

## اره کاری

از اهر کاری به منظور بریدن و ایجاد شیار در قطعات استفاده می‌شود. دندانه‌های تیغه اهر مانند گوه‌های کوچکی است که به ترتیب و پشت سر هم قرار گرفته‌اند و می‌توانند از روی قطعه کار براده‌برداری کنند. برای انجام عملیات کارگاهی اهر کاری نیاز به ابزار و تجهیزات خاصی است.

## میز کار

برای آنکه بتوان در کارگاه به‌طور ایستاده و با تسلط کامل و با خستگی کمتر روی قطعات نسبتاً کوچک کارهایی همچون خط‌کشی، سوهانکاری و اهر کاری انجام داد، معمولاً از میز کار استفاده می‌شود. ارتفاع میز کار از کف کارگاه در حدود ۸۰ سانتی‌متر است و پایه‌های آن را معمولاً به نحوی می‌سازند که قابل تنظیم باشد تا بتوان سطح میز را نسبت به کف کارگاه در حالت تراز تنظیم کرد. از جمله وسایل و ابزارهایی که می‌توان روی میز کار قرار داد گیره و سنگ رومیزی است تا بتوان با استفاده از آن‌ها کارهای سبک را انجام داد و ابزارآلات دیگری همچون انواع آچارها، چکش‌ها، وسایل اندازه‌گیری را روی آن در موقعیت مناسب قرار داد.

فاصله‌ی آرنج شخص ایستاده در کنار میز کار تا وسیله‌ی نصب شده روی میز ۵ تا ۸ سانتی‌متر است. در غیر این صورت باید پایه‌های میز را تنظیم کرد و یا از زیرپایی برای انجام کار کارگاهی روی میز استفاده کرد.

## انواع گیره

جهت نگهداری قطعات برای انجام عملیات فلزکاری بر روی آن‌ها از گیره استفاده می‌شود. انواع آن عبارت‌اند از: گیره‌ی موازی، گیره‌ی آهنگری، گیره‌ی لوله و گیره‌ی دستی.

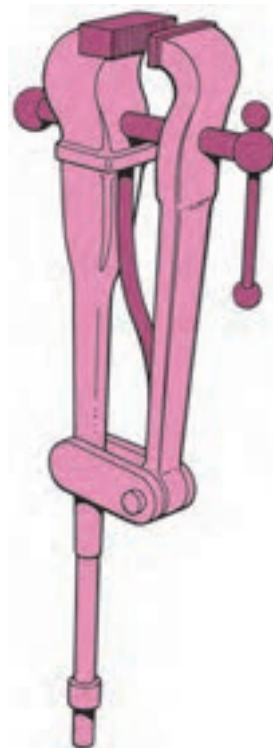
## گیره‌ی موازی

این نوع گیره‌ها دارای دو فک موازی است که یکی از آن‌ها ثابت و دیگری متحرک است. برای حرکت فک متحرک در این گیره‌ها از پیچ و مهره استفاده شده است. جنس این نوع گیره از چدن خاکستری یا فولاد به روش ریخته‌گری است. به همین منظور باید، از زدن ضربه روی آن خودداری شود. همچنین از وارد کردن نیروهای زیاد بر پیچ و مهره‌ی آن و چکش‌کاری و خمکاری قطعات سنگین روی آن باید پرهیز کرد. عرض فک‌های این گیره‌ها از ۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر متداول است.



## گیره‌ی آهنگری

گیره‌های آهنگری را از جنس فولاد و با روش ریخته‌گری می‌سازند و چون قابلیت تحمل ضربه را دارد از آن‌ها برای خمکاری و چکش‌کاری و آهنگری استفاده می‌شود. فک متحرک این نوع گیره‌ها حرکت کشویی ندارد بلکه حرکت آن به صورت شعاعی است.



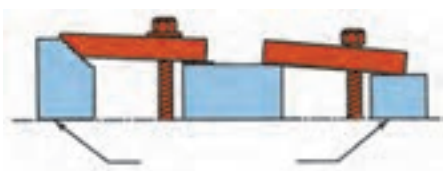
## گیره‌ی دستی

این گیره متحرک است و نسبت به موقعیت کار می‌توانیم در هر قطعه از کار قرار دهیم و به میز کار محکم کنیم.



## گیره‌بندی با ابزارآلات کمکی

در برخی از قطعات که دارای شکل هندسی مشخصی نیستند می‌توان از ابزارآلات کمکی برای بستن قطعه کار استفاده کرد. انواع آن عبارت است از: روبندها، منشورها، صفحات، پیچ و مهره‌های مخصوص و ...



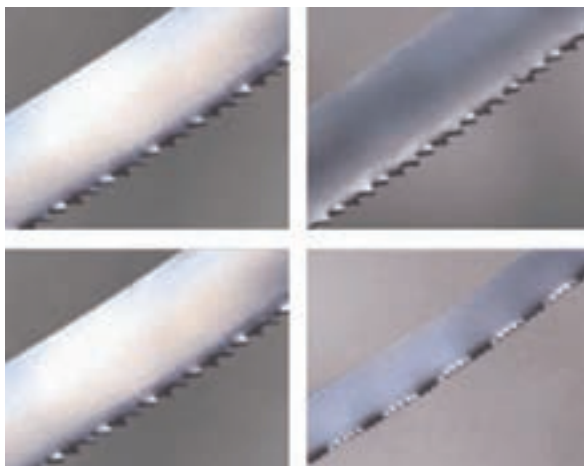
## گیره‌ی لوله

چون بستن لوله‌ها در گیره‌ها موازی و آهنگری باعث لهیدگی آن‌ها می‌شود و همچنین به دلیل سطح تماس کم امکان سُر خوردن وجود دارد از گیره‌ی لوله‌گیر استفاده می‌شود.



## تیغه اره

اندازه‌ی اسمی اره با طول تیغه اره ارتباط مستقیم دارد، به گونه‌ای که اندازه‌ی اسمی آن را از ۲۵۰ تا ۳۰۰ و عرض ۱۲ تا ۱۵ و ضخامت ۰/۶ تا ۰/۸ می‌سازند. اندازه‌ی اسمی هر تیغه اره برابر با فاصله خط‌المرکزین دو سوراخ روی سطح تیغه است. تیغه اره‌ها در دو انتها دارای سوراخی



هستند که به کمان اره متصل می‌شود. تیغه اره‌هایی که برای مصارف دستی ساخته می‌شوند دارای اندازه‌های مختلفی هستند و برحسب تعداد دندان در واحد طول مشخص می‌شود. معمولاً تعداد دندان در هر اینچ از طول تیغه اره ۱۴، ۱۸، ۲۴ و ۳۲ است. هر چه تعداد دندان در واحد طول زیادتر باشد تیغه اره دندان ریزتر خواهد بود.

نکته

تعداد دندان‌های تیغه اره را برحسب تعداد دندان‌های موجود در طول یک اینچ می‌سنجند.

## دسته‌بندی تیغه اره‌ها از نظر تعداد دندان

تیغه اره‌ها از فولاد سخت تهیه می‌شود و در انواع مختلف وجود دارد.

۱. برای بریدن قطعات نرم مسی و آلومینیومی و مواد مصنوعی از تیغه اره‌های دندان درشت که ۱۴ تا ۱۶ دندان در هر اینچ دارد استفاده می‌شود.

۲. در اره‌کاری قطعات فولادی تا استحکام ۶۰۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع، برنج و مفرغ از تیغه اره‌های دندان متوسط که ۱۸ تا ۲۲ دندان در هر اینچ دارد استفاده می‌شود.

۳. قطعاتی را که جنس آن‌ها از فولاد با استحکام بیش از ۶۰۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع و چدن و فلزات سخت هستند از تیغه اره‌های دندان ریز ۲۸ تا ۳۲ دندان در هر اینچ استفاده می‌شود.

۴. برای برش ورق‌های نازک یا لوله‌های جدار نازک ریزترین دندان توصیه می‌شود (۳۲ دنده در هر اینچ).

## کمان اره

کمان اره دارای یک بدنه فلزی و دو فک است. یکی از فک‌ها متغیر است و در موقع تعویض تیغه اره در محل خود جلو و عقب می‌رود و فک دیگر ثابت است.



## برشکاری با کمان اره

هنگام شروع برش بهتر است ابتدا تیغه را روی قطعه‌کار هدایت کنید تا خط برش ایجاد شود. برای برش دقیق انگشت شست را به عنوان تکیه‌گاهی برای تیغه اره در کنار سطح تیغه قرار دهید و به آهستگی و با حرکت رفت

۲. سرعت برش بیش از سرعت استاندارد باشد که برای تیغه تعریف شده است.
۳. تاب برداشتن یا پیچش تیغه در هنگام برش قطعه کار.
۴. محکم بسته نشدن تیغه اره داخل کمان یا محکم بسته نشدن قطعه کار داخل گیره.
۵. انتخاب نادرست تیغه با توجه به جنس کار و تیغه اره.

### نکات ایمنی

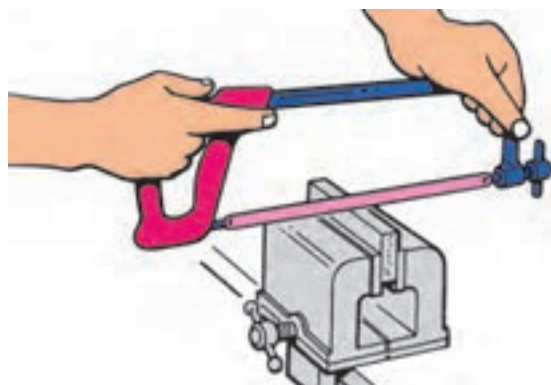
#### اره کاری

۱. قطعه کار را محکم به گیره ببندید.
۲. از محکم بودن تیغه اره در داخل کمان اطمینان حاصل کنید.
۳. کمان اره را محکم بگیرید و برای این کار از هر دو دست استفاده کنید.
۴. وضعیت بدنتان را در تمام مراحل اره کاری با توجه به زاویه و محل قرارگیری پاها و دستها حفظ کنید.
۵. از تمام طول تیغه اره استفاده کنید.
۶. تیغه اره را در خط مستقیم حرکت دهید تا نشکند.
۷. فشار بیش از حد بر تیغه اره وارد نکنید.

#### اره لنگ

دستگاهی است که عمل برش قطعات را به صورت خودکار انجام می دهد. سازوکار عملکرد آن به صورت مکانیکی است و به وسیله انتقال حرکت الکتروموتور به چرخ لنگ، عمل رفت و برگشت کمان اره را فراهم می کند. برای کم و زیاد کردن مقدار نیروی وارده از طرف تیغه نسبت به کار، شیر هیدرولیکی تعبیه شده است که

و برگشتی کمان اره اثر تیغه را در محل برش ایجاد کنید. (این کار را با احتیاط انجام دهید.)



هنگام اره کردن رو به سوی قطعه کار بایستید و یک پای خود را حدود ۳۰ سانتی متر جلوتر از پای دیگر بگذارید، در حرکت رفت تیغه اره بر آن فشار بیاورید و هنگام برگشت آن را آزاد کنید تا تیغه اره تنها در حرکت رفت برشکاری کند. نگذارید دندانهای تیغه اره روی قطعه کار بلغزد، زیرا لغزش موجب کند شدن دندانها و حتی شکسته شدن تیغه اره می شود. همین که مسیر برش (شیار اره کاری) ایجاد شد سرعت حرکت اره کمان را به حدود چهل بار رفت و برگشت در دقیقه برسانید.

#### روش برش قطعات نازک

برای اره کاری قطعات نازک بهتر است آنها را در بین دو قطعه مواد نرم مانند چوب قرار دهید تا هنگام برش هر سه قطعه بریده شود. در غیر این صورت، دندانهای تیغه اره در کار قلاب می کند.

#### دلایل شکستن تیغه اره

۱. وارد شدن نیروی بیش از اندازه به کمان و تیغه اره.

زمانی که تیغه در مرحله برگشت است انجام می‌گیرد و در مرحله‌ی رفت تیغه از سطح برش قطعه‌کار جدا می‌شود.

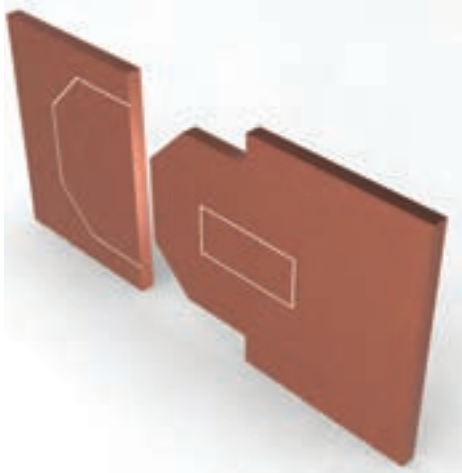
با چرخش شیر تنظیم آن می‌توان مقدار برش را کاهش یا افزایش داد. میزان کورس در حرکت رفت و برگشت در این دستگاه‌ها به اندازه‌ی طول تیغه است. عمل برش



## دستور کار شماره ۶

### اره کاری

(۱۲۰ دقیقه)



قطعه کار مربوط به دستور کار توانایی قبل را با توجه به مسیر خط کشی، اره کاری کنید. توجه داشته باشید در حین اره کاری فاصله‌ی یک میلی متری از مسیر خط کشی شده را حفظ کند.



### جدول ابزار

نام ابزار	نام ابزار
کمان اره	گیره موازی
قطعه کار خط کشی شده	میز کار
لباس کار	زیرپایی
	اره



نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	شاخص های ارزشیابی	
	۲	مرتب بودن لباس کار، مرتب بودن محیط کار، رعایت نظم در کارگاه، پرهیز از جابه جایی بی مورد، بهداشت فردی، داشتن مشارکت و همکاری	انضباط
	۲	سرویس و نظافت دستگاه و ابزار استفاده صحیح از دستگاه- استفاده صحیح از ابزار	استفاده صحیح از تجهیزات
	۲	رعایت اصول حفاظتی و ایمنی قبل و حین انجام مراحل کاری	نکات ایمنی و حفاظتی
	۲	تنظیم گزارش کار، صحت اطلاعات گزارش کار	گزارش
	۱۲	اندازه ی خوانده شده با خط کش فلزی اندازه ی خوانده شده با کولیس اندازه ی خوانده شده با میکرومتر	انجام صحیح مراحل کار
	۲۰	مجموع نمرات	
تاریخ بررسی و امضای هنرآموز محترم			

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. از نظر تعداد دندان، تیغه اره‌ها به ..... دسته تقسیم می‌شود. توضیح دهید.
۲. انواع گیره و کاربرد هر یک را نام ببرید.
۳. دلایل شکستن تیغه اره هنگام اره‌کاری را نام ببرید.
۴. روش برش قطعات نازک را شرح دهید.
۵. میز کار در اره‌کاری چه خصوصیتی دارد؟
۶. نکات ایمنی در اره‌کاری را شرح دهید.



## توانایی سوهانکاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- سوهانکاری را شرح دهد.
- انواع سوهان را نام ببرد.
- قسمت‌های مختلف سوهان را نام ببرد.
- قطعات مختلف را سوهانکاری کند.
- موارد ایمنی و حفاظتی را در هنگام سوهانکاری رعایت کند.

### ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۱۲	۱۰	۲

## پیش آزمون



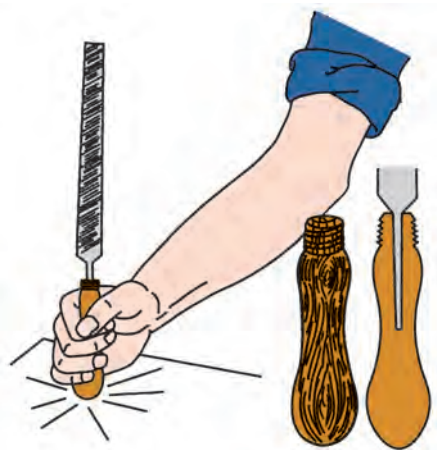
۱. شکل مقابل مربوط به چه ابزاری است؟ کاربرد آن چیست؟

۲. انواع سوهان را نام ببرید.

۳. نحوه‌ی عملیات سوهانکاری را شرح دهید.

۴. چه مواردی را در عملیات سوهانکاری باید رعایت کرد؟

۵. تصویر مقابل را شرح دهید.



## سوهانکاری

و چون دندانه‌های این سوهان در یک ردیف پشت سر هم قرار دارند، سبب خط انداختن روی سطح کار می‌شود که برای عمل پرداخت کار مناسب نیست.

### سوهان‌های دو ضرب

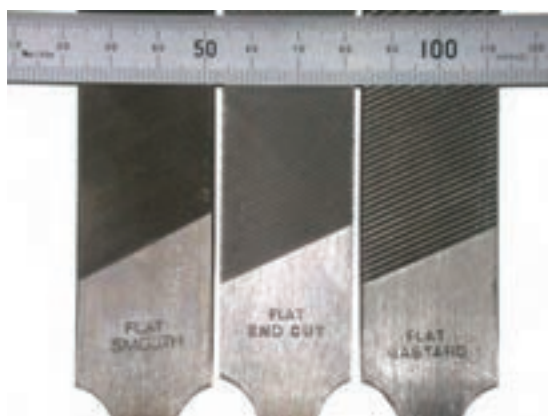
آج این سوهان‌ها یا به روش براده‌برداری یا به روش ضربه‌ای روی سطح آن‌ها ایجاد می‌شود که زاویه‌ی آج از آن‌ها متفاوت است تا دندانه‌ها پشت سر هم قرار نگیرند و عمل تخلیه‌ی براده از بین دندانه‌ها راحت‌تر انجام شود.



سوهان با آج دو ضرب

### سوهان ظریف و خشن

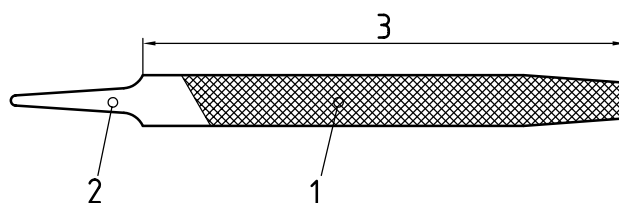
برحسب تعداد دندانه‌های آج در یک سانتی‌متر (اینچ) از طول سوهان می‌توان ظریف و خشن بودن آن را مشخص کرد که هر چه تعداد دندانه‌ها بیشتر باشد سوهان ظریف‌تر و برای عمل پرداخت کاری مناسب‌تر است، و هر چه تعداد دندانه‌ها کمتر باشد سوهان برای عملیات خشن کاری به کار گرفته می‌شود.



عملیات براده‌برداری از سطوح قطعه‌کار به روش دستی، به منظور ایجاد شکل و فرم نقشه‌ی کار روی سطح قطعه‌کار را سوهانکاری می‌گویند. علاوه بر این که با سوهان می‌توان تغییرات شکلی در کار ایجاد کرد می‌توان تغییرات ابعادی در جهت طول و عرض و زاویه نیز به وجود آورد و با این تغییرات می‌توان قطعه‌کار را به اندازه‌ی نقشه رساند.

### قسمت‌های مختلف سوهان

۱. آج سوهان: دندانه‌هایی که روی سطح سوهان به منظور عمل براده‌برداری قرار گرفته‌اند.
۲. دنباله: محلی برای قرار گرفتن دسته‌ی سوهان روی آن است.
۳. طول: از ابتدای لبه‌ی جلوی سوهان تا ابتدای دنباله‌ی آن را طول سوهان نامند.



### انواع آج سوهان

#### سوهان‌های یک ضرب

آج این سوهان‌ها به صورت افقی یا عمودی یا مایل بر سطح سوهان زده می‌شود و برای قطعات با جنس نرم کاربرد دارد که به راحتی از سطح کار براده‌برداری می‌کند



سوهان با آج یک ضرب

## انواع مقطع سوهان

سوهان‌ها با مقاطع مختلف ساخته می‌شود که کاربرد آن‌ها به اختصار به شرح زیر است:

سوهان معمولی: لبه‌ی این سوهان‌ها صاف است و آج ندارد؛ بنابراین از این نوع سوهان‌ها برای سوهان‌کاری کنج‌هایی استفاده می‌شود که فقط یک وجه آن باید سوهان‌کاری شود.

سوهان تخت: برای سوهان‌کاری به منظور تخت و صاف کردن سطوح استفاده می‌شود.

سوهان چهارپهلوسو: برای ایجاد شیارها و شکاف‌ها و گوشه‌های راست استفاده می‌شود.

سوهان مثلثی یا سه‌گوش: برای سوهان‌کاری گوشه‌های تیز و تحت زاویه استفاده می‌شود.

سوهان گرد: برای بزرگ کردن سطح سوراخ‌ها و سوهان‌کاری سطوح خمیده و قوس‌دار استفاده می‌شود.

سوهان نیم‌گرد: برای عملیات تکمیلی سطوح قوس‌دار استفاده می‌شود.

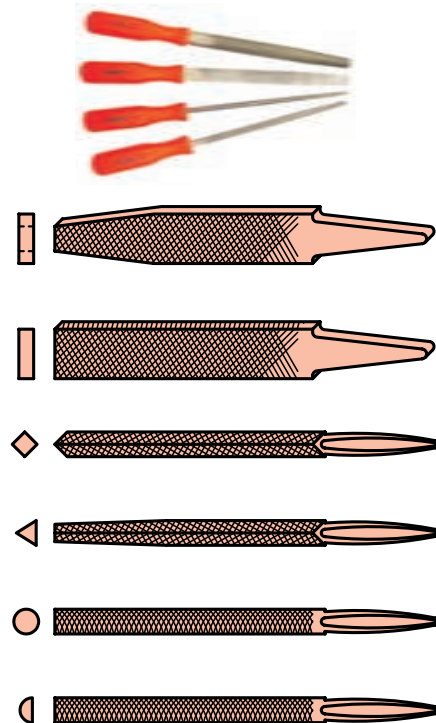
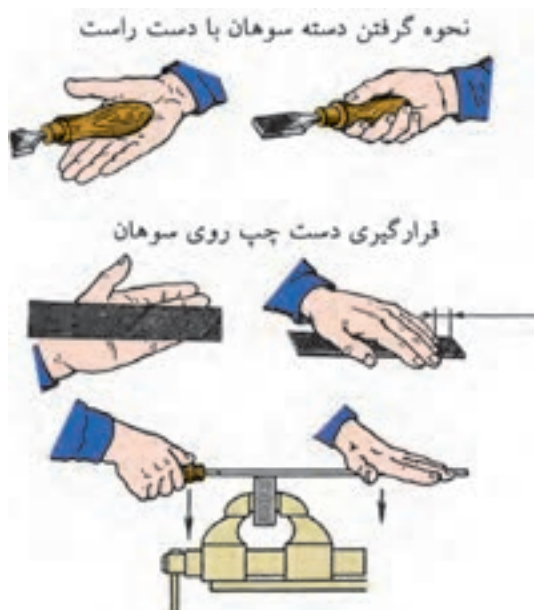
## اصول و روش سوهان‌کاری

حالت درست دست‌ها و روش در دست‌گرفتن سوهان در سوهان‌کاری از اهمیت بسیاری برخوردار است. قطعه‌کار باید در ارتفاع مناسب تقریباً هم سطح با آرنج برای کارهای سبک و اندکی کمتر برای کارهای سنگین روی‌گیره بسته شود.

فاصله‌ی پاها از یکدیگر باید حدود ۲۰ سانتی‌متر و زاویه آن‌ها نسبت به هم باید حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه باشد. پای چپ نیز باید موازی با امتداد سوهان باشد.



دسته‌ی سوهان را با دست راست بگیرید، به طوری که انگشت شست روی دسته و انگشتان دیگر در زیر آن قرار گیرد.



نکته

به هیچ وجه با دست براده‌های سوهان را از روی آن پاک نکنید.

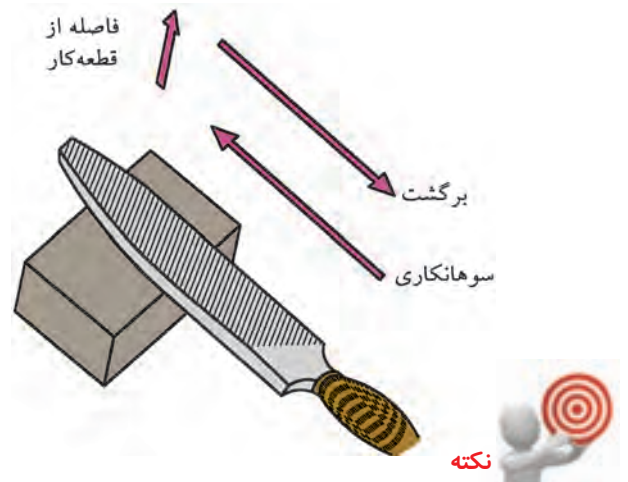
نکات ایمنی

### سوهانکاری

- از گیره‌بندی مناسب برای قطعه‌کار استفاده کنید.
- میز کارگاهی را در ارتفاع استاندارد قرار دهید.
- از لب گیره برای سطح فکین گیره استفاده کنید.
- کتف‌ها کاملاً صاف باشد و در حالت خمیده عمل سوهانکاری را انجام ندهید.
- با دست آج‌های سوهان را لمس نکنید.
- از سوهان بدون دسته استفاده نکنید.
- در هنگام عمل سوهانکاری تنها در عمل رفت سوهان، به ابزار نیرو وارد کنید.
- هرگز روی سطح کاری که براده‌ها قرار دارد فوت نکنید.
- سطح قطعه‌کاری را که سوهانکاری می‌کنید با دست لمس نکنید.
- با سوهان روی سطح کار ضربه وارد نکنید.
- برای خارج کردن براده از آج‌های سوهان از برس سیمی استفاده کنید.
- در هنگام خشن‌کاری با سرعت مناسب دست، عمل سوهانکاری را انجام دهید.
- از تمام طول سوهان در هنگام سوهانکاری استفاده کنید.
- سوهان‌ها را در محل‌های جدا از هم نگهداری کنید و اجازه ندهید به هم ساییده شوند.
- هرگز فولاد سخت‌سازی شده را سوهانکاری نکنید.

هنگام سوهانکاری فشار باید در حرکت پیشروی بر سوهان وارد شود زیرا آج‌ها یا دندانه‌های برنده رو به جلو هستند.

اگر فشار در حرکت برگشت بر سوهان وارد شود موجب براده‌برداری نمی‌شود و تنها دندانه‌ها را کُند می‌کند.



وقتی براده‌های حاصل از سوهانکاری، به آج‌های سوهان می‌چسبند، می‌گوییم سوهان پُر شده است.

پرشدن آج‌های سوهان سبب می‌شود که عمق نفوذ آن‌ها کاهش یابد و خراش‌های عمیقی روی سطح قطعه‌کار ایجاد شود. در نتیجه، سوهانکار باید مقدار زیادی کار اضافی انجام دهد تا این خراش‌ها را حذف کند. برای جلوگیری از پرشدن سوهان، از برس سوهان استفاده می‌شود.

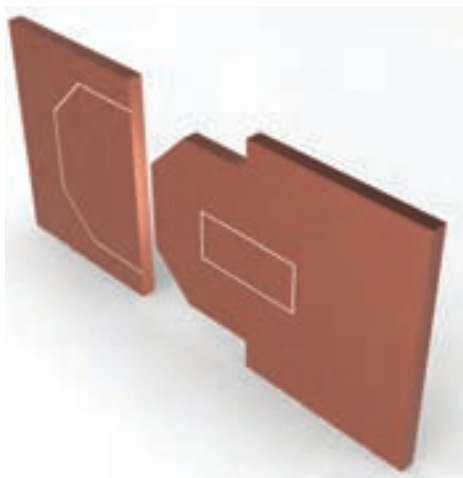


## دستور کار شماره ۷

### سوهانکاری

(۱۸۰ دقیقه)

قسمت‌های اهرکاری شکل قطعات دستور کار شماره ۶ را با سوهان به اندازه‌ی مورد نظر برسانید. در هنگام سوهانکاری موارد ایمنی و حفاظتی را رعایت کنید. پس از انجام کار، نتیجه را جهت ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.



### جدول ابزار

نام ابزار	نام ابزار
گیره‌ی موازی	سوهان دوضرب پرداخت
سوهان دوضرب خشن	سوهان پهلو
لباس کار	میز کار



نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	شاخص های ارزشیابی	
	۲	مرتب بودن لباس کار، مرتب بودن محیط کار، رعایت نظم در کارگاه، پرهیز از جابه جایی بی مورد، بهداشت فردی، داشتن مشارکت و همکاری	انضباط
	۲	سرویس و نظافت دستگاه و ابزار استفاده صحیح از دستگاه- استفاده صحیح از ابزار	استفاده صحیح از تجهیزات
	۲	رعایت اصول حفاظتی و ایمنی قبل و حین انجام مراحل کاری	نکات ایمنی و حفاظتی
	۲	تنظیم گزارش کار، صحت اطلاعات گزارش کار	گزارش
	۱۲	اندازه‌ی خوانده شده با خط کش فلزی اندازه‌ی خوانده شده با کولیس اندازه‌ی خوانده شده با میکرومتر	انجام صحیح مراحل کار
	۲۰	مجموع نمرات	

تاریخ بررسی و امضای هنرآموز محترم

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. مفهوم سوهانکاری را بیان کنید.
۲. قسمت‌های مختلف سوهان را نام ببرید.
۳. انواع آج سوهان را نام ببرید.
۴. اصول و روش کار با سوهان را توضیح دهید.
۵. سوهان‌های مقابل را نام ببرید.



۶. موارد ایمنی در هنگام سوهانکاری را شرح دهید.



## توانایی قلمکاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- قلمکاری را شرح دهد.
- موارد کاربرد انواع قلم را شرح دهد.
- قلمکاری روی سطوح قطعه کار انجام دهد.
- اصول حفاظتی و ایمنی را در قلمکاری رعایت کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۷	۶	۱

## پیش آزمون

۱. برای قطع کردن قطعات به صورت دستی از چه ابزاری استفاده می شود؟
۲. برای جدا کردن قسمت A از قطعه کار زیر چه روشی را پیشنهاد می کنید؟



۳. ابزارهای قلمکاری را نام ببرید.
۴. انواع قلم کدام اند؟
۵. رعایت نکردن چه مواردی هنگام قلمکاری ایجاد حادثه می کند؟



## قلمکاری فلزات

با استفاده از مهارت قلمکاری می‌توان قطعات فلزی را قطع و یا براده‌برداری کرد. قبل از انجام قلمکاری باید ابتدا قطعه‌کار را به روش صحیح و ایمن گیره‌بندی مناسب کرد.

### در قلمکاری

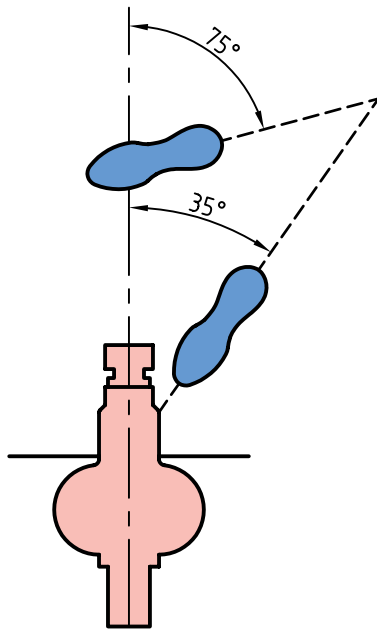
الف) بررسی کنید که میز کار از نظر ایمنی محکم باشد و هرگز روی یک میز لغزنده کار نکنید.  
ب) اطمینان حاصل کنید که قسمت عقب و جلوی فک‌ها به حالت موازی قرار داشته باشند و قطعه‌کار محکم گیره‌بندی شده باشد.

### تنظیم بلندی و کوتاهی گیره

۱. زمانی که شما از یک گیره موازی استفاده می‌کنید ارتفاع مناسب گیره زمانی درست است که انگشتان شما در حالت ایستاده زیر چانه و آرنج‌تان بالای فک‌های گیره قرار داشته باشد.
۲. اگر میز کار شما مجهز به گیره‌های قابل تنظیم باشد، نیازی به استفاده از زیر پای نیست.

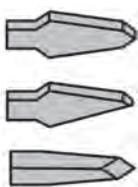
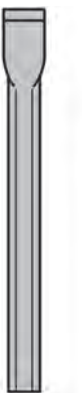
## روش صحیح ایستادن در قلمکاری

با زاویه‌ی حدود ۴۰ درجه نسبت به محور گیره در حالی که پای چپ شما اندکی به طرف جلوتر قرار گرفته است بایستید.



### ابزار قلمکاری:

۱. چکش
۲. قلم



در موقع براده برداری از سطح کار ضخامت براده به زاویه گرفتن قلم بستگی دارد. هرگاه زاویه را بزرگ انتخاب کنند ضخامت براده بیشتر و اگر زاویه را کوچک انتخاب کنند ضخامت براده نازک تر خواهد بود. عمق براده را با زاویه ی قلم مشخص می کنند.

### روش درست استفاده از قلم و چکش

۱. چکش را با دست راست خود طوری به دست بگیرید که فاصله ی انگشت کوچک تا انتهای دسته حدود ۱۵ الی ۳۰ میلی متر باشد.



۲. قلم را با دست چپ خود طوری نگه دارید که فاصله ی انگشت شست تا انتهای قلم حدود ۲۰ الی ۲۵ میلی متر باشد.



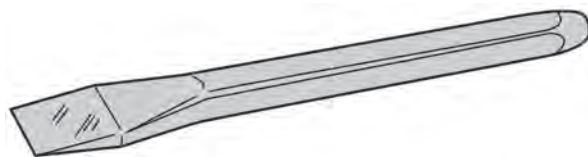
برای ایمنی بیشتر در قلمکاری از نگه دارنده ی مخصوص قلم استفاده می شود.

### در انتخاب قلم از موارد زیر اطمینان حاصل کنید:

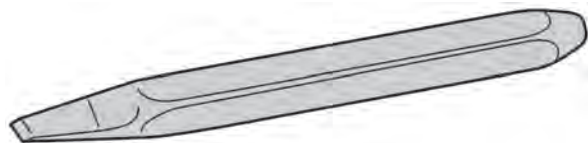
- این وسیله نباید هیچ گونه شکستگی یا ترک داشته باشد.
- بدنه ی قلم نباید هیچ گونه تیزی یا کناره های سوخته داشته باشد.
- سر قلم نباید شکم داده باشد و باید تمیز و دارای مختصر انحنایی باشد.
- زاویه ی سر قلم بستگی به سختی فلزی دارد که قرار است قلمکاری شود. این میزان ۳۵-۴۵-۶۰ یا ۷۰ درجه است.

### انواع قلم:

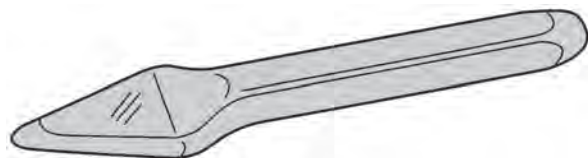
۱. قلم تخت: قلم تخت برای قطع کردن ورق ها، سرپرچ ها و براده برداری از سطوح ریخته گری و جوشکاری شده و نیز تمیز کردن سطح به کار می رود.



۲. قلم شیار (ناخنی): این قلم دارای نوک باریکی است و برای ایجاد شیارهای باریک مستقیم و منحنی؛ مانند جای خار و جای یاتاقان به کار می رود.



۳. قلم لب گرد: برای ایجاد شیارهای هلالی شکل از قلم لب گرد استفاده می شود. برای ایجاد شیار داخل یاتاقان ها و قوس های داخل قطعات از این قلم استفاده می شود.



## روش ضربه زدن به چکش

۱. در کار سبک (در برداشتن براده‌ها) ایجاد حرکات نوسانی را از طریق حرکت مچ دست انجام دهید.
۲. در کار متداول جایی که یک لایه‌ی نسبتاً ضخیم فلز باید برداشته شود حرکات نوسانی مربوطه را با استفاده از ساعد و مچ انجام دهید. این امر باعث می‌شود ضربه شدیدتر وارد شود.

۳. جایی که لایه‌های ضخیم فلز باید برداشته شود یا سطح وسیعی قلمکاری شود، باید از بخش‌های فوقانی بازو - ساعد و مچ استفاده شود. ضربه وارده از این طریق محکم‌ترین ضربه خواهد بود.



## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. قلمکاری را شرح دهید.
۲. انواع قلم را نام ببرید.
۳. کاربرد انواع قلم را شرح دهید.
۴. روش صحیح گرفتن قلم را بنویسید.

## توانایی سوراخکاری و خزینه کاری و برقوکاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- سوراخکاری را تعریف کند.
- انواع مته‌ها را نام ببرد.
- انواع ماشین‌های مته را نام ببرد.
- قطعات مختلف را سوراخکاری کند.
- خزینه کاری را شرح دهد.
- برقوکاری را شرح دهد.
- انواع برقو را نام ببرد.
- اصول حفاظتی و ایمنی را در سوراخکاری، خزینه کاری و برقوکاری رعایت کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۱۷	۱۴	۳



## پیش آزمون



۱. تصاویر نشان داده شده در زیر را نام ببرید.

۲. عملیات سوراخکاری با چه ابزارهایی انجام می شود؟

۳. قسمت های مختلف مته را نام ببرید.

۴. با چه ابزاری می توان سوراخ های ایجاد شده توسط مته را پرداخت کرد.

۵. انواع برقو را نام ببرید.

۶. انواع روش های برقوکاری را نام ببرید.

۷. تعداد دوران برقو برای پرداخت سوراخ ها چقدر است؟





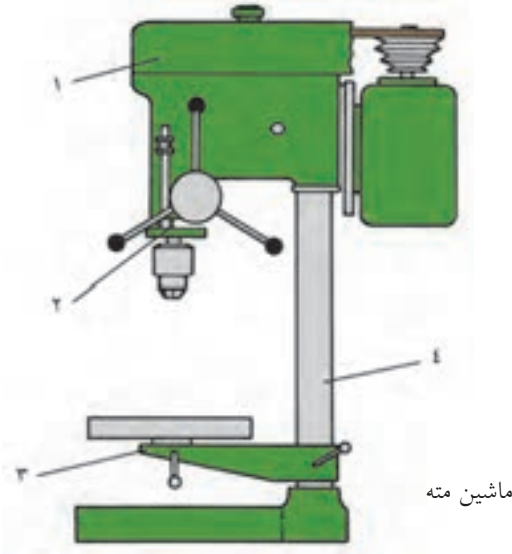
## مفهوم سوراخکاری

عملیات گردتراشی، در داخل سطوح کار، برای ایجاد سوراخ‌هایی با قطر و طول مشخص را سوراخکاری می‌گویند. در فرایند سوراخکاری، سطوحی را که می‌خواهند سوراخ شود، آماده می‌کنند.

### ماشین‌های مته

ماشین‌های مته به سه گروه دستی، رومیزی و ستونی تقسیم‌بندی می‌شود. عمل حرکت و دوران در نوع دستی هم با جریان برق و هم با نیروی دست انجام می‌شود. در نوع رومیزی و ستونی دوران محور اصلی دستگاه به وسیله الکتروموتور انجام می‌گیرد.

معمولاً برای ایجاد سوراخ‌های گرد از ماشین‌های ابزاری به نام ماشین مته (دریل) استفاده می‌شود. اصطلاح ماشین مته مفهوم وسیعی دارد و انواع ماشین‌های سوراخکاری را در برمی‌گیرد. بسیاری از عملیات دیگر به جز سوراخکاری نیز با ماشین‌های مته انجام می‌شود که بعضی از آن‌ها سنگ‌زنی، خزینه‌زنی، برق‌زنی، صیقلکاری و قلاویزکاری هستند.



### ۱) سردستگاه (کله‌گی دستگاه)

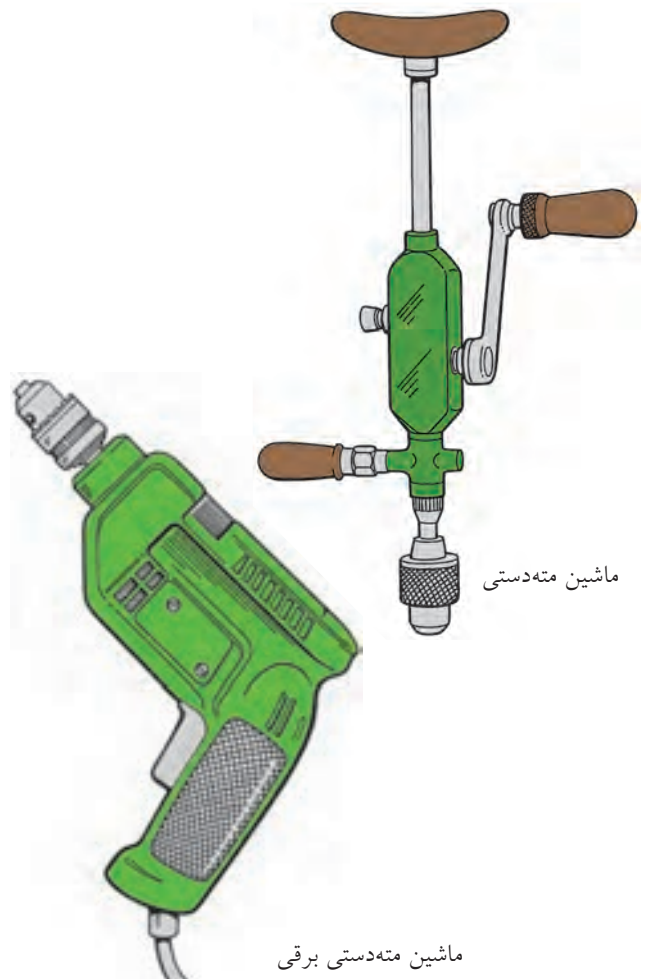
طرح سردستگاه برحسب نوع دستگاه متفاوت در اغلب دستگاه‌ها موتور الکتریکی در سردستگاه قرار دارد و حرکت محور اصلی در سه تا پنج سرعت مختلف با لغزاندن تسمه روی پولی تأمین می‌شود. برای طولانی‌تر شدن عمر تسمه باید کشش تسمه به اندازه‌ای باشد که برای تغییر جای آن نیاز به شل کردن مجدد نباشد.

### ۲) محور اصلی

محور اصلی وظیفه‌ی انتقال دوران به مته را دارد و به کمک سازوکار چرخ و شانه پیشروی مته را فراهم می‌سازد.

### ۳) میز

این میز روی ستون اصلی دستگاه قرار دارد و برای استقرار



ماشین مته دستی برقی

## ظرفیت ماشین‌های مته

این مشخصه در ماشین‌های مته به چند صورت تعریف می‌شود، به‌طور معمول به فاصله‌ی میان نوک مته تا مرکز ستون دستگاه ظرفیت دستگاه می‌گویند. همچنین فاصله‌ی میان پایین‌ترین موقعیت لبه‌ی بالای میز تا بالاترین وضعیت نوک محور یا فاصله‌ی حرکت محور از بالاترین تا پایین‌ترین موقعیت خود و بزرگ‌ترین مته یا ابزار برشی که بتوان روی محور سوار کرد، را ظرفیت دستگاه مته گویند.

## انواع عملیات

در هر عملیاتی که با ماشین مته انجام می‌شود تشخیص صدای خوب و نیز به کار بردن روش آزمون و خطا اهمیت بسیار دارد. دستور کارهای خشک و به‌تنهایی برای کار با ماشین مته عملی نیست، زیرا ترکیب و سختی مواد، نوع دستگاه، چگونگی ابزار برش، نوع روغن، عمق سوراخ و بسیاری عوامل دیگر بر انتخاب سرعت دوران و سرعت باردهی برای سوراخکاری هر قطعه مؤثر هستند.

## باردهی و سرعت در سوراخکاری‌های با قطر کم

در سوراخکاری‌های با قطر کم، خطر شکستن مته به‌ویژه هنگامی که نوک مته طرف دیگر قطعه‌کار را می‌شکافد و بیرون می‌آید بسیار زیاد است. مگر این‌که سرعت و باردهی به دقت تنظیم شده باشد.

## محاسبه‌ی سرعت برشی

در عملیات سوراخکاری، چون ابزار دارای دوران است، عده‌ی دوران را برای عملیات سوراخکاری نسبت به

در موقعیت‌های مناسب دارای توانایی حرکت عمودی و افقی است. بیشتر میزها دارای شیارهایی هستند که قطعه‌کار یا گیره را می‌توان با پیچ روی آن‌ها بست.

## ۴) پایه

ستون اصلی دستگاه و سایر قسمت‌های متصل به آن روی پایه‌ی دستگاه مستقر می‌شوند. پایه دارای شیارها و سوراخ‌هایی است که برای تثبیت آن روی زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## ساختمان دستگاه مته

برای آن‌که کار ماشین مته رضایت‌بخش باشد ماشین‌کار باید با اجزای ماشین و طرز کار آن به حد کافی آشنا باشد. همچنین ماشین‌کار باید قادر به راه‌اندازی درست دستگاه، انتخاب سرعت و باردهی درست و استفاده از خنک‌کننده‌های مناسب باشد.

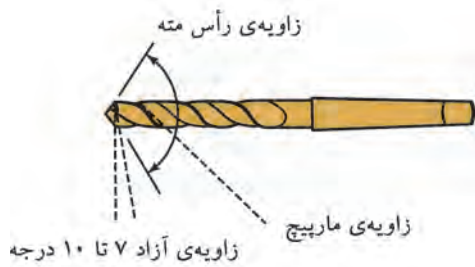
## انواع ماشین مته

ماشین مته‌ی رومیزی و ماشین مته‌ی پایه‌دار معمول‌ترین ماشین‌هایی هستند که در کارگاه‌های بزرگ و کوچک صنعتی یافت می‌شود. ماشین‌های مته برای سه منظور: دوران ابزار برش (مته، مته خزینه)، پیشروی ابزار در سطح قطعه و نگهداری قطعه‌کار طراحی می‌شود.

## باردهی در ماشین‌های مته

براده‌برداری در ماشین‌های مته به دو صورت دستی و خودکار انجام می‌شود. بار برحسب صدم میلی‌متر بر هر دور تعریف می‌شود و عبارت است از اندازه‌ی پیشروی ابزار برش در سطح قطعه به‌ازای هر دور گردش محور.

تیپ H: دارای زاویه‌ی مارپیچ ۱۰ تا ۱۳ درجه و برای سوراخکاری لاستیک سخت، برنج، برنز کاربرد دارد.



### جنس مته‌ها

مته را از نظر جنس به سه دسته تقسیم می‌کنند:

۱. مته‌ی WS: این نوع مته تقریباً تا دمای ۲۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد را در هنگام براده‌برداری تحمل می‌کند.
۲. مته‌ی SS یا HSS این نوع مته تا دمای ۶۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد را در هنگام براده‌برداری تحمل می‌کند.
۳. مته‌ی H M این نوع مته تقریباً تا دمای ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد را در هنگام براده‌برداری تحمل می‌کند.



نکته

مته‌ی نوک الماسه بیشتر برای سوراخکاری سطوح بتونی به کار می‌رود.

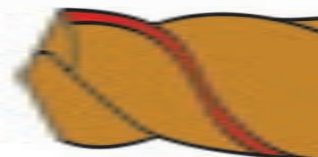
برای عمل سوراخکاری ابتدا عملیات خط‌کشی انجام می‌گیرد تا مرکز سوراخ مشخص شود. برای این که نوک مته کاملاً در مرکز قرار گیرد و روی سطح کار منحرف نشود محل تقاطع خط‌کشی شده را سنبه می‌زنند تا مته به راحتی در مرکز سوراخ هدایت شود و عمل سوراخکاری را انجام دهد.

قطر ابزار (مته) از رابطه‌ی سرعت برش محاسبه می‌کنند، مقدار سرعت برشی با توجه به پارامترهای ماشینکاری که مهم‌ترین آن جنس قطعه‌کار و جنس ابزار است، از جداول استاندارد استخراج می‌شود و می‌توان مقدار حاصل را در رابطه‌ی تعداد دوران استفاده کرد.

$$v = \pi \times d \times n$$

### مته

ابزاری است که با حرکت دورانی آن می‌توان قطعات مختلف را سوراخکاری کرد.



با توجه به جنس قطعات زاویه‌ی مارپیچ مته در سه تیپ W-N-H انتخاب می‌شود.

تیپ W: دارای زاویه‌ی مارپیچ ۳۵ تا ۴۵ درجه و برای مواد نرم کاربرد دارد، مانند آلومینیم و مس.

تیپ N: دارای زاویه‌ی مارپیچ ۱۶ تا ۳۰ درجه و برای سوراخکاری مواد سخت و فولاد ریخته کاربرد دارد.

## مراحل نشانه گذاری

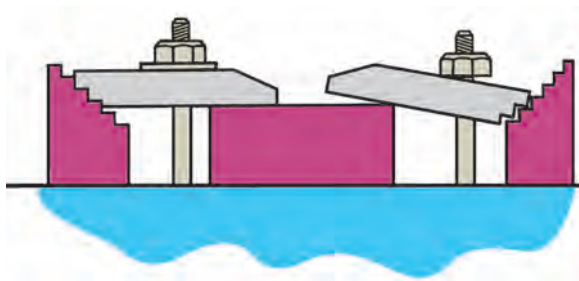
- سطح کار را به مواد تیره کننده آغشته می کنیم.

دهم انتخاب می شود. برای مته هایی با قطرهای بزرگ تر که برای عملیات خشن کاری استفاده می شود نیاز است که ابتدا با مته های با قطر کوچک تر، عمل سوراخکاری را انجام داد، سپس با مته نهایی قطر سوراخ را اندازه کرد. انتخاب پیش مته کمک می کند که نیروی وارد بر ابزار با توجه به تغییر قطر کمتر شود و نیز از انحراف مته نسبت به مرکز سوراخ با توجه به نیروی وارد شده به مته جلوگیری شود.

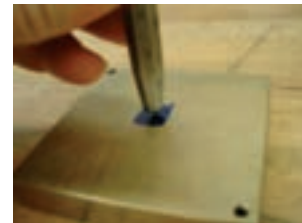
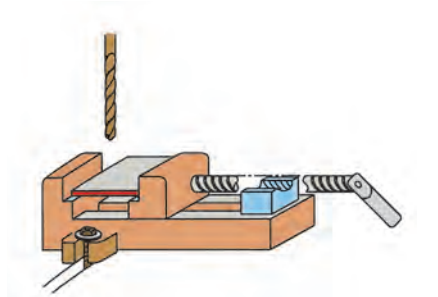


برای انجام یک سوراخکاری مناسب، قطعه با توجه به شکل هندسی، ضخامت و ... نیاز به گیره بندی مناسب دارد.

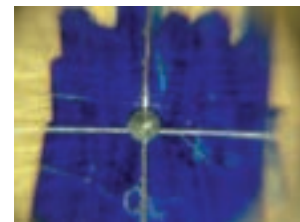
- فاصله از لبه ی کار تا مرکز سوراخ را با استفاده از کولیس مشخص می کنیم.



- سنبه نشان را در محل تقاطع دو خط تحت زاویه نسبت به محل دید قرار می دهیم.



- سنبه را در حالت عمود قرار می دهیم و با ضربه چکش اثر سنبه را روی کار ایجاد می کنیم.



با توجه به این که مته متناسب با قطر سوراخ انتخاب می شود، مته ها در قطرهای مختلفی سایز بندی شده اند که در سوراخ های دقیق اختلاف قطر مته ها به صورت

۳. فک‌های سه‌نظام را با آچار سه‌نظام، محکم می‌بندیم.



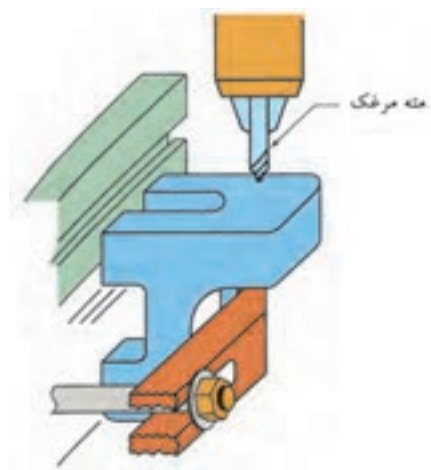
### نکات ایمنی



### سوراخکاری و خزینه کاری

۱. با توجه به جنس کار و شکل و نوع سوراخ از مته‌ی مناسب استفاده کنید.
۲. از عده دوران و پیشروی مناسب با قطر و طول مته استفاده کنید.
۳. در هنگام سوراخکاری از عینک استفاده کنید.
۴. از گیره‌بندی مناسب نسبت به شکل هندسی قطعه کار استفاده کنید.
۵. مطمئن شوید مته در سه‌نظام محکم شده است.
۶. براده‌ها را از سطح سوراخ و مته دور کنید.
۷. تا توقف کامل مته محور گردنده را با دست لمس نکنید.
۸. هرگز تا توقف کامل محور دستگاه به تغییر دور دستگاه اقدام نکنید.
۹. از مایع خنک‌کننده‌ی مناسب در طول سوراخکاری استفاده کنید.

قبل از عمل مته‌کاری با استفاده از مته‌مرغک مرکز سوراخ را مشخص می‌کنند. چون جنس مته‌مرغک سخت‌تر و طول آن‌ها کوتاه است، لذا با آن می‌توان نشیمنگاه مناسبی را برای قسمت مخروطی سر مته ایجاد کرد که این عمل باعث می‌شود مته بهتر در مرکز کار هدایت شود و از سرخوردن و انحراف در ابتدای درگیری با سطح کار نیز جلوگیری شود.



### مراحل بستن مته به ماشین مته

۱. سه‌نظام را در محور اصلی ماشین مته قرار می‌دهیم.



۲. مته را در سه‌نظام قرار می‌دهیم.



## نکات ایمنی



نواقص و معایب ماشین‌ها و ابزارها را فوراً به سرپرست مربوط اطلاع دهید؛ چون ممکن است شخص دیگری بدون اطلاع از نواقص با آن وسایل معیوب به کار مشغول شود و برای او پیشامد ناگواری اتفاق افتد.

لباس کار گشاد با نوارهای آویزان، موهای بلند و شال‌گردن به قسمت‌های گردان دستگاه تابیده می‌شود و ایجاد سانحه می‌کند.

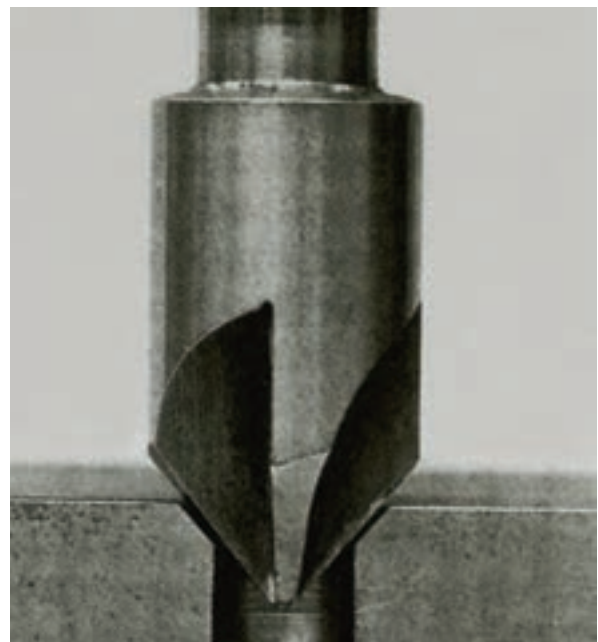
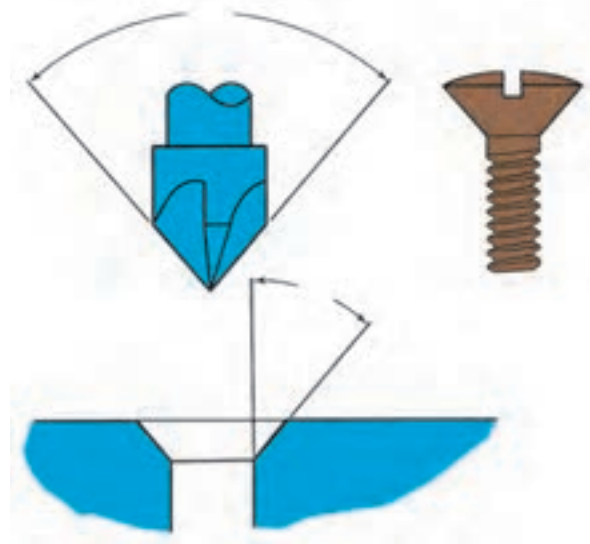


## برقکاری

برای دقیق کردن اندازه و نیز پرداخت کاری بدنه‌ی سوراخ‌ها از عملیاتی موسوم به برقزنی استفاده می‌شود. برای این منظور باید سوراخ را به اندازه‌ی ۰/۴ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر اصلی سوراخکاری کرد و آنگاه با برقو به اندازه‌ی مورد نظر رسانید. برای ورود راحت‌تر برقو به داخل سوراخ قطعه‌کار برقو

## خزینه کاری

خزینه کاری عبارت است، براده برداری از قسمت فوقانی محل سوراخکاری شده با ابزاری با نام مته خزینه برای ایجاد شکل مناسب برای قرارگیری گل پیچ در آن.



دارای شیب مخروطی ملایمی است. از این رو، برای آن که دقت دلخواه در سر سوراخ به دست آید پس از برقوزدن کامل بدنه سوراخ باید عملیات برقوزنی را تا هنگامی که انتهای برقو به اندازه‌ی ۴۰ میلی‌متر از انتهای سوراخ خارج شود ادامه داد. برقو را هرگز نباید در جهت خلاف تیغه‌های آن به دوران در آورد، زیرا این عمل موجب شکسته شدن یا لب‌پریدگی تیغه‌های آن می‌شود.



ثابت، می‌توان از برقوهای متغیر نیز استفاده کرد. میزان قطر این برقوها متناسب با دقت و تولرانس سوراخ قابل تنظیم است. جنس برقوها را از فولاد ابزارسازی یا فولاد تندبر می‌سازند. برقوها از نظر شکل ظاهری دارای شیار مستقیم و مارپیچ هستند. در برقوی مارپیچی با توجه به این که درگیری لبه‌های برنده آن با زاویه‌ی مارپیچی انجام می‌شود، نیروی وارد بر ابزار کمتر و به میزان هر مقدار درگیری ابزار با کار، بار برداشته می‌شود. برقوی مارپیچی براده‌برداری بهتر و ملایم‌تری انجام می‌دهد و کمتر قلاب می‌کند. اندازه برقوهای ثابت دقیق و استاندارد است. برقوهای تنظیم‌پذیر را باید با دقت زیاد به کار برد و قبل از برقوکاری به وسیله‌ی میکرومتر قطر تیغه‌ها را کنترل کرد.

#### ۱. برقوی قابل تنظیم



#### ۲. برقوی استوانه‌ای شیار مستقیم



#### ۳. برقوی استوانه‌ای شیار مارپیچ



۴. برقوی مخروطی: برای برقوکاری سوراخ‌های مخروطی ابتدا باید با استفاده از مته‌هایی با قطرهای مختلف سوراخ‌های پله‌داری را ایجاد و سپس توسط یک برقوی مخروطی سطح آن را برقوکاری کرد.

### انواع برقو

برقوها از نظر کاربرد به برقوهایی که با عملیات دستی و برقوهایی که از عملیات ماشینی استفاده می‌شود تقسیم می‌شود. برقوهای دستی بیشتر از نوع ثابت است که مناسب با انطباق سوراخ مورد نظر برقوی آن ساخته می‌شود. ولی در عملیات ماشینی، علاوه بر برقوهای

## انتخاب برقو

برقو با توجه به جنس قطعه کار نوع براده برداری، دقت و نوع انطباق سوراخ و کیفیت سطح کار انتخاب می شود. مهم ترین مورد آن تولرانس و نوع انطباق است که متناسب با آن برقوی مورد نظر به کار گرفته می شود. انتخاب برقو با توجه به قطر سوراخ نیز انجام می شود. در صورتی که قطر برقو ۵ میلی متر باشد اختلاف سوراخ ۰/۱ تا ۰/۲ میلی متر است و اگر قطر برقو از ۶ تا ۲۰ میلی متر باشد مقدار اختلاف اندازه از ۰/۲ تا ۰/۳ میلی متر است و اگر قطر برقو ۲۱ تا ۵۰ میلی متر باشد اختلاف اندازه از ۰/۳ تا ۰/۵ میلی متر است.



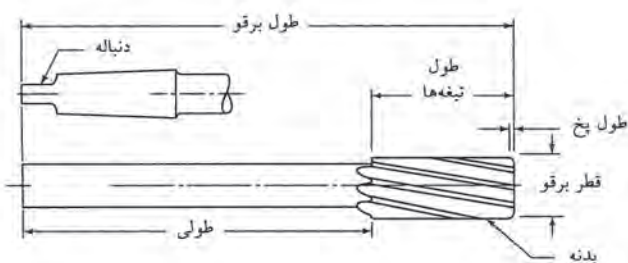
(الف)



(ب)

## قسمت های مختلف برقو

برقوها به سه قسمت اصلی بدنه، دنباله و طول لبهی برنده تقسیم می شود. قسمت مخروطی سر برقو عمل هدایت برقو در داخل سوراخ را انجام می دهد و قسمت استوانه ای آن عمل براده برداری از سطح سوراخ را بر عهده دارد.



## نحوه ی برقوکاری

برای برقوکاری باید مطمئن شویم که محور برقو در راستای محور سوراخ قرار دارد.



نکته

## عملیات برقوکاری

۱. پلیسه ی لبه های سوراخ قبل از عملیات برقوکاری خزینه شود.
۲. جهت گردش برقو در جهت موافق عقربه های ساعت یا در جهت لبه های برنده باشد و در هنگام خارج کردن برقو از سوراخ بر عکس دوران داده نشود.
۳. برقوهایی را که در قطعه کار قلاب کرده اند خلاف عقربه ی ساعت نچرخانیم.
۴. عملیات سوراخکاری و خزینه کاری و برقوکاری را در یک مرحله بستن کار و تنظیم انجام دهید.



## دستور کار شماره ۸

### سوراخکاری

(۱۸۰ دقیقه)

مراکز نشانه گذاری شده هر سوراخ با سوراخ بعدی حدود ۷ میلی متر باشد.  
سپس با سنبه‌ی ۶۰ درجه محل‌های مشخص شده را سنبه بزنید.  
با مته  $\varnothing 5$  میلی متر محل‌های مشخص شده با سنبه را سوراخکاری کنید.

قطعات آماده شده‌ی دستور کار شماره ۷ را روی صفحه‌ی صافی قرار دهید و مطابق شکل خط‌کشی کنید.  
خط‌کشی جدید موازی با خط‌کشی قبلی و به فاصله‌ی ۷ میلی متر است. سپس قطعه کار را روی سندان قرار دهید و با سنبه‌ی ۳۰ درجه و ۶۰ درجه مسیر خط‌کشی شده را برای سوراخکاری نشانه گذاری کنید. توجه کنید فاصله‌ی



### جدول ابزار

نام ابزار	نام ابزار
سوزن خط‌کش پایدار	سندان
خط‌کش فلزی	سنبه‌ی ۳۰ درجه
کولیس	سنبه‌ی ۶۰ درجه
مته با قطر ۵ میلی متر	چکش
دستگاه فرز	صفحه‌ی صافی
لباس کار	سوزن خط‌کش



نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	شاخص های ارزشیابی	
	۲	مرتب بودن لباس کار، مرتب بودن محیط کار، رعایت نظم در کارگاه، پرهیز از جابه جایی بی مورد، بهداشت فردی، داشتن مشارکت و همکاری	انضباط
	۲	سرویس و نظافت دستگاه و ابزار استفاده صحیح از دستگاه- استفاده صحیح از ابزار	استفاده صحیح از تجهیزات
	۲	رعایت اصول حفاظتی و ایمنی قبل و حین انجام مراحل کاری	نکات ایمنی و حفاظتی
	۲	تنظیم گزارش کار، صحت اطلاعات گزارش کار	گزارش
	۱۲	اندازه‌ی خوانده شده با خط کش فلزی اندازه‌ی خوانده شده با کولیس اندازه‌ی خوانده شده با میکرومتر	انجام صحیح مراحل کار
	۲۰	مجموع نمرات	

تاریخ بررسی و امضای هنرآموز محترم

## دستور کار شماره ۹

### قلمکاری

(۳۲۰ دقیقه)

با مکمل خود کنترل کنید. تا انطباق مورد نظر به دست آید. برای قسمت داخلی قطعه‌ی A نیز قطعه‌ای را اندازه کنید. نتیجه‌ی کار را برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

قطعه‌کار را به صورت مناسب گیره‌بندی کنید و با استفاده از قلم قسمت‌های داخلی را از قطعه‌کار جدا کنید. سپس قسمت‌های داخلی قطعات را با سوهان مسطح کنید و به اندازه مسیر خط‌کشی برسانید. توجه کنید هنگام سوهانکاری قطعه



### جدول ابزار

نام ابزار	نام ابزار
خط‌کش فلزی	گیره موازی
سندان	میز کار
سنبله	چکش
تیغه اره	قلم تخت
کمان اره	سوزن خط‌کش
سوهان پرداخت	صفحه‌ی صافی
لباس کار	سوهان خشن



نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	شاخص های ارزشیابی	
	۲	مرتب بودن لباس کار، مرتب بودن محیط کار، رعایت نظم در کارگاه، پرهیز از جابه جایی بی مورد، بهداشت فردی، داشتن مشارکت و همکاری	انضباط
	۲	سرویس و نظافت دستگاه و ابزار استفاده صحیح از دستگاه- استفاده صحیح از ابزار	استفاده صحیح از تجهیزات
	۲	رعایت اصول حفاظتی و ایمنی قبل و حین انجام مراحل کاری	نکات ایمنی و حفاظتی
	۲	تنظیم گزارش کار، صحت اطلاعات گزارش کار	گزارش
	۱۲	اندازه‌ی خوانده شده با خط کش فلزی اندازه‌ی خوانده شده با کولیس اندازه‌ی خوانده شده با میکرومتر	انجام صحیح مراحل کار
	۲۰	مجموع نمرات	

تاریخ بررسی و امضای هنرآموز محترم

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. اجزای ماشین مته را نام ببرید.
۲. در ماشین‌های مته رومیزی و ستونی دوران محور اصلی دستگاه به وسیله‌ی ..... انجام می‌شود.
۳. بجز سوراخکاری، چه کارهای دیگری با ماشین مته می‌توان انجام داد؟
۴. مته‌ی نوک‌الماسه بیشتر برای چه کاری استفاده می‌شود؟
۵. مته از نظر جنس به چند دسته تقسیم می‌شود؟
۶. سرعت برشی در عملیات سوراخکاری از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟
۷. مراحل خط‌کشی را شرح دهید.
۸. خزینه‌کاری را شرح دهید.
۹. در تصاویر زیر کدام موارد ایمنی و حفاظتی رعایت نشده است؟



۱۰. برقو را بر اساس چه معیارهایی انتخاب می‌کنند؟
۱۱. قسمت‌های مختلف برقو را نام ببرید.
۱۲. برای آن‌که دقت دلخواه در سر سوراخ به دست آید چه باید کرد؟

## توانایی قلاویزکاری و حدیده کاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

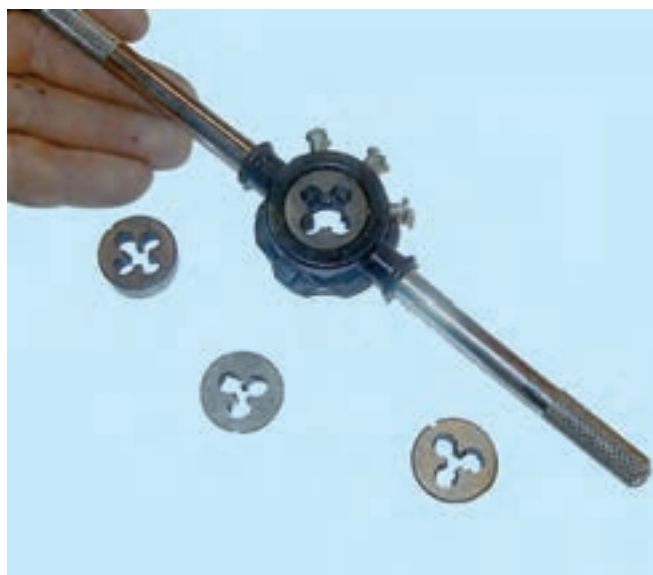
- انواع پیچ و مهره را نام ببرد.
- قلاویزکاری را شرح دهد.
- انواع قلاویز را نام ببرد.
- قسمت‌های مختلف قلاویز را نام ببرد.
- عملیات قلاویزکاری را انجام دهد.
- حدیده کاری را شرح دهد.
- انواع حدیده را نام ببرد.
- عملیات حدیده کاری را انجام دهد.
- اصول حفاظتی و ایمنی در قلاویزکاری و حدیده کاری را رعایت کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۹	۸	۱



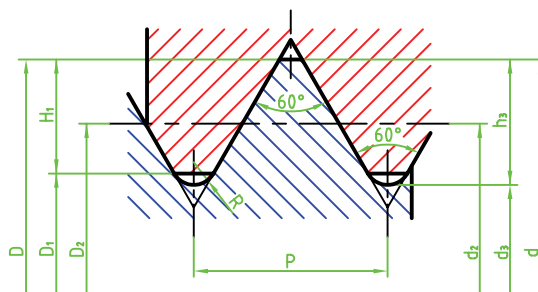
## پیش آزمون

۱. عملیات رزوه کردن داخل سوراخ را ..... گویند.
۲. انواع فلاویز را نام ببرید.
۳. عملیات رزوه کردن روی میله را ..... گویند.
۴. شکل زیر مربوط به کدام ابزار است؟

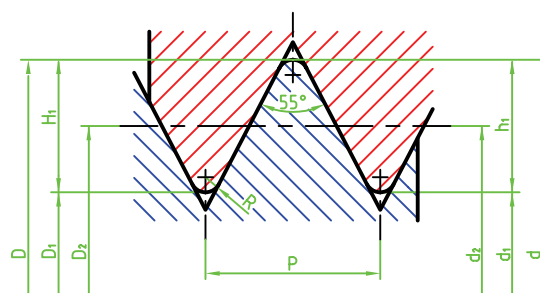


## انواع دندانه

دندانه‌های رزوه در دو سیستم متریک و اینچی طراحی و ساخته می‌شوند که شکل و فرم آن‌ها به‌طور کلی دارای مشخصه‌هایی است که در شکل نشان داده شده است.



۳. پیچ سر خزینه: گل این پیچ دارای خزینه است که می‌تواند با سطح سوراخ خزینه‌شده منطبق شود.



## انواع پیچ و مهره از نظر شکل سر پیچ (گل پیچ)

۱. پیچ سر شش‌گوش: قسمت سر این پیچ دارای شش ضلع که محلی برای قرارگیری آچار است.

۴. پیچ آلن خور: با آچار مخصوصی به نام آچار آلن باز و بسته می‌شود.





۸. مهره‌ی خروسکی: این مهره را می‌توان با نیروی دست باز و بسته کرد.



### مفهوم قلاویزکاری

قلاویزکاری به منظور ایجاد شیراها و رزوه‌هایی در داخل سوراخ با قطر مشخص است. این کار را می‌توان با عملیات دستی یا ماشینی انجام داد. این رزوه‌ها تابع حرکت ابزاری به نام قلاویز در داخل سوراخ است که با حرکت خطی و دورانی ابزار در طول سوراخ، رزوه‌های مارپیچی ایجاد می‌شود. این رزوه‌ها برای وصل کردن دو قطعه به یکدیگر استفاده می‌شود. سوراخ رزوه شده محلی است برای آن‌که پیچ‌ها با ایجاد اتصال موقتی بین دو قطعه را ایجاد کند. اتصال موقت بدین منظور است که در هر زمان که لازم و ضروری باشد بتوان پیچ و مهره را از درگیری آزاد کرد، بدون آن‌که محل اتصال دو قطعه متصل به هم آسیب ببیند.

۵. دو سر رزوه: معمولاً یک طرف این نوع از پیچ‌ها در بدنه محکم می‌شود و طرف دیگر آن به وسیله‌ی مهره، قطعات دیگر را به بدنه محکم می‌کند.



۶. مهره‌ی شش‌گوش: قسمت آچارخور این مهره شش وجه دارد.



۷. مهره‌ی چهارگوش: برای اتصالاتی که کمتر باز و بسته می‌شود از این مهره استفاده می‌شود.



## انواع قلاویز

را با یک قلاویز و در یک مرحله انجام می‌دهد و به نام قلاویزهای خودکار نیز شناخته می‌شود. این قلاویز را روی سه‌نظام مته سوار می‌کنند و با حرکت خطی دورانی آهسته‌ی محور عمل رزوه‌تراشی داخل سوراخ انجام می‌شود.



### مراحل قلاویز کاری

۱. سطح قلاویز را روغن کاری می‌کنیم.
۲. قلاویز را در دسته‌ی قلاویز قرار می‌دهیم.



۳. دسته‌ی قلاویز را به گونه‌ای با دست مهار می‌کنیم که در راستای سوراخ قرار گیرد.



قلاویزها به دو دسته‌ی ماشینی و دستی تقسیم می‌شود. الف) قلاویزهای دستی در سری سه‌تایی قرار دارند که هر کدام از آن‌ها یک مرحله از عمل براده‌برداری رزوه‌ی داخل سوراخ را کامل می‌کند. این سه قلاویز را به نام‌های پیشرو، میان‌رو و پسرو می‌شناسند. از قلاویز پیشرو که دارای شیب بیشتری است در مرحله‌ی اول استفاده می‌شود و با آن حدود ۵۰ درصد از فرم رزوه کامل می‌شود. در قلاویز میان‌رو حدود ۳۰ درصد و در پسرو که سومین مرحله قلاویز کاری تکمیلی است شکل رزوه کامل می‌شود.



دسته قلاویز ابزاری است که به کمک آن عمل چرخاندن قلاویز در سوراخ امکان‌پذیر می‌شود.



ب) قلاویزهای ماشینی: این نوع قلاویزها دارای شیارهای مستقیم و مارپیچ است که عمل دندان‌ه کردن داخل سوراخ‌ها

۶. قلاویز و دسته‌ی قلاویز را با دستمال تمیز می‌کنیم.



نکته

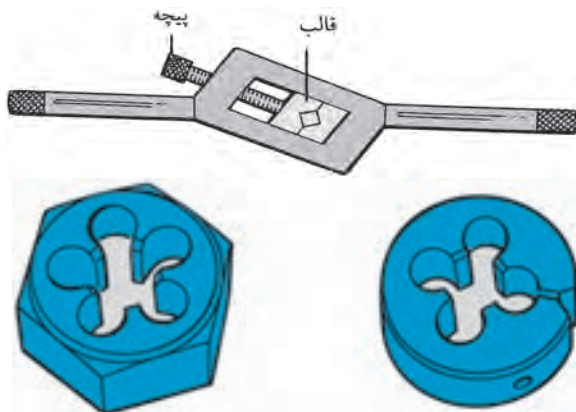
پارچه‌های آغشته به روغن را در صندوق‌های فلزی سرپوش‌دار نگهداری کنید.

### مفهوم حدیده کاری

حدیده کاری برای ایجاد شیارهایی روی سطح میله با مقطع گرد و با قطر مشخص به کار می‌رود. این شیارها (رزوه) دارای زاویه‌ی مارپیچی هستند. در نوع دستی بر اثر حرکت خطی و دورانی ابزار روی میله، رزوه ایجاد می‌شود.

### انواع حدیده

حدیده از نظر شکل ظاهری به صورت یک تکه یا چند تکه است چند تکه‌ای دارای دو یا سه تکه هستند که به صورت جداگانه روی دسته‌ی حدیده قرار می‌گیرد و بیشتر برای حدیده کردن لوله‌ها کاربرد دارد. در بعضی از حدیده‌ها، یک تکه شکاف وجود دارد که توسط یک پیچ تنظیم روی دسته‌ی حدیده می‌توان شکل‌گیری‌های دندان‌های پیچ را کنترل کرد.



۴. پس از  $\frac{1}{4}$  چرخاندن دسته قلاویز دسته‌ی قلاویز را از قلاویز جدا و با گونیا، عمود بودن آن را نسبت به سطح کار کنترل می‌کنیم.



۵. دسته‌ی قلاویز را روی قلاویز قرار می‌دهیم و یک دور در جهت عقربه‌ی ساعت و نیم دور در جهت خلاف عقربه‌ی ساعت می‌چرخانیم تا دندان‌های مهره کامل شود. در طول قلاویز کاری، لازم است به صورت مداوم سطح قلاویز را روغن کاری کنیم.



۶. با شابلن رزوه شکل دندانه‌های رزوه را کنترل می‌کنیم.



۷. با دستمال حدیده را تمیز می‌کنیم.

### نکات ایمنی



### حدیده کاری

۱. حدیده را نسبت به سطح کار و سوراخ در وضعیت عمودی قرار دهید.

۲. با توجه به جنس کار از مایع خنک‌کننده‌ی مناسب استفاده کنید. برای قطعات آلومینیم، از نفت و برای چدن و برنج از مایع خنک‌کننده استفاده نشود. برای قطعات فولادی نیز از روغن رقیق استفاده کنید.

۳. به‌ازای هر دور چرخش حدیده و قلاویز نیم‌دور دسته را برگردانید تا براده‌ها جدا شود و نیز نیروی اضافی وارد بر ابزار کاهش یابد.

۴. از وارد آوردن نیروی عمودی اضافی و چرخشی به ابزار خودداری کنید؛ زیرا سبب خراب شدن سطح دندانه‌های ابزار و کار و ناصافی سطح رزوه‌ها می‌شود.

### مراحل حدیده کاری

۱. میله را بین فکین گیره قرار می‌دهیم.

۲. با گونیا حالت عمودی میله را نسبت به سطح کنترل می‌کنیم.



۳. حدیده را در دسته‌ی حدیده قرار می‌دهیم و پس از تنظیم، آن را محکم می‌کنیم. سپس دسته‌ی حدیده را روی میله به صورت عمود قرار می‌دهیم.



۴. حدیده را روغن کاری می‌کنیم.



۵. با دوران دسته‌ی حدیده در جهت عقربه و خلاف جهت عقربه‌ی ساعت دندانه‌های رزوه را کامل می‌کنیم.





## دستور کار شماره‌ی ۱۰

قلاویزکاری

(۲۴۰ دقیقه)



### جدول ابزار

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه دریل	سندان
قلاویز پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو به اندازه‌های M۶, M۸, M۱۰	صفحه‌ی صافی
دسته‌ی قلاویز	سوزن خط‌کش
روغن‌دان	سوزن خط‌کش پایه‌دار
خط‌کش فلزی	سنجه‌ی ۳۰ درجه
مته با قطرهای مورد نیاز	سنجه‌ی ۶۰ درجه
لباس کار	چکش

## مراحل انجام کار

۱. قطعه کار مطابق با اندازه‌های نقشه تهیه کنید.



۴. با استفاده از قلاویزهای سه مرحله‌ای قطعه کار را قلاویزکاری کنید.



۲. محل‌های سوراخکاری را در قطعه‌ی خط‌کشی و با سنبه نشانه‌گذاری کنید.



۵. با استفاده از پیچ‌های سر شش‌گوش M۶, M۸, M۱۰، سوراخ‌های قلاویز شده را کنترل کنید.



۳. قطر مته‌های مورد استفاده را برای قلاویزکاری (M۶, M۸, M۱۰) محاسبه کنید و سپس محل‌های نشانه‌گذاری شده را سوراخکاری کنید.

۶. قطعه کار آماده شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.



نکته

مته انتخابی برای سوراخ‌هایی که قلاویز می‌شوند باید کوچک‌تر از اندازه قطر نامی قلاویز باشد.



نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	شاخص های ارزشیابی	
	۲	مرتب بودن لباس کار، مرتب بودن محیط کار، رعایت نظم در کارگاه، پرهیز از جابه جایی بی مورد، بهداشت فردی، داشتن مشارکت و همکاری	انضباط
	۲	سرویس و نظافت دستگاه و ابزار استفاده صحیح از دستگاه- استفاده صحیح از ابزار	استفاده صحیح از تجهیزات
	۲	رعایت اصول حفاظتی و ایمنی قبل و حین انجام مراحل کاری	نکات ایمنی و حفاظتی
	۲	تنظیم گزارش کار، صحت اطلاعات گزارش کار	گزارش
	۱۲	اندازه‌ی خوانده شده با خط کش فلزی اندازه‌ی خوانده شده با کولیس اندازه‌ی خوانده شده با میکرومتر	انجام صحیح مراحل کار
	۲۰	مجموع نمرات	

تاریخ بررسی و امضای هنرآموز محترم

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. قلاویزکاری را شرح دهید.
۲. قلاویز ماشینی دارای شیارهای ..... و ..... هستند.
۳. انواع دنده در پیچ و مهره‌ها را بنویسید.
۴. مراحل انجام براده‌برداری با قلاویزهای دستی را بنویسید.
۵. به چه منظور عملیات قلاویزکاری و حدیده‌کاری انجام می‌شود؟
۶. انواع حدیده را نام ببرید.
۷. انواع پیچ و مهره را نام ببرید.
۸. موارد حفاظتی و ایمنی را در قلاویزکاری و حدیده‌کاری شرح دهید.



## توانایی ورقکاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود.

۱. ورقکاری را شرح دهد.
۲. نحوه‌ی استفاده از تجهیزات مربوط به ورقکاری را شرح دهد.
۳. در حالت سرد انواع ورق را فرم دهد.
۴. عملیات خمکاری را انجام دهد.
۵. اصول حفاظتی و ایمنی را در ورقکاری و خمکاری رعایت کند.

### ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۷	۶	۱

## پیش آزمون



۱. ابزار مقابل چه کاربردی دارند؟

۲. ورق‌های نازک را چگونه برش می‌دهید؟

۳. منظور از ورقکاری چیست؟

۴. هنگام ورقکاری چه موارد ایمنی را باید رعایت کنید؟

۵. ورق‌های با ابعاد بزرگ را چگونه خمکاری می‌کنید؟

