

## پیشگفتار

کتاب تکنولوژی و کارگاه استخراج معدن (۲) برای تدریس در سال سوم هنرستان‌های فنی در رشته‌ی معدن در نظر گرفته شده و مطالب آن در ادامه مباحث درسی به همین نام در سال دوم این رشته تألیف شده است. کلیه مطالب این کتاب برای پوشش دادن به دروس نظری این رشته با عناوین تکنولوژی استخراج معدن (۲) و خدمات فنی در معادن به‌طور هم‌زمان تدارک دیده شده است و جنبه‌های عملیاتی و اجرایی را دربر می‌گیرد. با توجه به تنوع تجهیزات و امکانات در معادن مختلف کشور، زمینه‌ی تألیف کتابی که بتواند کلیه‌ی انواع و اقسام گوناگون وسایل و ماشین‌آلات و روش‌های کاربری آن‌ها را به خواننده آموزش دهد، وجود ندارد، بلکه در این میان می‌توان فقط به توضیح و بررسی روش‌ها و تجهیزات متداول‌تری اکتفا کرد که در این کتاب گنجانده شده است و برای سایر دستگاه‌ها و روش‌ها باید از اطلاعات متخصصین موجود در معادن منطقه استفاده نمود. ولی در عین حال این کتاب یک راهنمای عمومی برای ارائه‌ی شیوه‌ی تدریس کارگاهی به‌شمار می‌رود؛ ضمن آن‌که می‌تواند به‌عنوان کتاب دستی برای تکنسین‌ها، استادکاران، کارگران ماهر و سایر علاقه‌مندان به امور فنی معدن‌کاری مورد استفاده قرار گیرد. آموزش این درس فقط با تمرین عملی کارگاهی تکمیل می‌شود و هرچه زمینه برای این تمرین‌ها بیشتر فراهم شود، مهارت و تخصص هنرجویان بالاتر می‌رود. همچنین یادآور می‌شود که این کتاب به هیچ‌وجه جنبه‌ی محفوظاتی ندارد و از مطالب این کتاب امتحان کتبی به‌عمل نخواهد آمد، ولی همکاران محترم می‌توانند دانش فنی هنرجویان را در زمینه‌های اجرای کارهای عملی که از طریق مطالب کتاب قابل انتقال است، به‌نحوی که خود صلاح می‌دانند، مورد ارزشیابی قرار دهند. بدون تردید چون این کتاب در نوع خود برای اولین بار به رشته تحریر درآمده است، دارای اشکالات و نواقصی خواهد بود که امید است با راهنمایی و ارائه راه‌کارهای مناسب صاحب‌نظران و معلمان گرامی در آینده برطرف شود.

مؤلف

## مقدمه

امروزه با پیشرفت‌های گسترده‌ای که در صنعت معدن‌کاری در ابعاد مختلف صورت می‌گیرد، عرصه‌های جدیدی از دانش و فن فراروی کسانی که در معادن کار می‌کنند، گشوده شده است. در نتیجه، این افراد بایستی با علوم نظری و مهارت‌های عملی‌آشنایی کافی داشته باشند. وظیفهٔ تکنسین‌های معدن در این زمینه بسیار سنگین است؛ زیرا باید پل ارتباطی میان مهندسیین با استادکاران و کارگران ماهر باشند. از این رو، بایستی از یک سو با حیطه‌های علمی و تخصصی فنی مهندسی آشنا باشند، تا نظرات طراحان و کارشناسان استخراج را به خوبی درک کنند و از سوی دیگر بایستی با مهارت‌های عملی مورد نیاز شغل خود تجهیز شده باشند تا بتوانند زیردستان خود را در کارهای معدن هدایت کنند و مشکلات عملیاتی آنان را در زمینه‌های اجرایی برطرف سازند. بدیهی است؛ اهمیت این موضوع از نگاه برنامه‌ریزان آموزشی و درسی رشتهٔ استخراج معدن نیز دور نمانده و بنابر ضرورت به موازات دروس نظری عملیات مختلف کارگاهی را در برنامهٔ آموزشی گنجانده‌اند. با توجه به فرصت‌های مناسبی که در طول دوران تحصیل هنرجویان برای فراگیری معلومات فنی و حرفه‌ای لازم برای تصدی مشاغل تکنسینی معدن فراهم می‌شود و همچنین، منابع آموزشی و کتاب‌های درسی مختلف که در اختیار آنان قرار می‌گیرد و تلاشی که مدرسان در مراحل تدریس دارند، شرایط خوبی برای فرآیند یاددهی - یادگیری به وجود می‌آید که شوق و علاقه‌مندی هنرجویان آن را تکمیل می‌کند. البته تردیدی نیست که کمبود تجهیزات و امکانات کار عملی وجود دارد، اما باید در نظر گرفت که معادن کشور از نظر سیستم‌های استخراج و نوع مواد معدنی و ماشین‌آلات و دستگاه‌های به کار گرفته شده، با یکدیگر متفاوت‌اند و نمی‌توان در مناطق جغرافیایی مختلف آموزش یکسانی را از جنبهٔ عملی آن ارائه کرد. بنابراین؛ بایستی نوعی تطبیق بین برنامه کار عملی و امکانات موجود در معادن منطقه به عمل آورد تا آموزش به نحو مطلوب به اجرا درآید. ضمن اظهار قدردانی و سپاس فراوان از همکاری و مساعدت بی‌دریغ شرکت‌های معدنی و معادن و طرف همکاری با آموزش و پرورش در امور هنرستان‌های معدن، امیدوار است این همکاری بیش از پیش ادامه یابد و با حمایت مسئولین محترم بخش‌های مذکور، هنرجویان بتوانند به کلیهٔ امکانات کار عملی دسترسی پیدا کنند.

## هدف کلی کتاب

آشنایی هنرجویان با روش‌های عملی کار با تجهیزات و ماشین‌آلات در معادن زیرزمینی و روباز

## مقررات عمومی کارگاه

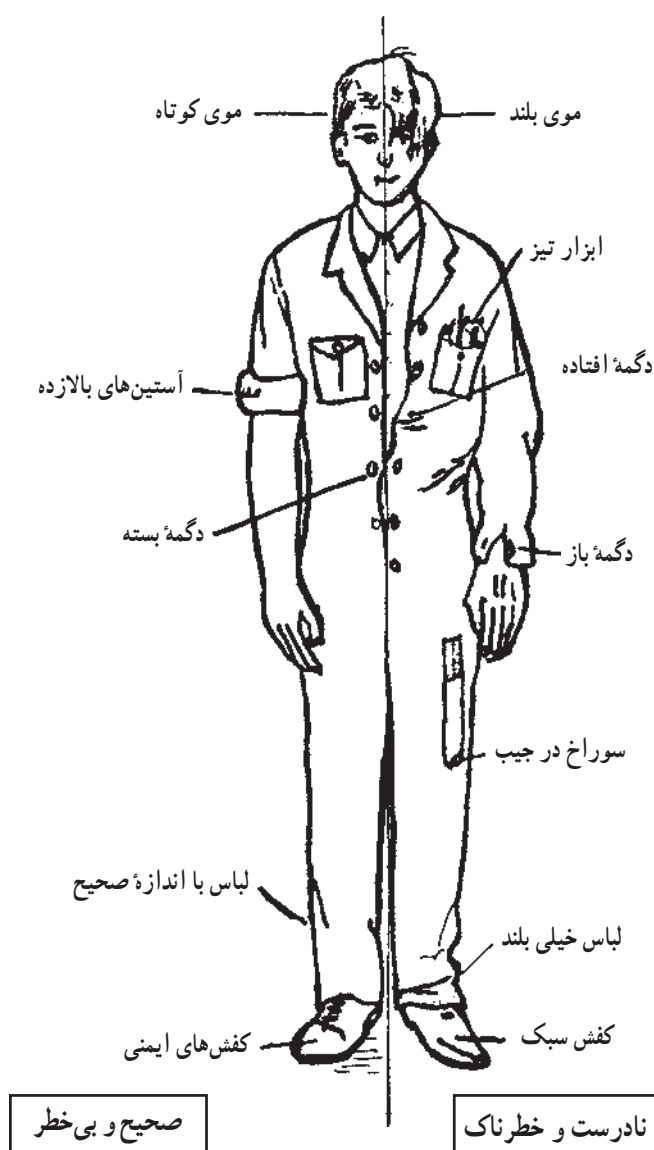
آویختگی ندارد؛ زیرا ممکن است قسمت‌های بلند و آویزان به قطعات متحرک ماشین‌آلات گیر کند و فرد دچار حادثه شود. بایستی دقت کرد، دکمه‌های لباس کار شل یا افتاده نباشد.

از شال‌گردن نباید استفاده کرد. آستین‌های لباس باید با دکمه بسته شود یا آستین را بالا زد تا هنگام کار قسمت‌های متحرک آستین به آن‌ها گیر نکند. همچنین، باید در نظر داشت که لباس کار نامرتب و عدم رعایت دستورات ایمنی ممکن است به شما آسیب برساند.

کار در کارگاه‌های استخراج معادن، مستلزم رعایت اصول و مقررات خاصی است که عدم توجه به آن مشکلات خاصی را به وجود می‌آورد که گاهی به خطرات جدی منجر می‌شود که می‌تواند سلامتی و بهداشت فردی را تهدید کند. از این رو، توصیه می‌شود در زمان آموزش کارهای، کارگاهی به نکته‌هایی که در این بخش به آن‌ها اشاره شده، دقت کرده و تا پایان کار به آن توجه شود.

### ۱- پوشیدن لباس کار مناسب

مناسب‌ترین لباس کار نوع یک‌سره است که هیچ نوع



شکل الف - شرایط لباس کار در دو حالت مختلف

## ۲- استفاده از لوازم انفرادی ایمنی

در هنگام ورود به کارگاه و شروع به کار بایستی از تجهیزات حفاظتی فردی استفاده کرد. کلاه ایمنی، جمجمه، سر و گردن شما را در برابر ریزش یا سقوط سنگ و اشیای مختلف حفاظت می‌کند. کفش یا چکمه ایمنی انگشتان و پنجه پا را از آسیب ضربه‌های مختلف، برخورد اشیای یا اجسام محافظت می‌کند.

عینک ایمنی از چشم‌ها در برابر خطر پرتاب قطعات ریز سنگ یا اشیای دیگر مراقبت می‌کند. دستکش کار نیز از پوست دست در برابر تماس با اشیای مختلف محافظت می‌کند. انواع ماسک‌های تنفسی نیز دستگاه تنفسی بدن را در مقابل گازهای شیمیایی زیان‌آور و گرد و غبارهای مختلف حفاظت می‌کند. چراغ‌های انفرادی تونلی نور مورد نیاز شما را در معدن تأمین می‌نماید.

گوشی صداگیر نیز از رسیدن صداهای شدید و مزاحم به گوش جلوگیری می‌کند و باعث می‌شود کار کردن در کنار دستگاه‌های پرس و صدا تا حدودی آسان‌تر باشد.

کلیه تجهیزات انفرادی که گفته شد، باید در مواقع لزوم در اختیار افرادی که در محیط‌های کاری مختلف کار می‌کنند، قرار گیرد و افراد خود را به استفاده از آنها ملزم بدانند. توجه کنید که عدم استفاده از دستگاه‌های ایمنی به معنای داشتن شجاعت و شهامت زیاد نیست و نباید تصور شود که افراد استفاده‌کننده از این تجهیزات افرادی محتاط و ترسو هستند، بلکه عقل و منطق



شکل ب- طرز بلند کردن بار

ایجاب می‌کند، در هنگام کار با دستگاه‌های مختلف و ماشین‌آلات گوناگون به‌خصوص در کارگاه‌های استخراج معدن، از تجهیزات ایمنی کامل استفاده شود. حتی اگر در پایان کار هیچ اتفاقی رخ ندهد، به منزله این نیست که این تجهیزات کاربردی ندارد؛ زیرا ممکن است در هر لحظه خطری شما را تهدید کند.

## ۳- بلند کردن و حمل بارها به‌طور صحیح

بلند کردن اشیای خیلی سنگین ممکن است، به شما صدمه برساند. هنگام بلند کردن این اشیای از کارگران دیگر کمک بگیرید. در هر جا که ممکن است، از بالابرها استفاده کنید. بالابرها را قبل از استفاده بازرسی کنید. طبق مقررات ایمنی باید بالابرها را به‌طور منظم بازرسی کرد.

در هنگام بلند کردن بار از عضلات پا و ران خود استفاده کنید.

پاها را کمی دور از هم نگاه دارید تا کاملاً تعادل داشته باشید. زانوها را خم کنید.

پشت را راست نگاه دارید و چانه را پایین بگیرید.

بار را محکم با دست‌ها بگیرید و با راست کردن پاها آن را بالا ببرید.

در هنگام بلند کردن بار مواظب لبه‌های تیز و سطوح لغزان باشید.

بار را باید طوری با دست نگاه دارید که جلوی دید شما را نگیرد.



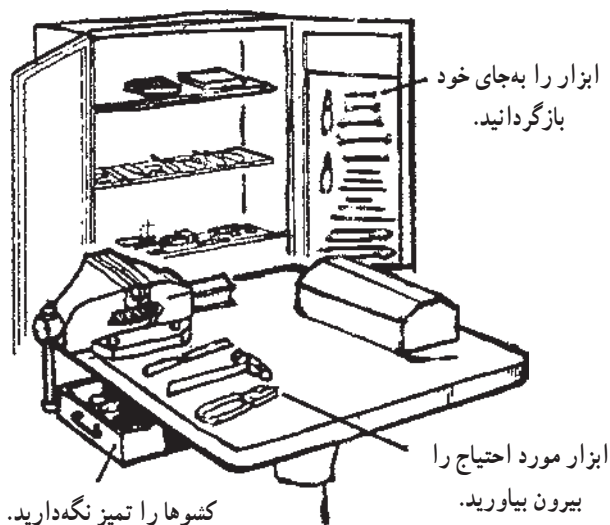
شکل پ- طرز صحیح حمل بار

#### ۴- احتیاط و توجه کامل در کارگاه

- با دقت و احتیاط راه بروید و هرگز در کارگاه ندوید.
- راهروها را باز و تمیز نگه دارید.
- هرگز بدون اجازه ماشین‌ها را آزمایش و روشن نکنید.
- هیچ‌وقت از زیر وسایل و بارهای آویخته عبور نکنید.
- شوخی با دست خطر جدی دارد و ممکن است باعث مرگ شود. این نوع شوخی‌ها ممنوع است.

#### ۵- رعایت نظم و ترتیب

- میز کار باید همیشه تمیز و مرتب باشد. فقط ابزارهایی که برای انجام کار مورد نیاز است، باید روی میز چیده شود. هر ابزار باید جای مخصوصی داشته باشد.
- کف کارگاه را باید تمیز نگه داشت. آشغال‌ها را در سطل زباله بریزید. روغن ریخته شده بر کف کارگاه را فوراً پاک کنید.



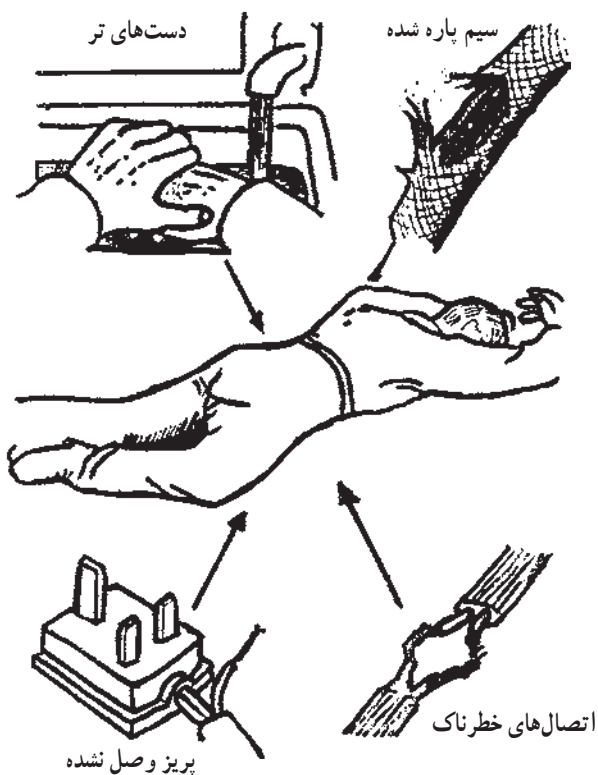
شکل ت- رعایت نظم و ترتیب در چیدمان ابزارآلات

#### ۶- توجه به خطرات برق

- از وسایل برقی معیوب استفاده نکنید. اگر عیبی در وسیله برقی وجود داشت، فوراً گزارش دهید.
- هرگز با دست تر به وسایل برقی دست نزنید.
- سیستم‌های برقی که عایق آن پاره شده خطرناک است، فوراً به مسئول آن گزارش دهید.
- عمل اتصال‌های برقی همیشه باید توسط کارگران

متخصص برق انجام گیرد.

- حفاظت:** ابزارهای دستی که با نیروی برق کار می‌کنند، باید دارای اتصال زمینی باشند.
- اگر سیم اتصال زمین خوب وصل نشده باشد، ممکن است سیم برق با بدنه ابزار اتصال پیدا کند و باعث برق‌گرفتگی شود.
- اگر در مورد اتصال زمینی ابزارهای برقی شک داشتید، با سرپرست خود مشورت کنید. هرگز ابزار برقی را به پریزهای روشنائی وصل نکنید، زیرا این پریزها سیم اتصال به زمین ندارند.
- ابزارهای برق‌کاری باید عایق مناسبی داشته باشند.
- معیوب بودن کابل اتصال ابزار برقی به پریز ممکن است، سانحه‌ای ایجاد کند.



شکل ت- نکته‌های خطرناک برق

- هوای فشرده:** هوای فشرده که در معدن دارای کاربرد گسترده‌ای است، قدرت زیادی دارد و استفاده نادرست از آن می‌تواند، بسیار خطرناک باشد.
- هوای فشرده می‌تواند ذرات خاک و براده را وارد پوست بدن کند.

می‌شود، بایستی از عینک ایمنی و دستکش استفاده کنید و لوله هوا را به سمت سطوح بگیرید.

– هرگز لوله‌ هوای فشرده را روی پوست بدن یا لباس دیگران نگیرید.  
– اگر هوای فشرده برای تمیز کردن یا خشک کردن مصرف

اگر هوای فشرده برای تمیز کردن یا خشک کردن مصرف می‌شود، از عینک ایمنی و دستکش بایستی استفاده کنید و لوله هوا را به سمت سطوح بگیرید.



شکل ج – رعایت ایمنی در کاربرد هوای فشرده

# بخش اول

## کارهای عملی در معادن روباز





## برنامه شماره ۱

### کار عملی با پیونجر (چکش بنزینی موتور سرخود)

هدف رفتاری: پس از پایان این برنامه کار  
عملی از هنجار انتظار می‌رود که بتواند:  
– چکش بنزینی موتور سرخود را در  
عملیات مختلف معدنی و ساختمانی به کار ببرد.





## ماشین پیونجر اکبری مدل 148/248 اطلس کوپکو

ماشین پیونجر یک حفار مناسب برای کاربردهای مختلف می باشد که موتور آن با بنزین کار می کند.

پیونجر یک وسیله کامل برای انجام دادن حفاری های کوچک بوده و یک مکمل بسیار عالی برای حفارهای بادی به شمار می رود. این وسیله در دو نوع مختلف موجود می باشد:

□ مدل 148 که ترکیبی از چالزنی و خردکننده است و با زدن یک کلید می تواند از چالزنی به خردکننده و بالعکس تغییر حالت دهد.

□ 248 که تنها یک خردکننده است.

این ماشین با دستگیره های قابل برگشت تجهیز شده است و بیش از ۵۰ درصد از ارتعاش دستگاه را کاهش می دهد. نحوه روشن شدن آن به صورت الکترونیکی بوده که با دریچه کاربوراتور ترکیب شده و باعث می شود که پیونجر در تمام ارتفاعات به راحتی روشن گردد.

**کاربردهای پیونجر:** کاربردهای پیونجر بسیار زیاد بوده و بعضی از آن ها عبارتند از: چالزنی، حفاری، شکافتن سنگ ها، برش آسفالت و بتن، خرد کردن گوشه ها، کندن، ایجاد نشان در زمین، ارتعاش دادن، نصب لوله، پمپاژ و غیره.

لوازم مورد نیاز برای این کارها به همراه یک آسیاب برای تیز کردن مته های حفاری در محل کار در دسترس می باشد.

**مدل pico 20 پیونجر:** پیونجر مدل pico 20 یک ماشین حفار و چالزنی برای کارهای سبک حفاری است. این ماشین موتور بنزینی تنها ۱۰ کیلوگرم وزن دارد. در بسیاری از موارد حمل تجهیزات از یک محل به محل دیگر نیاز به زمان بیشتری دارد تا انجام حفاری در آن محل. در این قبیل موارد ماشین pico 20 یک انتخاب بسیار عالی است.

مصرف سوخت آن تقریباً در حدود ۱ لیتر در ساعت بوده و برای روغن کاری ماشین هم ۴ درصد سوخت، روغن مخلوط

می گردد.

استارت الکترونیکی با یک دیافراگم کاربوراتور مرکب بوده و باعث می شود که ماشین به راحتی حتی در ارتفاعات زیاد روشن شود. برای حفاری و چالزنی در راستای افقی می توان در تمام زوایا این کار را انجام داد.

ابزار و لوازم موجود همراه دستگاه پیونجر pico 20 برای کارهای زیر مناسب است: چالزنی، حفاری، برش آسفالت، برش فلزات، کندن، کوبیدن و غیره.

وجود محل مناسب برای حمل پیونجر حمل و نقل آن را در نواحی ناصاف و کوهستانی به راحتی امکان پذیر می نماید.

**محدودیت کاربرد پیونجر:** این دستگاه در حفاری های سطحی به صورت عمود یا زاویه دار نسبت به سطح افق قابل بهره برداری است ولی چنانچه از آن برای حفاری به صورت افقی استفاده شود فوراً خاموش می شود و یا کارایی آن به شدت افت پیدا می کند.

**نکات و جنبه های کاربردی برای استفاده از دستگاه پیونجر:** پیونجر، چکش/دژبر موتور سردخود کارهای متعددی انجام می دهد، ولی ۹۰٪ این کارها فقط با تعداد کمی از ابزارها و تجهیزات مربوط به پیونجر انجام می گیرد.

در این فصل سعی شده که موارد مفیدی به شما ارائه شود. بسیاری از این موارد مفید از تجارب کاربران پیونجر حاصل شده است. به نظر تعدادی از شما ممکن است، این موارد بسیار ابتدایی باشند. ولی افرادی هم هستند که هنوز از تمام کارهایی که با پیونجر می توان انجام داد، اطلاعی ندارند. بنابراین یادآوری آن می تواند راهنمایی برای صرفه جویی در وقت و هزینه و افزایش کارایی باشد و در شکل صفحه بعد دستگاه پیونجر و متعلقات مربوطه آمده است.

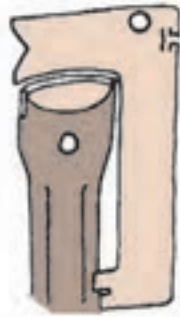
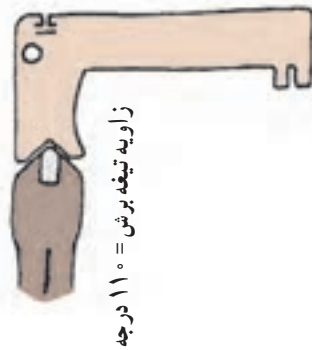
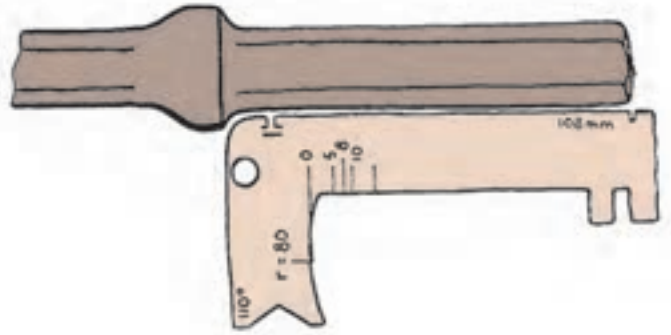


## ابزار خود را کنترل کنید:

چه در حالت چال زنی و چه در حالت  
آسفالت کتی، برای داشتن بهترین کارایی،  
طول (شنگ) باید صحیح باشد.  
(۱۰۸ میلی متر  $\pm ۰/۵$  میلی متر)

اندازه دستۀ قلم (شنگ) را با  
خطکش مخصوص اندازه بگیرید؛  
به خصوص اگر از قلم های متفرقه  
استفاده می شود.

در صورتی که سائیدگی قلم از حد  
معمول ( $\pm ۰/۵$  میلی متر) تجاوز  
کند، باید دوباره مطابق اندازه  
تعیین شده، تراشیده شود.



شکل ۱-۱- کنترل ابزار



۶- گرد و غبار حاصل از حفاری در سنگ‌های مرطوب سبب گیر کردن مته می‌شود. با ریختن مقداری آب در چال گل حل شده و مته آزاد می‌شود.



۴- ... و یا مته به سختی چرخید، فشار را کم کنید.



۱- برای ایجاد خزینه، دور موتور را کم کنید. از دسته پهلویی استفاده کنید و پا را ضامن مته کنید.



۷- مته‌ها را حتی در مناطق دورافتاده می‌توان در وضعیت خوب نگه داشت...



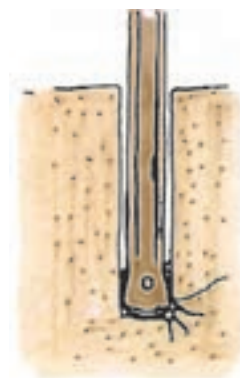
۵- اگر مته گیر کرد، موتور را فوراً خاموش کنید و سعی کنید مته را با آچار آزاد کنید.



۲- مته را در مرکز چال نگه‌دارید تا به آسانی در چال بچرخد.

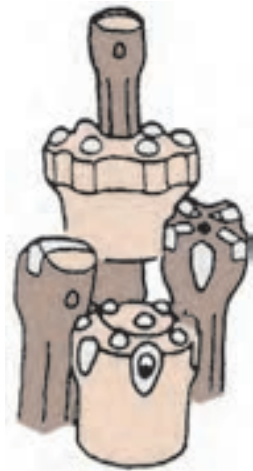


۸- ... با استفاده از دستگاه مته تیزکن که به وسیله خود پیونجر به کار می‌افتد.

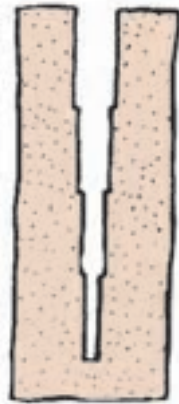


۳- اگر چرخش مته در اثر ترک زمین کند شد...

شکل ۱-۲- نحوه چال‌زدن با پیونجر



۱- انواع مختلف مته مناسب با نوع کار وجود دارد مته‌های شش ضلعی برای سنگ‌های سخت و مته‌های چندضلعی یا ساچمه‌ای برای سنگ‌های نرم.



۴- برش عرضی چال پس از استفاده صحیح از سیستم مته‌های سری باید مشابه شکل فوق باشد.



۷- سر مته‌های ساچمه‌ای مناسب‌ترین مته‌ها برای حفاری با قطرهای بزرگ در بتون یا سنگ‌های نیمه سخت و نرم.



۲- مته‌های شش ضلعی

این مته‌ها به صورت سری گروه بندی شده اند. هنگام حفر چال عمیق، ابتدا با مته کوتاه نوک پهن شروع کنید و سپس کار را به ترتیب با مته‌های بعدی ادامه دهید (این سیستم باعث راحت بیرون کشیدن مته بوده و از گیر کردن آن جلوگیری می‌کند).



۵- زاویه استاندارد تیغه سر مته ۱۱۰ درجه است. برای نتیجه گیری بهتر در سنگ‌های شل می‌توان زاویه آن را با مته تیزکن تا ۱۳۰ درجه نیز تغییر داد.



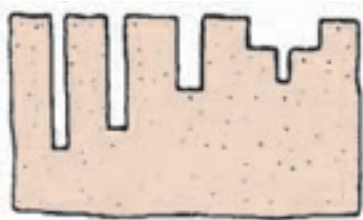
۸- مته پایلوت قابل استفاده برای شروع صحیح چال‌های کم عمق. این سر مته برای ایجاد چال‌های کم عمق با قطر زیاد تا ۸۹ میلی متر طراحی شده است.



۶- میزان فشار چکش را مطابق با نوع سنگ تنظیم کنید. اگر احساس کردید مته می‌خواهد گیر کند فشار را کم کنید و لی هرگز نگذارید مته به طور آزاد بالا و پایین برود.



۳- به طور مثال اندازه یک سری از مته‌ها:  
طول ۴۰۰ میلی متر × قطر ۳۴ میلی متر  
طول ۸۰۰ میلی متر × قطر ۳۳ میلی متر  
طول ۱۲۰۰ میلی متر × قطر ۳۲ میلی متر  
طول ۱۶۰۰ میلی متر × قطر ۳۱ میلی متر



۹- میزان حفاری با مته تیز در گرانیت سخت و نیمه سخت:

قطر ۲۹ میلی متر = ۳۵۰ میلی متر در دقیقه

قطر ۳۴ میلی متر = ۳۰۰ میلی متر در دقیقه

قطر ۴۰ میلی متر = ۲۵۰ میلی متر در دقیقه

از چال زدن عریض تر از احتیاج خود خودداری کنید. انتخاب مته صحیح سبب صرفه جویی در وقت و نیرو می‌شود.

شکل ۳-۱- انتخاب انواع سر مته‌ها برای منظورهای مختلف



۲- حفاری در بتون و نصب علائم یا پارکومتر...



۳- یا برای حفاری برای نرده‌گذاری و غیره



۱- استفاده از مته ساجمه‌ای بایلو تدار برای حفر چال‌های  
قطور...

شکل ۴-۱- نحوه حفاری بایونجر

## پایه گذاری:



۳- همچنین، برای بلند کردن تخته سنگ یا قطعاتی بتونی



۱- پیچ بازشو فوق برای پایه گذاری در سنگ یا بتون...



۴- پایه های زمینی مخصوص برای بارهای مختلف



۲- ... برای تیرچه یا دکل تلفن و غیره



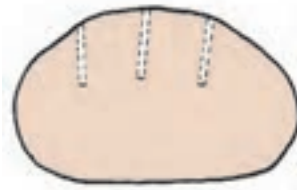
۵- پایه ها توسط میله های حفاری تا ۱/۵ متر یا بیشتر در زمین فرو می شوند.

شکل ۵-۱- پایه گذاری

## نحوه شکستن سنگ توسط پیونجر:



۷- کلید چکش را زده و گوه‌ها را به تدریج و به تناوب به داخل فرو کنید.



۴- تعداد چال‌ها بستگی به اندازه سنگ دارد. ولی چال‌ها باید در یک ردیف و به فاصله ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر از هم قرار گیرند.



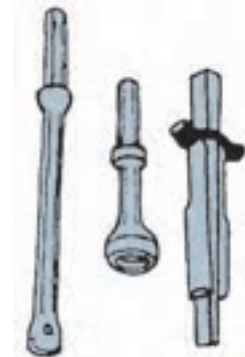
۱- اطراف سنگ مورد نظر باید کاملاً خالی شود.



۸- برای این منظور از بتک نیز می‌توان استفاده کرد.



۵- مقدار کمی گریس کار شکافتن را آسان‌تر می‌کند.



۲- ابزار مورد نیاز برای شکافتن سنگ: مته، کوبه و یک سری ابزار شکاف که در قطرهای ۲۹ و ۳۴ میلی‌متری موجود است از جمله پالس و گوه.



۹- سنگ به‌طور صحیح و مطمئن شکافته می‌شود.



۶- ابزار شکاف فوق را برای شکافتن سنگ قرار دهید.



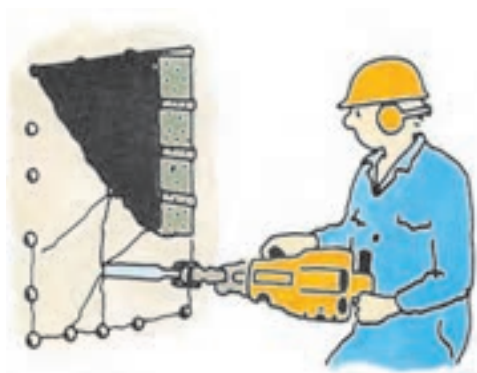
۳- چال‌هایی به عمق ۴۰ سانت یا بیشتر در سنگ ایجاد کنید.



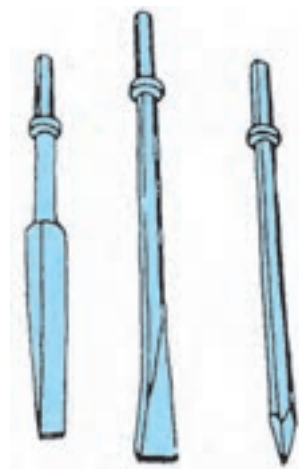
شکل ۱-۶- شکافتن سنگ با پیونجر



## نحوه خرد کردن بتون:



۳- سپس قسمت داخل را با چکش خرد کنید.



۱- این ابزار برای مواد سخت به کار گرفته می شود.



۴- هنگام خرد کردن بتون، همیشه از لبه آن شروع کنید. برای تسریع کار تا حد امکان از قلم های سرپهن استفاده کنید.



۲- برای باز کردن دریچه در دیوار بتونی بهتر است، اول چند حفره اطراف آن ایجاد کنید.



شکل ۱-۷- خرد کردن بتون

## کندن حفره:



۱- این قلم برای کندن حفره و برای نصب پایه مناسب است.

۲- در زمین سخت یا یخزده از این نوع قلم بهن استفاده کنید.



شکل ۸-۱- ایجاد حفره

## کوبیدن (تسطیح) کردن:



با کوبه خاک‌ها را بکوبید.

شکل ۹-۱- تسطیح کردن



## ترمیم یا وصله کاری آسفالت:

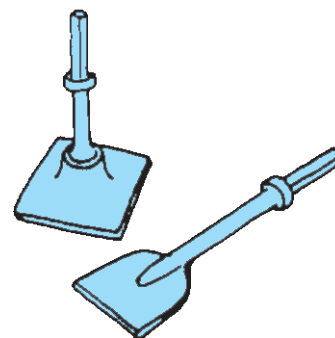
ابزار مورد نیاز قلم آسفالت و یک کوبه است.



۵- برای کوبیدن مواد جدید داخل گودال از لبه‌ها شروع کنید تا دوام آن بیشتر باشد.



۳- آسفالت را بشکنید به صورتی که نوک قلم عمود و زاویه آن کمی به طرف داخل باشد.



۱- دور قسمت خراب آسفالت را مشخص کنید.



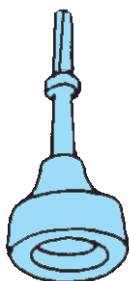
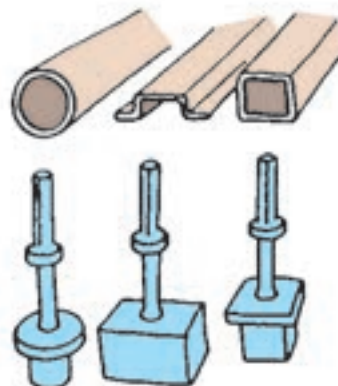
۶- سپس گودال را کامل کوبیده و هموار سازید. استفاده کمی روغن از چسبیدن آسفالت به کوبه جلوگیری می‌کند.

۴- کف قسمت فوق را پس از شکافتن کاملاً بکوبید.

۲- دور موتور را کم کرده و خطی دور قسمت مورد نظر با نگاه داشتن چکش به صورت مایل ایجاد کنید.

شکل ۱۰-۱- ترمیم آسفالت

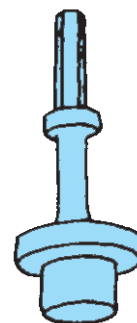
## تابلوگذاری:



۶- ... و یک کوبه مخصوص که برای داخل راندن میله حصارها است.

۴- سپس تابلو را در لوله قرار داده و محکم کنید.

۱- کوبه برای پروفیل‌ها و لوله‌های مختلف موجود است.



۵- برای حصارگذاری نیز ابزار مخصوصی طبق تصویر موجود است...

۲- معمولاً برای کوبیدن لوله از این کوبه که در قطرهای مختلف موجود است، استفاده می‌شود.

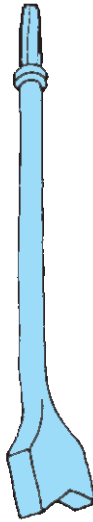
۷- ابزار مخصوص برای تحقیقات زمین‌شناسی و غیره نیز وجود دارد.



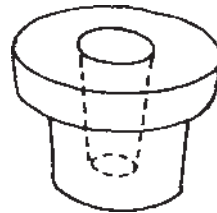
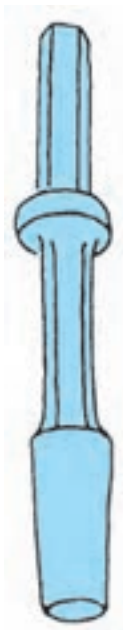
شکل ۱۱-۱- تابلوگذاری

۳- برای تابلوهای راهنمایی ابتدا لوله‌ای کوتاه مستقر کنید.

## کاربردهای دیگر:



به جز کاربردهای مختلفی که در این جا به تصویر کشیده و توضیح داده شده، پیونجر برای کارهای مربوط به اتصالات و کوبیدن خطوط آهن نیز مفید می باشد.

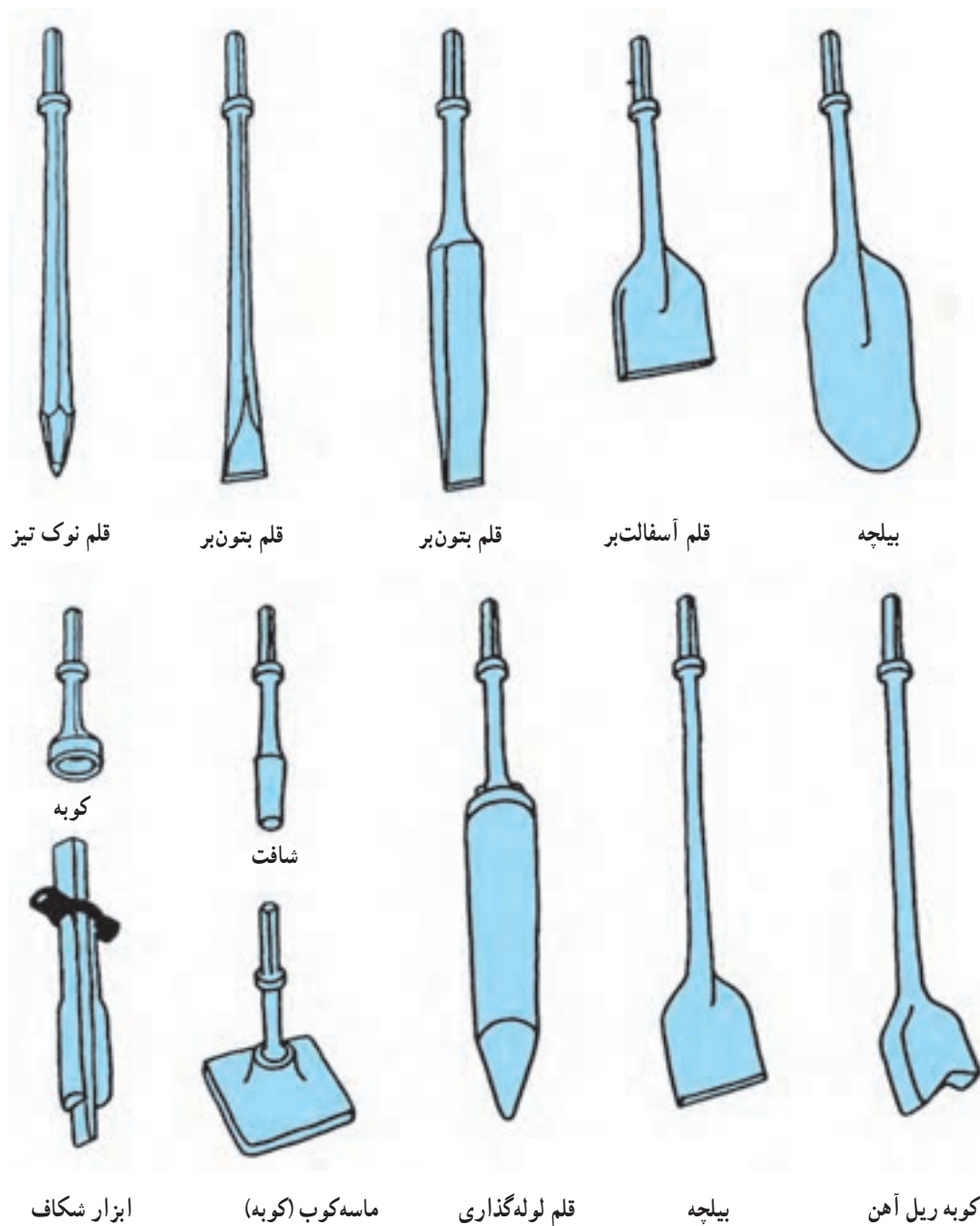
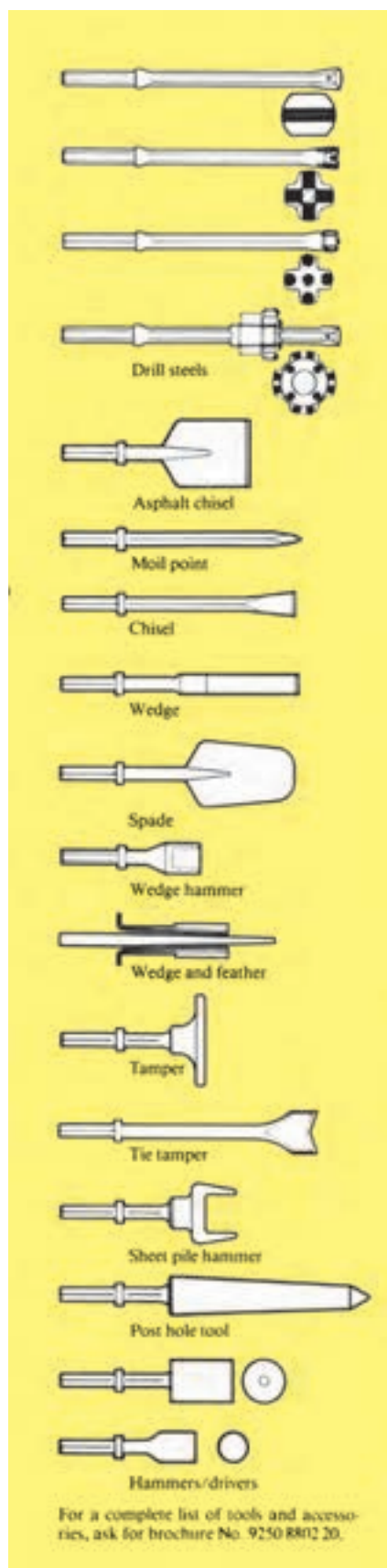


اگر ابزار کوبیدن مورد لزوم را خود می سازید، از شفت های ساخت این شرکت که از قطر و استحکام کافی برخوردار است، استفاده کنید. برای اطلاعات بیشتر در مورد اندازه مخروط های موجود با نزدیک ترین نمایندگی تماس بگیرید.

شکل ۱۲-۱- نصب ریل های آهن

تمام این ابزارها در اندازه‌های مختلف وجود دارند.

ابزار و مت‌های حفاری مختلف که معمولاً برای کارهای گوناگون به کار گرفته می‌شوند، در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۳-۱- مت‌های مختلف حفاری

## برنامه کار عملی

با کمک دستگاه پیونجر، اقدامات زیر را انجام دهید.

- ۱- چال بزنید.
- ۲- یک نوع پایه دلخواه را نصب کنید.
- ۳- زمین نرمی را تسطیح کنید.
- ۴- حفره‌ای را در زمین بکنید.
- ۵- تکه‌ای بتون را خرد کنید.
- ۶- ریل آهن را محکم کنید.