری نصب کرد.

۲ مقررات حمل و نقل مواد منفجره

- جابه‌جا کردن مواد ناریه در داخل معدن و حمل آن از انبار به محل کار و نظیر آن باید تحت نظارت و با مسئولیت آتشبار انجام گیرد.
- حمل مواد منفجره به مقدار مورد احتیاج باید در کیسه برزنتی یا جعبه مخصوصی که بدین منظور ساخته شده است انجام گیرد. کیسه‌ها یا جعبه‌ها باید دارای قفل و بست و کلید آن در اختیار آتش‌بار باشد. حداکثر ظرفیت هر کیسه ۱۵ کیلوگرم و حداکثر ظرفیت هر صندوق ۲۵ کیلوگرم است. حمل بیش از یک کیسه یا یک صندوق به وسیله یک نفر ممنوع است.
- مواد منفجره پودری یا مایع باید توسط وسایل نقلیه مخصوص حمل شود.
- قرار دادن چاشنی همراه با ماده منفجره اصلی در یک کیسه یا یک صندوق یا یک وسیله نقلیه ممنوع است.
- قرار دادن لوازم و اشیاء متفرقه درون کیسه برزنتی یا جعبه محتوی مواد ناریه ممنوع است.
- در صورت حمل مواد ناریه به وسیله لوکوموتیو در داخل معدن، قطار مربوطه باید دارای واگن

- مخصوص باشد و روی آن علائم خطر نصب شود. در این گونه موارد باید مراتب زیر نیز رعایت شود:
- (الف) حمل چاشنی به وسیله واگن مواد منفجره ممنوع است.
 - (ب) به غیر از راننده و آتشبار و کمک او، استفاده سایر افراد از قطار حمل مواد ناریه ممنوع است.
 - (ج) قطار حامل مواد ناریه باید حداقل ۵ دقیقه با قطارهای نفر بر فاصله زمانی داشته باشد.
 - به هنگام حمل مواد ناریه با وسایل حمل و نقل در چاه‌های معدنی، باید کلیه مقررات مربوط به حمل افراد در چاه رعایت شود و نباید اشخاص دیگری غیر از آتشبار و کمک او از وسایل حمل و نقل مواد ناریه استفاده کنند. حمل مواد ناریه و چاشنی توأماً ممنوع است. متصدی بالا بر چاه باید قبلاً مأموران پذیرگاهی را که محموله در آنجا تخلیه می‌شود، مطلع سازند.
 - در زمان رعد و برق و در خلال آن حمل و نقل مواد ناریه ممنوع است.
 - حمل و نقل مواد ناریه باید طبق آیین‌نامه ارائه شده از سوی سازمان ذی‌ربط انجام شود.
 - مواد منفجره و مهماتی جهت حمل مطمئن هستند که:
 - (الف) کاملاً آماده استفاده باشند.
 - (ب) شرایط ایمنی و پایداری مهمات منطبق بر شرایط درخواست باشد.
 - (ج) طبق دستورالعمل در بسته‌های سالم بسته‌بندی شده و سپس بسته‌ها به طرق مختلف پلمپ شوند.
 - (د) جهت حمل و ثابت کردن مواد منفجره و مهماتی که احتیاج به بسته‌بندی ندارند بایستی حتی‌المقدور از پس مانده‌های مواد بسته‌بندی استفاده کرد.
 - (ه) نوع مواد بسته‌بندی کمکی باید طوری انتخاب شود که در حمل و نقل معمولی آسیب‌پذیر نباشد.
 - (و) بسته‌ها از نظر فنی و کیفی کنترل شده باشد.
 - مواد منفجره و مهماتی از نظر حمل و نقل مطمئن نیستند که:
 - (الف) مواد منفجره‌ای که چاشنی آنها مونتاژ شده باشد.
 - (ب) مواد منفجره‌ای که تحت تأثیر عوامل مکانیکی، حرارتی و یا عوامل دیگر قرار گرفته‌اند.
 - (ج) مواد منفجره صدمه دیده

۳ مقررات بارگیری و تخلیه مواد منفجره

- بارگیری و تخلیه مواد منفجره باید در روز صورت گیرد.
- قبل از عملیات بارگیری باید کنترل شود که شرایط وسیله نقلیه مطابق دستورالعمل باشد.
- قبل از عملیات بارگیری باید در محل مزبور تابلوی «خطر آتش‌سوزی» نصب کرد.
- کپسول‌های آتش‌نشانی باید پر و حاضر به کار باشند.
- کامیون حامل مواد منفجره باید دارای دستگاه‌های آتش خاموش‌کن باشد.
- کامیون حامل مواد منفجره باید مجهز به برق‌گیر باشد.
- کامیون باید دارای سقف یا پوشش برزنتی غیرقابل نفوذ آب باشد.
- مخزن بنزین (سوخت وسیله نقلیه) و لوله‌های مربوط باید محکم باشد و چکه نکند و سیستم فشار داخلی مخزن به گونه‌ای باشد که درموقع حرکت سوخت روی اگرز پخش نشود.
- ترمزها و دنده‌ها باید مرتب و کاسه نمد چکه نداشته باشد. کلیه لاستیک‌های خودرو باید در شرایط خوب باشد و توجه به خصوص به عمل آید تا فشار باد آنها کاملاً مناسب باشد.
- محل بارگیری و تخلیه باید مجهز به روشنایی باشد.
- به هنگام بارگیری و تخلیه، موتور وسیله نقلیه باید در وضعیت خاموش باشد.
- به هنگام بارگیری و تخلیه مواد منفجره، خودرو باید به وسیله ترمز دستی کاملاً بدون حرکت

- باشد و چرخ‌های خودرو باید به‌وسیله سنگ یا قطعات چوبی ثابت شود تا در حال بارگیری و تخلیه، از حرکت ناگهانی جلوگیری به‌عمل آید.
- به هنگام بارگیری و تخلیه، فاصله خودرو تا درب انبار حداقل ۱۰ متر باشد و از روشن کردن خودرو خودداری شود.
- به‌هنگام بارگیری و تخلیه، در نزدیکی وسایل نقلیه حامل مواد منفجره به‌هیچ وجه نباید دخانیات استعمال شود و یا از آتش روباز استفاده گردد. راننده و سرنشینان وسیله نقلیه حامل مواد منفجره مجاز نیستند کبریت، فندک و غیره با خود همراه داشته باشند.
- باید به مقررات طرز کار با مهمات و مواد منفجره توجه شود.
- کامیون حامل مواد منفجره یا محترقه باید به اندازه ظرفیتش بارگیری شود. لکن در مورد چاشنی و دینامیت و باروت باید به‌میزان ۲۳ ظرفیت خودرو بارگیری شود.
- صندوق‌های مواد منفجره باید مرتب در کامیون چیده شوند و ارتفاع بار از ارتفاع اطاق کامیون تجاوز نکند.
- صندوق حاوی مواد منفجره را نباید پرت کرد یا سر داد و یا غلطاند، بلکه باید آنها را بلند کرد و آهسته به‌زمین گذاشت.
- باید به نوع مهمات و مواد منفجره‌ای که توأماً نباید حمل شوند توجه کامل شود. مخصوصاً چاشنی‌ها با انواع مواد منفجره ناپیستی با یک وسیله حمل شوند.
- حمل باروت و نیترات آمونیوم توأم و یا با سایر مواد منفجره ممنوع است و باید هریک را مجزا از هم حمل کرد.
- در صورتی که مواد منفجره به‌داخل قطار بارگیری می‌شوند، واگن حاوی مواد منفجره باید در جلو قرار گرفته باشد و بین لوکوموتیو و واگن مواد منفجره یک واگن خالی بسته شود و واگن چاشنی و فتیله در عقب قطار قرار گیرد.
- بارگیری مواد منفجره به‌داخل کامیون باید به‌گونه‌ای باشد که مواد به‌هنگام حرکت، تکان نخورند و در مقابل لغزش‌های ناگهانی ایمن باشند.
- برای محکم کردن بار وسیله نقلیه و بستن آن، فقط باید از طناب نخی استفاده کرد و از به‌کار بردن زنجیر یا سیم بکسل خودداری شود.
- از بارگیری جعبه‌های شکسته در کامیون جداً خودداری شود.
- کار کردن با مهمات و همچنین بسته‌بندی و باز کردن بسته‌های مهمات نباید در روی وسیله نقلیه انجام گیرد.
- درب‌ها و قسمت بار وسیله نقلیه حامل مواد منفجره قبل از حرکت و بعد از اتمام عملیات بارگیری باید بسته شوند.
- عملیات بارگیری و تخلیه مهمات و مواد منفجره باید در محل مخصوص خود انجام گیرد.
- محل بارگیری و تخلیه مواد منفجره در حین عملیات باید توسط یک کارشناس متخصص کنترل شود.
- قبل از بارگیری، وسیله نقلیه باید سوخت‌گیری شود. مخزن ذخیره سوخت نباید در قسمت کابین بار جای داده شود.

۴ مقررات آزمایش و کنترل مدار انفجار

قبل از اتصال مدار انفجار به دستگاه مولد برق، باید مدار انفجار را کنترل کرد. مقصود از کنترل مدار انفجار آن است که مقاومت الکتریکی آن اندازه‌گیری شود. در صورتی که مقاومت اندازه‌گیری شده با آنچه که از طریق محاسبه به دست آمده است بیش از ده درصد تفاوت نداشته باشد، مدار

کامل است و می‌توان آن را آتش کرد. در حالتی که دستگاه مقاومت زیادی نشان دهد، نشانه آن است که یک یا چند اتصال به‌طور صحیح برقرار نشده است. اگر دستگاه مقاومت بی‌نهایت را نشان دهد، نشانه قطع مدار است و بالاخره در حالتی که دستگاه مقاومت کمتری را به‌دست دهد، نشانه وجود اتصال کوتاه در مسیر انفجار خواهد بود.

اندازه‌گیری مقاومت مدار با استفاده از دستگاه‌های مقاومت‌سنج انجام می‌گیرد.

مهم‌ترین مسئله‌ای که درمورد مقاومت‌سنج‌ها بایستی رعایت شود، آن است که جریانی که از آنها عبور می‌کند هیچگاه نبایستی بیش از ۵۰ میلی‌آمپر باشد زیرا جریان‌های زیادتر، ممکن است باعث انفجار بعضی از چاشنی‌های حساس شود. در هر صورت، برای رعایت اطمینان، اندازه‌گیری مقاومت مدار را بایستی در فاصله مطمئنی از چال‌ها و حتی‌المقدور در پناهگاه انجام داد.

برای اطمینان از صحت طرز کار با دستگاه، بایستی هر سه ماه یک بار آن را کنترل و بعد از هر بار تعویض باتری نیز، آن را آزمایش کرد.

برای اندازه‌گیری مقاومت مدار از پل‌های الکتریکی مختلف نیز می‌توان استفاده کرد.

فصل ۴

استانداردها، فناوری‌ها و تجهیزات

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری چوبی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

۱- آیا بین سیستم نگهداری چوبی نصب شده (پایه‌های چوبی و اجزای وابسته) با سقف و دیواره‌ها، اتکای کامل حاصل شده و حفره‌ها کاملاً پر شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۲- آیا ابعاد پایه‌های چوبی مناسب‌اند؟ (یعنی به ازای هر ۳۰ سانتی‌متر طول پایه، ۲/۵۴ سانتی‌متر قطر)	بلی ☐ خیر ☐
۳- آیا ابعاد بلوک‌های چوبی به کار رفته در زیر و بالای پایه‌ها مناسب انتخاب شده است؟ (به‌طور نمونه طول ۲۱، عرض ۱۳ و ارتفاع ۸ سانتی‌متر مناسب است)	بلی ☐ خیر ☐
۴- بسته به سختی و مقاومت سنگ سقف، کدام راهکار در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی در نظر گرفته شده است؟	☐ - سقف مقاوم و سخت بوده و پایه به تنهایی در زیر سقف نصب شده است ☐ - مقاومت سقف متوسط بوده و مابین پایه و سقف از بلوک چوبی استفاده شده است ☐ - سقف سست بوده و بر روی پایه از کلاhek چوبی استفاده شده است
۵- با توجه به مقاومت سنگ کف و در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی کدام راهکار لحاظ شده است؟	☐ - کف مقاوم بوده و پایه به تنهایی بر روی کف نصب شده است ☐ - کف نرم بوده و پایه بر روی بلوک چوبی نصب شده است ☐ - کف نرم بوده و بلافاصله پس از این کف نرم، لایه‌ای مقاوم وجود داشته که با ایجاد فولیه پایه بر روی لایه مقاوم قرار گرفته است ☐ - کف مقاوم و سخت بوده و در زیر پایه از بلوک چوبی استفاده نشده است
۶- با توجه به اینکه بر روی پایه‌های چوبی واقع در خط لبه منطقه تخریب، استفاده از بلوک‌های چوبی و کلاhek مجاز نیست، آیا به این مورد توجه شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۷- آیا در لایه‌های افقی، پایه‌ها کاملاً عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۸- آیا در لایه‌های شیب‌دار، پایه‌ها با زاویه مناسب بین خط قائم و خط عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟	بلی ☐ خیر ☐
۹- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین ردیف‌های در برگیرنده پایه در حالت بدون استفاده از کلاhek، و حداکثر فاصله ۱/۸ متری در حالتی که در بالای پایه‌ها کلاhek به کار رفته، رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۰- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین پایه‌ها در یک ردیف رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۱- آیا در حالت‌هایی که به ناچار در زیر شکستگی‌ها پایه‌ای نصب شده، پیش از محکم کردن کامل پایه، برای رفع مشکل، در بالای کلاhek از بلوک‌های چوبی استفاده شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۲- آیا مواردی مشاهده شده که از ترکیبی از پایه‌های چوبی و فلزی در یک جبهه کار استفاده شده باشد؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۳- آیا به‌منظور نصب پایه و بلوک‌های چوبی، از ابزار مناسب (چکش، دیلم، اره، تبر یا تیشه) استفاده می‌شود؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۴- بررسی وجود یا عدم جدایش بین لایه‌ها در سقف و احتمال وقوع ریزش ناگهانی در هنگام نصب پایه‌ها و سایر مواقع، با زدن چندین ضربه سقف توسط چکش یا ابزار نوک باریک و هم‌زمان لمس سقف با انگشت‌های دست، که در این حالت اگر صدای حاصله بم (شبیبه صدای طبل) یا همراه با لرزش بود، بیانگر وقوع جدایش بین لایه‌ها در سقف است.	
۱۵- آیا طول پایه به اندازه‌ای انتخاب شده که بدون استفاده از چکش بتوان بلوک چوبی را به‌طور کامل مابین پایه و سقف قرار داد؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۶- بررسی صحت قرارگیری کف پایه در موقعیت مناسب، که باید از نقطه‌ای در سقف، یک تکه سنگ رها شود که در این حالت نقطه‌ای از کف که سنگ با آن برخورد می‌کند، نقطه نصب پایه خواهد بود.	بلی ☐ خیر ☐
۱۷- آیا بلوک‌های چوبی سالم و عاری از شکستگی هستند؟	بلی ☐ خیر ☐

☐ بلی ☐ خیر	۱۸- آیا موردی وجود دارد که بیش از یک بلوک چوبی در زیر و یا بر روی پایه چوبی استفاده شده باشد؟
☐ بلی ☐ خیر	۱۹- آیا موردی وجود دارد که پایه در تماس کامل با بلوک چوبی نبوده و در یکی از لبه‌های بلوک قرار گرفته باشد؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۰- آیا از پایه‌هایی که شکسته و مستعمل شده‌اند، برای جلوگیری از ریزش سقف بلافاصله یا لایه‌های جدا شده، استفاده شده است؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۱- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و متعلقات و به‌منظور حفظ ایمنی سقف، از پایه‌های موقت استفاده می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۲- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها از وسایل مناسبی همچون تیغور (سایلوستر) استفاده می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۳- آیا پس از هر بار استفاده تیغور (و جعبه تیغور) تمیز می‌شود و شرایط زنجیر متصل به آن بررسی می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۴- آیا موردی وجود دارد که تیغور به جز به پایه تکیه‌گاهی، به نگهدارنده دیگری وصل شده باشد؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۵- آیا پایه تکیه‌گاهی با شیبی از سمت به طرف پایه‌ای که قرار است برداشت شود، نصب شده است؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۶- آیا در هنگام خارج کردن پایه و بلوک چوبی، به این نکته توجه می‌شود که زنجیر کوتاه متصل به تیغه تیغور، به دور بخش پایینی پایه تکیه‌گاهی حلقه زده شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۷- آیا برای کشیدن پایه آزاد شده از زیر سقف بدون نگهداری، از زنجیر تیغور یا دیلم استفاده می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۸- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و کلاهک، به این نکته توجه می‌شود که پیش از اینکه هیچ پایه‌ای از جا کشیده شود، یک زنجیر یدکی (زایاس) به پایه‌ای که قرار است در مرحله دوم بیرون کشیده شود، وصل شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۲۹- آیا مواردی وجود دارد که مجموعه جرزه‌های چوبی بر روی نواحی سست نصب شده باشد؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۰- آیا مقطع چوب‌های به کار رفته در ساخت جرزه‌ها چهارضلعی است؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۱- آیا جرزه‌ها مستقیماً در بین سقف و کف کارگاه محکم شده است؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۲- آیا جرزه‌ها در جایگاه مناسب یعنی منطقه تخریب و در مجاورت نوار نقاله نصب شده‌اند؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۳- آیا در هنگام بازکردن جرزه‌ها، پس از بررسی و ارزیابی سقف بالای جرزه، یک پایه موقتی نصب می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۴- آیا برای باز کردن جرزه‌ها به این نکته توجه می‌شود که با استفاده از چکش دسته بلند از مکانی ایمن به اهرم رها ساز ضربه زده شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۵- آیا پس از باز شدن جرزه، بازایی قطعات آن، از مکانی ایمن و با استفاده از دیلم انجام می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۶- آیا ابعاد کرسی‌های به کار رفته در روش کرسی‌چینی مناسب در نظر گرفته شده‌اند (به‌طور معمول طول ۱/۸ یا ۲/۴ متر، و ارتفاع ۲/۴ یا ۳ متر)؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۷- آیا در روش کرسی‌چینی به‌منظور تقویت نگهداری کمرها، فضای خالی داخل کرسی‌ها پر می‌شود؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۸- آیا اجزای مختلف (پایه‌ها و کلاهک‌ها) کرسی‌ها توسط گیره‌های فلزی به هم وصل شده‌اند؟
☐ بلی ☐ خیر	۳۹- آیا بر روی تقاطع بین دو نوع کلاهک Cap و Strut به کار رفته در کرسی‌ها، از صفحه فلزی ویژه (به مساحت ۰/۳ متر مربع) قرار گرفته است؟
☐ بلی ☐ خیر	۴۰- آیا به منظور تقویت بیشتر چهارچوب کرسی‌ها، از تراورس‌های (نیشی‌های) قائم استفاده شده است؟

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری فلزی (پایه و کلاهک های فلزی) در کارگاه های استخراج

۱- آیا در حالتی که ترک های سقف عمود بر جبهه کار هستند، کلاهک های فلزی در ردیفی به موازات جبهه کار نصب شده اند (و بالعکس)؟	بلی ☐ خیر ☐
۲- آیا حداکثر فاصله ۲/۵ متری بین پایه های فلزی رعایت شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۳- آیا با توجه به ضخامت لایه استخراجی و میزان همگرایی، پایه های انتخاب شده دارای طول مناسب و حرکت هیدرولیکی کافی (بین ۲۵/۴ تا ۷۶ سانتی متر بسته به طول پایه متغیر است) هستند؟	بلی ☐ خیر ☐
۴- برای جلوگیری از سفت شدگی، پایه های فلزی به کدام مورد مجهزند؟	باند زرد رنگ ۵ سانتی متری ☐ - زنگ اعلام خطر (ایست) ☐ سایر موارد ☐
۵- آیا سنگ کف قادر است در برابر بار وارده (بدون فرو رفتن پایه در آن) مقاومت کند؟	بلی ☐ خیر ☐
۶- آیا تعداد پایه ها در هر متر مربع از سطح کارگاه (تراکم پایه ها) و اندازه پروفیل کلاهک با توجه به روابط مربوطه در دستورالعمل، صحیح انتخاب شده اند؟	بلی ☐ خیر ☐

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری قدرتی در کارگاه های استخراج زیرزمینی پ

۱- آیا ظرفیت نگهدارنده قدرتی بر پایه بار تسلیم طراحی شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲- آیا با توجه به پارامترهای مؤثر، فاصله بین نگهدارنده ها مناسب در نظر گرفته شده است؟ (این فاصله اغلب ۱/۲ متر از مرکز به مرکز در نظر گرفته می شود).	بلی ☐ خیر ☐
۳- آیا فاصله کوتاه بین زغال جبهه کار و انتهای سایبان نگهدارنده (که با توجه به عمق برش از ۲۵/۵ تا ۸/۵ متر متغیر است) مناسب در نظر گرفته شده است؟	بلی ☐ خیر ☐

چک لیست ویژه بازرسی کارگاه های استخراج پر شونده

۱- آیا منبع مواد پر کننده مناسب انتخاب شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۲- از بین روش های پر کردن روش انتخاب شده است؟	ثقلی ☐ - مکانیکی ☐ پنوماتیکی ☐ - هیدرولیکی ☐
۳- بررسی شود که اگر شیب لایه بیش از ۴۲ درجه است و جبهه کار یا به صورت مورب و یا روی خط بزرگ ترین شیب قرار دارد استفاده از روش ثقلی مناسب تر است.	
۴- در ارتباط با روش ثقلی، اغلب باید مخلوطی از باطله های کارخانه تغلیظ سنگ های معدنی خرد شده به عنوان مواد پرکننده به کار روند، آیا به این نکته توجه شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۵- در صورت استفاده از روش مکانیکی به دلیل نیاز به فضای کافی، باید این روش در لایه های با ضخامت قابل قبول و افقی به کار رود.	
۶- در جایی که محدودیت فضا وجود دارد، استفاده از سیستم پر کردن پنوماتیکی به جای مکانیکی مفیدتر است.	
۷- آیا در ارتباط با استفاده از روش پنوماتیکی، هوای فشرده کافی در معدن قابل دسترسی است؟	بلی ☐ خیر ☐
۸- آیا در ارتباط با به کارگیری روش هیدرولیکی، ملزوماتی همچون کارخانه ای در سطح زمین، خطوط لوله، حوضچه ها و تلمبه خانه برای برگشت آب اضافی به سطح زمین برای استفاده مجدد در نظر گرفته شده است؟	بلی ☐ خیر ☐
۹- آیا در ارتباط با به کارگیری روش هیدرولیکی، مواد کوچک تر از ۱/۵ میلی متر از باطله های دیگر جدا می شوند؟	بلی ☐ خیر ☐
۱۰- در ارتباط با روش هیدرولیکی، به منظور همگن سازی از کدام مورد استفاده می شود؟	- سولفورها ☐ - بتن با مقدار سیمان کم (تا ۲۰ درصد) ☐ - ۳ درصد سرباره های مسی ☐ - سایر موارد ☐

جدول ابعاد پایه‌های چوبی در کارگاه‌های استخراج

طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)	طول پایه (متر)	قطر پایه (سانتی‌متر)
۰/۵ - ۰/۷۵	۷ - ۹	۱/۷۵ - ۲/۱	۱۳ - ۱۵
۰/۷۵ - ۱	۹ - ۱۰	۲/۱ - ۲/۵	۱۵ - ۱۷
۱ - ۱/۴	۱۰ - ۱۱	۲/۵ - ۲/۸	۱۷ - ۱۸
۱/۴ - ۱/۷۵	۱۱ - ۱۳		

استاندارد مشخصات چال‌ها

قطر چال (میلی‌متر)	قطر خرج (میلی‌متر)	تراکم خرج (میلی‌متر)	فاصله چال‌ها از هم (میلی‌متر)	فاصله از سطح آزاد (متر)
۳۲	۲۲	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۲	۲۵	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۸	۲۲	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۳۸	۲۵	۰/۲۱	۰/۸ - ۰/۶	۱/۱ - ۰/۹
۵۱	۳۲	۰/۳۸	۱ - ۰/۷	۱/۳ - ۰/۹
۵۱	۳۲	۰/۴۷	۱ - ۰/۸	۱/۴ - ۱
۶۴	۳۲	۰/۳۸	۱ - ۰/۷	۱/۳ - ۰/۹
۶۴	۳۲	۰/۴۷	۱ - ۰/۸	۱/۴ - ۱
۶۴	۲۵	۰/۵۵	۱/۳ - ۱	۱/۶ - ۱/۲
۷۶	۲۵	۰/۵۵	۱/۳ - ۱	۱/۶ - ۱/۲
۷۶	۴۰	۰/۷۱	۱/۳ - ۱	۱/۷ - ۱/۳
۸۹	۳۲	۰/۹	۱/۴ - ۱/۲	۱/۹ - ۱/۷
۸۹	۵۰	۱/۳۲	۱/۵ - ۱/۳	۲ - ۱/۸
۱۰۲	۳۲	۰/۹	۱/۴ - ۱/۲	۱/۹ - ۱/۷
۱۰۲	۵۰	۱/۳۲	۱/۵ - ۱/۳	۲ - ۱/۸

نمونه فرم گزارش پایان عملیات چالزنی

گزارش پایان عملیات چالزنی و کنترل نهایی چال ها

پیوست: نقشه شبکه چالزنی * کلیه نواقص موجود می بایست بر روی نقشه شبکه چالزنی پیوست نیز منعکس گردد.		تاریخ: شماره گزارش:
نام شبکه چالزنی:		موقعیت محدوده شبکه چالزنی:
مشخصات طراحی شبکه چالزنی	تعداد چال:	مترای کل حفاری:
	قطر چال ها:	شیب و امتداد چال ها:
	فواصل چال ها از سطح آزاد (B):	فواصل چال ها از هم (S):
	تعداد چال حفر شده:	مترای کل حفاری انجام شده:
عملیات چالزنی اجرا شده	قطر چال ها:	شیب و امتداد چال های حفر شده:
	فواصل چال ها از سطح آزاد (B):	فواصل چال ها از هم (S):
	نواقص اجرا:	
	رفع نقص گردید	
چال های آبدار: چال های دارای درز و شکستگی:		
نام و نام خانوادگی کنترل کننده: تاریخ کنترل و امضا:		نام و نام خانوادگی مدیر اجرایی: تاریخ و امضا:

خلاصه‌ای از دستورالعمل اندازه‌گیری گازهای مختلف در معادن زیرزمینی

ردیف	گاز	دستگاه اندازه‌گیری توصیه شده	موقعیت دستگاه در حفاری معدنی	تأیید اندازه‌گیری
۱	اکسژن	دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چندکاره	—	یکبار در شیفت
۲	مونوکسید کربن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چندکاره	سقف حفاریه	یکبار در شیفت به طور عام. پس از هر نوبت آتشیاری در پیشروی‌ها. دوبار در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال
۳	دی‌اکسید کربن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال	کف حفاریه	یکبار در شیفت
۴	دی‌اکسید گوگرد	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه دستگاه‌های چندکاره	کف حفاریه	یکبار در شیفت
۵	سولفید هیدروژن	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های دیجیتال ویژه	کف حفاریه	معادن غیر سولفیدی یکبار در شبانه روز و معادن حاوی پیریت و سایر سولفیدها یکبار در شیفت
۶	دی‌اکسید ازت	کپسول‌های ویژه دستگاه‌های چندکاره	کف حفاریه	پس از هر نوبت آتشیاری
۷	گاز زغال (متان)	دستگاه‌های مغرب‌های دستگاه‌های دیجیتال	سقف حفاریه	قبل از هر آتشیاری در پیشروی‌های معادن زغال دونوبت در شیفت در کارگاه‌های استخراج زغال یکبار در شیفت در تونل‌های برگشت هوا

فرم اندازه‌گیری گرد زغال در معادن زغال

ردیف	محل اندازه‌گیری	تاریخ و ساعت اندازه‌گیری	دستگاه اندازه‌گیری	میزان گرد زغال موجود در هوا (میلی گرم در متر مکعب)
نام و امضای مسئول اندازه‌گیری		نام و امضای سرپرست شیفت		

استانداردهای انواع بارگیرها با توجه به نوع کاربری

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول Mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخور	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرخها	ظرفیت اکسل
۱	ایران کاور	تربلر حمل سوری	TS6	۱۲۳۰۰	۲۵۰۰	۳۳۳۰	۱۸۸٫۵ متر مکعب	۷۵۰۰	۱ محور ۲ اتن	بادی	۴	—
۲	ایران کاور	تیله تانکر	TT27	۱۰۰۰۰	۲۴۰۰	۱۶۵۰	تانکر ۱۲۷۰۰۰ لیتر	۱۱۵۰	۲ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۳	ایران کاور	تیله تانکر	TT32	۱۲۱۶۰	۲۱۰۰	۱۶۵۰	تانکر ۳۲۰۰۰ لیتر	۱۱۵۰	۲ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۴	ایران کاور	تربلر چادری دار	—	۱۳۷۰۰	۲۵۳۰	۱۵۰۰	۸۸٫۵ متر مکعب	۷۲۰۰	سه محور پالتن	بادی مجهز به ABS	6	۳۵۹
۵	تولیدی صنعتی ناصر	کانتینر چادری	CN3781X	—	۲۵۵۰	—	۹۳ متر مکعب	۷۵۶۰	—	بادی مجهز به ABS	6	—
۶	ایران کاور	تربلر کفی	TT2	۱۲۱۶۰	۲۵۰۰	۱۶۷۰	۱۴ اتن	۶۲۰۰	۲ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۷	ایران کاور	تربلر چادری دار	CTS12	۱۲۳۰۰	۲۵۰۰	۳۸۸۰	۶۴ متر مکعب	۷۱۰۰	۱ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۸	ایران کاور	تربلر کمپرشن	LB60	۱۵۲۵۵	۲۹۳۵	۱۸۱۵	۱۸ اتن	۱۳۰۰۰	۴ محور ۲ اتن	بادی	۱۶	۱۵۱۲
۹	صنعتی برق	سواری کش	—	۱۳۰۰۰	۲۱۰۰	۳۶۰۰	۱۸۸٫۵ متر مکعب	۷۳۰۰	—	بادی	—	—

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخور	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرخها	ظرفیت اکسل ها Ton
۱۰	صنعتی برق	کانتینر ترازیت	—	۱۳۶۰۰	۲۵۰۰	۱۱۵۰	۱۰ اتن	۷۰۰۰	—	بادی	۸	—
۱۱	صنعتی برق	کانتینر کش	—	۱۸۵۰۰	۳۶۸۰	۸۰۰	۵۰ تن	۷۵۰۰	—	بادی	—	—
۱۲	صنعتی برق	تانکر حمل سوخت	—	۱۰۵۰۰	۲۴۰۰	۱۲۰۰	مختلف	—	—	بادی	—	—
۱۳	صنعتی برق	چمبر	—	۱۳۶۰۰	۲۵۰۰	۱۱۵۰	۲۰ اتن	۷۵۰۰	—	—	—	—
۱۴	مایان - کوگل	تربلر پنججالی	SVKT24P	۱۳۳۴۵	۲۴۶۰	—	—	—	—	بادی مجهز به ABS	—	—
۱۵	ماموت	تربلر چادری	—	۱۳۶۵۰	۲۵۵۰	۳۸۱۰	—	—	—	شیر اتومات، مجهز به ABS	6	—
۱۶	سایپا دیزل	تربلر کفی	—	۱۳۸۲۰	۲۶۰۰	—	۳۶ تن	۶۰۰۰	۳ محور ۲ اتن	بادی مجهز به ABS	6	۳۵۹
۱۷	مشهد تربلر	کمپرشن	—	۱۵۳۰۰	۲۹۷۰	۱۶۰۰	۲۴ اتن	۱۳۰۰۰	۴ محور ۲ اتن	بادی	۱۶	۱۵۱۲

ردیف	کارخانه سازنده	نوع بارگیر	مدل	طول mm	عرض mm	ارتفاع mm	حجم بارخور	وزن خالص Kg	محور	سیستم ترمز	پیرخها	ظرفیت اکسل ها Ton
۱۸	صنعتی برق	قله کش	—	۱۳۶۰۰	۲۵۰۰	۳۶۰۰	۲۴ اتن	۵۷۰۰	—	بادی	۴	—
۱۹	صنعتی برق	کفی دو کاره کانکس کش	—	۱۳۶۰۰	۲۴۸۰	۱۵۰۰	۲۴ اتن	۵۰۰۰	—	بادی	۸	—
۲۰	سایپا دیزل	تربلر چادری	—	۱۳۶۶۰	۲۵۳۰	۴۰۵۰	۸۸٫۵ متر مکعب	۷۲۰۰	—	بادی مجهز به ABS	—	۹۵۳
۲۱	مشهد تربلر	تربلر کفی	—	۱۲۲۰۰	۲۴۶۰	۱۶۷۰	۲۴ اتن	۶۲۰۰	۲ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۲۲	مایان - کوگل	تربلر کمپررس	SKHS24P	۸۶۵۰	۲۵۵۰	۲۵۵۰	۲۱ متر مکعب	۷۰۰۰	—	—	۶	—
۲۳	ایران کاور	تربلر کانتینر یو	CC40	۱۲۱۲۰	۲۵۰۰	۱۶۵۰	۳۰ تن	۵۷۰۰	۲ محور ۲ اتن	بادی	۸	۲۵۱۲
۲۴	ماموت	تربلر چادری	—	۱۳۶۵۰	۲۶۰۰	۳۶۳۰	—	—	—	شیر اتومات، مجهز به ABS	۶	—
۲۵	مایان - کوگل	تربلر چادری	SNC024	۱۳۶۲۰	۲۵۵۰	—	—	۶۴۵۰	—	دیسکی	—	—

فرم‌های استاندارد سرویس و نگهداری ماشین‌آلات معدنی

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۵۰ ساعته ...

شماره کارگاهی:	شماره	شماره سیرال دستگاه:	شماره سیرال موتور:	شماره سیرال گیربکس:	شماره کارگاهی:
				ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس	
				ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس	
				تعویض فیلتر اولیه سوخت	
				تعویض فیلتر سوخت	
				تعویض روغن موتور ۱۵W۴۰ SAE در دمای کمتر از ۴۵	
				تعویض فیلتر روغن موتور ۳ عدد	
				بازدید سطح روغن گیربکس	
				بررسی وضعیت ارتفاع سیستم تعلیق جلو	
				بازدید شیلنگ‌های سوخت	
				بررسی عملکرد ترمز دستی	
				بررسی کارکرد پمپ فرمان اضطراری	
				بررسی وضعیت باتری‌ها	
				بررسی وضعیت بست‌های سیستم ورودی هوا	
				نام و امضا بازدیدکننده	
				تاریخ بازدید	

نام‌طلب است ×

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۵۰۰ ساعته ...

شماره سریال گیربکس:	شماره سریال موتور:	شماره سریال دستگا:	شماره کارگاهی:	شماره کارگاهی:
ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس				
ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس				
تعمیر فیلتر VGT				
تعمیر فیلتر هوای کابین				
تعمیر فیلتر بخار کش موتور				
تمیز کردن کندانسور سیستم تهویه				
یازدید سطح روغن اکسل				
بررسی عملکرد خشک کن هوا (بررسی مخازن باد)				
بررسی وضعیت بست های سیستم ورودی هوا				
نام و امضا یازدید کننده				
تاریخ یازدید				

نامطلوب است x

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

مطلوب است ✓

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۱۰۰۰ ساعته

شماره سریال گیربکس:	شماره سریال موتور:	شماره	شماره	شماره	شماره	شماره کارگاهی:
ساعت کار پیش بینی شده سرویس						
ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس						
تعویض فیلتر هواکش اصلی						
تعویض روغن گیربکس						
ATF DEXTRON III ۴۸ LITR						
تعویض فیلتر روغن گیربکس ۲ عدد						
تعویض روغن اکسل عقب ۳۵						
APIGL۵ - SAE۸۵W۱۴۰ LITR						
تعویض روغن تویی چرخ ها ۴/۵						
APIG۵ - SAE۸۵W۱۴۰ LITR						
تعویض فیلتر خشک کن هوای فشرده						
شارژ گاز سیستم تپویه در صورت نیاز						
تعویض فیلتر داخلی هواکش موتور						
تعویض تسمه های موتور						
نام و امضا بازدید کننده						
تاریخ بازدید						

✓مطلوب است

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

نامطلوب است x

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۰۰۰ ساعته دامپتراک ۳۲ ASTRA RD

شماره کارگاهی:	شماره سریال دستگاه:	شماره سریال موتور:	شماره سریال گیربکس:	ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس	شماره کارگاهی:
				ساعت کار پیش‌بینی شده سرویس	
				ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس	
				تعویض فیلتر هوای کابین	
				تعویض فیلتر خشک کن هوای موتور	
				شارژ گاز سیستم تهویه در صورت نیاز	
				تعویض مایع خنک کننده موتور	
				تعویض روغن هیدرولیک ATF DEXTRON II ۲۴۳ LITR	
				تعویض روغن هیدرولیک سیستم تخلیه بار	
				تعویض روغن ترمز و فرمان	
				بررسی سیستم تعلیق جلو - روغن و گاز ATF DEXTRON II ۲۰۹/۴	
				بررسی سیستم تعلیق عقب ATF DEXTRON II ۸۳×۲	
				تنظیم لقی سوپاپ - تنظیم پمپ سوزن‌های انژکتور	
				بررسی سیستم کامپیوتر با عیب‌یاب الکترونیک	
				بررسی فشار آکولاموتور	
				تمیزکاری رادیاتور و اینتر کولر	
				نام و امضا بازدیدکننده	
				تاریخ بازدید	

✓ مطلوب است

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

نامطلوب است x

استاندارد سرویس و نگهداری بعضی از انواع ماشین آلات معدنی

بلدوزر کوماتسو D155A

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم	واحد کالا	نوع ملزوم مصرفی
۱	روغن موتور	۱۲۵	۷۳	لیتر	بهران توربو دیزل ۱۵۷۴۰
۲	روغن هیدرولیک	۱۰۰۰	۱۸۰	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۱۰
۳	روغن فاینال دراپو_محفظه دنده چرخ عقب	۱۰۰۰	۲۵۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۴	روغن کلاچ فرمان	۱۰۰۰	۱۸۵	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲	عدد	۶۰۰-۳۱۱-۸۲۹۱
۶	فیلتر گیربکس	۲۵۰	۱	عدد	۱۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۷	فیلتر فرمان	۲۵۰	۱	عدد	۱۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۸	فیلتر آب	۵۰۰	۲	عدد	۶۷۱۰-۶۱-۸۱۱۳
۹	فیلتر روغن موتور	۲۵۰	۲	عدد	۶۰۰-۲۱۱-۱۲۳۰
۱۰	فیلتر سطلی	۵۰۰	۱	عدد	۶۶۱۰-۵۱-۵۰۵۰
۱۱	فیلتر هواکش	—	۱	دست	—
۱۲	فیلتر هیدرولیک	۱۰۰۰	۱	عدد	۱۷۵-۴۹-۱۱۵۸۰
۱۳	گریسکاری اتصالات شاسی و زیر بندی	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۴	گریسکاری کلاچ، گاردان و چهارشاخه ها	۵۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۵	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۶	گریسکاری اتصالات سایر نقاط دستگاه	۱۰۰	۱۰۰	گرم	پارس ماهان گرید ۲
۱۷	آب رادیاتور	۲۰۰۰	۱۶۵	لیتر	ضد یخ ضد جوش بهران دی
۱۸					
۱۹					
۲۰					
۲۱					
۲۲					
۲۳					
۲۴					
۲۵					
۲۶					
۲۷					
۲۸					
۲۹					

کامیون کمپرسی بنز ۲۶۲۴

ردیف	جزء سرویس شونده	زمان تعویض (ساعت)	استاندارد حجم	واحد کالا	نوع ملزوم مصرفی
۱	روغن موتور	۱۲۵	۲۲	لیتر	بهران توربو دیزل ۱۵۷۴۰
۲	روغن گیربکس	۱۰۰۰	۱۴	لیتر	بهران آذرخش ویژه ۳۰
۳	روغن دیفرانسیل	۲۰۰۰	۲۸	لیتر	واسکازین
۴	روغن هیدرولیک	۲۰۰۰	۴۰	لیتر	بهران درفش ۶۸
۵	فیلتر گازوئیل	۵۰۰	۲	عدد	
۶	فیلتر روغن موتور	۲۵۰	۱	عدد	
۷	گریسکاری کلاچ، گاردان و چهارشاخه ها	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیم گرید ۲
۸	گریسکاری اتصالات پرخها	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیم گرید ۲
۹	گریسکاری اتصالات اتاق	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیم گرید ۲
۱۰	گریسکاری گریسخورهای موتور	۱۰۰	۱۰۰	گرم	گریس پایه لیتیم گرید ۲
۱۱	آب وادیاتور	۲۰۰۰	۲۵	لیتر	ضد یخ و ضد جوش بهران دی

نمونه ای از جداول استاندارد انواع روغن

نوع روغن و ظرفیت های مورد نیاز بلدوزر کوماتسو ۲-D155A

ظرفیت (لیتر)		ویسکوزیته	درجه حرارت محیط				نوع روغن	مخزن
			بر حسب °F		بر حسب °C			
			از	تا	از	تا		
۳۷	۴۲	SAE ۳۰	+۱۰۴	+۳۲	+۴۰	صفر	موتور	جعبه کلاچ فرمان ، جعبه دنده ، کلاچ روغن و جعبه دنده مخروطی
		SAE ۱۰ W	+۵۰	-۴	+۱۰	-۲۰		
		SAE ۱۰W-۳۰	+۱۰۴	-۴	+۴۰	-۲۰		
		SAE ۱۵W-۴۰	+۱۰۴	+۵	+۴۰	-۱۵		
۱۳۴	۱۸۵	SAE ۳۰	+۱۰۴	+۳۲	+۴۰	صفر	موتور API CD	فانیل دایو
		SAE ۱۰ W	+۵۰	-۴	+۱۰	-۲۰		
		SAE ۱۰W	+۵۰	-۴	+۱۰	-۲۰		
		SAE ۳۰	+۱۰۴	+۳۲	+۴۰	۰		
۱۰۳	تیل ۱۵۳ مصرف ۱۶۴	SAE ۱۰ W	+۱۰۴	-۴	+۴۰	-۲۰	سیستم هیدرولیک	
		SAE ۱۰W-۳۰	+۱۰۴	-۴	+۴۰	-۲۰		
		SAE ۱۵W-۴۰	+۱۰۴	+۵	+۴۰	-۱۵		
—	۶۰۰	گازوئیل						تایمک سوخت
—	۱۶۵	ضد یخ	+۳۲	-۴	صفر	-۲۰	آب	سیستم خنک کننده

روغن ها و ظرفیت های بیل های کوماتسو مدل LC-۷ PC۲۲۰ و ۷-PC۲۲۰

ظرفیت (لیتر)		ویسکوزیته	نوع روغن	مخزن
هکام تعویض	معین			
24	28,3	SAE 30 از 0°C تا +40°C SAE 10W از -20°C تا +10°C SAE 10W-30 از 20°C تا +50°C SAE 15W-40 از -15°C تا +50°C	APICD یا APICE	موتور
6/6	6/6	SAE 30 از 20°C تا +50°C	APICD یا APICE	سیستم گردان
4/5	4/7	SAE 30 از 20°C تا +50°C	APICD یا APICE	فاینال دواپیو (محرک نهایی)
	0,75	SAE 30 از 20°C تا +50°C	APICD یا APICE	دشبر
143	240 (PC 200) 247 (PC 220)	SAE 10W از 20°C تا +50°C SAE 10W-30 از 20°C تا +50°C SAE 15W-40 از 20°C تا +50°C VG 46 از 20°C تا +50°C	APICD یا APICE یا روغن هیدرولیک	سیستم هیدرولیک
-	400	گازوئیل		مخزن سوخت
	22,8 (PC 200) 30,9 (PC 220)	آب + ضدیخ		سیستم خنک کننده

گريس: گريس با پایه ليتيوم NLGI.2
ساعت های تعویض روغن و فیلتر با توجه به شرایط تغییر می کند.

فاصله ایمنی کار با چاشنی برقی از ایستگاه‌های فرستنده AM

حدافل فاصله ایمنی به متر	قدرت ایستگاه فرستنده به وات
۲۳۰	۴۰۰۰
۲۶۰	۵۰۰۰
۳۹۶	۱۰۰۰۰
۶۱۰	۲۵۰۰۰
۸۵۰	۵۰۰۰۰
و برای فرستنده FM و VHF	
حدافل فاصله ایمنی به متر	قدرت فرستنده به وات
۳۰۵	۷۰۰۰ (۳۵ تا ۵۴ میلی سیکل بر ثانیه)
۹۷۵	۱۰۰۰۰ (۳۵ تا ۵۴ میلی سیکل بر ثانیه)
۱۸۳	۱۰۰۰۰ (۴۵۰ میلی سیکل بر ثانیه)
۶۱۰	۱۰۰۰۰۰ (۴۵۰ میلی سیکل بر ثانیه)
و برای فرستنده UHF تلویزیون یا ۴۵۰ میلی سیکل بر ثانیه	
حدافل فاصله	قدرت به وات
۱۸۳	۱۰۰۰۰
۶۱۰	۱۰۰۰۰۰۰

حدافل فاصله مدار انفجار از خط انتقال نیرو به متر

چاشنی معمولی	چاشنی TE سوئدی حساس	چاشنی VA سوئدی غیر حساس	پتانسیل خط نیرو به کیلووات
-	۲۰	-	۳ تا ۶
-	۵۰	-	۱۰
-	۱۰۰	-	۲۰ تا ۵۰
۲۰	-	-	۷۰
۳۰	-	۱۰	۱۳۰
۴۰	-	۱۰	۲۲۰
۶۰	-	۱۶	۴۰۰

جداول تهویه در معادن زیرزمینی

جدول حدود مجاز پیشنهادی گازهای مختلف در معادن برای ۸ ساعت کار مداوم

حد مجاز پیشنهادی	حد مجاز براساس آیین نامه ایمنی معادن	گاز
۱۹/۵ درصد	۱۹ درصد	اکسیژن (O_2)
۳۵ ppm	۳۵ ppm	مونواکسید کربن (CO)
۰/۵ درصد	۰/۵ درصد	دی اکسید کربن در محل های کاری (CO_2)
۱ درصد	۲ درصد	دی اکسید کربن در مکان های متروکه و تحت تعمیر
۲ ppm	۲ ppm	دی اکسید گوگرد (SO_2)
۶/۶ ppm	۱۰ ppm	سولفید هیدروژن (SH_2)
۱ ppm	۱ ppm	دی اکسید ازت (NO_2)
۰/۵ درصد	۰/۵ درصد	گاز زغال در راهروهای حامل هوای تازه
۰/۷۵ درصد	۰/۷۵ درصد	گاز زغال در راهروهای برگشت هوا
۱ درصد	۲ درصد	گاز زغال در مناطق متروکه و تحت تعمیر

فرم درج نتایج اندازه گیری روزانه گازها در قسمت های مختلف معدن

موقعیت ایستگاه اندازه گیری					
ردیف	گاز	تاریخ اندازه گیری	ساعت اندازه گیری	دستگاه اندازه گیری	غلظت اندازه گیری شده
					نوبت اول
۱	اکسیژن				نوبت دوم
۲	مونواکسید کربن				
۳	دی اکسید کربن				
۴	دی اکسید گوگرد				
۵	سولفید هیدروژن				
۶	دی اکسید نیتروژن				
۷	گاز زغال				

نام و امضای سرپرست شیفت

نام و امضای مسئول اندازه گیری

حد مجاز پیشنهادی گرد و غبارهای مختلف در معادن ایران

حد مجاز (میلی گرم در متر مکعب)	نوع گرد و غبار
۰/۱	ذرات کوارتز
۱	گرد و غبار حاوی بیش از ۷۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد و غبار حاوی ۱۰ تا ۷۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد زغال حاوی بیش از ۱۰ درصد سیلیس آزاد
۳	گرد زغال حاوی کمتر از ۱۰ درصد سیلیس آزاد
۲	گرد زغال
۵	ذرات هادی اکسیدهای آهن، روی، منگنز و مولیبدن
۱۰	ذرات سنگ آهک و سنگ گچ

شدت جریان هوای لازم به ازای هر یک از کارکنان معدن زیرزمینی براساس مقررات کشورهای مختلف

کشور	ایالات متحده آمریکا	روسیه	اسپانیا	ایران (آیین نامه ایمنی معادن)
شدت جریان هوای لازم مترمکعب در دقیقه	۵	۶	۵	۶

فرم گزارش تجزیه سرندي

نام شرکت / درخواست کننده	نام آزمایش	وزن نمونه	تاریخ آزمایش
نام نمونه مورد آزمایش	ابعاد درشت ترین ذره	مدت آزمایش	ملاحظات

[illegible]

• توضیح ستون‌ها:

(۱) ابعاد چشمه‌های سرند مورد استفاده در مجموعه سرندی (میلی‌متر یا میکرون)

(۲) شماره مش سرتد مورد استفاده

(۳) وزن مواد باقی مانده روی هر سرند

(۴) درصد وزنی مواد باقی مانده روی هر سرنده که از تقسیم مقدار مواد باقی مانده روی سرنده بر وزن کل محاسبه می شود.

(۵) درصد تجمعی مواد باقی مانده روی یک سرند که حاصل مجموع ردیف‌های مقابل آن در ستون (۴) است.

(۶) درصد تجمعی مواد عبوری از یک سرنند که حاصل تغریق ردیف‌های ستون (۵) از عدد ۱۰۰ است.

MESH TO MICRON CONVERSION CHART

مش U/S/ MESH	اینچ INCHES	میکرون MICRONS	میلی متر MILLIMETERS
۳	۰/۲۶۵۰	۶۷۳۰	۶/۷۳۰
۴	۰/۱۸۷۰	۴۷۶۰	۴/۷۶۰
۵	۰/۱۵۷۰	۴۰۰۰	۴/۰۰۰
۶	۰/۱۳۲۰	۳۳۶۰	۳/۳۶۰
۷	۰/۱۱۱۰	۲۸۳۰	۲/۸۳۰
۸	۰/۰۹۳۷	۲۳۸۰	۲/۳۸۰
۱۰	۰/۰۷۸۷	۲۰۰۰	۲/۰۰۰
۱۲	۰/۰۶۶۱	۱۶۸۰	۱/۶۸۰
۱۴	۰/۰۵۵۵	۱۴۱۰	۱/۴۱۰
۱۶	۰/۰۴۶۹	۱۱۹۰	۱/۱۹۰
۱۸	۰/۰۳۹۴	۱۰۰۰	۱/۰۰۰
۲۰	۰/۰۳۳۱	۸۴۱	۰/۸۴۱
۲۵	۰/۰۲۸۰	۷۰۷	۰/۷۰۷
۳۰	۰/۰۲۳۲	۵۹۵	۰/۵۹۵
۳۵	۰/۰۱۹۷	۵۰۰	۰/۵۰۰
۴۰	۰/۰۱۶۵	۴۰۰	۰/۴۰۰
۴۵	۰/۰۱۳۸	۳۵۴	۰/۳۵۴
۵۰	۰/۰۱۱۷	۲۹۷	۰/۲۹۷
۶۰	۰/۰۰۹۸	۲۵۰	۰/۲۵۰
۷۰	۰/۰۰۸۳	۲۱۰	۰/۲۱۰
۸۰	۰/۰۰۷۰	۱۷۷	۰/۱۷۷
۱۰۰	۰/۰۰۵۹	۱۴۹	۰/۱۴۹
۱۲۰	۰/۰۰۴۹	۱۲۵	۰/۱۲۵
۱۴۰	۰/۰۰۴۱	۱۰۵	۰/۱۰۵
۱۷۰	۰/۰۰۳۵	۸۸	۰/۰۸۸
۲۰۰	۰/۰۰۲۹	۷۴	۰/۰۷۴
۲۳۰	۰/۰۰۲۴	۶۳	۰/۰۶۳
۲۷۰	۰/۰۰۲۱	۵۳	۰/۰۵۳
۳۲۵	۰/۰۰۱۷	۴۴	۰/۰۴۴
۴۰۰	۰/۰۰۱۵	۳۷	۰/۰۳۷

Table 4.2 BSS 1796 wire-mesh sieves

Mesh number	Nominal aperture size (μm)	Mesh number	Nominal aperture size (μm)
3	5600	36	425
3.5	4750	44	355
4	4000	52	300
5	3350	60	250
6	2800	72	212
7	2360	85	180
8	2000	100	150
10	1700	120	125
12	1400	150	106
14	1180	170	90
16	1000	200	75
18	850	240	63
22	710	300	53
25	600	350	45
30	500	400	38

اندازه سرندهای استاندارد

سطح سرنده بر حسب متر مربع نسبت به طول و عرض									
طول سرنده (متر)									عرض سرنده (متر)
۶	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳	۲/۴	۱/۸	۱/۲	۰/۹	۰/۷۵
							۰/۳۶		۰/۲۲۵
								۰/۴۰۵	۰/۴۵
						۱/۰۸	۰/۷۲		۰/۶
	۴/۳۲	۳/۷۸	۳/۲۴	۲/۷	۲/۱۶	۱/۶۲	۱/۰۸		۰/۹
	۵/۷۶	۵/۰۴	۴/۳۲	۳/۶	۲/۸۸	۲/۱۶			۱/۲
۹	۷/۲	۶/۳	۵/۴	۴/۵	۳/۶	۲/۷			۱/۵
۱۰/۸	۸/۶۴	۷/۵۶	۶/۴۸	۵/۴	۴/۳۲	۳/۲۴			۱/۸
۱۲/۶	۱۰/۰۸	۸/۸۲	۷/۵۶						۳/۱
۱۴/۴	۱۱/۵۲	۱۰/۰۸	۸/۶۴						۲/۴

دانه بندی مصالح سنگی ریزدانه (ماسه)

اندازه الک استاندارد با سوراخ مربع	درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی
۹/۵ میلی متر	۱۰۰
۴/۷۶ میلی متر	۹۵ - ۱۰۰
۲/۳۸ میلی متر	۸۰ - ۱۰۰
۱/۱۹ میلی متر	۵۰ - ۸۵
۵۹۵ میکرون	۲۵ - ۶۰
۲۹۷ میکرون	۱۰ - ۳۰
۱۴۹ میکرون	۲ - ۱۰

باقی مانده مصالح بین هر دو الک متوالی جدول فوق نباید بیش از (۴۵٪) وزن کل نمونه باشد.

جدول هدایت الکتریکی فلزات و کانی های مختلف

فلز / کانی	قابلیت هدایت الکتریکی ($1/\Omega \cdot m \cdot Cm$)
کوپریت	8×10^6
گالن	$3/35 \times 10^6$
مس	$6/34 \times 10^5$
طلا	$4/55 \times 10^5$
گرافیت	$0/7 \times 10^2$
پیروتیت	۱۱۹
کالکوسیت	۹۱
پیریت	۴۱/۷
منیتیت	۱/۹
کالکوپیریت	۰/۹۸
کوپریت	25×10^{-3}
سیدریت	$0/14 \times 10^{-3}$
مومر	$10^9 - 10^{11}$
میکا	$10^{-12} - 10^{-17}$
کوارتز	$10^{14} - 10^{19}$

تجهیزات متداول در خردایش برای آماده سازی نمونه

ابعاد محصول (میلی متر)	ابعاد بار ورودی (میلی متر)	کاربرد	ظرفیت (کیلوگرم در ساعت)	ابعاد دستگاه (سانتی متر)	تجهیزات
۱۵-۵۰	۱۰۰-	خردایش اولیه	۲۵۰ - ۱۰۰۰۰	(دهانه × عرض) ۱۳ × ۱۵/۵	سنگ شکن فکی بزرگ
۵-۱۰	۵۰-	خردایش اولیه و مرحله دوم	۲۵ - ۷۵	(دهانه × عرض) ۹ × ۶	سنگ شکن فکی کوچک
۳-۵	۱۰-	خردایش مرحله دوم یا سوم نمونه		قطر هسته: ۳۰	سنگ شکن مخروطی
۵/۷۱-۵	۱۰-	خردایش مرحله سوم و نهایی	۲۰۰۰	(قطر × طول) ۱۵/۵ × ۲۵/۵	سنگ شکن غلتنکی
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه برای آزمایش های کانه آرایی	۲ - ۴ (در هربار خردایش)	(قطر × طول) ۳۶ × ۲۰	آسیای میله ای
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه برای آزمایش های کانه آرایی	۲ - ۴ (در هربار خردایش)	(قطر × طول) ۱۳ × ۳۰/۵	آسیای گلوله ای
متغیر (بستگی به زمان آسیا)	۳-	آماده سازی نمونه با محدودیت آلاینده آهن برای آزمایش های کانه آرایی	۴ - ۵/۰	در ابعاد مختلف	آسیای سرامیکی
بستگی به اندازه سرنده	۵-	آسیای نمونه های ترد و غیرساینده	۲۰۰ - ۱۰۰۰۰	قطر دیسک ۲۲	آسیای دیسکی
۵/۷۵-	۳-	پودر کردن نمونه برای تجزیه شیمیایی	۰/۲ (در هر بار خردایش)	(قطر هاون) ۱۵-۲۵	پودر کردن

مشخصات سنگ شکن های فکی متداول در صنعت

مشخصات ساختمانی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
ابعاد سنگ شکن	دهانه×عرض	ارتفاع قائم	دو برابر دهانه
بزرگ ترین اندازه سنگ شکن (mm)	۲۵۱۴×۱۶۰۰	عرض فک	۳-۱/۳ برابر دهانه
حداکثر توان (Kw)	۴۰۰	دامنه نوسان فک	$0/05^{\circ}$ (دهانه ورودی)× $0/05^{\circ}$
زاویه بین فک ها (درجه)	۲۵-۲۰	سرعت فک متحرک (rpm)	۳۵۰-۱۰۰
پارامترهای عملیاتی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
ابعاد بار ورودی	۵/۸-۰/۹ اندازه دهانه	نسبت خردایش	۱-۹:۱-۴
ابعاد محصول (درصد کوچک تر از دهانه)	در حالت باز ۸۰ و بسته ۶۵	تابع توزیع دانه بندی	گادین با شیب منحنی $\alpha = 0/88$
کاربرد	سنگ شکنی اولیه با ظرفیت تولید متوسط، خردایش مواد سخت و نیمه سخت به صورت خشک و مدار باز		
مزایا	مناسب برای خردایش کانسنگ های با حداکثر ابعاد نسبی یک متر، استفاده در مدارهایی که اهمیت اندازه بار ورودی بیشتر از ظرفیت است، دارای مزیت نسبی به ژیراتوری، در خردایش مواد حاوی رس بالا، قابل نصب در زیر زمین و روی زمین و هزینه سرمایه گذاری و نگهداری کمتر نسبت به ژیراتوری، قابلیت ساخت به صورت چندتکه برای حمل و نصب آسان در مناطق دوردست یا به صورت زیرزمینی		
محدودیت ها	نیاز به فونداسیون قوی، ظرفیت کمتر نسبت به ژیراتوری در دهانه یکسان، فرسایش سطح فک ها، نیاز به سیلو و تغذیه کننده، هزینه نصب بیشتر نسبت به ژیراتوری		

مشخصات سنگ شکن های ژیراتوری

مشخصات ساختمانی			
مقدار	مشخصات	مقدار	مشخصات
۱/۳-۱/۷	نسبت به قطر محور به دهانه ورودی	۱۸۳۰	بزرگترین اندازه موجود دهانه (mm)
۸-۱۰	محیط دهانه خروجی به دهانه ورودی (در اندازه کوچکتر از ۶۶cm)	۱۰۰۰	حداکثر توان (Kw)
۶/۵-۷/۵	محیط دهانه خروجی به دهانه ورودی (در اندازه کوچکتر از ۶۶cm)	۱۰۰۰۰	حداکثر ظرفیت (t/h)
۱۷۵-۷۰۰	سرعت (rpm)	۲۲-۳۰	زاویه بین جام و محور خردکننده (درجه)
پارامترهای عملیاتی			
مقدار	مشخصات	مقدار	مشخصات
۳:۱-۱۰:۱	نسبت خردایش	۵/۹ اندازه دهانه	اندازه بار ورودی
۸۵ درصد	ابعاد محصول (درصد کوچکتر از دهانه در حالت باز)	گادین با شیب منحنی $a=0/83$	تابع توزیع دانه بندی
سنگ شکنی اولیه در مدار خردایش مواد سخت و نیمه سخت و ظرفیت تولید بالا به صورت خشک و مدار باز			کاربرد
پارامترهای عملیاتی			
ظرفیت بالا نسبت به فکی در دهانه یکسان، استفاده در مدارهایی که اهمیت ظرفیت بیشتر از اندازه بار ورودی است، هزینه نصب پایین نسبت به فکی، باردهی مستقیم با کامیون و عدم نیاز به سیلو و تغذیه کننده			مزایا
هزینه سرمایه گذاری و نگهداری زیاد، عدم کارایی لازم در مواد حاوی رس بالا			محدودیت ها

مشخصات سنگ شکن های ضربه ای

مشخصات ساختمانی و پارامترهای عملیاتی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
مدل	اندازه دهانه ورودی	حداکثر ظرفیت (t/h)	۳۰۰۰
حداکثر ابعاد بار ورودی (mm)	۱۵۰۰	سرعت دوران (rpm)	۲۵۰-۱۰۰۰
نسبت خردایش	۱۰:۱-۴۰:۱	سرعت خطی پرده ها (m/s)	۱۵-۵۰
کاربرد	این سنگ شکن ها زمانی که نیاز به نسبت خردایش بالا و تولید زیاد نرمه وجود داشته باشد و میزان سیلیس کمتر از ۱۵ درصد باشد به عنوان سنگ شکن اولیه در خردایش مواد ترد و با مقاومت کم، مورد استفاده قرار می گیرد.		
مزایا	توانایی خردایش بار ورودی تا ۱/۵ متر، نسبت خردایش بیش از ۴۰، هزینه سرمایه گذاری کمتر نسبت به فکی و ژیراتوری		
محدودیت ها	سایش بالا در خردایش مواد حاوی بیش از ۸ درصد سیلیس، میزان مصرف بالایی انرژی در تولید مواد دانه ریز و نیاز به تغذیه کننده		

مشخصات سنگ شکن های مخروطی

مشخصات ساختمانی			
مشخصات	مقدار	مشخصات	مقدار
بزرگ ترین اندازه موجود (دهانه) (mm)	۳۱۰۰	حداکثر توان (Kw)	۷۵۰
حداکثر اندازه بار ورودی (دهانه) (mm)	۴۰۰	حداکثر ظرفیت (t/h)	۱۷۵۰
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۵/۹ اندازه دهانه	نسبت خردایش	۳:۱-۷:۱
تابع توزیع دانه بندی	گادین با $a=0.87$	ابعاد محصول (درصد کوچک تر از دهانه در حالت باز و بسته)	۵/۶۷ تا ۵/۷۸ و ۵/۶ تا ۵/۷
کاربرد	در سه نوع استاندارد، سر کوتاه و ژیرادیسک برای خردایش مرحله دوم، سوم و چهارم برای خردایش مواد سخت و نیمه سخت		
مزایا	قابلیت کنترل مناسب برای تولید محصول با دانه بندی یکنواخت تر و مصرف بهینه انرژی		
محدودیت ها	تولید محصول صفحه ای، نیاز به کنترل بالا، حساس به وجود نرمه و رس		

تعداد مراحل و نوع آن بر اساس ظرفیت

ظرفیت (تن در روز)	کمتر از ۲۵۰	۲۵۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	بیشتر از ۴۰۰۰
تعداد مراحل	یک تا ۲	۲	۲ تا ۳	۳
نوع مدار	باز	مرحله دو در مدار بسته	مرحله دوم و سوم در مدار بسته	مرحله دوم و سوم در مدار بسته

مشخصات آسیاها

مشخصات آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن

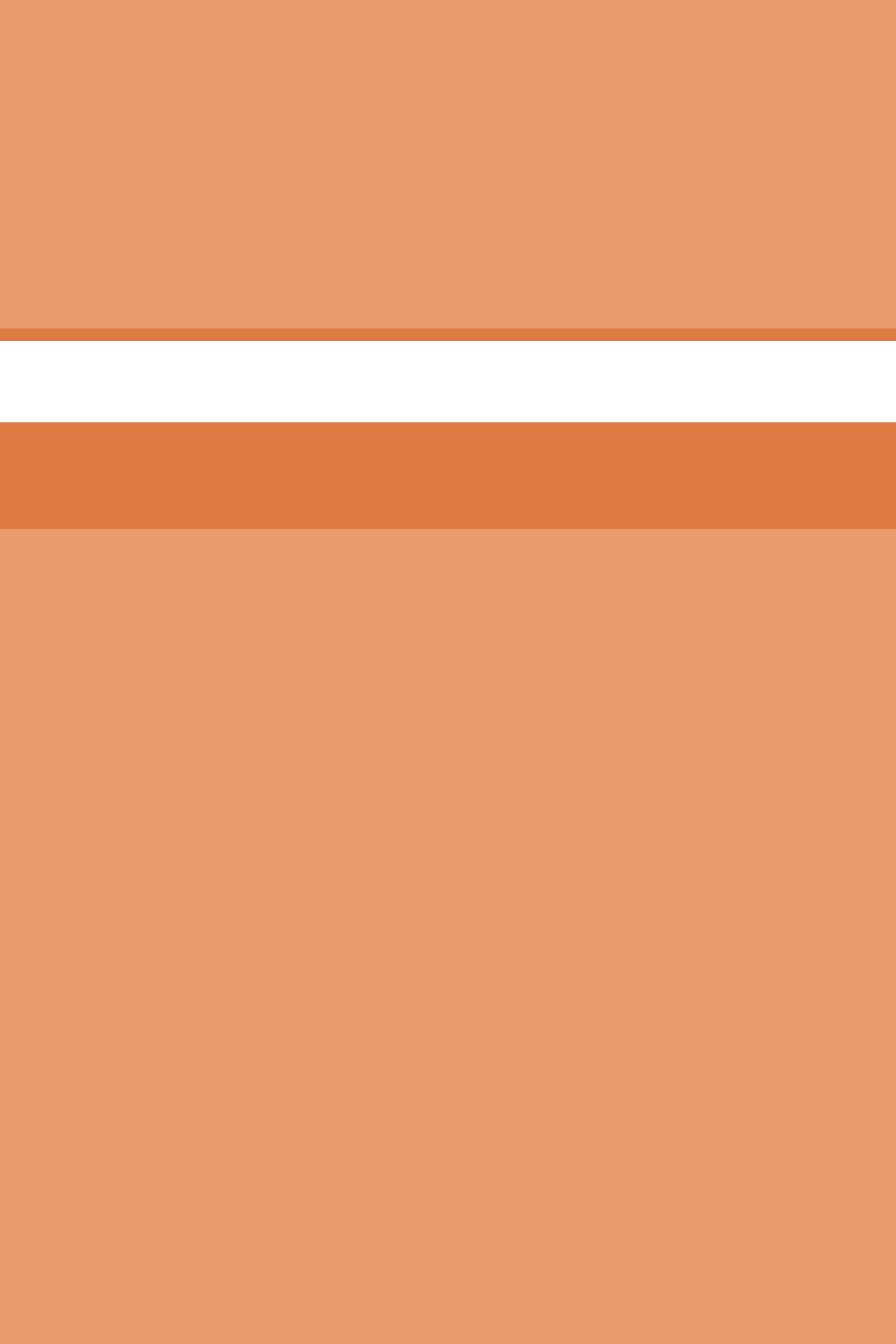
مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	شوت و ناودانی
نسبت طول به قطر	۰/۳۳-۳	نوع تخلیه	شبکه با بالابر
درصد درجه انباشتی	۳۵-۳۰	قطر گلوله در نیمه خودشکن (mm)	۱۵۰-۱۰۰
درصد سرعت دوران	۶۰-۸۵	درصد گلوله در نیمه خودشکن	۵-۱۰ درصد
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۲۵ درصد بزرگ تر از ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی متر	نسبت خردایش	بیش از ۱۰۰۰
ابعاد بحرانی (mm)	۱۹-۵۰	درصد جامد پالپ	۶۰-۸۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۲۰۰- میکرون		
کاربرد	خردایش کانسنگ‌هایی با ذخیره زیاد و توان تولید بالا، کاربرد در مدار بسته به صورت تر یا خشک (خردایش تالک، آزیست و میکا به صورت خشک انجام می‌شود).		
مزایا	هزینه سرمایه‌گذاری کمتر، قابل استفاده برای محدوده وسیعی از کانی‌ها از قبیل بار ورودی چسبیده و رسی، فلوشیت نسبتاً ساده، نیاز کمتر به نیروی انسانی، کاهش هزینه واسطه خردایش، فراهم کردن درجه آزادی بیشتر در آسیای خودشکن، تولید ذرات با سطوح صاف (مناسب برای فلو تاسیون)		
محدودیت‌ها	تأثیر شکل و هندسه بالابرها بر عملکرد آسیا، امکان ایجاد استخر در داخل آسیا در اثر عملکرد نامناسب شبکه تخلیه، کاهش کارایی آسیا در اثر افزایش ذرات با ابعاد بحرانی، مشکلات زیست محیطی فراوان در آسیا کردن خشک، کنترل مشکل فرایند در آسیا کردن خشک، عدم کارایی مناسب فرایند خشک در خردایش کانسنگ رسی، تأثیر اندازه و سختی بار ورودی بر عملکرد آسیا، تأثیر منفی ابعاد بزرگ کانسنگ بر خردایش در آسیای نیمه خودشکن، نیاز به آزمایشات گسترده برای انتخاب نوع و اندازه آسیا، نیاز به انجام آزمایشات پرهزینه پایلوت برای تعیین انرژی مورد نیاز، فلوشیت و اندازه محصول		

مشخصات آسیاهای میله‌ای

مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	دو ملاقه‌ای، ناودانی، ملاقه‌ای، استوانه‌ای
نسبت طول به قطر	۱/۴-۲/۵	نوع تخلیه	سریز، محیطی مرکزی، محیطی انتهایی
حداکثر اندازه	۴/۵۷×۶/۴	قطر میله‌ها (mm)	۲۵-۱۵۰
حداکثر توان (Kw)	۱۶۴۰	درصد سرعت بحرانی	۶۴-۷۶
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	۴-۵۰ میلی‌متر	نسبت خردایش	۱۰-۲۵
درصد درجه انباشتگی	۳۵-۴۰	درصد جامد پالپ	۶۰-۸۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۳۰۰- میکرون		
کاربرد	دریافت بار ورودی تا ابعاد حداکثر ۵۰ میلی‌متر و تولید محصولی با ابعاد ۳۰۰ میکرون، تهیه بار ورودی جداکننده‌های ثقلی، فلوتاسیون، جداکننده‌های مغناطیسی و آسیای گلوله‌ای، نسبت خردایش ۱:۱۵ تا ۱:۲۰، استفاده به جای سنگ شکن سوم هنگامی که کانسنگ رسی یا نم‌دار است و منجر به مسدود شدن سنگ شکن می‌شود. کاربرد نوع محیطی انتهایی حتماً به صورت خشک، نوع سرریز حتماً به صورت تر و نوع تخلیه محیطی مرکزی به صورت تر یا خشک، جانمایی در مدار باز		
مزایا	تولید محصول دانه‌درشت‌تر و نرمه کمتر در آسیا با تخلیه محیطی مرکزی، آسیا کردن انتخابی، تولید محصولی با توزیع دانه‌بندی یکنواخت		
محدودیت‌ها	محدود بودن نسبت خردایش در نوع تخلیه محیطی مرکزی، لزوم خارج کردن میله‌های ساییده شده با قطر ۲۵ میلی‌متر و کمتر، محدودیت در طول و قطر آسیا (به دلیل درهم تنیدگی و شکستن میله‌ها)، مصرف زیاد انرژی، تغییر ماهیت فلوته‌شوندگی کانی‌ها به دلیل حضور آهن در پالپ، سایش زیاد آستر در ورودی بار		

مشخصات آسیاهای گلوله‌ای

مشخصات ساختمانی			
اندازه آسیا	طول × قطر	باردهی	دو ملاقه‌ای، ناودانی، ملاقه‌ای، استوانه‌ای
نسبت طول به قطر	۱-۳	نوع تخلیه	سریز، نیم‌شبکه‌ای و تمام‌شبکه‌ای
حداکثر اندازه ساخته شده	قطر ۷/۳ متر با توان ۱۱ MW	قطر گلوله‌ها (mm)	۲۰-۱۰۰
سرعت دوران (%)	۷۰-۸۰		
پارامترهای عملیاتی			
اندازه بار ورودی	کمتر از ۲۵ میلی‌متر	نسبت خردایش	۱۰۰-۳۰۰
درصد درجه انباشتگی	۲۰-۵۰	درصد جامد پالپ	۶۰-۸۰
اندازه محصول (میکرون)	تا ۷۵- میکرون		
کاربرد	آخرین مرحله آسیاکنی، خردایش به صورت تر در مدار بسته، مناسب برای تمامی کانسنگ‌ها، خردایش مواد دانه‌ریز و خردایش مجدد		
مزایا	سطح ویژه بیشتر گلوله نسبت به میله، تولید محصول دانه‌ریزتر نسبت به آسیای میله‌ای، قابلیت کار کردن در سرعت‌های بالا بدون ایجاد گریز از مرکز در آسیا، سرعت بیشتر به آسیای میله‌ای		
محدودیت‌ها	مصرف زیاد انرژی، فرسایش گلوله و آستر، تأثیر رئولوژی پالپ بر خردایش، تغییر ماهیت فلوته‌شوندگی کانسنگ در اثر حضور آهن در پالپ		



فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

برخی از نکات ایمنی در انبارها

- ۱ کلیه کارکنان انبارها باید تعلیمات مربوط به حفاظت و ایمنی و طرز کار با وسایل اولیه آتش‌نشانی را فرا گیرند.
- ۲ انبارهایی که عرض آنها کمتر از ۲۱ متر است، عرض راهرو و داخل انبار نباید کمتر از یک مترونیم کمتر باشد.
- انبارهایی که عرض آنها بیشتر از ۲۱ متر باشد عرض راهرو کمتر از دو متر نخواهد بود و چنانچه انبار به وسایل مکانیکی یا موتوری حمل‌ونقل مجهز باشد راهروهای متناسب با عبور وسایل مزبور منظور خواهد گردید. راهروی طولی باید تا انتهای انبار خالی از کالا بوده و با رنگ سفید از دو طرف خط‌کشی و مشخص شده باشد.
- ۳ انبارها باید وسایل ضروری آتش‌نشانی داشته باشند.
- ۴ نکات زیر باید در مورد انبارهای کالا رعایت گردد:
 - الف) انبار کالا باید در نقاطی احداث شود که در معرض خطر سیل یا جذر و مد دریا و کانون‌های خطر حریق نباشد.
 - ب) انبارها با توجه به امکانات محل مجهز به وسایل ارتباطی کافی باشند. مقامات مربوط هم باید در برقراری وسایل ارتباطی انبارها تسریع نموده و تسهیلات لازم را فراهم آورند.
 - ج) وسایل موتوری مخصوص رفت‌وآمد در داخل انبارها باید هر کدام مجهز به یک دستگاه کپسول آتش‌نشانی نوع مناسب باشد.
 - د) کپسول‌های آتش‌نشانی باید در نقاطی قرار داده شوند که از حرارت و نور آفتاب و برف و باران مصون باشند.
 - ه) در هر انبار باید حداقل یک دستگاه جعبه کمک‌های اولیه بهداشتی تعبیه و برای مواقع ضروری آماده و نگهداری شود.
 - و) شماره تلفن‌های آتش‌نشانی و مقامات انتظامی محل و بیمارستان‌های سوانح با خط درشت و خوانا در کنار کلیه تلفن‌های داخل انبار نصب گردد.
 - ز) در اطراف باراندازها و انبارها باید روشنایی مناسبی پیش‌بینی شود.
- ۵ بین سقف انبار و مرتفع‌ترین نقطه کالای چیده شده فاصله به شرح زیر باید موجود باشد. اگر ارتفاع کالای چیده شده ۴/۵ متر بیشتر باشد فاصله تا سقف یک متر و نیم، اگر ارتفاع کالای چیده شده بین ۲/۶۱ تا ۴/۵۱ متر باشد فاصله تا سقف یک متر، اگر ارتفاع کالای چیده شده کمتر از ۲/۶۱ متر باشد فاصله تا سقف ۴۱ سانتی‌متر خواهد بود.
- ۶ در انبارهایی که عرض آن کمتر از ۳۵ متر باشد حداکثر سطح اشغال شده هر قسمت (پارتی) کالا ۲۵۱ متر مربع و فاصله آن با قسمت دیگر یک متر و چنانچه عرض انبار ۳۵ متر و بیشتر باشد حداکثر سطح اشغال شده هر قسمت کالا ۱۰۰۰ متر مربع و فاصله آن با قسمت دیگر حداقل ۲ متر خواهد بود.
- ۷ فاصله بین کالا تا دیوار انبار حداقل ۶۱ سانتی‌متر خواهد بود مگر در مواردی که به علت وضع مخصوص بسته‌بندی کالا رعایت فاصله مزبور مقدور نباشد.
- ۸ آتش زدن چوب و تخته و کاغذهای باطله و نظایر آن در داخل انبارها مطلقاً ممنوع است و در صورت لزوم برای انجام این کار باید با نظر سازمان دفاع غیرنظامی کشور از کوره‌های مخصوص استفاده شود.

- ۹ همه روزه مقارن با تعطیل انبار باید تمام محوطه انبارها از نظر ایمنی به وسیله مسئول انبار دقیقاً بازدید و نتیجه در دفتر مخصوص ثبت شود.
- ۱۰ استعمال دخانیات در محوطه داخل و خارج انبار مطلقاً ممنوع و به تعداد کافی علایم استعمال دخانیات ممنوع است باید نصب شود.
- ۱۱ در صورتی که کف انبار فاقد شیب و آبرو باشد باید کالا حداقل ۵ سانتی متر با سطح زمین فاصله داشته باشد.
- ۱۲ فاصله بین انبارهای محصور و مسقف با دیوارهای مجاور از هر چهار طرف نباید از شش متر کمتر باشد و این فاصله باید از هر نوع کالا خالی نگهداری شود به نحوی که اتومبیل‌های آتش‌نشانی بتوانند هر انبار را به سهولت دور بزنند.
- ۱۳ نصب دستگاه‌های اعلام خبر و اطفاء حریق در انبارهای کالا اجباری است.
- ۱۴ لوله‌ها و قرقره‌های آتش‌نشانی باید حتی‌المقدور در کنار درها یا نقاطی نصب شوند که در صورت بروز حریق در دسترس باشد و به‌طور کلی از قرار دادن عدل‌ها و صندوق‌های کالا در جلو و جوار شیرهای اصلی خودداری شود.
- ۱۵ نگهداری انواع مواد قابل اشتعال در ظروف سرباز یا قوطی و بشکه‌های نشی ممنوع است.
- ۱۶ انبارها به نسبت هر صد متر مربع باید مجهز به دو دستگاه کپسول پودر گاز ۱۲ کیلویی و یک دستگاه کپسول پودر و گاز ۵۱ کیلویی باشد و همچنین به نسبت حجم انبارها تعدادی سطل مخصوص آتش‌نشانی دربار محتوی ماسه خشک الک شده در محل‌های مناسب گذاشته شود.
- ۱۷ شیرها و شیلنگ‌های آتش‌نشانی در انبار مایعات قابل اشتعال باید در خارج انبار قرار داشته و موارد استفاده از آنها به کلیه کارکنان انبار از طرف سازمان دفاع غیر نظامی محل آموزش داده شود.
- ۱۸ در کنار و خارج هر یک از درهای ورودی انبارها باید شیر اصلی آب و جعبه لوله مخصوص آتش‌نشانی با حداقل سی متر لوله برزنتی داخل لاستیکی و سر لوله کف‌ساز و دستگاه مربوطه حداقل صد لیتر داروی مولد کف موجود باشد که در صورت بروز آتش‌سوزی بتوان به سهولت از آنها استفاده نمود.
- ۱۹ در داخل انبارها باید به نسبت وسعت آن دستگاه‌های هواکش نصب شود که هوای انبار مرتباً تعویض گردد.
- ۲۰ دیوارها و سقف و سرپناه تمام انبارها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شود.
- ۲۱ در فواصل مناسب از دیوارهای جانبی زه‌کشی گردد تا از ایجاد رطوبت جلوگیری شود.
- ۲۲ انبارها باید در نقاطی طراحی شوند که وسیله نقلیه مورد لزوم بتواند به سهولت به محوطه انبار وارد شود.
- ۲۳ طراحی آن طوری باشد که مواد درون آن در معرض عوامل جوی (نور خورشید - باران و...) قرار نگیرد.
- ۲۴ ساختمان انبار باید از مصالحی ساخته شود که در برابر زلزله و حریق مقاوم باشد.
- ۲۵ کف تمام انبارها باید بتون یا آسفالت یا سنگ‌فرش شود و شیب و آبروی کف محوطه طوری باشد که آب در زیر کالا جمع نشود.
- ۲۶ در داخل انبارها باید به نسبت وسعت آن برحسب مورد، دستگاه‌های هواکش نصب شود تا هوای انبار مرتباً تهویه گردد.
- ۲۷ در برابر ورود جوندگان و حیوانات حفاظت شود.
- ۲۸ از نور کافی برخوردار باشد و حتی‌الامکان این روشنایی از نور طبیعی باشد. لازم به ذکر است که در طراحی نورگیرها بایستی طوری باشد که از تابش مستقیم نور خورشید به کالاها جلوگیری شود.
- ۲۹ محوطه داخل انبار باید از پوشال و خاشاک و خرده چوب و کاغذ و سایر مواد زائد قابل اشتعال پاک شود.

- ۳۰** میزان و مقدار ذخیره آب مورد لزوم آتش‌نشانی و همچنین سیم‌کشی برق و تناسب خطوط سیم‌های برق یا بار الکتریکی لازم در کلیه انبارها زیر نظر متخصصین امر تعیین گردد.
- ۳۱** طراحی مسیرهای داخلی انبار، نحوه چسبیدن قفسه‌ها و کالاهای بایستی طوری باشد که: الف) دسترسی افراد به درهای خروجی در اسرع وقت و به سهولت انجام پذیرد. ب) امکان برخورد لیفتراک و وسایل نقلیه به قفسه‌ها و کالا نباشد و این وسایل قدرت مانور داشته باشند.
- ج) حتی‌الامکان در ایجاد مسیرهای طولانی که به بن‌بست منتهی می‌شود، جلوگیری گردد.
- ۳۲** هر انبار می‌بایستی حداقل با یکی از وسایل ارتباطی و تلفن بی‌سیم با قسمت‌های مختلف خارج انبار در ارتباط باشد.
- ۳۳** ساختمان انبار باید مجهز به الکتروود برق گیر (صاعقه‌گیر) استاندارد باشد.
- ۳۴** هر انبار بایستی مجهز به سیستم هواکش و حفاظ کرکره‌ای باشد.
- ۳۵** درجه حرارت و رطوبت انبار باید به‌طور مرتب چک شود.
- ۳۶** تابلوهای برق بایستی از انبار خارج و در جای ایمن قرار بگیرد.
- ۳۷** جاهایی که سیستم اطفاء حریق می‌باشد باید به رنگ قرمز معین شود.
- ۳۸** سیستم برق‌رسانی در انبار بایستی دقیقاً منطبق با استانداردهای ایمنی بوده و ایجاد هرگونه تغییر در وضعیت شبکه برق داخل انبار منوط به اجازه کتبی مسئولین فنی و ایمنی خواهد بود.

آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی (وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی)

۱ عینک

- ماده ۲۰-** استفاده از عینک‌های با تراز حفاظتی برای کارگرانی که احتمال خطر برخورد اجسام به چشم آنها زیاد است، ممنوع بوده و باید از عینک‌هایی با تراز ایمنی استفاده شود.
- ماده ۲۲-** انتخاب شماره تیرگی فیلترها باید بر اساس نور محیط باشد تا نیازی به نزدیک شدن بیش از حد کارگر به منطقه کار و در نتیجه استنشاق گازهای مضر نباشد.
- ماده ۲۳-** عدسی چشمی باید از هر گونه نقص، حباب‌های هوا، خراشیدگی، فرورفتگی، علامت‌های قالب‌ریزی شده، تحذب و تقعر، حرکت موجی یا ناخالصی‌های وارد شده در عدسی که احتمال ضعف بینایی را در استفاده از آن به وجود می‌آورد، عاری باشد.
- ماده ۲۴-** عینک حفاظتی باید سبک و محکم بوده، کاملاً روی صورت قرار گیرد و در صورت لزوم به حفاظ‌های جانبی مجهز شود.
- ماده ۲۵-** قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که در معرض باد و یا گرد و غبار هستند، باید مقاوم، قابل انعطاف و ضد حساسیت بوده و کاملاً با صورت کارگر مطابقت داشته باشد.
- ماده ۲۶-** عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با فلزات مذاب کار می‌کنند، باید در برابر حرارت مقاوم باشد.
- ماده ۲۷-** جنس قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با مایعات خورنده و گازهای خطرناک کار می‌کنند، باید نرم، قابل انعطاف و مقاوم در برابر مایعات و گازهای مذکور باشد. به نحوی که از نفوذ آنها به داخل چشم جلوگیری نماید.
- ماده ۲۸-** برای کارگرانی که دارای نقص بینایی بوده و از عینک‌های طبی استفاده می‌کنند باید

از عینک‌هایی استفاده نمایند که ضمن تأمین بینایی کامل کارگر، شرایط ایمنی لازم را نیز برای آنان فراهم نماید.

۲ کلاه ایمنی

ماده ۲۹- کلاه ایمنی باید از مواد مقاوم در برابر احتراق ساخته شده و در برابر ضربه و نفوذ اجسام تیز و برنده از مقاومت کافی برخوردار باشد و نیز برای افراد برق‌کار باید عایق در برابر الکتریسیته باشد.

ماده ۳۰- وسایل جانبی که بر روی کلاه ایمنی نصب می‌شود، باید ایمن بوده و از نظر وزن و جایگیری اصول و موازین ایمنی رعایت گردند.

ماده ۳۱- استفاده از قطعات فلزی در داخل پوسته کلاه ایمنی ممنوع می‌باشد.

ماده ۳۲- باید به محض مشاهده علائم فرسودگی در تجهیزات داخلی کلاه ایمنی، آنها تعویض گردند.

ماده ۳۳- لبه جلویی کلاه ایمنی نباید مانع دید اطراف و یا استفاده از عینک شود.

ماده ۳۴- وزن کلاه ایمنی به انضمام کلاف آن باید حداکثر ۴۰۰ گرم بوده و در صورت اضافه شدن وسایل جانبی (لامپ، سپر محافظ صورت، بند چرمی چانه و غیره) نباید از ۴۳۰ گرم بیشتر شود.

۳ ماسک

ماده ۳۵- وسایل محافظ دستگاه تنفسی باید به گونه‌ای روی صورت قرار گیرند که هیچ‌گونه منفذی برای نفوذ گازها و ذرات گرد و غبار وجود نداشته باشد.

ماده ۳۶- شست‌وشو و ضدعفونی نمودن ماسک‌ها فقط با رعایت دستورالعمل‌ها و توصیه شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی مجاز است.

ماده ۳۷- مواد تشکیل‌دهنده نیم فیلتر ماسک‌ها باید از جنسی باشد که در هنگام تنفس ذرات آن جدا نگردد.

ماده ۳۸- عدسی چشمی باید به گونه‌ای بر روی ماسک کامل نصب شود که از نفوذ گاز ممانعت به عمل آورد.

ماده ۳۹- عدسی چشمی ماسک کامل باید میدان دید مناسب و کافی را تأمین نموده و باعث ایجاد اختلال در دید نشود.

ماده ۴۰- روی بدنه ماسک باید حداقل یک دریچه بازدم برای خروج گازهای تنفسی وجود داشته باشد.

ماده ۴۱- استفاده از فیلترهایی که به دریچه دم مجهز می‌باشند بر روی ماسک‌های دارای دریچه دم ممنوع است.

ماده ۴۲- اتصال بین فیلتر و بدنه ماسک باید محکم و بدون منفذ بوده و فیلتر آن به سادگی قابل تعویض باشد.

ماده ۴۳- حداکثر وزن فیلتر همراه با نیم‌ماسک نباید از ۳۰۰ گرم بیشتر و حداکثر وزن فیلتر همراه با ماسک نباید از ۵۰۰ گرم بیشتر شود.

ماده ۴۴- فیلتر باید در برابر دما، رطوبت و مواد فاسدکننده مقاوم و مستحکم باشد و لایه‌های میانی آن در برابر مواد خورنده مقاوم بوده و همچنین ذرات آن برای استفاده‌کننده مضر نباشد.

ماده ۴۵- نوع فیلتر به کار رفته در انواع ماسک‌ها باید متناسب با نوع کار و شرایط محیطی و آلاینده‌های محیط کار باشد.

نوع	کلاس	کد رنگی
A	۳ یا ۲،۱	قهوه‌ای
B	۳ یا ۲،۱	خاکستری
E	۳ یا ۲،۱	زرد
K	۳ یا ۲،۱	سبز
P	۳ یا ۲،۱	سفید
یا ترکیبی از آنها		
No - P۳		آبی - سفید
Hg - P۳		قرمز - سفید

ماده ۴۶- درج تاریخ تولید و انقضا بر روی ماسک و فیلترهای آن الزامی بوده و برای فیلترهای ویژه (اکسیدهای نیتروژن - جیوه) باید مدت زمان استفاده و نوع کاربرد نیز درج گردد.

ماده ۴۷- در محیط‌هایی که میزان اکسیژن موجود در هوا کمتر از حد مجاز باشد کارگران باید از ماسک‌ها و تجهیزات هوارسان متناسب با نوع فعالیت و با توجه به دستورالعمل‌ها و توصیه‌های شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی استفاده نمایند.

۴ کفش ایمنی

ماده ۴۸- کارگرانی که احتمال سقوط اجسام سنگین روی انگشتان پای آنها وجود دارد، باید از کفش یا چکمه با سرپنجه ایمنی استفاده نمایند.

ماده ۴۹- کارگرانی که با مواد خورنده سروکار دارند، باید از کفش‌های لاستیکی یا جنس مقاوم در برابر این مواد استفاده کنند.

ماده ۵۰- کفش‌های کارگرانی که با فلزات مذاب، مواد داغ و خورنده کار می‌کنند، باید مقاوم بوده و لبه کفش برای جلوگیری از نفوذ مواد مذکور به داخل آن کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده و فاقد سوراخ بند کفش باشد.

ماده ۵۱- کفش‌های مورد استفاده در عملیات برق باید نارسانا و فاقد هر گونه قطعه فلزی بوده، همچنین دارای زبانه متصل به دو طرف کفش و ساق بلند باشد.

ماده ۵۲- در محیط‌هایی که احتمال بروز جرقه الکتریکی وجود دارد، کفش‌های کارگران باید فاقد هر نوع قطعه فلزی باشد.

ماده ۵۳- در محیط‌هایی که احتمال نفوذ اجسام تیز و برنده به کف پا وجود دارد کارگران می‌بایست از کفش‌های مخصوص که در زیره آن ورقه فلزی مقاوم به کار رفته استفاده نمایند.

۵ محافظ گوش

ماده ۵۴- پلاگ باید به گونه‌ای باشد که به سهولت و بدون آسیب در مجرای گوش خارجی قرار گرفته، آن را بپوشاند و به راحتی از گوش خارج نشود.

ماده ۵۵- رعایت مسائل بهداشتی پلاگ‌ها الزامی بوده و در زمان عدم استفاده باید در محفظه مخصوصی نگهداری شوند.

ماده ۵۶- گوشی حفاظتی باید کاملاً لاله گوش را پوشانده، از مواد جاذب صدا ساخته شده و در تماس مستقیم با پوست ایجاد عرق و حساسیت نکند.

ماده ۵۷- طول باند اتصالی گوشی حفاظتی باید متغیر و قابل انطباق با وضعیت سر باشد.

ماده ۵۸- قابلیت ارتجاعی گوشی حفاظتی باید به حدی باشد که از ایجاد هر نوع فشار یا ناراحتی برای سر جلوگیری نماید.

ماده ۵۹- بخش‌های فلزی گوشی حفاظتی باید در برابر اکسید شدن مقاوم بوده و قابل ضدعفونی کردن باشد.

۶ دستکش حفاظتی

ماده ۶۰- دستکش‌های حفاظتی باید متناسب با خطرات احتمالی ناشی از کار انتخاب شوند.

ماده ۶۱- استفاده از دستکش حفاظتی برای کارهایی که احتمال درگیری آن با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، ممنوع است.

ماده ۶۲- کارگرانی که با برق سر و کار دارند، باید از دستکش‌های عایق الکتریسیته متناسب با جریان و ولتاژ الکتریکی مصرفی استفاده نمایند.

ماده ۶۳- بازوبند باید به گونه‌ای باشد که ضمن قرارگیری و تثبیت در محل خود، حفاظت یکپارچه را برای دست فراهم نماید.

ماده ۶۴- بازوبند و ساق دستکش باید حداقل به اندازه ۸ میلی‌متر هم‌پوشانی داشته باشند.

ماده ۶۵- نشانه‌گذاری دستکش‌ها باید علاوه بر مشخصات مشترک همه وسایل حفاظت فردی شامل موارد زیر باشد:

الف - اندازه (Size)

ب - حداکثر دما در مواردی که دمای مجاز برای تمیز کردن دستکش زیر 82°C است.

ماده ۶۶- اندازه، جنس و شکل دستکش باید به گونه‌ای باشد که ضمن تأمین راحتی انگشتان، حرکت آنها به سادگی امکان‌پذیر باشد.

۷ لباس کار

ماده ۶۷- لباس کار کارگرانی که احتمال درگیری آنها با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، باید کاملاً بسته، فاقد شکاف، چین خوردگی، پلیسه، لبه برگردان، درز و یا موارد مشابه باشد.

ماده ۶۸- آویزان کردن زنجیر، ساعت، کلید و نظایر آنها و نیز استفاده از شال گردن و موارد مشابه روی لباس کار اکیداً ممنوع است.

ماده ۶۹- قسمت انتهایی و آزاد پوشش سر کارگران زن که با ماشین‌آلات دوار و یا در مجاورت آنها مشغول به کار می‌باشند بایستی به‌طور کامل داخل لباس کار قرار گیرد.

ماده ۷۰- لباس کار باید ضمن تأمین حفاظت کافی، راحت، سبک و متناسب با بدن باشد.

ماده ۷۱- قسمت‌هایی از لباس کار که در تماس با بدن کارگر می‌باشد، باید فاقد زبری، لبه‌های تیز و برجسته باشد تا از تحریک پوست و یا هرگونه عوارض دیگر جلوگیری به‌عمل آورد.

ماده ۷۲- جهت نشانه‌گذاری لباس کار برای مشخص شدن نوع حفاظت ایجادشده، باید از علائم تصویری مربوط به آن استفاده گردد. (جدول ۲)

ماده ۷۳- لباس کار جوشکاری باید در برابر پرتاب ذرات داغ فلزی حاصل از جوشکاری یا برشکاری مقاوم باشد.

ماده ۷۴- لباس کار جوشکاران و برق‌کاران باید از جنس نارسنا بوده و فاقد قطعات فلزی از قبیل دکمه، زیپ و موارد مشابه باشد.

ماده ۷۵- لباس کار باید حتی الامکان فاقد جیب بوده و در صورت نیاز دارای در جیب باشد.

Know your Safety Sign			علایم ایمنی خود را بشناسید	
شکل هندسی Geometric Shape	معنی Meaning	رنگ ایمنی Safety colour	مثالی از علایم Example of signs	
	ممنوعیت Prohibition	قرمز Red	 سیگار نکشید No smoking	
	هشدار Warning	زرد Yellow	 هشدار Warning	 Warning Overhead working
	عمل الزامی Mandatory action	آبی Blue	 این در باز باشد Open this door	 Wear hand protection
	مسیر خروج Escape route شرایط ایمن Safe condition تجهیزات فرار Escape equipment	سبز Green	 خروج اضطراری	 Assembly point
	تجهیزات آتشی نشانی Fire fighting equipment	قرمز Red	 رنگ اعلام آتشی سوزی	 Fire hose

DallaneSabz.com

EN & FA

DallaneSabz.com

EN & FA

نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول های اکسیژن (مرکز آموزشی پژوهشی درمانی امام رضا علیه السلام)

نکات ایمنی در مورد کار با کپسول های تحت فشار

- شیرها را آهسته باز و بسته کنید. باز کردن سریع خصوصاً شیر های سیلندرها ی اکسیژن منجر به خروج سریع اکسیژن در یک لحظه خواهد شد، همچنین آنها را تا حدی باز و بسته کنید که جریان گاز قطع شود و فشار بی مورد وارد نکنید.
- در هنگام باز کردن شیر کپسول اکسیژن دقت شود که فشارسنج (گیج فشار) پشت به فرد باشد تا از خطر احتمالی شکستن مانومتر و پرتاب به داخل چشم فرد یا افراد حاضر در اتاق جلوگیری گردد.
- شیلنگ، رگلاتور و بدنه سیلندر را از هرگونه آسیب دیدگی به طور منظم بازرسی کنید.

- ۴ همیشه تمام سیلندرها را پر فرض کنید.
- ۵ سیلندره‌های گاز را از نور مستقیم و گرمای بیش از حد آفتاب محافظت کنید.
- ۶ سیلندره‌های پر و سیلندره‌های خالی را از هم جدا کنید.
- ۷ مواد قابل اشتعال و آتش‌گیر را از کنار سیلندره‌های تحت فشار دور کنید.
- ۸ برای روان شدن شیر و مهره‌ها (مربوط به اکسیژن) به هیچ عنوان از روغن کاری، چربی و گریس استفاده نکنید زیرا، تماس روغن و گریس با اکسیژن باعث انفجار می‌شود.
- ۹ هنگام مشاهده هرگونه آلودگی و چربی در اطراف شیرهای کپسول اکسیژن سریعاً آن را برطرف کنید.
- ۱۰ هنگام تخلیه و بارگیری، بالون را پرتاب نکنید و حتی مواظب باشید، بالونی که روی پای خود ایستاده است واژگون نشده و به زمین اصابت نکند و تا زمانی که نمی‌خواهید از اکسیژن آن استفاده نمائید، بی‌جهت کلاهک حافظ شیر را از سر بالون جدا نکنید. ضمناً هیچ موقع سیلندر اکسیژن را به وسیله موتور سیکلت و یا وسیله نقلیه مشابه آن حمل ننمایید.
- ۱۱ در مواقع بروز حادثه مانند انفجار و آتش‌سوزی به محل تجمع ایمن بروید.
- ۱۲ از ضربه زدن به شیر و رگلاتور سیلندر خودداری کنید.
- ۱۳ سیلندر گاز را به طور کامل ایستاده نگهداری کرده و به کمک تسمه یا زنجیر از افتادن آنها جلوگیری کنید.
- ۱۴ از غلتاندن سیلندر روی زمین خودداری کنید.
- ۱۵ برای جابه‌جایی سیلندرها از چرخ دستی مخصوص این کار استفاده کنید.
- ۱۶ هنگام پایین آوردن و تخلیه سیلندرها از داخل ماشین‌ها دقت کنید که به سیلندرها صدمه وارد نشود.
- ۱۷ سیلندره‌های آسیب دیده، معیوب را از کار خارج کرده و به تعمیرگاه منتقل کنید.
- ۱۸ در محل نگهداری کپسول‌های تحت فشار حتماً کپسول آتش‌نشانی مناسب نصب کنید.
- ۱۹ از تماس دست، لباس یا دستکش آغشته به روغن یا گریس هنگام استفاده خودداری نمایید.

سیلندره‌های اکسیژن: محل نگهداری سیلندره‌های اکسیژن در مواقعی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرد به خوبی تهویه گردد و از مواد قابل احتراق دور نگاه‌داشته شود.

نظافت

- تجهیزات اکسیژن را همیشه تمیز نگهدارید. آلودگی تجهیزات با گرد و غبار، ماسه، روغن‌ها و گریس‌ها باعث ایجاد پتانسیل حریق می‌گردد.
- تجهیزات پرتابل بیشتر در معرض آلودگی قرار دارند لذا با تمیز نگه‌داشتن آنها، اقدامات احتیاطی لازم صورت پذیرد.
- از دستکش و دستمال‌های تمیز برای نصب تجهیزات (مانند نصب رگلاتور فشار و انجام اتصالات) استفاده کنید.
- لباس کار مورد استفاده باید تمیز باشد. لباس‌های آلوده با مواد روغنی می‌تواند به راحتی دچار حریق شود.
- همیشه شیر سیلندر اکسیژن را به آهستگی باز کنید.
- ممنوع بودن استعمال دخانیات در هنگام کار با اکسیژن
- هیچگاه از روغن یا گریس برای روغن کاری تجهیزات استفاده نکنید.

هرگز با دست‌ها و یا دستکش‌های چرب و روغنی شیر سوپاپ کپسول را باز نکنید و از تماس کپسول اکسیژن با روغن و مواد خورنده جلوگیری شود.

دستورالعمل‌های قبل، حین و بعد از بروز آتش‌سوزی | HSE سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

پیشگیری از وقوع حریق

- آموزش و اطلاع‌رسانی آموزش‌های کلاسیک و نصب علائم اخباری هشدار و بازدارنده
- ضبط و ربط کارگاهی
- مدیریت مواد شیمیایی
- مدیریت ضایعات
- ایمنی انبارداری
- ایمنی برق
- نظارت و بازرسی

علل وقوع حریق

- آتش‌گیری مستقیم
- افزایش تدریجی دما
- واکنش‌های شیمیایی
- اصطکاک
- الکتریسیته ساکن جاری
- صاعقه
- انفجار

دستورالعمل‌های اجرایی در زمان بروز آتش‌سوزی

- توقف تمامی ماشین‌آلات متحرک
- پایین آوردن تمامی اجزای ماشین‌های بارگیری
- خاموش کردن موتور ماشین‌آلات
- ارتباط با مرکز سایت و ارائه وضعیت
- فعال نمودن و استفاده از تجهیزات اطفای حریق

کمک‌های اولیه پس از آتش‌سوزی

- شست‌وشوی چشم‌ها به مدت ۱۵ دقیقه
- شست‌وشوی بدن با آب و صابون
- مصرف مقدار قابل توجهی آب جهت کاهش تأثیر هوای استنشاق شده بر سیستم گوارشی
- قرارگیری در معرض هوای تمیز

انواع آتش و نوع کپسول آتش‌نشانی مورد استفاده برای خاموش کردن آن

نوع کپسول آتش‌نشانی	جامدات	مایعات	گازها	الکتریسیته
آب	عالی	-	-	-
کف	خوب	عالی	-	-
CO ₂	ضعیف	خوب	خوب	خوب
پودر	ضعیف	عالی	عالی	عالی

دستورالعمل امداد و نجات در معادن (شماره ۱۸ سازمان نظام مهندسی معدن)

علائم:

در این دستورالعمل نمادهای زیر برای معادن مختلف به کار رفته است:

+ : مخصوص معادن زیرزمینی غیر زغال سنگ

× : مخصوص معادن زیرزمینی زغال سنگ

+× : مخصوص کلیه معادن زیرزمینی

※ : مخصوص کلیه معادن روباز

اگر هیچ علامتی در جلوی بند درج نشده باشد، به معنی این است که این بند شامل کلیه معادن اعم از روباز و زیرزمینی است.

اقدامات اولیه در زمان بروز سانحه

۱ بروز سانحه باید توسط اولین فردی که از سانحه اطلاع پیدا می‌کند، به تلفن خانه اطلاع داده شود. تلفنچی باید بلافاصله به وسیله علامت مخصوص، حادثه را به مراکزی که از قبل مشخص شده است، از جمله مدیریت معدن و پایگاه امداد و نجات اعلام کند.

۲ حضور افراد جوخه برای عزیمت به محل سانحه نباید در روز بیش از ۶۰ ثانیه و در شب بیش از ۱۲۰ ثانیه از هنگام صدای آژیر طول بکشد.

۳ تقسیم وظایف اعضای جوخه امداد و نجات به عهده مسئول جوخه است. مسئول جوخه باید در مورد هر حادثه‌ای که در محل خدمت او اعم از داخل یا در سطح معدن اتفاق می‌افتد، به فوریت اقدام کرده و به طور مستمر آمادگی افراد تیم خود را کنترل کند.

۴ مسئول ایمنی و حفاظت باید با هماهنگی مسئول معدن، مشخصات حادثه، تعداد کارگران معدن را که در حادثه گرفتار شده‌اند و محل تقریبی آنها و اقداماتی را که برای برطرف کردن حادثه انجام می‌گیرد، مشخص کند. در مورد معادن زیرزمینی، شرایط تهویه و وضعیت گاز نیز از جمله این موارد است.

۵ مسئول ایمنی و حفاظت باید کارت عزیمت جوخه یا جوخه‌ها و یا گروه‌های امداد و نجات را کامل کرده و با توجه به اطلاعات موجود و اطلاعاتی که کسب می‌کند، طرح مبارزه با رفع سانحه را مشخص سازد. همچنین باید نوع حادثه و طرح مقابله را به اطلاع اعضا برساند و سپس دستور عزیمت به محل سانحه را صادر کند.

- ۶ با مشخص شدن وضعیت کلی حادثه، مسئول ایمنی و حفاظت باید دستور شروع عملیات امداد و نجات را صادر کرده و طرح عملیات ایمنی و نجات را پیگیری کند.
- ۷ برحسب دامنه و وسعت حادثه و متناسب با تعداد افراد سانحه دیده جوخه‌های امداد و نجات باید اعزام شوند.
- ۸ مواردی که جوخه‌های امداد و نجات باید از آنها اطلاع داشته باشند، به شرح زیر است:
الف) محل و ابعاد سانحه؛
ب) راه‌های ورود به منطقه سانحه
پ) موقعیت وضعیت حفريات معدنی؛ +
ت) امکانات موجود برای مبارزه با سانحه (لوله‌کشی‌ها، شیرهای آب، شیلنگ‌ها، مصالح نگهداری و نظایر آنها)؛
ث) وضعیت تأسیسات تهویه معدن (درب‌ها، دیوارهای جداکننده، تونل‌های تهویه، مسیرهای جریان هوا)؛ +
ج) وضع هوای معدن از نظر وجود گازهای مضر، دما و دود؛ +
چ) محل دقیق سانحه و تعداد افرادی که گرفتار سانحه شده‌اند؛
ح) سایر موارد که ممکن است در حین مقابله با سانحه پیش آید.
- ۹ کلیه افراد شاغل در معدن و نیز افرادی که تغییر پست می‌دهند، باید با راه‌های ورودی و خروجی و یا راه‌های اضطراری معدن آشنا شوند.
- ۱۰ وقتی که تیم به مسیر آشنا نیست، نقشه معدن باید همراه او باشد.
- ۱۱ در محل گروه امداد و نجات باید یک نفر به منظور ارتباط، هماهنگی و تبادل اطلاعات مستقر شود.
- ۱۲ به منظور جلوگیری از ورود و ازدحام افراد متفرقه به محل‌های سانحه، باید یک یا چند نفر به عنوان نگهبان گمارده شوند.
- ۱۳ ارتباط بین پایگاه امداد و نجات در سطح زمین و تیم اعزامی برای امداد و نجات، باید در اسرع وقت برقرار شود.
- ۱۴ تیم‌های امداد و نجات نباید قبل از حصول اطمینان از ایمن بودن محل سانحه به محل‌های خطرناک وارد شوند و ابتدا باید تمهیدات لازم برای ایمن‌سازی نسبی محل انجام گیرد.
- ۱۵ قبل از ورود به هر جبهه کار دارای هوای آلوده، مسئول تیم باید از سالم بودن دستگاه‌ها، اطمینان حاصل کند.
- ۱۶ + در صورت لزوم مسئول ایمنی و حفاظت در شروع عملیات باید دستور تغییر سیستم تهویه را بدهد و شخصی را برای کنترل و نظارت بر سیستم تهویه بگمارد. تیم امداد هرگز نباید بدون دستور مستقیم از طرف مسئول ایمنی و حفاظت، سیستم تهویه را تغییر دهد.
تغییرات غیر مجاز و بدون برنامه‌ریزی در سیستم تهویه ممکن است گازهای سمی و دود را به سمت افرادی که در منطقه حضور دارند، بفرستد و گازهای قابل انفجار را به منطقه آتش و نقاط داغ هدایت کند و سبب انفجار احتمالی در معدن شوند.
- ۱۷ برای آگاه‌سازی بستگان افراد محبوس و نیز وسایل ارتباط جمعی، باید یک مرکز اطلاع‌رسانی ایجاد شود. مرکز اطلاعات باید توسط یکی از مسئولین یا یک مقام رسمی هدایت شود و تنها اطلاعات معتبر انتشار یابد.
- ۱۸ + مسئول و اعضای تیم باید از چراغ‌های با نور کافی استفاده کنند و به وسایل نقلیه‌ای که در مسیرهای با دود در حرکت هستند، چراغ نصب کند.
- ۱۹ + مسئول و اعضای تیم امداد و نجات باید اثرات سوء هجوم و یا جاری شدن آب در تونل‌ها را بر روی تجهیزات الکتریکی بررسی کنند. همچنین باید تحقیق شود که آیا آب، گازهای

سمی و قابل اشتعال مثل سولفید هیدروژن را با خود حمل می کند یا خیر؟ آیا جریان آب افزایش می یابد یا خیر؟ آیا باید آب را فوراً پمپ کرد؟ آیا عمق آب در حدی است که وسایل و دستگاه های تنفسی را غوطه ور سازد؟

۲۰ مسئول جوخه امداد و نجات باید از ابتدا یک نفر از افراد جوخه خود را به عنوان جانشین مشخص و به همه اعلام کند.

شماره	نوع تدابیر	مسئولین اقدام کننده اجرای تدابیر	برای اجرای تدابیر با شخص زیر هماهنگ شود	طریق اجرای تدابیر
۱	اطلاع دادن به واحد امداد و نجات	تلفنچی		توسط تلفن ۱۱۱ و آژیر خطر
۲	قطع جریان برق	مسئول یا ابزار گروه برق	با مسئول ایمنی و حفاظت هماهنگ شود	
۳	اعزام جوخه های امداد و نجات	مسئول ایمنی و حفاظت		از طریق مسیرهای مشخص شده از قبل و یا دستور جدید
۴	مطلع کردن مناطق از بروز حادثه و خروج افراد	مسئول شیفت		از طریق تکنسین های مسئول کارگاه های استخراج
۵	خاموش کردن آتش با وسایل موجود در محل تا رسیدن جوخه آتش نشان	تکنسین و کارگران جبهه کار (مثلاً شماره ۱۱۷)		از طریق گالری دنبال لایه (مثلاً ۲ و دستک ۱۲۱)
۶	خاموش کردن آتش با تجهیزات کافی	جوخه آتش نشان		مثلاً جوخه آتش نشان شماره ۲ از طریق تونل ۱ و دوپل تهویه
۷	رساندن آب به محل حادثه توسط لوله های آب و یا هوای فشرده	سرپرست تونل و لوله کش ها		
۸	گمادرن افرادی در دهانه کلیه ورودی ها و خروجی های معدن	مسئول معدن - انتظامات کارگران		

راه های خروج اضطراری در زمان بروز سانحه برای وضعیت

شماره	کارگران و کارکنان شاغل در محل های زیر	راه های خروج اضطراری آنها و مسائلی که باید رعایت نمایند
۱	جبهه کار پیشروی تونل یک	دهانه تونل یا چاه دویل ارتباطی چوب رسانی
۲	کارگاه استخراج	دویل شماره یک کارگاه و تونل سه
۳	چوب بست کاران گالری ۸ ب	دویل شماره دو کارگاه و تونل سه
۴	ایراتور وینچ و ایراتور سیگنال	دسانداری ۴ به سمت بالا و دهانه تونل ۴

مشابه این فرم باید برای هر وضعیت و بر اساس برنامه تدوین شده از قبل، تکمیل و آماده شود.

توجه



در صورت نیاز به اطلاعات تکمیلی می توانید به دستورالعمل امداد و نجات در معدن (نشریه شماره ۴۸۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) مراجعه نمایید.

مجموعه مقررات ایمنی، به هنگام راه اندازی ماشین آلات معدنی

- (الف) کارکنان معادن سطح باید از مقررات ترافیکی و محدوده‌های آن مطلع باشند.
- (ب) مسئول عملیات معدنی در هر پست کاری باید حداقل یک نوبت در هر بارکننده و یا باربر، سوار و از وضعیت دستگاه‌ها مطلع شود. در این بازدید، وی باید وضعیت دستگاه و اشکالات احتمالی آن را در دفتر گزارش وسیله، ثبت کند.
- (پ) موقعیت توقف باربر در برابر بارکننده باید در شروع هر پست تعیین و به اطلاع هدایت‌گر کامیون‌ها در سینه کار برسد. وی موظف است باربر را به محلی هدایت کند که بارگیری به بهترین نحو و با حداقل زمان ممکن انجام شود.
- (ت) افراد نباید از زیر جام‌ها یا بازوی بارکننده‌های در حال کار، عبور و یا در زیر آنها کار کنند.
- (ث) سوار و یا پیاده شدن افراد به دستگاه متحرک، با اطلاع کاربر انجام گیرد.
- (ج) در معادن سطحی باید از وسایل نقلیه‌ای استفاده شود که چراغ‌های آن روشنایی مسیر حرکت را تأمین کند و عرض وسیله نقلیه یا واحد متحرک را نشان دهد.
- (چ) شیشه جلوی وسایل نقلیه معادن سطحی باید فاقد خراش و ترک باشد تا دید کاربر مختل نشود و به شیشه گرمکن، آبیپاش و برف‌پاک‌کن‌های مناسب مجهز باشد.
- (ح) هر وسیله نقلیه‌ای که مجهز به اتاقک است، باید دارای شیشه جلو یا پنجره‌هایی باشد که از مواد شفاف، شیشه ایمنی ضد خرد شدن یا مواد معادل آن، ساخته شده باشد.
- (خ) وسایل نقلیه معادن سطحی حتی‌المقدور باید به سیستم تهویه مطبوع مجهز باشد.
- (د) وسایل نقلیه‌ای که در معادن سطحی به کار می‌روند، باید به سیستم ارتباطی دو طرفه فرستنده-گیرنده، مجهز باشند.
- (ذ) وسایل نقلیه با وزن بدون بار بیش از ۴ تن باید به مکانیزم کنترل کمکی یا اضطراری وابسته به سیستم قدرت، مجهز باشند تا راننده بتواند آن را برای توقف بی‌خطر کنترل کند.
- (ر) وجود سیستم کنترل اضطراری برای وسایل نقلیه با سرعت عملیاتی بیش از ۲۰ کیلومتر در ساعت، الزامی است.
- (ز) سیستم کنترل اضطراری باید در صورت بروز مشکل به طور خودکار فعال شود و از طریق اخطار شنیداری و دیداری، راننده را از خاموشی قریب الوقوع موتور، آگاه کند.
- (س) هرگاه وسیله نقلیه چرخ لاستیکی از یک سیستم هیدرولیکی کمکی برای کنترل اضطراری استفاده کند، باید سیال هیدرولیکی که در پمپ مصرف می‌شود از یک مخزن جداگانه یا یک بخش مجزا از مخزن اصلی تأمین شود.
- (س) مانع گوه‌ای (دنده پنج) که برای جلوگیری حرکت وسیله نقلیه چرخ لاستیکی زیر چرخ‌ها قرار می‌گیرد، باید قادر به نگهداری چرخ‌هایی که سنگین‌ترین بار را تحمل می‌کنند، باشد.
- (ص) اگر وسیله نقلیه چرخ لاستیکی مرتباً در شیبی بیشتر از ۵ درصد کار کند، اگر وزن بدون بار آن کمتر از ۴ تن باشد، باید حداقل به یک مانع گوه‌ای (دنده پنج) و در صورتی که وزن بدون بار آن ۴ تن و یا بیشتر باشد، باید به دو عدد مانع گوه‌ای برای توقف وسیله، مجهز شود.

- مسئول معدن باید از صلاحیت کارگرانی که برای کارکردن با مواد منفجره استخدام می‌شوند، مطمئن و از سلامتی آنها نیز اطمینان داشته باشد. به منظور احضار این افراد آدرس محل سکونت آنان باید در دفتر یا پرونده خاص ثبت شود.
- حداقل فاصله محل چال زدن تا محل قرار گرفتن ماده منفجره نباید از صد متر کمتر باشد.
- چون تماس مواد منفجره با دست عوارضی ایجاد می‌کند، کارگران باید ضمن عمل از دستکش لاستیکی استفاده کنند.
- حتی‌المقدور در هر چال بایستی تنها از یک نوع مواد منفجره استفاده شود.
- اشخاصی که به هر نحو با مواد ناریه سروکار دارند، باید واجد شرایط زیر باشند:
 - الف) باید سالم و مسلط به خود و در مقابل هر پیشامدی قادر به اخذ تصمیم باشند.
 - ب) نباید فراموش کار و عصبی باشند.
 - ج) باید با خطرات ناشی از مواد منفجره آشنا و آموزش‌های لازم را دیده و از امتحانات مربوط به آتش‌کاری برآمده باشند.
 - د) حداقل ۲۱ سال سن و شرایط بدنی مناسب داشته باشند.
- به هنگام کار کردن با مواد منفجره، ایجاد هر گونه آتشی مگر برای آتش کردن چال‌ها ممنوع است و تا شعاع ۱۰ متری باید از ایجاد هر نوع شعله‌ای مطلقاً خودداری شود.
- قرار دادن ماده منفجره در مجاورت برف، یخ و آتش ممنوع است.

نکات ایمنی نگهداری مواد منفجره

مواد منفجره و محترقه که می‌توانند با هم و در یک انبار نگهداری شوند.

ردیف	نام ماده منفجره	گروه‌های سازگار	توضیحات
۱	دینامیت و مواد منفجره نیتراته	۲، ۱، ۱۱، ۶، ۵	قرار دادن مواد منفجره مشروحه ردیف‌های ۱ تا ۲۱ در انبارهای استاندارد به‌طوری که رعایت ردیف‌های سازگاری به‌عمل آید بلامانع است.
۲	آنفو و پودرهای نیتراته (آذر)	۱۱، ۶، ۵، ۱، ۲	
۳	باروت سیاه	۱۳، ۴، ۳	
۴	خرج‌های باروتی	۱۳، ۳، ۴	
۵	بلوک و بوستر TNT	۱۱، ۶، ۲، ۱، ۵	
۶	پنتین‌ها به صورت بلوک	۱۱، ۶، ۲، ۱، ۵	
۷	پراکسیدها	۸، ۷	
۸	پرکلرات‌ها و کلرات‌ها	۷، ۸	
۹	پودرهای فلزی	۹	
۱۰	خرج‌های پرتاب خمپاره	۱۰	
۱۱	فتیله‌های انفجاری	۶، ۵، ۲، ۱، ۱۱	
۱۲	انواع چاشنی‌های الکتریکی و معمولی فوری و رله‌ها	۱۲	
۱۳	فتیله‌های کندسوز باروتی	۴، ۳، ۱۳	
۱۴	گلوله‌های توپ بدون خرج پرتاب	۱۵، ۱۴	
۱۵	گلوله‌های خمپاره بدون خرج پرتاب	۱۴، ۱۵	
۱۶	فولمینات جیوه	۱۶	
۱۷	نیترات آمونیوم	۱۹، ۱۸، ۱۷	
۱۸	نیترات سدیم	۱۹، ۱۸، ۱۷	
۱۹	نیترات پتاسیم	۱۹، ۱۸، ۱۷	
۲۰	نیتروسلولز	۲۰	
۲۱	ماسوره‌های تخریبی	۲۱	

نکات ایمنی خرج‌گذاری

- هرگز نباید لول چاشنی‌دار را روی زمین گذاشت بلکه باید بلافاصله پس از چاشنی‌گذاری، آن را داخل چال قرار داد. زیرا لول چاشنی‌دار ممکن است در اثر ضربه یا غلتیدن منفجر شود.
- برای خارج کردن چاشنی از قوطی نباید از چاقو، پیچ و سایر لوازم فلزی استفاده شود.
- قرار دادن فتیله و یا چاشنی در مواد منفجره باید به‌گونه‌ای باشد که به آسانی نتوان آنها را از مواد منفجره بیرون کشید.
- هر روز در ساعتی که از طرف مسئول معدن تعیین می‌شود آتش‌کاران باید یک به یک در مقابل انبار مواد منفجره حاضر شوند و مقدار موادی را که طبق برگ درخواست برای مصرف روزانه از طرف مسئول معدن لازم تشخیص داده شده است، در مقابل تسلیم رسید تحویل گیرند.
- آتش‌کار با همراه داشتن ماده منفجره اصلی نباید وارد انبار چاشنی و همچنین با همراه داشتن

چاشنی نباید وارد انبار مواد منفجره اصلی شود.

ورود آتش کاران به طور دسته جمعی به انبار مواد منفجره اکیداً ممنوع است.

به هنگام چاشنی گذاری باید دقت شود که مواد خارجی از قبیل ماسه و خاک وارد لول نشود.

پس از خرج گذاری، بالای چال باید با خمیر خاک رس یا ماسه مخلوط با رس پر شود. طول این قسمت به ازای هر ۱۰۰ گرم خرج لااقل باید ۲۰ سانتی متر باشد و برای هر ۱۰۰ گرم اضافی ۵ سانتی متر اضافه شود.

در موقع پر کردن چال با خاک رس باید دقت شود تا از وارد آمدن هر گونه صدمه به فتیله خودداری شود.

چنانچه چال به عللی گرم باشد، باید از خرج گذاری چال در آن حالت خودداری کرد.

به هنگام خرج گذاری حضور اشخاص متفرقه تا شعاع ۱۵ متری از محل کار ممنوع است.

برای خرد کردن قطعات سنگ های بزرگ چه در سطح زمین و چه در زیرزمین می توان یکی از دو روش زیر را به کاربرد:

الف) بر حسب اندازه سنگ، یک یا چند چال در آن حفر کرد و پس از خرج گذاری با رعایت دستورات مذکور در این دستورالعمل منفجر ساخت.

ب) بر حسب اندازه قطعه سنگ یک یا چند لول ماده منفجره را با یک لول چاشنی دار پهلوی هم گره زد و روی سنگ مورد نظر قرار داد و با گل کاملاً پوشاند و سپس آنها را منفجر کرد.

در موقع خرج گذاری و آتش کاری به جز آتش کار و کمک او، حضور سایر افراد ممنوع است.

از به کار بردن دینامیت های یخ زده، عرق کرده، مشکوک و فتیله های فاسد شده و مشکوک و همچنین مواد منفجره ای که از چاله ای آتش نگرفته باز یافت می شود، اکیداً باید خودداری شود. در دینامیت منجمد شده بلورهایی به چشم می خورد و در ضمن حالت شکنندگی پیدا می کند و نرمی ویژه خود را از دست می دهد.

در بعضی موارد شرایط زمین شناسی و شرایط دیگر ممکن است تغییری در برنامه چالزنی و انفجار پدید آورد ولی این تغییر باید در جهت تقلیل مصرف مواد منفجره باشد.

سرکارگر عملیات انفجار مجاز به اجرای عملیات آتش کاری در جایی که هنوز کارهای مقدماتی آن براساس مقررات ایمنی انجام نگرفته است، نیست.

قبل از قرار دادن خرج در چال، باید بررسی مجدد به منظور حصول اطمینان از نبود گازهای قابل انفجار در محل آتش کاری و ۵۰ متر اطراف آن انجام گیرد.

قطر چال با قطر مواد منفجره مورد استفاده مقایسه شود. معمولاً قطر مواد منفجره باید حدود ۳ میلی متر کمتر از قطر چال باشد.

خرج موجود در هر چال اولاً باید از یک نوع ماده منفجره باشد و ثانیاً از لوله ای درسته استفاده شود و ثالثاً حتی المقدور اضافه خرج گذاری در چال انجام نگیرد.

قبل از قرار دادن چاشنی ها در مواد منفجره باید آنها را بازدید کرد و از صحت و درستی آنها مطمئن شد و سپس پرایمر را درست کرد. بلافاصله پس از درست کردن پرایمر، باید آن را در چال قرار داد.

پس از بستن چال باید کلیه وسایل و کیف های چاشنی و مواد منفجره را از محل آتش کاری دور کرد و آنها را در جا و یا انباردستی امنی قرار داد.

رنگ‌های ایمنی

رنگ	قرمز	زرد	سبز	آبی
معنی	ایست، ممنوع	احتیاط احتمال خطر	بدون خطر، کمک‌های اولیه	علائم پیشنهادی راهنمایی
رنگ زمینه	سفید	سیاه	سفید	سفید
رنگ علائم	سفید	سیاه	سفید	سفید
مثال‌های کاربردی	علائم ایست، اضطراری، خاموش، علائم ممنوع، مواد آتش‌نشانی	اشاره و تذکر خطر (مثلاً آتش، انفجار، تابش)، اشاره و تذکر موانع (مثلاً گودال و برآمدگی)	مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات	موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک

علائم پیشنهادی

باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپایه باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمر بند ایمنی استفاده شود
باید همه دست‌ها شسته شود	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید از عینک حفاظتی استفاده شود	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از پل استفاده شود	باید از گوشی محافظ استفاده شود

علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری	کمک‌های اولیه	برانکارد	دوش اضطراری	تجهیزات شست‌وشوی چشم
تلفن اضطراری	پنجره اضطراری خروج نردبان فرار	خروجی اضطراری / مسیر فرار		

علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

					
تلفن اضطراری حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شیلنگ آتش نشانی	کپسول آتش نشانی

علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالابر ممنوع	دست زدن و تماس ممنوع	کاربرد این دستگاه‌ها در وان حمام، دوش یا ظرف‌شویی ممنوع	وصل کردن ممنوع	گذاشتن یا انبار کردن ممنوع
					
ممنوعیت دسترسی برای افرادی که در بدن ایمپلنت‌های فلزی دارند	عکس برداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن همراه ممنوع	حمل نفر ممنوع

علائم هشدار

					
هشدار قبل از نقطه خطر	هشدار نسبت به مواد آتش‌زا	هشدار نسبت به مواد منفجره	هشدار، مواد سمی	هشدار، مواد خورنده	هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد بالاير	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتش‌زا
					
هشدار، پرتوهای غیر یونی کننده و الکترومغناطیسی	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطر سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول‌های گاز	هشدار، خطر باتری	هشدار، آسیب دیدگی دست	هشدار، خطر سر خوردن	هشدار، خطر پرس شدن

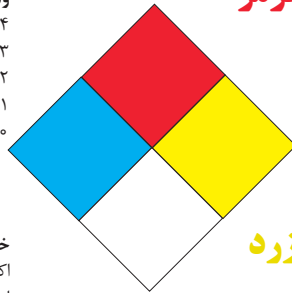
لوزی خطر

آبی

- واکنش پذیری
۴- مرگبار
۳- خیلی خطرناک
۲- خطرناک
۱- باخطر کم
۰- نرمال

قرمز

- خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال
۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت
۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت
۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
۰- نمی سوزد



سفید

- خطرات خاص
اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیایی ALK
خورنده COR

زرد

- واکنش پذیری
۴- ممکن است منفجر شود
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
۲- تغییرات شیمیایی شدید
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
۰- پایدار است

تشریح راهنمای لوزی خطر

واکنش پذیری	قابلیت اشتعال	بهداشت
قابلیت آزاد کردن انرژی	قابلیت سوختن	نحوه حفاظت
۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود	۴- قابلیت اشتعال بالا	۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد
۰- در حالت عادی پایدار است	۰- مشتعل نمی شود	۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد

مقایسه انواع کلاس های آتش

جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

اروپایی	نوع حریق
Class A	جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)
Class B	مایعات قابل اشتعال
Class C	گازهای قابل اشتعال
Class F/D	وسایل الکتریکی (برقی)
Class D	فلزات قابل اشتعال
Class F	روغن آشپزی

روش های متفاوت اطفای حریق

طبقه بندی آتش سوزی ها	مواد	خاموش کننده توصیه شده
دسته A جامدات احتراق پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش کننده های نوع آبی پودری چند منظوره CO_2 هالون خاموش کننده های پودری چند منظوره خاموش کننده های نوع آبی خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون خاموش کننده های پودری خاموش کننده های چند منظوره
دسته B مایعات قابل اشتعال	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکل، کتون ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های کف شیمیایی و کف مکانیکی خاموش کننده های پودری و CO_2 خاموش کننده هالون خاموش کننده های AFFF
دسته C گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می نماید مانند: کاربید	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون
دسته D تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون
دسته E فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش کننده های پودر خشک

میزان شدت نور در محیط های کار (لوکس)

ردیف	فعالیت کاری	لوکس
۱	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۲۰-۵۰
۲	گذرگاه ها و راهروهای کارهای موقت	۵۰-۱۰۰
۳	فضاهای کاری برای کارهایی که گاه انجام می شود.	۱۰۰-۲۰۰
۴	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می شود.	۲۰۰-۵۰۰
۵	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می شود.	۵۰۰-۱۰۰۰
۶	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می شود.	۱۰۰۰-۲۰۰۰
۷	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می شود.	۲۰۰۰-۵۰۰۰
۸	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰
۹	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰

میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

مسیر جریان	میزان خطر مرگ	احتمال وقوع
از سر به اتمام‌های دیگر	خیلی زیاد (مرگبار)	خیلی کم
از یک دست به دست دیگر	زیاد	متوسط
از دست به پا	خیلی زیاد	زیاد
از یک پا به یک دست	کم	کم

زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده‌ها

ردیف	نوع خاموش کننده آتش نشانی	دوره زمان تست (سال)
۱	خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش کننده حاوی AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش کننده پودری یا سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش کننده کربن دی اکسید	۵
۵	خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۱۲

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا		پلی اتیلن تری فتالات	
پلی اتیلن با چگالی پایین		پلی وینیل کلراید	
پلی استایرن		پلی پروپیلن	
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیایی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره		مقوا	
آهن		کاغذ	

توضیحات	کد
پارچه	
کنف	
شیشه ممزوج	
شیشه بدون رنگ شفاف	
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

توضیحات	کد
شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌ها است	
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم	
آلومینیوم	
چوب	
چوب پنبه	

۱ PETE پلاستیک کد ۱: پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت‌ترین و معمول‌ترین پلاستیک است که به عنوان بطری‌های آب، نوشابه و ظرف‌های یک‌بار مصرف و غیره استفاده می‌شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری‌های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبل، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.

۲ HDPE پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می‌شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می‌گیرد و معمولاً در قوطی شوینده‌ها، بطری‌های شیر، قوطی آب‌میوه، کیسه‌های زباله و غیره به کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.

۳ PVC پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.

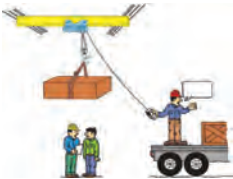
۴ LDPE پلاستیک کد ۴: پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ‌های شیرینی، بسته‌بندی، قوطی‌های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.

۵ PP پلاستیک کد ۵: پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق‌العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می‌شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه‌های کشویی کاربرد دارد.

۶ PS پلاستیک کد ۶: پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک‌بار مصرف دردار و غیره به کار می‌رود. فوق‌العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی‌کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه‌های بازیافت شهرداری‌ها نیست، اما می‌تواند به عایق‌های حرارتی، شانه‌های تخم‌مرغ، خط‌کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

۷ سایر موارد پلاستیک کد ۷: سایر پلاستیک‌ها مانند پلی اورتان می‌توانند ترکیبی از پلاستیک‌های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می‌توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف‌های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت‌کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی‌کنند، اما رزین این پلاستیک‌ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.

نکات ایمنی حمل با جرثقیل

	اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه
	اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر
	دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m ^۳	BEL: A ^۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	BEL: A ^۲ A ^۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m ^۳	پوست؛ A ^۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	-	-	-

جدول تجهیزات حفاظت از گوش

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظ روگوشی (Ear muff)	این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.
حفاظ توگوشی (Ear plugs)	این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.
حفاظ‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert)	ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.
کلاه محافظ (Helmet ear muffs)	برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.

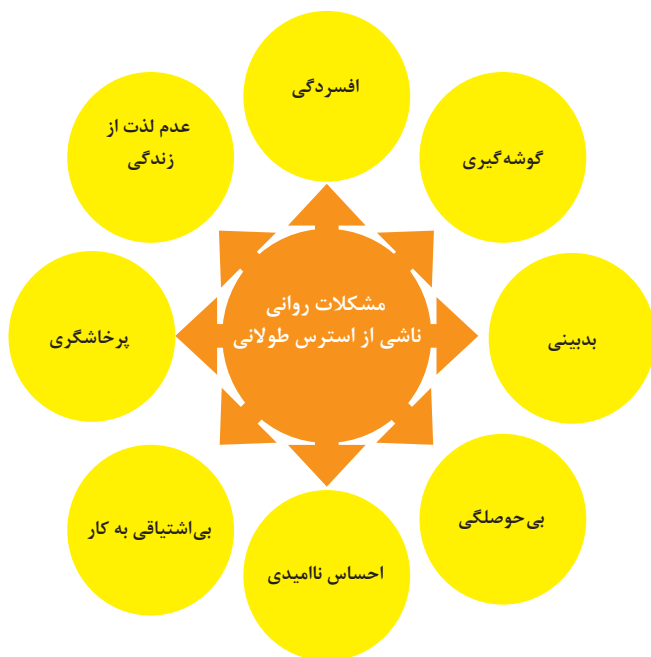
جدول شاخص هوای پاک

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می دهیم:
۵۰-۰	خوب	سبز
۱۰۰-۵۱	متوسط	زرد
۱۵۰-۱۰۱	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۲۰۰-۱۵۱	ناسالم	قرمز
۳۰۰-۲۰۱	خیلی ناسالم	بنفش
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

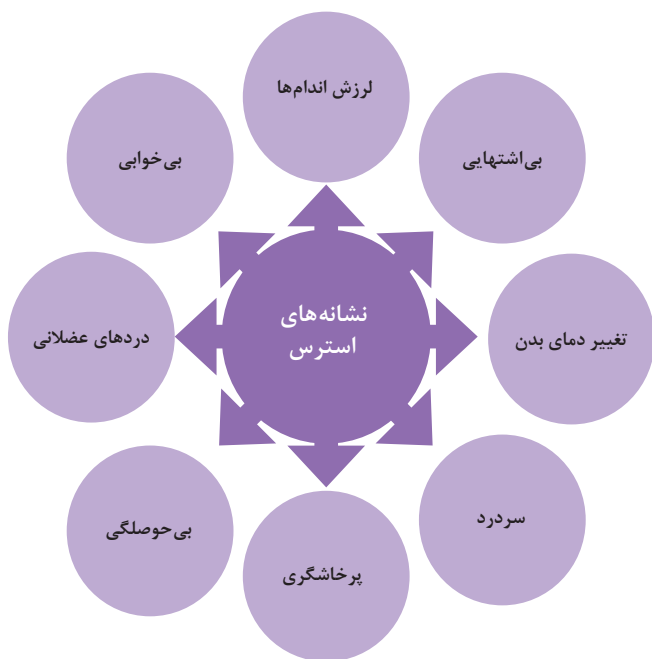
آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So _r	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No _r	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m ^۳	۱۵۰	μgr/m ^۳



اثرات فیزیکی استرس بر بدن



اثرات روانی استرس بر بدن



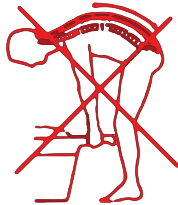
ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



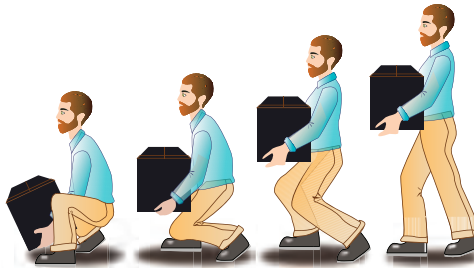
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



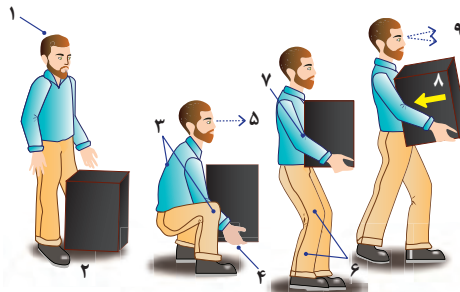
الف - کار سبک
ب - کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



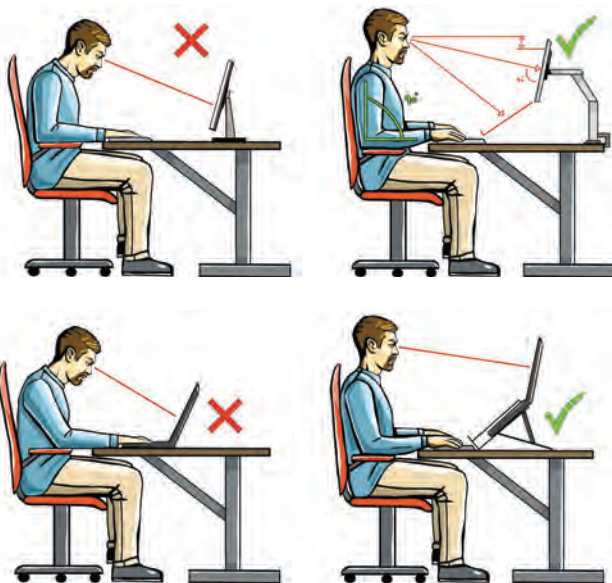
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



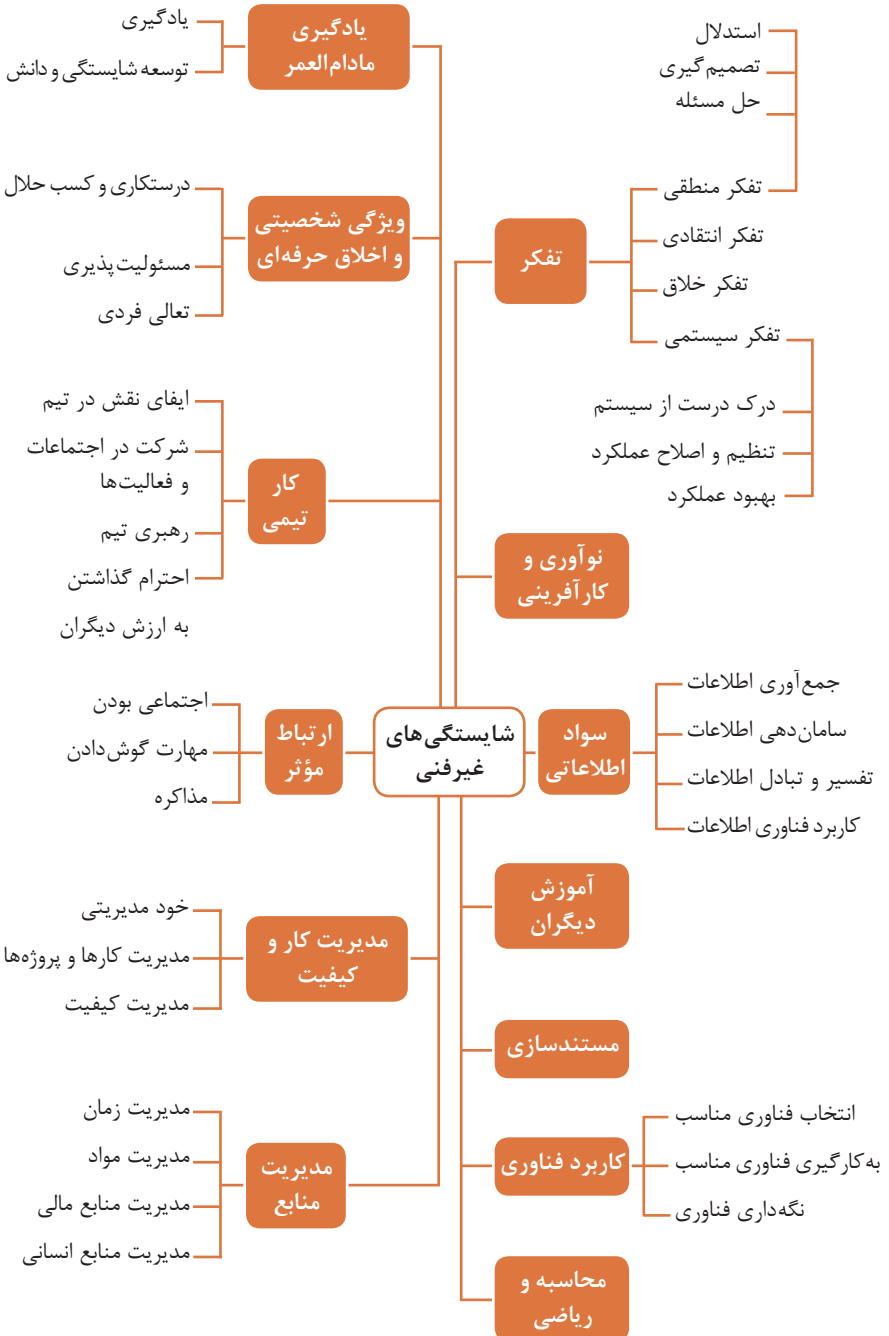
وضعیت‌های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دست ها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه
ب) زانو زدن	۱۹ کیلوگرم نیرو	برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری جابه جا کردن اشیا در محیط های کاری سر بسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیرو	کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی های با محصول بر روی نوار نقاله

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in) بالای سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۲۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۳۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته

فصل ۶

شایستگی های غیر فنی



کارنامک

نام و نام خانوادگی کارجو

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳۳...]

رایانامه: [youremail@adomain.ext]

متولد: [سال]

ساکن: [شهر] - [محدوده]

سوابق تحصیلی

کارדانی نام رشته تحصیلی - دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ دانش آموختگی]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم نام رشته تحصیلی - هنرستان [نام هنرستان]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

سوابق حرفه‌ای

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

■ [ذکر نام نرم‌افزار در هر خط و تشریح میزان آشنایی ...]

آشنایی با زبان‌های خارجی

■ [ذکر نام زبان مربوطه ضمن مشخص نمودن میزان آشنایی در زمینه محاوره و مکاتبه ...]

سایر مهارت‌ها

■ [ذکر سایر مهارت‌ها مانند تخصص‌های فنی، مهارت‌های فردی و غیره و ...]

نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

بدین وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه مورخ جهت همکاری در بخش آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامه) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته و گذراندن دوره‌های داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.

ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامه اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی - مصوب ۱۳۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام بین کارفرما / نماینده قانونی کارفرما و کارگر منعقد می‌شود.

۱ مشخصات طرفین:

کارفرما / نماینده قانونی کارفرما

آقای / خانم / شرکت فرزند شماره شناسنامه / شماره ثبت
به نشانی:

کارگر

آقای / خانم فرزند متولد شماره شناسنامه
شماره ملی میزان تحصیلات نوع و میزان مهارت
به نشانی:

۲ نوع قرارداد: دائم موقت کارمعمین

۳ نوع کار یا حرفه یا حجم کار یا وظیفه‌ای که کارگر به آن اشتغال می‌یابد:

.....

۴ محل انجام کار:

۵ تاریخ انعقاد قرارداد:

۶ مدت قرارداد:

۷ ساعات کار:

میزان ساعات کار و ساعت شروع و پایان آن با توافق طرفین تعیین می‌گردد. ساعات کار نمی‌تواند بیش از میزان مندرج در قانون کار تعیین شود لیکن کمتر از آن مجاز است.

۸ حق السعی:

الف) مزد ثابت / مینا / روزانه / ساعتی ریال (حقوق ماهانه: ریال)
ب) پاداش افزایش تولید و یا بهره‌وری ریال که طبق توافق طرفین قابل پرداخت است.
ج) سایر مزایا

۹ حقوق و مزایای کارگر: به‌صورت هفتگی / ماهانه به حساب شماره نزد بانک شعبه توسط کارفرما یا نماینده قانونی وی پرداخت می‌گردد.

۱۰ بیمه: به موجب ماده (۱۴۸) قانون کار، کارفرما مکلف است کارگر را نزد سازمان تأمین اجتماعی و یا سایر دستگاه‌های بیمه‌گر بیمه نماید.

۱۱ عیدی و پاداش سالانه: به موجب ماده واحده قانون مربوط به تعیین عیدی و پاداش سالانه کارگران شاغل در کارگاه‌های مشمول قانون کار - مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت / مینا (تا سقف نود روز حداقل مزد روزانه قانونی

کارگران) به عنوان عیدی و پاداش سالانه به کارگر پرداخت می‌شود. برای کار کمتر از یک سال، میزان عیدی و پاداش و سقف مربوط به نسبت محاسبه خواهد شد.

۱۲ حق سنوات و یا مزایای پایان کار: به هنگام فسخ یا خاتمه قرارداد کار حق سنوات، مطابق قانون و مصوبه مورخ ۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام به نسبت کارکرد کارگر پرداخت می‌شود.

۱۳ شرایط فسخ قرارداد: این قرارداد در موارد ذیل، هر یک از طرفین قابل فسخ است.

فسخ قرارداد روز قبل به طرف مقابل کتباً اعلام می‌شود.

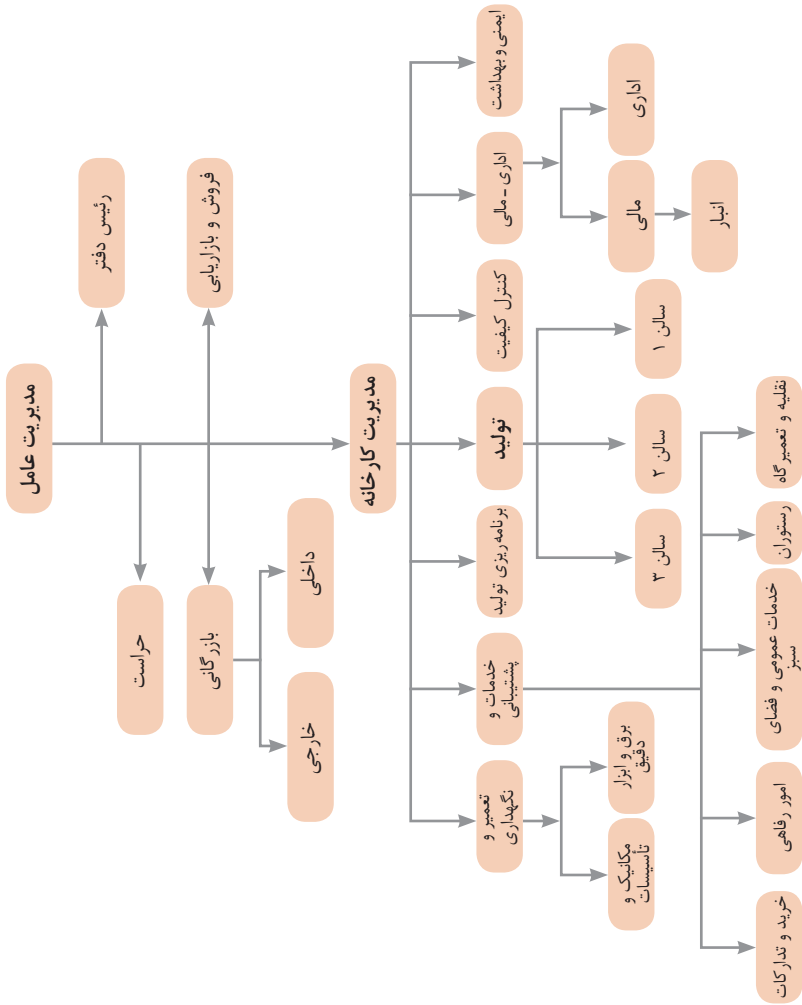
.....
.....
.....

۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک هزینه مسکن و کمک هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.

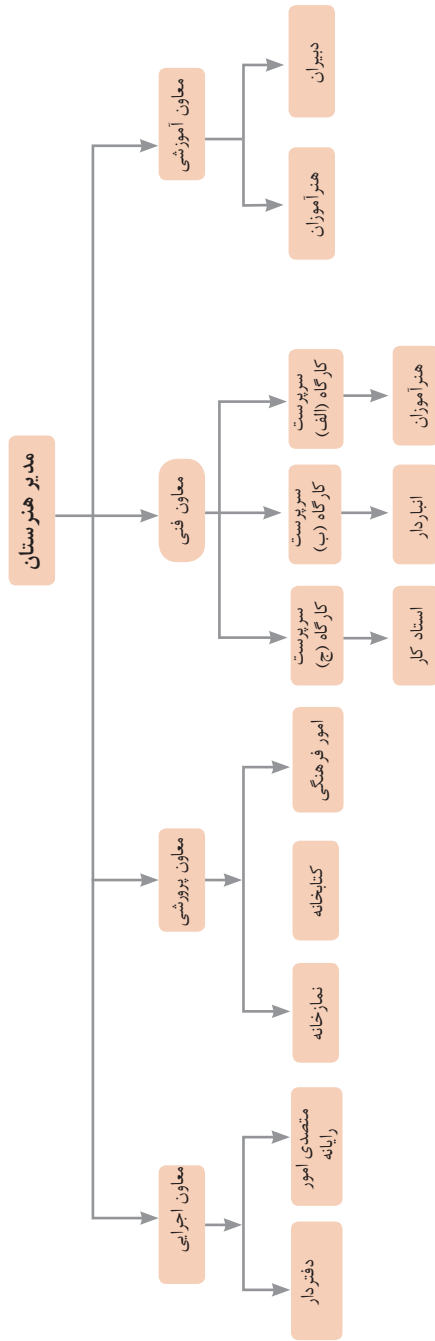
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به شکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

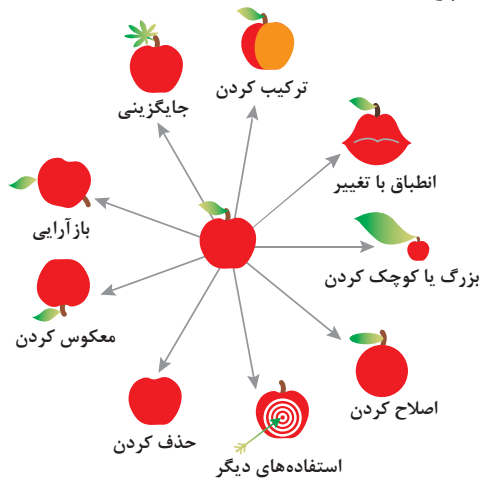


۱ - جداسازی	۲ - استخراج	۳ - کیفیت موضعی	۴ - نامتقارن سازی	۵ - ترکیب و ادغام
۶ - چند کاربردی	۷ - تودرتو بودن	۸ - جبران وزن	۹ - مقابله پیشاپیش	۱۰ - اقدام پیشاپیش
۱۱ - حفاظت پیشاپیش	۱۲ - هم سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنای دادن	۱۵ - پویایی
۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷ - حرکت به بعدی جدید	۱۸ - لرزش و نوسان	۱۹ - عمل دوره‌ای	۲۰ - تداوم کار مفید
۲۱ - حمله سریع	۲۲ - تبدیل ضرر به سود	۲۳ - باز خورد	۲۴ - واسطه تراشی	۲۵ - خدمت‌دهی به خود
۲۶ - کپی کردن	۲۷ - یکبار مصرفی	۲۸ - تعویض سیستم	۲۹ - ساختار بادی یا مایع	۳۰ - پوسته و پرده نازک
۳۱ - مواد متخلخل	۳۲ - تعویض رنگ	۳۳ - همجنس و همگن سازی	۳۴ - رد کردن و باز سازی	۳۵ - تغییر ویژگی
۳۶ - تغییر حالت	۳۷ - انبساط حرارتی	۳۸ - اکسید کننده قوی	۳۹ - محیط بی اثر	۴۰ - مواد مرکب

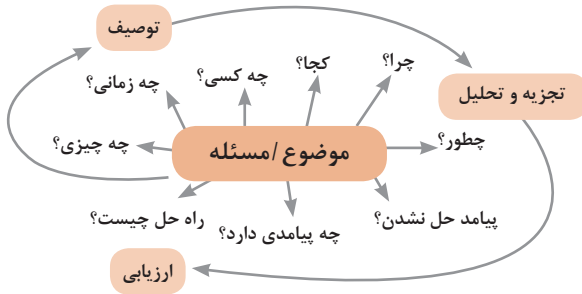
متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



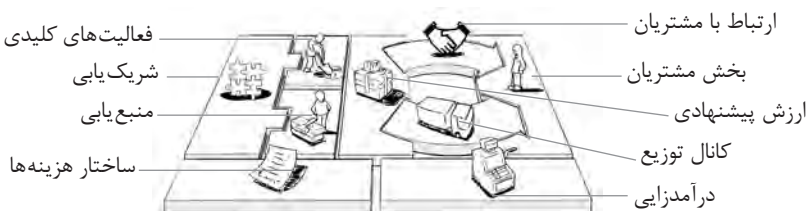
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

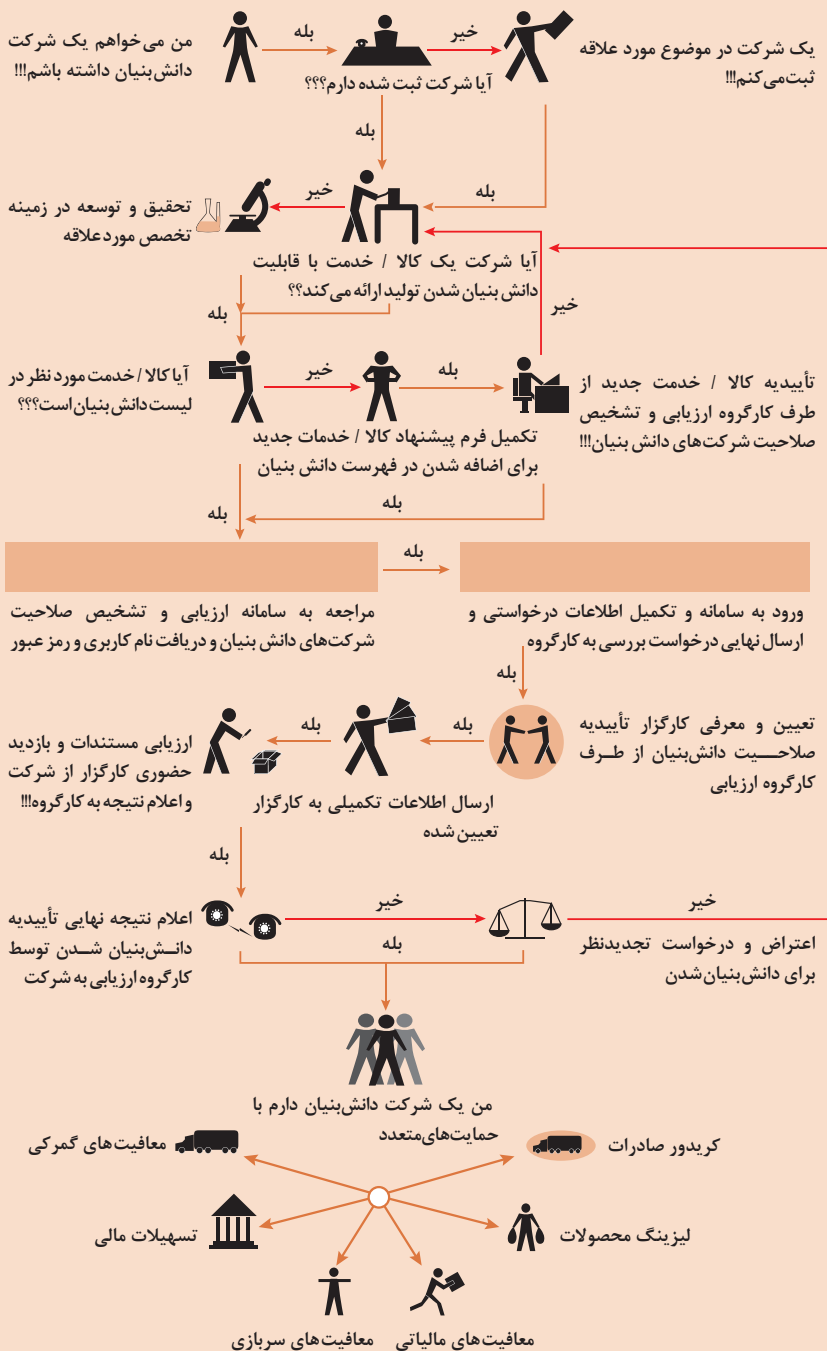


 کانال توزیع از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟  شریک بایی شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟	 ارزش پیشنهادی چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟	 درآمدزایی مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟  منبع بایی منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟	 بخش مشتریان برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟  ارتباط با مشتریان مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟
ساختار هزینه‌ها مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟	 فعالیت‌های کلیدی فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟		

ویژگی‌های کار آفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد. قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است: «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می‌کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل	شماره	جای پرداخت	سر رسید
۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)			

مبلغ به عدد: _____
 اینجانب، متعهد می‌شوم که در تاریخ: _____ (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال با تمام حروف نوشته شود)
 اینجانبان متعهد می‌شویم به حواله کرد: _____
 مبلغ: _____ (مبلغ با تمام حروف نوشته شود)
 نام و نامتهد: _____
 محل امضاء: _____
 محل پرداخت: _____
 نام و نامتهد: _____
 محل امضاء: _____
 تاریخ: _____
 سر رسید: _____
 نام و نامتهد: _____
 محل امضاء: _____
 محل پرداخت: _____

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

تاریخ به حروف: _____

مبلغ به حروف: _____

نام و نامتهد: _____

محل امضاء: _____

محل پرداخت: _____

۴۰۲۰۱۲۹۰۵۲-۴۱۳۶۳۷۹-۰۱۰۵۵۸۳۰۰۷۸۰۰۲-۱۱

چک

چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال‌علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید. در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد. چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود. وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود. اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می‌کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

■ بیمه در مواجهه با خطرات، باعث اطمینان و آرامش در زندگی فردی و اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

■ بیمه، انتقال بار زیان‌های مالی بر شانه‌های شخص دیگر برای ایجاد اطمینان خاطر است.

■ بیمه امکانی است که سازمان‌های تأمین اجتماعی برای کارگران و کلیه افراد شاغل فراهم آورده است تا از آنان در حین کار، بیکاری، از کار افتادگی، بازنشستگی و فوت (خانواده متوفی) حمایت مالی کند.

■ کارفرما بنا بر قانون، موظف است قسمتی از دستمزد کارگر را تحت عنوان بیمه و مالیات از حقوق وی کسر و به حساب بیمه و اداره مالیات واریز نماید.

■ حق بیمه اجباری توسط کارگر (سهم ۷ درصد) و کارفرما (سهم ۲۳ درصد) پرداخت می‌شود.

■ در بیمه خویش فرما، کارگر خود می‌تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره‌مند شود.

■ مالیات به دستمزدهایی که از مقدار مشخصی کمتر باشند، تعلق نمی‌گیرد. حداکثر دستمزدی که به آن مالیات تعلق نمی‌گیرد، ابتدای هر سال توسط دولت تعیین می‌شود.

انواع بیمه در محیط کار

الف: بیمه اجباری: شامل بیمه درمانی، بیمه بازنشستگی، بیمه بیکاری و از کار افتادگی، بیمه فوت ب: بیمه‌های اختیاری: شامل بیمه حوادث، بیمه تکمیلی و ...

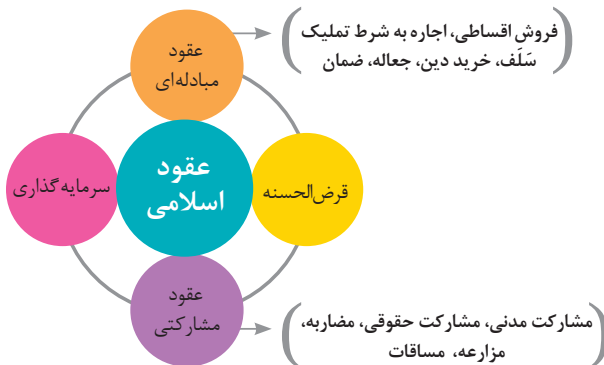
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:





علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید

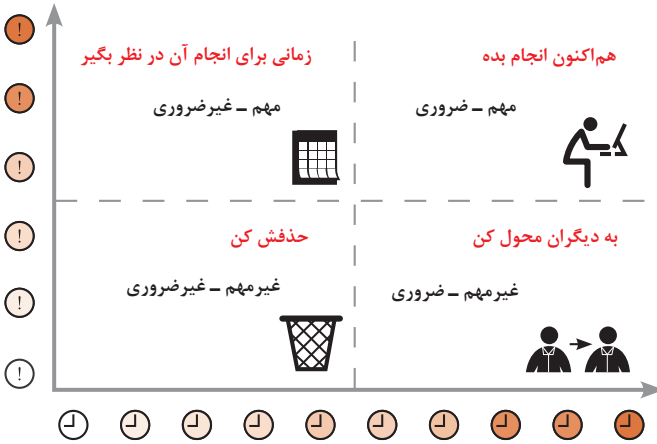




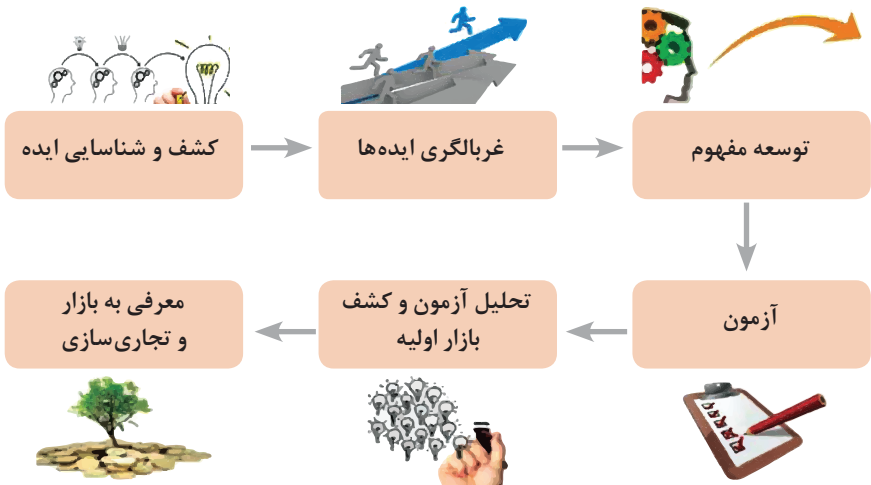
انواع مدیریت در تولید

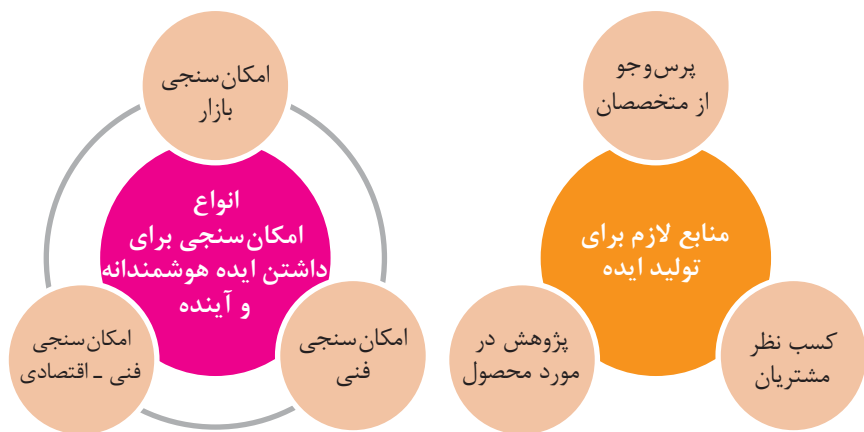
 مدیریت زمان وسیله‌ای جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیت‌ها و کاهش حجم کار به شمار می‌رود.	 مدیریت ماشین‌آلات و تجهیزات به منظور تهیه و تأمین ماشین‌آلات و ابزارآلات مناسب و سازمان‌دهی آنها صورت می‌گیرد.	 مدیریت مواد اولیه به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه‌ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می‌گیرد.	 مدیریت منابع انسانی عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می‌باشد.	 مدیریت مالی عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان‌ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می‌باشد.
--	--	---	---	--

مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

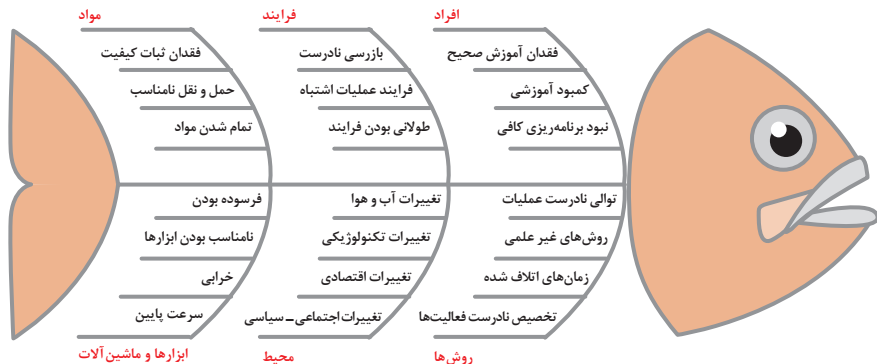
دیدگاه مشتری

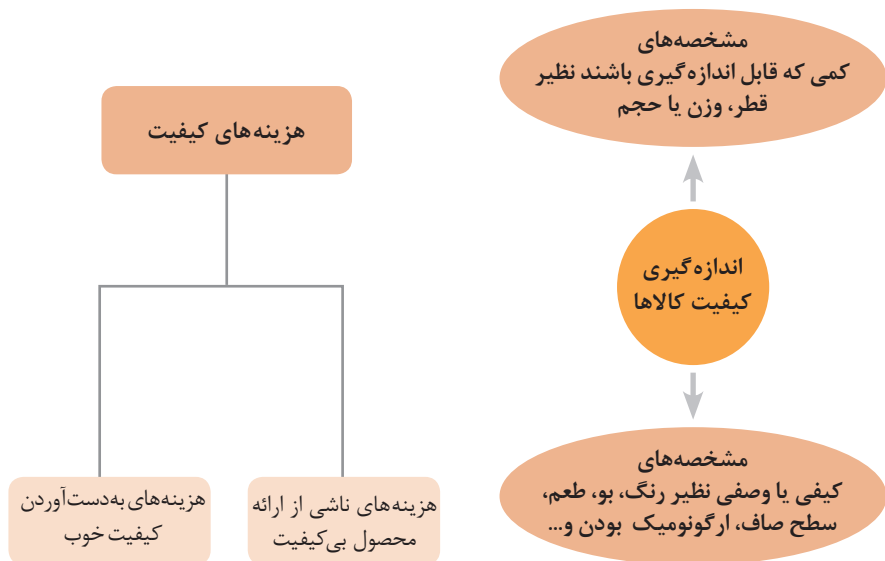
مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

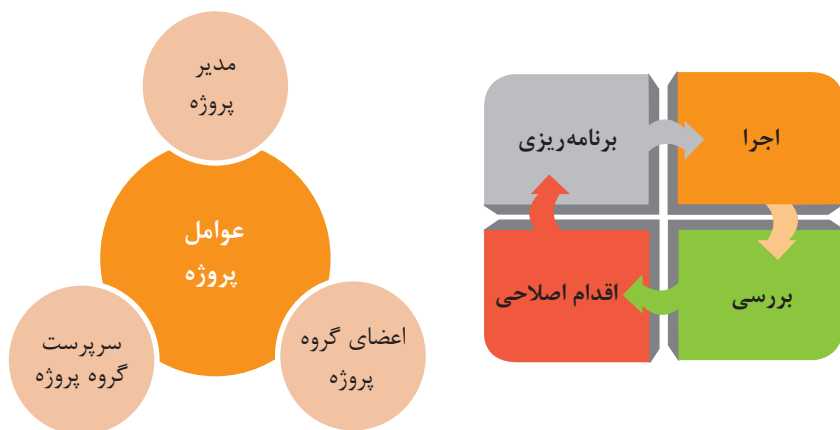


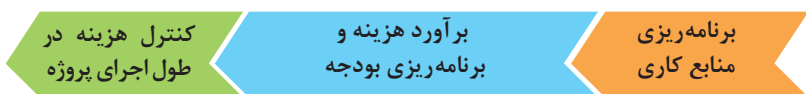
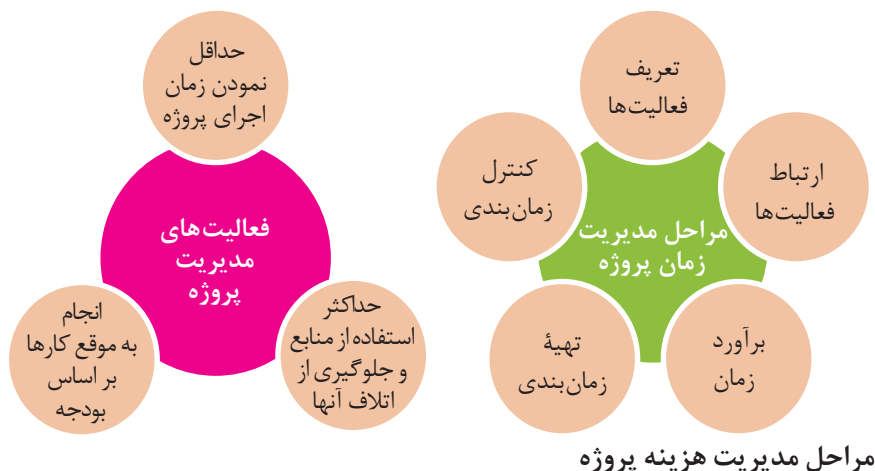


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



چرخه انجام کار



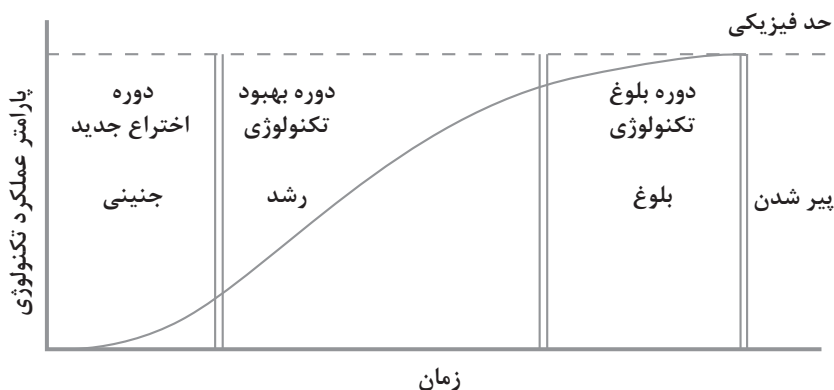


کاربرد فناوری های نوین

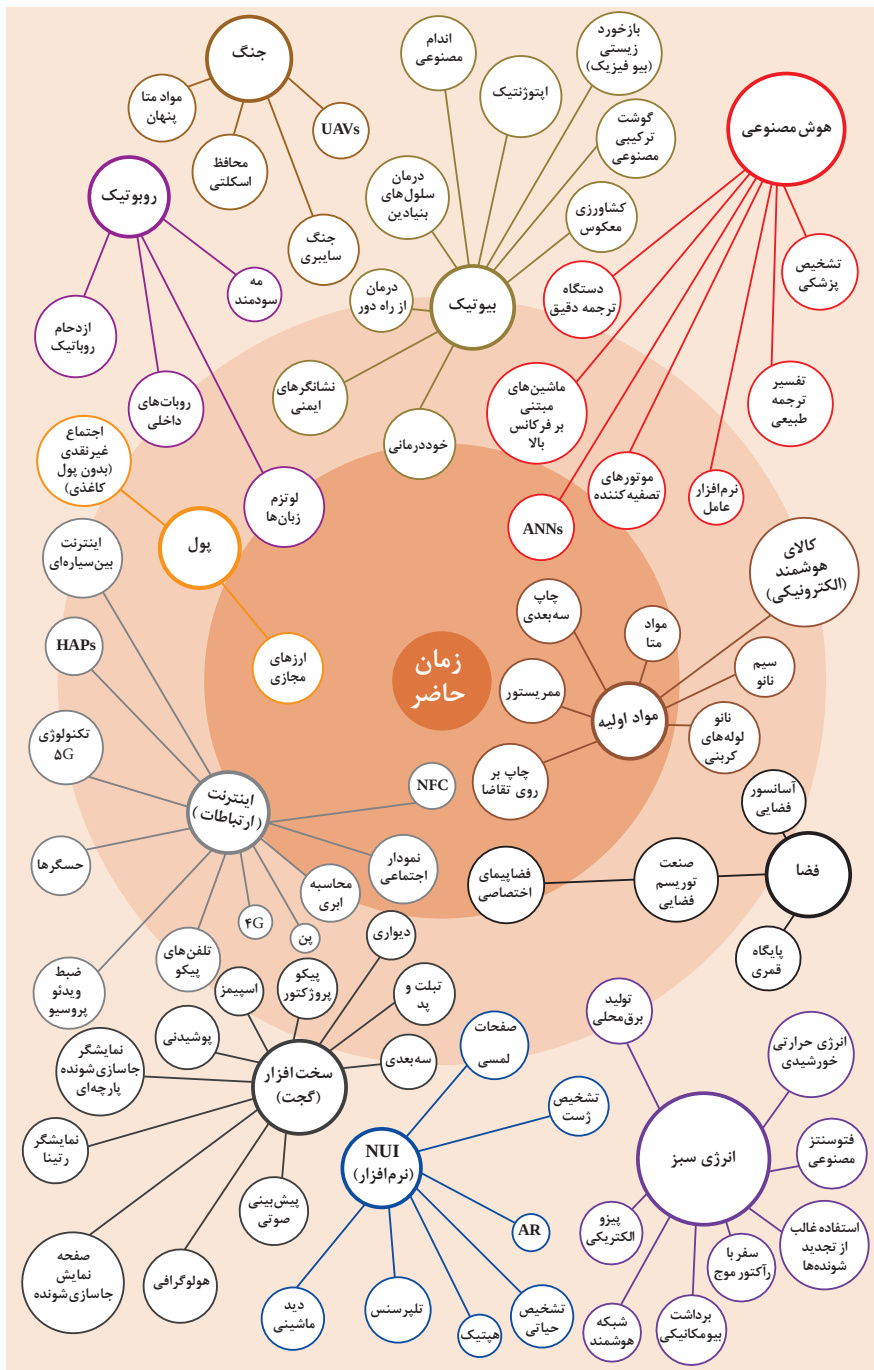
اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم رساناها، کشتی سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل ها و بهره برداری از آنها، فناوری بومی

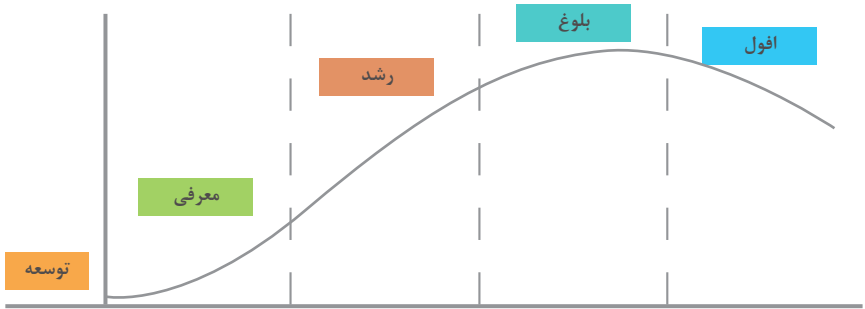
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخورد‌های مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادهای تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتال

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

ویژگی‌های کلان داده‌ها

اندازه

- وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده

تنوع

- گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود

سرعت تولید

- سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست

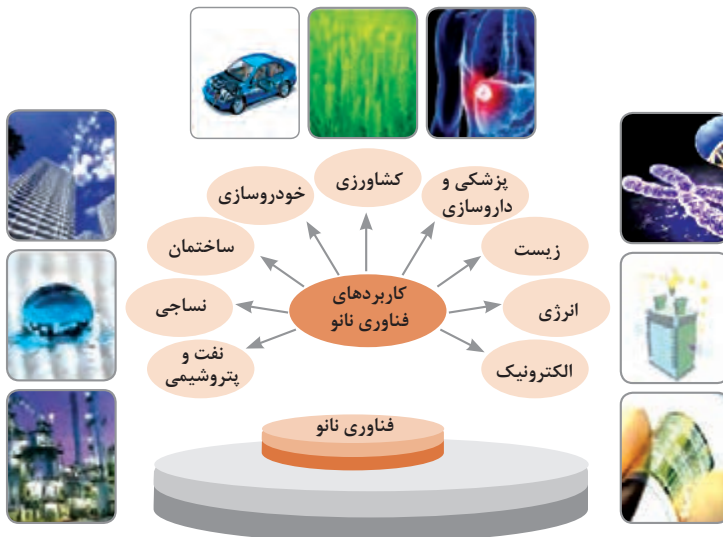
ناپایداری

- بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد

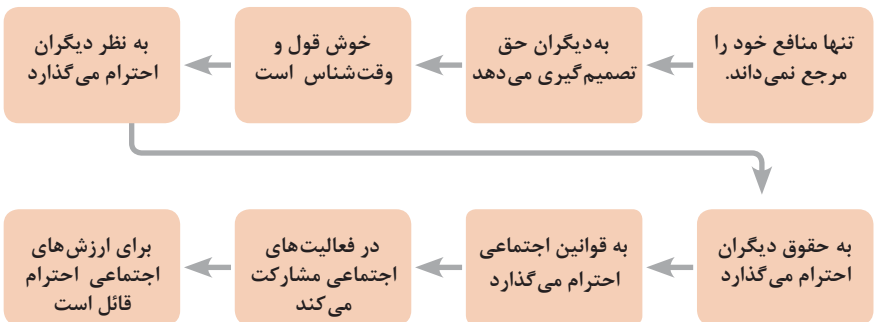
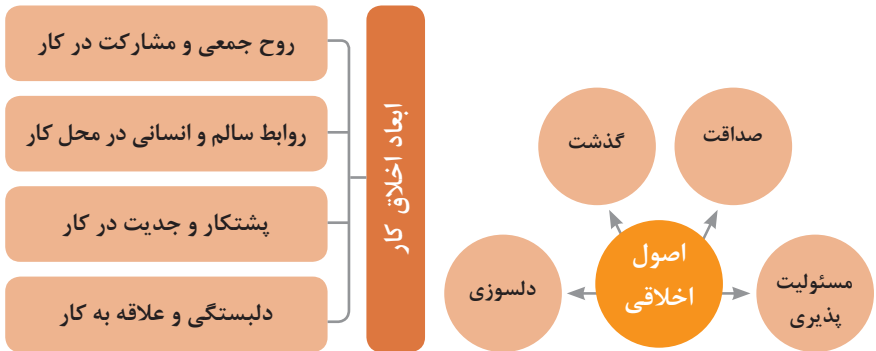
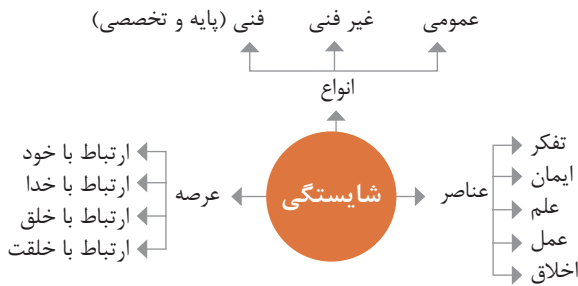
درستی

- کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد

کاربرد فناوری نانو



در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

- ۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
- ۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
- ۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
- ۴ پاکیزه ترین مالی که انسان صرف می کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می آورد.
- ۶ بهره آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
- ۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
- ۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
- ۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت مندی مرد است.

در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛
متعهد می شوم :

■ مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.

■ کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.

■ در تعالی حرفه ای، یادگیری مداوم ، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.

■ مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه ای بر منافع خود مقدم بدارم.

■ با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.

■ از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای ، آنچه برای خود می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.

■ از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه ای حمایت کنم.

■ برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.

■ از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.

■ همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح ، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص ، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم‌های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائه پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری- گروه هنر	خلق هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت‌های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت‌ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه‌گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه
جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله‌ها و نامعادله‌ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری
۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها

۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت ها و ابزار اندازه گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت های ماده و محاسبه فشار در شاره ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول ها و کلوئید ها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب های کربن دار در زندگی
جدول عناوین دروس شایستگی های پایه و پودمان های آنها		
پایه	درس	پودمان ها
۱۰	زیست شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس ها، باکتری ها، آغازیان و قارچ ها
		معرفی و چگونگی رده بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست
جدول عناوین دروس شایستگی های غیر فنی و پودمان های آنها		
پایه	درس	پودمان ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار
		مهارت کارایی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نوترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول

تولید و مدیریت تولید	مدیریت تولید	۱۱
مدیریت منابع تولید		
توسعه محصول جدید		
مدیریت کیفیت		
مدیریت پروژه		
حل خلاقانه مسائل	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱۱
نوآوری و تجاری سازی محصول		
طراحی کسب و کار		
بازاریابی و فروش		
ایجاد کسب و کار نوآورانه		
امانت داری	اخلاقی حرفه ای	۱۲
مسئولیت پذیری		
درستکاری		
رعایت انصاف		
بهره وری		

جدول عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی-حرفه‌ای رشته معدن

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	دانش فنی پایه	کلیات معدن
		علوم پایه در رشته معدن
		اصول و مفاهیم پایه در رشته معدن
		بهداشت و ایمنی در معادن
		محاسبات فنی
۱۲	دانش فنی تخصصی	تحلیل کانی‌ها و سنگ‌های معدنی
		کاربرد مواد معدنی در صنایع
		تحلیل روش‌های استخراج معادن
		تحلیل روش‌های پرعیارسازی مواد معدنی
		کسب اطلاعات فنی
۱۰	ایمنی، راه‌سازی و خدمات در معدن	ایمنی در معدن / مأمور نجات و ایمنی
		احداث راه‌های دسترسی به معدن / اپراتور دستگاه‌های معدنی و فعالیت
		حمل‌ونقل و استقرار ماشین‌آلات معدنی / کارگران معدن
		سرویس و نگهداری ماشین‌آلات معدنی / کارگر تعمیرات و خدمات فنی
		بازدیدهای دوره‌ای ماشین‌آلات/ مکانیک سرویس و نگهداری
۱۰	حفاری و نمونه‌برداری اکتشافی	پیاده‌سازی نقاط حفاری
		حفاری اکتشافی
		حفاری استخراجی
		نمونه‌برداری
		پرونده سرویس کاری
۱۱	خرد کردن، تفکیک و آماده‌سازی مواد معدنی	حمل و سنگ‌چوری مواد معدنی
		مطالعات آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های مواد معدنی
		خردایش مواد معدنی
		نمایش مواد معدنی
		بسته‌بندی محصولات مواد معدنی
۱۱	عملیات نقشه‌برداری و آتشیاری در معدن	عملیات نقشه‌برداری
		پیاده‌سازی محدوده‌های معدنی
		کنترل چال‌ها و حمل مواد ناریه
		خرج‌گذاری چال‌ها
		عملیات آتشیاری

جدول عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی-حرفه‌ای رشته معدن

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۲	عملیات استخراج، کنترل محیط و ماشین‌آلات معدنی	تعیین موقعیت و تجهیز کارگاه استخراج
		پیشروی در معدن
		نگهداری در معدن
		ایمنی در استخراج معدن
		شناسنامه فنی
۱۲	عملیات خواص سنجی و پرعیارسازی مواد معدنی	خواص سنجی
		عملیات جدایش فیزیکی مواد معدنی
		عملیات جدایش در جریان‌ها
		عملیات فلوتاسیون
		سرویس نگهداری و سفارش خرید

- ۱ آیین نامه وسایل حفاظت فردی، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، ۲۵ صفحه
- ۲ نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول های اکسیژن، بهار ۱۳۹۲، مرکز آموزشی پژوهشی درمان امام رضا علیه السلام، ۲ صفحه
- ۳ دستورالعمل های قبل، حین و بعد از بروز آتش سوزی، واحد HSE سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران
- ۴ دستورالعمل امداد و نجات در معادن، ۱۳۸۹، نشریه شماره ۴۸۸ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۶۹ صفحه
- ۵ آیین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار و وسایل نقلیه باربری جاده ای، پائیز ۱۳۸۳، شرکت مهندسی مشاور طرح راه های طلایی، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، تهران، ۱۵۰ صفحه
- ۶ علائم استاندارد نقشه های زمین شناسی، ۱۳۹۰، نشریه شماره ۵۳۹ معاونت برنامه ریزی و نظارت و راهبردی رئیس جمهور، ۲۳۱ صفحه
- ۷ مشخصات فنی و عمومی راه (تجدیدنظر دوم)، ۱۳۹۲، نشریه شماره ۱۰۱ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۸۴۴ صفحه

