

## مقدمه

در ایجاد صنایع سالم و مطمئن که زیربنای اقتصاد هر جامعه است، چند عامل دخالت مؤثر دارند که ماشین، مواد اولیه و نیروی انسانی از جمله آنها است. از این سه عامل، نیروی انسانی ماهر، مرتبه و ارزش اول را داراست، زیرا در تهیهی ماشین و مواد اولیه نیز به نیروی انسانی ماهر نیاز است؛ از طرفی توسعه علم و صنعت در هر کشور به بویایی و نوآوری ذهن نوجوانان و دانش‌پژوهان آن بستگی جدی دارد. در واقع هدف اصلی پدیدآمدن سیستم‌های آموزش و پرورش نیز آن است که با دادن آموزش‌های لازم زمینه‌ی نیل به این هدف فراهم آید.

در کارخانه‌های سازنده لوازم چوبی و مبلمان یا سایر مراکز تولیدی صنعت چوب و فرآورده‌های متنوع چوبی، ابزارها و دستگاه‌های مختلف و فراوانی به چشم می‌خورد که طراحان و متخصصان، هر یک را به منظور انجام کاری خاص بر روی چوب ابداع کرده یا تکامل بخشیده‌اند. از میان این ابزارها و دستگاه‌ها می‌توان به انواع ابزارهای خط‌کشی و اندازه‌گیری، رنده‌ها و سوهان‌ها، ماشین‌های دستی ماشینی در زمینه‌ی برشکاری، تسطیح چوب (رنده‌کاری)، سنباده‌کاری و سوراخکاری و فرزکاری، پرس‌های هیدرولیکی و بادی جهت چسباندن قطعات و مونتاژ آن‌ها با استفاده از دیگر ابزارهای کمکی اشاره کرده نحوه استفاده و کاربرد آن‌ها را برحسب نیاز تعیین کرد.

ابزارها بزرگترین سرمایه یک فرد صاحب فن است و استفاده درست از آن‌ها کارهای سخت و دشوار را آسان می‌کند. بهترین و برارزش‌ترین ابزارها، دست آدمی است؛ اما مهارت و قدرت دست را می‌توان با به کار بردن ابزارها افزایش داد.

با توجه به اهمیت این درس که صرفاً عملی است و دروس مربوط به اطلاعات دانشی که قبلاً در درس تئوری به طور جداگانه آمده است، انتظار می‌رود هنرآموزان این رشته از امکانات کارگاهی هنرستان در اجرای اهداف آورده شده و در اول هر فصل به صورت عملی و کاملاً کاربردی استفاده کنند تا در پایان، هدف کلی که همانا کاربرد ابزارهای دستی و دستی ماشینی و ساخت اتصالات تولیدات صنایع چوب است، حاصل شود.

مؤلفان

## هدف کلی

ایجاد توانایی در فراگیر به نحوی که پس از پایان آموزش این درس بتواند ابزارهای دستی و دستی ماشینی صنایع چوب را در تولیدات ساده چوبی به خصوص ساخت اتصالات سازه‌های چوبی به کارگیرد.

# فصل ۱

## اندازه‌گیری و خط‌کشی

هدف‌های رفتاری : از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل :

- ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری و خط‌کشی طول را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری زوایا را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری قطرهای داخلی و خارجی را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- ابزارهای سنجش سطوح و تراز کردن را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.



### ۱- اندازه‌گیری و خط‌کشی

از این ابزار جهت اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری روی کلیه قطعات کارهای تولیدی و همچنین خط‌کشی کردن آن‌ها بر اساس یکی از واحدهای بین‌المللی استفاده می‌شود.

## ۱-۱-۱ ابزارهای اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی طول در صنایع چوب

۱-۱-۱-۱ خط‌کش فلزی: از این خط‌کش که طول آن ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد بیش‌تر برای اندازه‌گیری طول، خط‌کشی و کنترل صافی سطوح استفاده می‌کنند. کارکردن با این خط‌کش در عین حال که ساده است، باید توأم با دقت نیز باشد. خط‌کش را به‌طور مستقیم روی طول مورد نظر قرار دهید، به طوری که لبه‌ی خط‌کش عمود بر لبه‌ی مبدأ اندازه‌گیری باشد و تیغه‌ی خط‌کش با نرّ کار زاویه‌ی  $90^\circ$  بسازد (شکل ۱-۱).



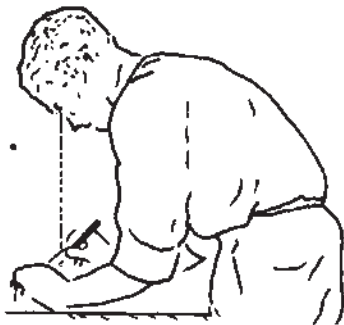
شکل ۱-۱- نحوه‌ی اندازه‌گذاری با خط‌کش فلزی

برای جلوگیری از خطای دید، بهتر است از یک قطعه چوب کمکی یا گونیا جهت تکیه‌گاه سر خط‌کش در نرّ کار استفاده کنید (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- اندازه‌گذاری با استفاده از گونیا یا قطعه کمکی

برای خواندن عدد اندازه باید دقت کنید که جهت دید عمود بر نقطه‌ی مورد نظر اندازه‌گیری باشد تا اندازه‌گذاری شما دقیق‌تر انجام شود (شکل ۱-۳).

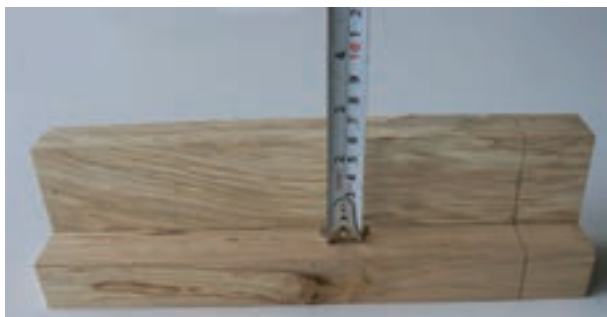


شکل ۱-۳- نحوه‌ی دید صحیح جهت خواندن عدد اندازه

۱-۱-۲-۱ خط‌کش یا متر تاشو: باعرضه‌ی خط‌کش‌های فلزی و مترها کارکردن با خط‌کش یا متر تاشو تقریباً از میان رفته است، اما به هر حال نحوه‌ی کارکردن با این متر بدین گونه است: ابتدا آن را به صورت بسته بر روی سطح کار قرار دهید و سپس به مقدار لازم باز کنید و عمل اندازه‌گیری یا اندازه‌گذاری را همانند کار با خط‌کش فلزی انجام دهید (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- نحوه‌ی کاربرد متر تاشو



شکل ۱-۵- نحوه‌ی اندازه‌گیری برای داخل کار

۳-۱-۱- متر نواری : متداول‌ترین وسیله‌ی اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری است. با توجه به نوع اندازه‌گیری یا اندازه‌گذاری، باید به دو صورت با متر نواری کار کنید.

- جهت اندازه‌گیری داخلی کار در مواقعی که قطعه کار در جلو دارای مانعی است، باید قسمت سر نواری متر را بر مانع تکیه دهید و اندازه را از سر دیگر متر بخوانید (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۶- اندازه‌گیری در خارج کار

- جهت اندازه‌گیری صفحات، سر متر را در لبه‌ی قطعه‌ی کار طوری قرار دهید که نواری متر با لبه‌ی قطعه زاویه‌ی قائم ( $90^\circ$ ) بسازد؛ سپس سر دیگر متر را بکشید و اندازه را بخوانید یا علامت بزنید (شکل ۱-۶).

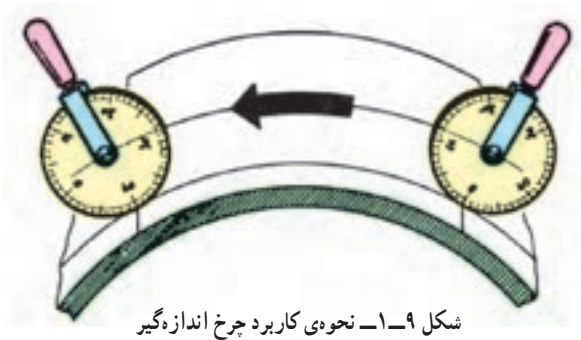


شکل ۱-۷

۴-۱-۱- متر لیزری : با توجه به پیشرفت علم و استفاده از انرژی لیزر، این متر که با انرژی لیزر کار می‌کند نوری متصاعد می‌گردد (شکل ۱-۷)، که قابل هدایت و کنترل می‌باشد و سیستم با توجه به طول موج ایجاد شده از نور لیزر اندازه آن را روی صفحه مخصوص نشان می‌دهد (شکل ۱-۸).



شکل ۱-۸



شکل ۹-۱- نحوه‌ی کاربرد چرخ اندازه‌گیر

۵-۱-۱- چرخ اندازه‌گیر<sup>۱</sup>: جهت کار کردن با این وسیله باید چرخ را از ناحیه‌ی دسته بگیرد و نقطه‌ی صفر آن را در ابتدای قطعه مورد نظر قرار بدهید؛ سپس آن را به آرامی حرکت داده در پستی و بلندی یا سطح قوس‌دار قطعه به حرکت درآورید. می‌توانید با یادداشت کردن تعداد دور چرخ به اندازه‌ی مورد نظر دست یابید (شکل ۹-۱).



شکل ۱۰-۱- انواع خطکش تیره‌دار

۶-۱-۱- خطکش تیره‌دار: این خطکش در مواقعی به کار می‌رود که بخواهید تعدادی قطعه چوب با اندازه‌های مساوی در عرض و ضخامت (رو و نز) خطکشی کنید. (ترجیحاً برای قطعاتی که کاملاً گونیايي و صاف باشند). تقریباً بیش‌ترین مورد مصرف این خطکش‌ها برای خطکشی اتصالات، نظیر فاق و زبانه، کم و زبانه، نیم و نیم و ... است (شکل ۱۰-۱). در به کارگیری این خطکش باید مراحل زیر را در نظر گرفت:

الف - پیچ خروسک خطکش تیره‌دار را مقداری شل کنید.



شکل ۱۱-۱- نحوه‌ی تنظیم خطکش تیره‌دار با استفاده از خطکش فلزی

ب - اندازه‌ی مورد نظر را به وسیله‌ی یکی از وسایل اندازه‌گیری نظیر متر یا خطکش فلزی در روی خطکش مشخص کنید (شکل ۱۱-۱). (البته در خطکش‌های تیره‌دار امروزی به دلیل مدرج بودن، به وسایل اندازه‌گیر جهت تنظیم آن‌ها نیازی نیست).

پ - پیچ خروسک را محکم کنید تا اندازه تغییر نیابد. جهت خطکشی روی قطعه‌ی کار به مراحل بعدی کار توجه کنید.  
الف - بدنه‌ی مستطیل شکل خطکش را به نر کار تکیه دهید.



شکل ۱۲-۱- نحوه‌ی دست‌گیری خطکش تیره‌دار

ب - بدنه‌ی تیره‌دار را روی نر کار به سمت بالا گردش دهید تا نیش تیره‌دار با سطح چوب تماس یابد.  
پ - خطکش را با دست راست از بدنه‌ی آن بگیرید (شکل ۱۲-۱).

ت- خط‌کش تیره‌دار را چسبیده به نر کار به صورتی حرکت دهید که نیش فلزی تیره‌دار با سطح چوب تقریباً زاویه‌ای بین ۴۵ تا ۵۰ درجه داشته باشد.

ث- با فشار دادن به سمت جلو و هماهنگ با فشار آن بر روی چوب، در روی سطح چوب اثری از نیش فلزی باقی می‌ماند (شکل ۱-۱۳).

- اکنون برای تمرین بیش‌تر با وسایل خط‌کشی، تعدادی

چوب را به اندازه‌های  $۳۰ \times ۶۰ \times ۲۵$  (ضخامت  $\times$  عرض  $\times$  طول)  $\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \times \frac{\text{mm}}{\text{mm}} \times \frac{\text{mm}}{\text{mm}}$

اندازه‌گیری و خط‌کشی کنید.

- با استفاده از خط‌کش تیره‌دار این قطعات را مطابق شکل

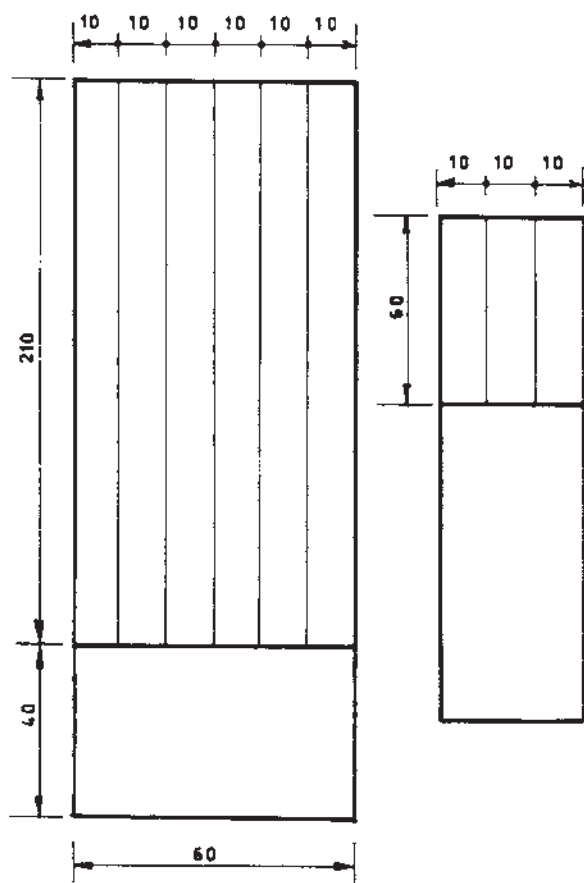
۱-۱۴ خط‌کشی کنید.

- جهت خط‌کشی این گونه قطعات ابتدا اولین اندازه را

روی خط‌کش تیره‌دار تنظیم کنید و در روی سطح قطعه خطی بکشید؛ سپس اندازه‌ی دومی را به اندازه‌ی اول اضافه کنید و به همین صورت ادامه دهید تا تمامی خطوط کشیده شوند (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۳- خط‌کشی با خط‌کش تیره‌دار



شکل ۱-۱۴- قطعه کار مورد خط‌کشی با خط‌کش تیره‌دار و با کمک از وسایل خط‌کشی و اندازه‌گیری





شکل ۱۵-۱ اندازه‌گیری و خط‌کشی زاویه به وسیله‌ی نقاله

## ۱-۲-۱- ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی زوایا

### ۱-۲-۱-۱ نقاله : ساده‌ترین و معمولی‌ترین ابزار

اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری زاویه است.

برای کار با این وسیله، ابتدا باید پایه‌ی نقاله (طرف مستقیم) را بر روی لبه‌ی افقی قطعه کار قرار دهید؛ به طوری که نقطه‌ی مرکزی نقاله روی نقطه‌ی مورد نظر قرار گیرد.

اندازه‌ی زاویه را از روی محیط نقاله بخوانید و به وسیله‌ی مداد بر روی سطح قطعه مشخص کنید؛ سپس این نقطه را به وسیله‌ی خط‌کش به نقطه‌ی مرکزی نقاله وصل کنید (شکل ۱۵-۱).

### ۱-۲-۲-۱ گونیای متحرک (تاشو): گونیای متحرک

وسیله‌ای جهت خط‌کشی زوایای مختلف در کار صنایع چوب است. نحوه‌ی کاربرد گونیای متحرک به دو صورت امکان‌پذیر است:

اول: بدین‌گونه است که زاویه‌ی مورد نظر را به وسیله‌ی نقاله مشخص کنید. در این حالت برای تنظیم باید:

الف- پیچ خروسک گونیا را مقداری شل کنید.

ب- نقطه‌ی مرکزی نقاله را در انتهای زاویه‌ی ایجاد شده بین تیغه و دسته‌ی گونیا ثابت نگاه دارید.

پ- امتداد لبه‌ی دسته‌ی گونیای تاشو را به خط پای نقاله مماس کنید.

ت- تیغه‌ی گونیای تاشو را تغییر زاویه دهید تا بر زاویه‌ی مورد نظر قرار گیرد.

ث- در این حالت پیچ خروسک گونیا را محکم کنید (شکل ۱۶-۱).

دوم: بعضی مواقع لازم است که زوایای قطعه‌ای را عیناً بر روی قطعه‌ای دیگر منتقل و رسم کنید، اما نقاله‌ای نیز در اختیار ندارید تا مقدار زاویه را اندازه‌گیری کنید. در این حالت باید:

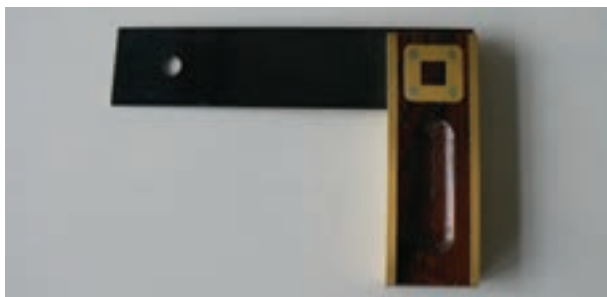
الف- پیچ خروسک گونیای تاشو را مقداری شل کنید.

ب- تیغه‌ی گونیای تاشو را روی سطح زاویه و دسته‌ی گونیا را در نر کار قرار دهید.



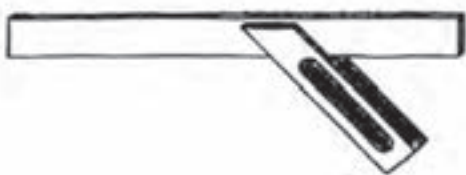
شکل ۱۶-۱ تنظیم گونیای تاشو به وسیله‌ی نقاله





شکل ۱۹-۱- گونیای ساده

۴-۲-۱- گونیای فارسی ( $45^\circ$ ): تیغه‌ی این گونیا نسبت به دسته‌ی آن تحت زاویه‌ی  $45^\circ$  درجه (فارسی) ثابت شده است. کار با این گونیا همانند کار با گونیاهای دیگر است، اما نکته‌ی قابل ذکر این است که به وسیله‌ی این گونیا می‌توانید دو زاویه‌ی مختلف  $45^\circ$  و  $135^\circ$  درجه را رسم کنید (شکل ۲۰-۱). نوعی از گونیای ساده نیز وجود دارد که هر دو زوایای  $45^\circ$  و  $90^\circ$  را داراست (این نوع گونیا عمومیت بیشتری در کارگاه‌های صنایع چوب دارد) (شکل ۲۱-۱).



شکل ۲۰-۱- گونیای فارسی



شکل ۲۱-۱- گونیای فارسی و ساده

پ- زاویه‌ی تیغه را تغییر دهید تا کاملاً بر سطح زاویه‌ی مورد نظر مماس شود.

ت- پیچ خروسک گونیا را محکم کنید.

ث- گونیا را از قطعه‌ی اصلی بردارید و زاویه را روی قطعه کار مورد نظر رسم کنید (شکل ۱۷-۱ و ۱۸-۱).



شکل ۱۷-۱- کپی برداری از زاویه‌ی مورد نظر به وسیله‌ی گونیای تاشو



شکل ۱۸-۱- انتقال زاویه بر روی قطعه مورد نظر

۳-۲-۱- گونیای ساده ( $90^\circ$ ): یکی از عمومی‌ترین ابزارها برای خط‌کشی و گونیا کردن قطعات چوب تحت زاویه‌ی قائمه ( $90^\circ$ )، گونیای ساده است. دسته و تیغه‌ی گونیای ساده نسبت به هم ثابت‌اند. با تکیه دادن دسته‌ی گونیا به یک نر قطعه‌ی کار و به وسیله‌ی یک مداد یا سوزن خط‌کش می‌توانید خطوط  $90^\circ$  را نسبت به نر کار در سطح قطعه رسم کنید (شکل ۱۹-۱).



شکل ۲۲-۱- اجزای گونیای مرکب

۵-۲-۱- گونیای مرکب<sup>۱</sup>: این گونیا به دلیل دارا بودن وسایل مختلف خط‌کشی، اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری مصارف متعددی دارد (شکل ۲۲-۱).

اصلی‌ترین قسمت گونیا، خط‌کش فلزی آن است که شیاری دارد که تمامی وسایل به وسیله‌ی خار برنجی بر روی آن مستقر می‌شود و با آن به کار برده می‌شوند. کاربرد خط‌کش فلزی و نقاله به طور انفرادی مانند وسایل مشابه است.

از وسایل دیگر این گونیا، مرکز‌یاب است که وظیفه‌ی اصلی آن مشخص کردن مرکز تقاطع اقطار در قطعات گرد است. جهت به کارگیری آن:

- الف - ابتدا خط‌کش فلزی را از تمام وسایل جدا کنید.
- ب - تیغه‌ی مرکز‌یاب را به وسیله‌ی خار برنجی بر روی خط‌کش فلزی گونیای مرکب سوار کنید.
- پ - تیغه‌ی مرکز‌یاب را به وسیله‌ی پیچ مربوط به خار برنجی محکم کنید.

ت - قطعه‌ی چوب استوانه‌ای شکل مورد نظر را در بین دو تیغه به صورتی قرار دهید که خط‌کش گونیا در روی مقطع استوانه قرار گیرد.

ث - تیغه‌ی مرکز‌یاب را به محیط قطعه مماس کنید.

ج - به وسیله‌ی مداد یا سوزن خط‌کش و با استفاده از خط‌کش فلزی گونیا، خطی در روی مقطع رسم کنید.

چ - این عمل را در چندین نقطه از مقطع چوب انجام دهید، محل تلاقی این خطوط مرکز مقطع قطعه را مشخص می‌کند (شکل ۲۳-۱).



شکل ۲۳-۱- کاربرد مرکز‌یاب برای مشخص کردن مرکز مقاطع گرد

یکی دیگر از وسایل گونیای مرکب، دسته‌ی گونیایی شکل ( $90^\circ$  و  $45^\circ$ ) است که کار آن همانند گونیای ساده و فارسی است، اما کاربرد دیگری نیز دارد و آن استفاده از تیغه‌ی گونیایی شکل همانند خط‌کش تیره‌دار است. جهت به کارگیری آن:

الف - ابتدا دسته‌ی گونیایی را بر روی خط‌کش فلزی مستقر کنید.

ب - به مقدار اندازه‌ی مورد نظر، دسته‌ی گونیایی را تنظیم کنید و به وسیله‌ی پیچ آن را ثابت کنید.

پ- لبه‌ی قائمه‌دسته‌ی گونیا را به نَرّ قطعه بچسبانید.

ت- با استفاده از مداد یا سوزن خط‌کش تعبیه شده روی

گونیا و با مماس کردن آن در مقطع خط‌کش فلزی، خطی با اندازه‌ی  
مطلوب رسم کنید (شکل ۱-۲۴ و ۱-۲۵).

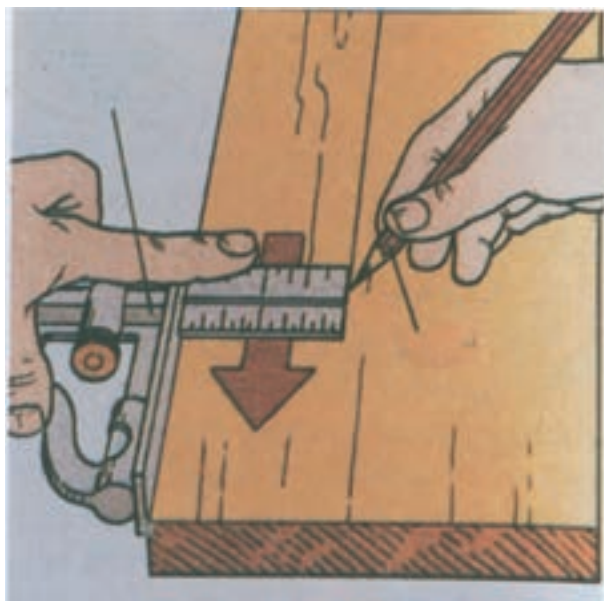
سوزن خط‌کش میله‌ای است فولادی با نوک تیز که از آن

برای خط‌کشیدن روی چوب استفاده می‌شود.

تمرین :

قطعات چوب را مطابق با شکل‌های ۱-۲۶ به وسیله‌ی وسایل

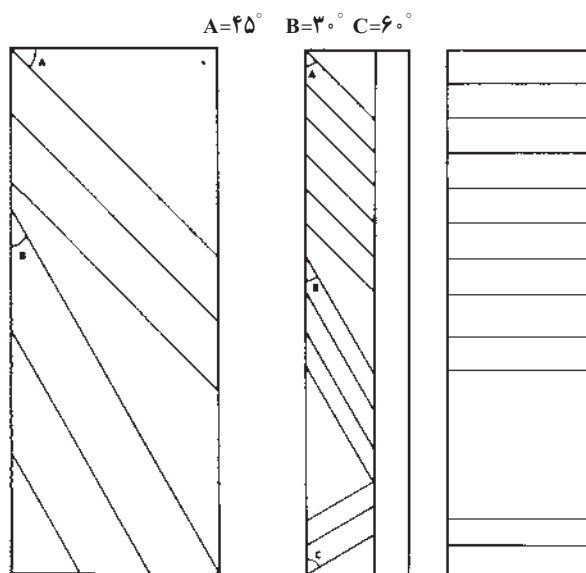
خط‌کشی و اندازه‌گیری زوایا، خط‌کشی کنید.



شکل ۱-۲۵- کاربرد گونیا به عنوان خط‌کش تیره‌دار



شکل ۱-۲۴- کاربرد تیغ‌هی گونیای مرکب



ابعاد قطعه ۱ =  $150\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 30\text{ mm}$    ابعاد قطعه ۲ =  $150\text{ mm} \times 60\text{ mm} \times 30\text{ mm}$

شکل ۱-۲۶- قطعات خط‌کشی شده به وسیله‌ی وسایل اندازه‌گیری و خط‌کشی زوایا

### ۱-۳-۱ وسایل اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری ابعاد داخلی و خارجی

۱-۳-۱-۱ پرگارهای انتقال اندازه ۱: کار با این وسایل به مهارت و دقت کافی نیاز دارد. اصول کار تمامی انواع این پرگارها یکی است؛ یعنی این که باید امتداد دو ساق این پرگارها را با کار تماس دهید و سپس پیچ آن را محکم کنید و با یک وسیله‌ی اندازه‌گیر طولی مدرج شده، اندازه را بخوانید (شکل ۱-۲۷).

انواع این پرگارها عبارتند از:

□ پرگار معمولی یا ساده: از این پرگارها جهت کشیدن دوائر با قطرهای مختلف بر روی قطعات چوب استفاده می‌کنند (شکل ۱-۲۸). همان‌گونه که می‌دانید جهت رسم دوائر، احتیاج به مرکزی در روی قطعه چوب است. پس از این که مرکز دایره مورد نظر را مشخص کردید، دهانه‌ی پرگار را به اندازه‌ی مورد نظر باز کنید و نیش یکی از ساق‌ها را در نقطه‌ی مرکز مستقر کرده پرگار را از انتهای آن بگیرید و با حرکت دایره‌وار و کمی فشار بر روی قطعه چوب، دایره‌ی مورد نظر را رسم کنید (شکل ۱-۲۹).

□ پرگار اندازه‌گیر خارجی: این پرگار همان‌گونه که از نامش مشخص است، جهت اندازه‌گیری قطرهای خارجی یا ابعاد خارجی قطعات به کار می‌رود. یکی از کاربردهای اصلی این نوع پرگار، اندازه‌گیری قطر خارجی قطعات خراطی است.

برای کار با این وسیله به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- دهانه‌ی پرگار را به اندازه‌ی تقریبی باز کنید.
- ۲- پرگار را روی قطعه کار قرار دهید.
- ۳- چنان‌چه اندازه بزرگ یا کوچک بود، جهت تنظیم دقیق آن با استفاده از قطعه چوبی مطابق شکل‌های ۱-۳۰ عمل کنید.

مراقب باشید که از وارد آوردن ضربه به نیش پرگار خودداری کنید تا پرگار همیشه دقت کافی را داشته باشد. البته توجه داشته باشید که این گونه تنظیم، برای پرگارهای فاقد پیچ تنظیم است و جهت تنظیم پرگارهای با پیچ تنظیم می‌توانید با بستن یا باز کردن پیچ تنظیم پرگار را به دقت تنظیم کنید.



شکل ۱-۲۷- انواع پرگارهای اندازه‌گیر ساده، داخلی و خارجی



شکل ۱-۲۸- انواع پرگارهای معمولی

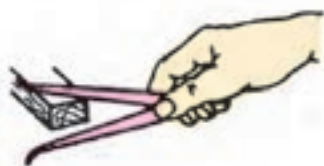


شکل ۱-۲۹- ترسیم دایره به وسیله‌ی پرگار معمولی

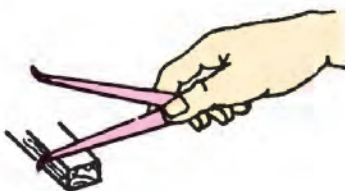


□ پرگار اندازه‌گیر داخلی (پاشنه‌ای) : همان‌طور که از نام این پرگار مشخص است، از آن جهت اندازه‌گیری قطرهای داخلی یا اندازه‌های داخلی قطعات استفاده می‌شود.

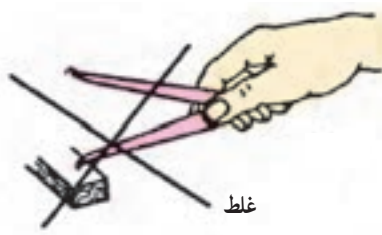
جهت کار کردن با این پرگار نیز همانند مرحله‌ی قبل، ساق‌های آن را به اندازه‌ی تقریبی باز کنید و پرگار را از پاشنه وارد سوراخ کرده یا داخل قطعه‌ی موردنظر قرار دهید؛ به طوری که نیش تیز پاشنه با کناره‌های داخلی قطعه مماس شده محور تقارن بازوهای پرگار نیز منطبق بر محور تقارن قطعه کار باشد. چنان‌چه پرگار احتیاج به باز و بسته کردن یا کم و زیاد شدن اندازه داشت، با استفاده از قطعه چوبی آن را به طور دقیق تنظیم کنید یا اگر پرگار از نوع پیچ‌دار بود به وسیله‌ی پیچ تنظیم این کار را انجام دهید (شکل ۳۲-۱).



وقتی اندازه کوچک باشد



وقتی اندازه بزرگ باشد

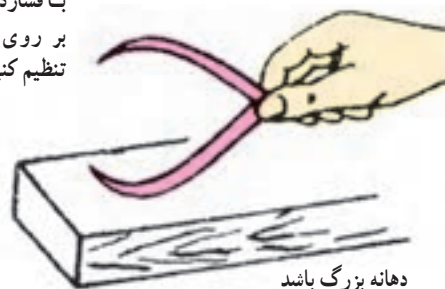


هیچ‌گاه روی نیش‌های ساق ضربه نزنید

شکل ۳۲-۱- تنظیم ظریف پرگارهای اندازه‌گیر داخلی

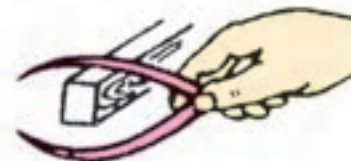
پس از تنظیم و اندازه‌برداری می‌توانید از وسایل اندازه‌گیر مدرج همانند کولیس، خط‌کش فلزی و ... جهت خواندن اندازه استفاده کنید.

با فشار دادن پشت ساق پرگار بر روی چوب، اندازه را تنظیم کنید.



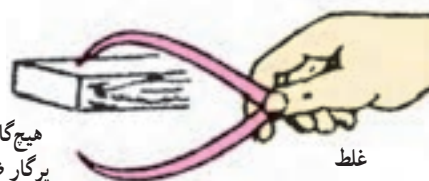
دهانه بزرگ باشد

با فشار دادن داخل ساق پرگار بر روی چوب دهانه را باز کنید.



دهانه کوچک باشد

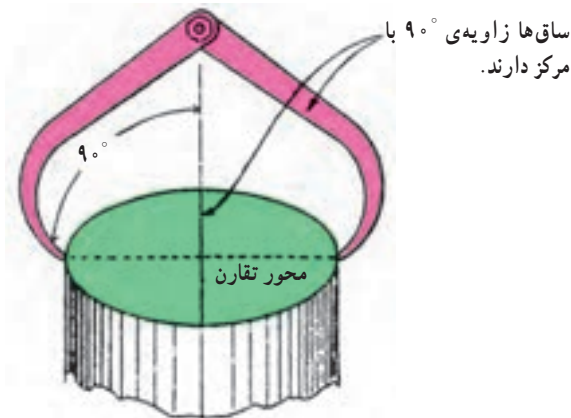
هیچ‌گاه روی نیش ساق‌های پرگار ضربه نزنید.



غلط

شکل ۳۰-۱- تنظیم ظریف پرگار اندازه‌گیر خارجی

پس از تنظیم پرگار آن را به آرامی در روی قطعه کار قرار دهید؛ به طوری که نوک تیز پرگار با دو طرف قطعه کار مماس باشد. باید توجه داشته باشید که خط محور قطعه کار بر مرکز دو بازوی پرگار منطبق باشد (شکل ۳۱-۱). وقتی پرگار با کار مماس شد، آن را به آرامی بردارید و با خط‌کش یا کولیس و یا وسایل اندازه‌گیر دقیق دیگر اندازه را بخوانید.



ساق‌ها زاویه‌ی  $90^\circ$  با مرکز دارند.

شکل ۳۱-۱- نحوه‌ی استفاده صحیح از پرگار اندازه‌گیر خارجی در اندازه‌گیری

جهت به کارگیری این وسیله برای اکثر عملیات اندازه‌گیری، نظیر اندازه‌گیری عمق و ضخامت داخلی و خارجی و ... به ترتیب زیر عمل کنید.

الف- برای اندازه‌گیری به وسیله شاخک‌ها و گرفتن اندازه‌ی داخلی قطعه کار، کولیس را از ضامن خارج کنید (به وسیله‌ی ضامن روی ورنیه) و شاخک‌های آن را درون شکاف قطعه قرار دهید؛ به طوری که لبه‌های شاخک با کناره‌های داخلی کار تماس شوند (شکل ۱-۳۵).



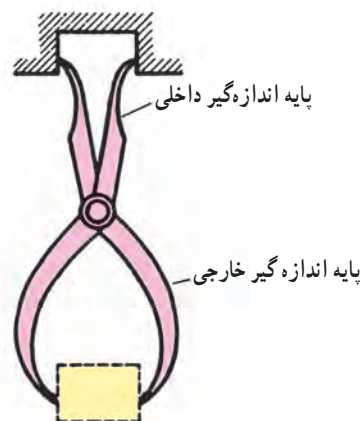
شکل ۱-۳۵- اندازه‌گیری داخلی قطعات به وسیله کولیس

ب- جهت اندازه‌گیری به وسیله‌ی فک‌های کولیس برای اندازه‌ی خارجی، قطعات کولیس را از ناحیه‌ی ضامن گرفته فک متحرک را باز کنید و قطعه را بین دو فک کولیس قرار دهید و فک کولیس را ببندید تا لبه‌های داخلی فک‌ها با کناره‌های خارجی قطعه کار تماس یابد. در این حالت ضامن ورنیه را رها کنید تا فک ثابت شود (شکل ۱-۳۶)؛ سپس اندازه را بخوانید.



شکل ۱-۳۶- اندازه‌گیری اندازه‌ی خارجی قطعات به وسیله کولیس

□ پرگار اندازه‌گیر دو طرفه : به وسیله‌ی این پرگار می‌توانید در یک زمان، هم اندازه‌ی داخلی و هم اندازه‌ی خارجی یک قطعه مورد اندازه‌گیری را اندازه بگیرید (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۳- اندازه‌گیر دو طرفه

حال شما می‌توانید با استفاده از وسایل ذکر شده، قطعات استوانه‌ای و قطعات سوراخ‌دار را اندازه‌گیری کنید.

۲-۳-۱- کولیس ورنیه<sup>۱</sup>: از این وسیله جهت اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار، نظیر ضخامت، عمق شکاف‌ها، عرض و ... در مواقعی که دقت بیشتری جهت اندازه‌گیری مدنظر باشد، استفاده می‌شود (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴- چند نوع کولیس

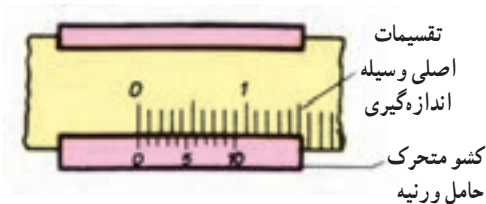
دقت اندازه‌گیری کولیس تا  $\frac{1}{10}$  میلی‌متر و در بعضی انواع به  $\frac{5}{100}$  و  $\frac{2}{100}$  و در نوع الکترونیکی آن تا  $\frac{1}{100}$  میلی‌متر نیز می‌رسد.



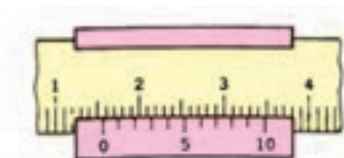
شکل ۱-۳۷- اندازه‌گیری عمق شکاف‌ها با استفاده از عمق‌سنج کولیس



شکل ۱-۳۸- دو نمونه از ورنیه کولیس



شکل ۱-۳۹- ورنیه ۰/۱ mm



۱۵/۷ mm

شکل ۱-۴۰- نمونه‌هایی از اندازه‌خوانی روی ورنیه کولیس

پ- برای اندازه‌گیری عمق قطعات یا شکاف‌ها با استفاده از عمق‌سنج کولیس، ابتدا کولیس را در دست گرفته و آن را از ضامن خارج کنید؛ سپس انتهای کولیس را بر روی لبه یا سطح بالایی شکاف قرار دهید و کولیس را باز کنید تا تیغه‌ی عمق‌سنج به داخل شکاف وارد شود. وقتی تیغه به کف شکاف برخورد کرد، دست خود را از روی ضامن کولیس بردارید (شکل ۱-۳۷).

پس از انجام این عملیات، جهت خواندن اندازه‌ی آن‌ها از روی ورنیه کولیس بدین صورت عمل کنید (شکل ۱-۳۸ و ۱-۳۹). نمونه‌ای از ورنیه‌های کولیس است. ابتدا مقدار اندازه‌ی ثابت کولیس را از روی تیغه‌ی آن بخوانید. (مثلاً عدد ۱۵ میلی‌متر)؛ سپس ببینید که کدامین خط از تقسیمات روی ورنیه بر تقسیمات روی تیغه‌ی کولیس منطبق است و آن را بشمارید (مثلاً خط هفتم از تقسیمات). این خطوط نماینده‌ی کسری از میلی‌متر یعنی هر خط نشان دهنده‌ی ۰/۱ میلی‌متر (در کولیس‌های ۱۰ قسمتی) است. حال تعداد خطوط را در عدد ۰/۱ ضرب کنید.

$$7 \times 0.1 = 0.7$$

سپس این مقدار را با عدد ثابت جمع کنید :

$$15 + 0.7 = 15.7 \text{ میلی‌متر}$$

اندازه قطعه کار شما در هر مقطع از اندازه‌گیری مورد نظر

۱۵/۷ میلی‌متر است (شکل ۱-۴۰).

۳-۳-۱- کولیس ساعتی : این کولیس نیز مانند کولیس

ورنیه‌ای یک اندازه‌گیر مکانیکی است. از یک خط‌کش و یک کشویی تشکیل شده است ولی به جای ورنیه دارای ساعت است (منظور از ساعت سیستمی که از نظر ظاهر شبیه به ساعت است) نحوه‌ی کار آن به این صورت است که چرخنده داخل ساعت با دنده شانه‌ای روی خط‌کش درگیر است و ضمن حرکت کشویی، عقربه متصل به چرخنده، روی صفحه مدرج ساعت حرکت کرده و اندازه‌هایی را نشان می‌دهد. کولیس ساعتی در دقت‌های مختلف می‌تواند وجود داشته باشد. ولی رایج‌ترین دقت‌های موجود ۰/۰۵mm، ۰/۱mm و ۰/۰۰۱in می‌باشد. برای تشخیص دقت آن، کشویی را حرکت داده تا عقربه یک دور کامل بچرخد آنگاه مقدار حرکت کشویی را روی خط‌کش خوانده و بر تعداد تقسیمات صفحه تقسیم کرده دقت کولیس به دست می‌آید



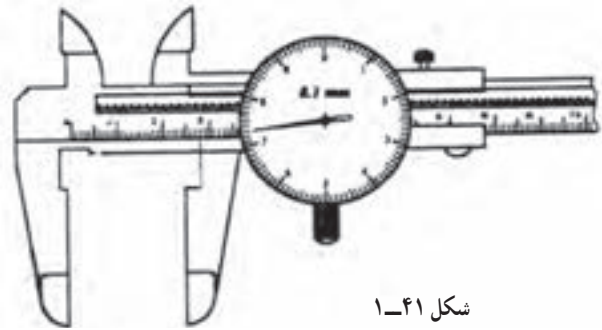
(شکل ۱-۴۱ و شکل ۱-۴۲).

مابین ۱۰ و ۲۰ یا ۲۰ و ۳۰ را روی ساعت می‌خوانند. مثلاً دو عدد ۱mm ۴۶ عدد ۴۰mm را روی خط کش و ۶/۱ mm را روی ساعت می‌خوانند.

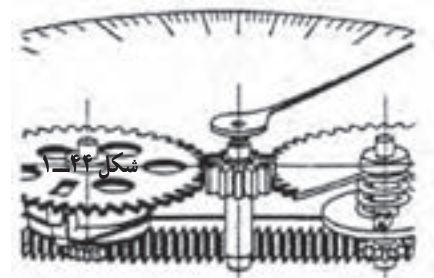
**مزایای کولیس ساعتی:** ۱- سرعت خواندن بیش تر است. ۲- خطای خواندن کم تر است. ۳- روش خواندن ساده تر است. ۴- دقت آن از نوع ورنیه‌ای بیش تر است.

**معایب کولیس ساعتی:** ۱- قیمت آن بیش تر است. ۲- با شرایط کار و کارگاه سازگار نیست. ۳- عمر مفید آن کم تر است.

**۱-۳-۴ کولیس دیجیتال:** این کولیس به جای ساعت یا ورنیه یک دستگاه کوچک الکترونیکی روی قسمت کشویی خود دارد که جابجایی فک متحرک را با اعداد دیجیتال روی ترمینال خود بر حسب میلی‌متر و یا اینچ نشان می‌دهد. دقت کولیس الکترونیکی معمولاً ۰/۰۱ میلی‌متر و یا ۰/۰۰۰۱ in می‌باشد. این کولیس به راحتی اندازه قطعه را مشخص می‌کند با یک کلید فشاری روشن و خاموش می‌شود و با فشار کلید دیگر واحدها به هم تبدیل می‌گردند و کلید سومی اندازه را ثابت نگه می‌دارد. از مزایای این کولیس این است که سرعت خواندن و دقت اندازه‌گیری بالاست. برای خواندن مهارت و تخصصی نیاز ندارد در یک لحظه با دو واحد اندازه را می‌گیرد و در صورت سالم بودن خطا ناچیز است (شکل ۱-۴۳).

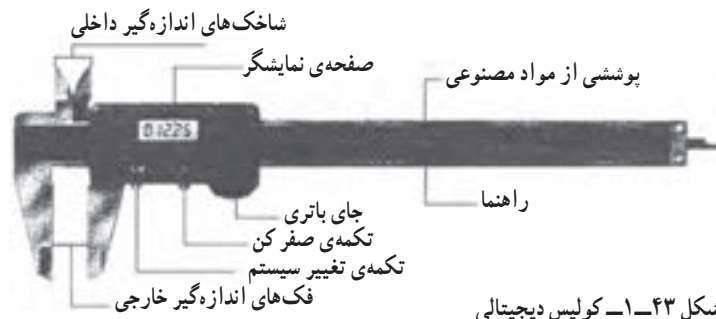


شکل ۱-۴۱



شکل ۱-۴۲

مثلاً اگر مقدار حرکت کشویی در هر دور گردش عقربه ساعت ده میلی‌متر و تعداد تقسیمات صفحه صد قسمت باشد دقت کولیس یک دهم میلی‌متر است و برای خواندن مثلاً همین کولیس ساعتی که مثال زده شد اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ... که مضربی از ده هستند را روی خط کش کولیس و اعداد مابین این عددها یعنی



شکل ۱-۴۳ کولیس دیجیتالی



شکل ۱-۴۴



شکل ۱-۴۵- دو نمونه از میکرومتر



شکل ۱-۴۶- اندازه‌گیری به وسیله میکرومتر



شکل ۱-۴۷- دو نمونه از استوانه‌ی اندازه میکرومتر

به هر حال چنانچه برای این کولیس عیب‌هایی که بیان می‌گردد مطرح نبود به یقین تنها کولیس مطرح در صنعت به حساب می‌آید و کولیس‌های دیگر از رده خارج می‌شدند. مهم‌ترین عیب یا مشکل مهم این کولیس فعلاً در صنعت قیمت بسیار بالای آن نسبت به سایر کولیس‌ها می‌باشد (شکل ۱-۴۴) و علاوه بر آن این کولیس در برابر ضربه، حرارت، رطوبت و نور شدید آفتاب بسیار حساس و آسیب‌پذیر است. از اینرو سازگاری آن با محیط کار و کارگاه ضعیف است و در شرایط نرمال نیز عمر مفید کمتری دارد.

### ۱-۳-۵- میکرومتر: از این وسیله در کارهایی

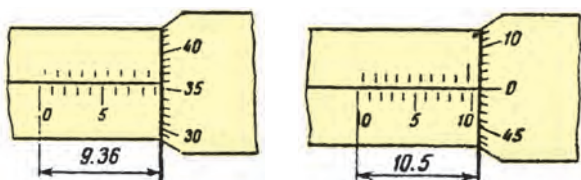
که دقت بیش‌تری را نسبت به اندازه‌گیری با کولیس خواسته باشیم، استفاده می‌کنیم. دقت این وسیله تا  $\frac{1}{100}$  میلی‌متر است که اساس کار آن به وسیله پیچ و مهره‌ی ظریفی انجام می‌گیرد (شکل ۱-۴۵).

جهت به کارگیری میکرومتر به وسیله‌ی مهره‌ی تنظیم بین سندان‌های ثابت و متحرک آن فاصله قرار دهید؛ سپس قطعه‌ی موردنظر را در بین سندان‌های آن قرار دهید و مهره‌ی تنظیم را بچرخانید تا لبه‌های سندان متحرک و ثابت با کناره‌های کار تماس شوند. در این حالت قطعه را به آرامی از بین سندان‌ها خارج کنید و اندازه را بخوانید (شکل ۱-۴۶). جهت خواندن اندازه بدین گونه عمل کنید (شکل ۱-۴۷).

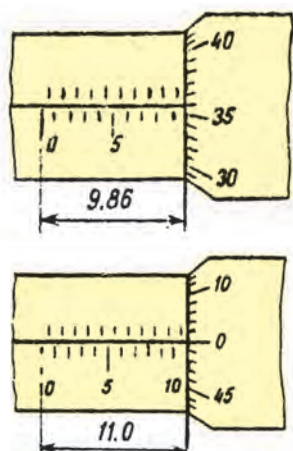
الف - ابتدا در روی استوانه‌ی ثابت میکرومتر عدد رقم صحیح را بخوانید (مثلاً ۹ میلی‌متر).

ب- عدد اندازه‌ی روی استوانه‌ی متحرک را که ۵۰ قسمت است بخوانید. (مثلاً عدد ۳۶، ۳۶/۵۰ میلی‌متر).

پ- توجه کنید که استوانه‌ی متحرک روی خطوط استوانه متحرک قرار دارد یا این که بین خطوط قرار دارد. اگر بین خطوط قرار داشت رقم از (۰ تا ۵۰/۵) میلی‌متر است و با توجه به تعداد گردش استوانه متحرک باید این مقدار را بخوانید (اگر استوانه‌ی متحرک را یک دور چرخانده‌اید، اندازه ۰ تا ۵۰/۵ است و اگر استوانه را دو دور چرخانده‌اید، اندازه از ۵۰/۵ تا ۱۰۰/۵ میلی‌متر است).



شکل ۴۸-۱ اندازه‌هایی که با یک بار گردش استوانه میکرومتر حاصل شده‌اند.



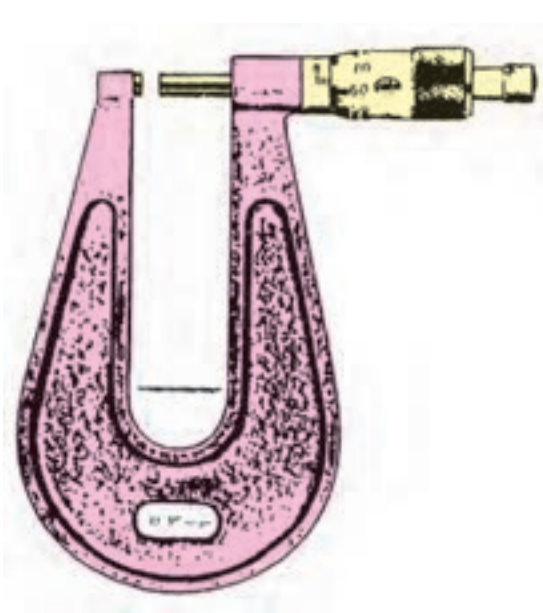
شکل ۴۹-۱ اندازه‌های حاصل از دو بار گردش استوانه میکرومتر

ت - با توجه به رقم صحیح و جمع آن با مقدار اندازه‌ی استوانه متحرک اندازه‌ی قطعه به دست می‌آید (شکل‌های ۴۸-۱ و ۴۹-۱).

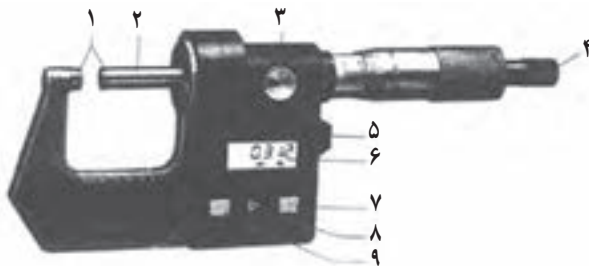
۶-۳-۱- میکرومتر ورق (صفحات): از این میکرومتر به دلیل دارا بودن فاصله بزرگتر بین کمان نعلی شکل میکرومتر از سندان‌های جهت اندازه‌گیری ضخامت وسط صفحات چندلایه، نتوانانها و صفحات درودگری می‌توانید استفاده کنید.

اساس کار این میکرومتر نیز همانند میکرومتر ساده است (شکل ۵۰-۱).

۷-۳-۱- میکرومتر دیجیتالی (خارجی): با پیشرفت صنعت و به منظور افزایش دقت اندازه‌گیری، امروزه اکثر وسایل اندازه‌گیری به سیستم الکترونیکی مجهز شده‌اند. در این راستا میکرومترهای دیجیتالی با دقت  $0.001$  میلی‌متر (در سیستم متریک) و  $0.0001$  اینچ (در سیستم اینچ) ساخته می‌شوند. در شکل ۵۱-۱ نمونه‌ای از میکرومتر خارجی دیجیتالی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵۰-۱ میکرومتر ورق

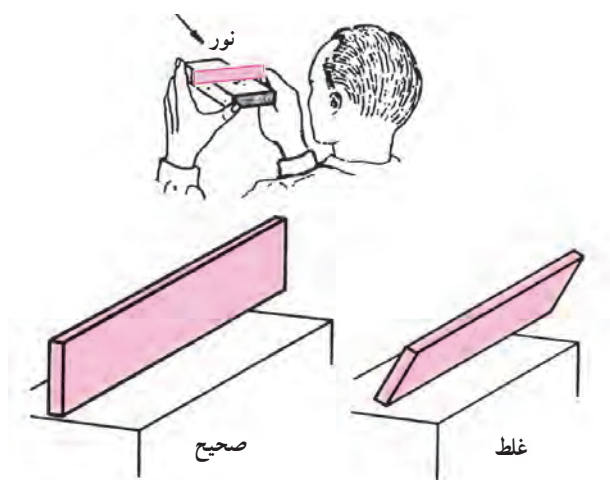


- ۱- سطوح اندازه‌گیری از جنس فلزات سخت
- ۲- میله بیج سخت کاری شده
- ۳- قفل میله بیج
- ۴- دسته‌ی چغجغه
- ۵- دکمه‌ی فرمان چاپگر
- ۶- صفحه‌ی نشانگر اندازه
- ۷- دکمه‌ی تبدیل میلی‌متر به اینچ
- ۸- دکمه‌ی صفر کردن میکرومتر در هر نقطه
- ۹- نگه‌دارنده‌ی اندازه‌اسمی و نشان‌دهنده‌تولرانس

شکل ۵۱-۱ میکرومتر خارجی دیجیتالی

#### ۱-۴-۱ ابزارهای کنترل صافی سطوح و تراز کردن

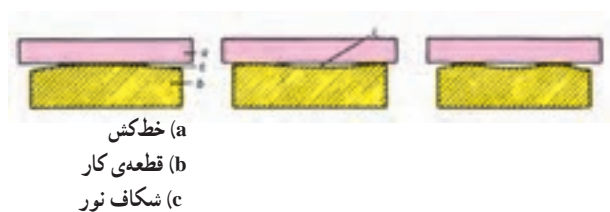
۱-۴-۱- خط کش (ستاره): این خط کش همان خط کش فلزی یا چوبی بلند است که در مبحث اندازه‌گیری ذکر شد، اما در این جا به جای خط کشی و اندازه‌گذاری برای منظور دیگری استفاده می‌شود و آن عبارت است از امتحان صافی و تراز بودن سطح قطعه کار. نحوه‌ی کار بدین صورت است:



شکل ۱-۵۲- نحوه‌ی عمل خط‌کش جهت امتحان صافی سطوح

لبه‌ی خط‌کش را در روی سطح مورد نظر قطعه کار قرار دهید و توجه داشته باشید که لبه‌ی خط‌کش با سطح قطعه کار قائم باشد؛ سپس آن را به همراه قطعه کار در مقابل منبع نوری بگیرید. اگر در این حالت از زیر خط‌کش نور عبور کرد، قطعه کار دارای پستی و بلندی است (شکل‌های ۱-۵۲ و ۱-۵۳).

۱-۴-۲ تراز آبی: این وسیله بیش‌تر برای کنترل سطوح ایستاده یا ساخته شده از نظر تراز بودن و قرارگیری روی زمین و به طور کلی کارهای ساخته شده به کار می‌رود و کم‌تر جهت کنترل صافی قطعات استفاده می‌شود (شکل ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۳- شمایی از سطوح ناصاف و امتحان ناصافی به وسیله خط‌کش

الف - جهت به کارگیری این وسیله ابتدا باید سطح کار ساخته شده را تمیز کنید.

ب - تراز را روی سطح کار صاف قرار دهید.

پ - به کپسول حاوی مایع که در وسط تراز تعبیه شده نگاه کنید.

ت - اگر هوای داخل مایع در وسط کپسول قرار گرفت، کار نسبت به سطح افقی تراز است؛ اما اگر هوای مایع در وسط کپسول قرار نداشت و به طرفین مایل شد، کار کج قرار گرفته است و نسبت به سطح افق زاویه‌دار است (شکل ۱-۵۵).

حال با استفاده از وسایل کنترل صافی و تراز و با استفاده از تراز آبی، سطوح قطعاتی مانند میز کار و دیگر قطعات ساخته شده را از نظر زاویه‌ی آن (تراز بودن) با سطح افق کنترل کنید.



شکل ۱-۵۴- نمونه‌ای از تراز آبی



۳- سطح شیب‌دار مایل به راست



۲- سطح کاملاً تراز است



۱- سطح شیب‌دار مایل به چپ

شکل ۱-۵۵-۱- وضع کپسول هوا



## آزمون پایان فصل اول

- ۱- وسایل اندازه‌گیری طول را نام ببرید.
- ۲- عمومی‌ترین وسیله‌ی اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری را نام برده نحوه‌ی کار آن را بنویسید.
- ۳- از چرخ اندازه‌گیر برای اندازه‌گیری چه سطوحی استفاده می‌کنید؟
- ۴- کاربرد خط‌کش تیره‌دار را بنویسید.
- ۵- نحوه‌ی به کارگیری خط‌کش تیره‌دار را به طور خلاصه بنویسید.
- ۶- ابتدایی‌ترین وسیله‌ی اندازه‌گیری زاویه را نام ببرید.
- ۷- گونیای تاشو به چند صورت تنظیم می‌شود؟ یک راه را توضیح دهید.
- ۸- کاربرد و نحوه‌ی کار مرکز‌یاب در گونیای مرکب را بنویسید.
- ۹- نحوه‌ی صحیح تنظیم پرگار اندازه‌گیر خارجی را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۱۰- نحوه‌ی استفاده از کولیس را در اندازه‌گیری اندازه‌های داخلی به طور خلاصه بنویسید.
- ۱۱- نحوه‌ی استفاده از کولیس را در اندازه‌گیری عمق اجسام به طور خلاصه بنویسید.
- ۱۲- نحوه‌ی خواندن اندازه‌ی گرفته شده به وسیله‌ی کولیس را توضیح دهید.
- ۱۳- قطعه چوبی به وسیله‌ی کولیزی با دقت  $0.02$  میلی‌متر اندازه گرفته شده است. مقدار اندازه‌ی روی تیغه‌ی کولیس عدد ۱۵ میلی‌متر را نشان می‌دهد و خط هشتم از تقسیمات ورنیه بر روی خطوط تیغه منطبق است. اندازه‌ی قطعه چقدر است؟
- ۱۴- نحوه‌ی خواندن اندازه‌ی گرفته شده به وسیله میکرومتر را به طور خلاصه بنویسید.
- ۱۵- نحوه‌ی استفاده از ستاره را بنویسید.
- ۱۶- موارد استفاده‌ی وسایل زیر را برای هر کدام در یک خط بنویسید: تراز آبی، ستاره، میکرومتر، گونیای ساده، گونیای تاشو، پرگار ساده، پرگار اندازه‌گیر خارجی و داخلی، خط‌کش تیره‌دار، خط‌کش فلزی.
- ۱۷- به وسیله‌ی کولیس، قطرهای خارجی و داخلی و عرض شیار قطعه‌ای را اندازه‌گیری کنید.

## فصل ۲

# برشکاری

هدف‌های رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل:

- ابزارهای برش مناسب اره کاری دستی را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- ابزارهای برش دستی برقی و پنوماتیکی مناسب را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- چپ و راست و تیزکردن تیغه‌های اره را انجام دهد.
- صفحات چوبی و فشرده چوبی را به صورت مستقیم و قوس‌بری برش دهد.
- ابزارهای مناسب برش برای مواد مصنوعی (فرمیکا استخوانی، پارچه، پلاستیک و ...) را انتخاب کند و آن‌ها را به کار گیرد.
- اره‌های دستی برقی و پنوماتیکی را سرویس و آماده کند.
- مسائل و نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام کار رعایت کند.



## ۲- برشکاری

قطعات مختلف کار پس از اندازه‌گذاری باید به وسیله‌ی وسایلی به اندازه‌ها و شکل‌های موردنظر بریده شوند. این عمل به وسیله‌ی اره‌ها امکان‌پذیر خواهد بود. اره انواع متعددی دارد که هر یک برای هدف خاصی در برش‌کاری طراحی شده است (شکل ۲-۱).

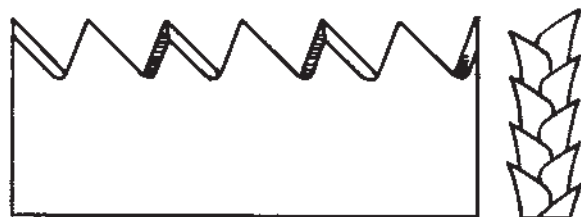


شکل ۲-۱- چند نوع از اره‌های دستی

### ۲-۱- ابزارهای برش ساده‌ی دستی

دندانه‌ی اره‌های دستی نسبت به برشی که انجام می‌دهند، از چند جهت متفاوت‌اند: ۱- از نظر جهت برش دندانه، ۲- از نظر شکل دندانه.

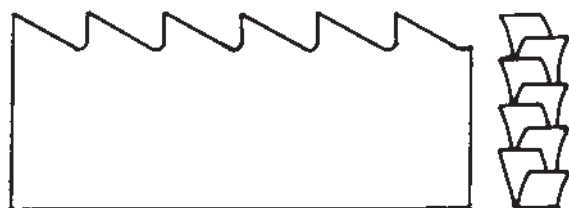
۲-۱-۱- اره‌های برش عرضی: در برش عرضی (خلاف الیاف چوب) چون الیاف چوب قطع می‌شوند، دندانه‌ی اره‌ها همانند مثلثی طراحی شده‌اند که دارای رأس (نوک) تیزی هستند و هنگام برش الیاف را قطع کرده عمل برش را انجام می‌دهند (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲- فرم دندانه‌ی برش عرضی چوب

۲-۱-۲- اره‌های برش طولی: در برش طولی چون اره باید عمل برش را در جهت الیاف چوب انجام دهد، از این رو فرم آن باید به صورتی باشد که در بین الیاف گیر نکند (شکل ۲-۳).

۲-۱-۳- اره با دندانه‌ی رو به عقب: دندانه‌ی این نوع اره به سمت دسته مایل شده است و عمل برش هنگامی که اره را به سمت خود می‌کشید انجام می‌گیرد. بیش‌ترین مورد مصرف این نوع اره‌ها در برش‌های طولی (در جهت الیاف) قطعات چوب است. اره‌های معمولی از این نوع است (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۳- فرم تیغه در برش طولی چوب



شکل ۲-۴- اره با دندانه رو به عقب





شکل ۲-۵- اره با دندان‌ه رو به جلو

۴-۱-۲- اره با دندان‌ه رو به جلو : جهت دندان‌ه  
این اره به سمت جلو است. عمل برش هنگامی صورت می‌گیرد  
که اره را به سمت جلو فشار می‌دهید. این نوع اره‌ها برای برش  
صفحات مناسب هستند. اره‌های دم روباه، پشت‌دار، طرح فرنگ  
و ... از این دسته‌اند (شکل ۵-۲).



شکل ۲-۶- ابتدای برش با اره

□ برشکاری قطعات : برای برشکاری قطعات چوبی به  
نکات زیر توجه کنید :  
- ابتدا باید اره‌ی مناسب با دندان‌ه‌ی متناسب قطعه را  
انتخاب کنید.  
- قطعه کار را به وسیله‌ی وسایل اندازه‌گیری و خط‌کشی  
به اندازه‌ی موردنظر خط‌کشی کنید.  
- اره را به وسیله‌ی دست راست از دسته بگیرید.  
- تیغه‌ی اره را در لبه‌ی قطعه کار روی خط رسم شده  
قرار دهید.



شکل ۲-۷- نحوه‌ی ایستادن صحیح

- انگشت شست دست چپ را به کناره‌ی تیغه‌ی اره در  
لبه‌ی قطعه کار تکیه دهید (این عمل از منحرف‌شدن تیغه‌ی اره  
جلوگیری می‌کند) (شکل ۶-۲).  
- در مقابل قطعه کار به نحوی بایستید که پای مخالف دست  
اره‌گیر جلوتر از پای دیگران باشد (شکل ۷-۲).

– ابتدای قطعه را به آرامی برش دهید.

– پس از این که قطعه چوب را مقداری برش دادید و شبیاری

حاصل شد، انگشت خود را از کنار تیغه‌ی اره بردارید.

– قطعه را تا انتها برش دهید. هنگامی که به انتهای برش

نزدیک می‌شوید، با یک دست قطعه اضافی چوب را بگیرید تا

قطعه چوب در انتهای مرحله‌ی اره‌کاری لاشه نشود (شکل‌های

۲-۸ و ۲-۹).



شکل ۲-۸ – لاشه شدن انتهای چوب

۲-۱-۵ – اره‌ی پشت‌دار : کاربرد عمده‌ی اره‌ی پشت‌دار


در برش اتصالات است. به دلیل نازکی تیغه‌ی اره، در پشت آن

نگه‌دارنده‌ای ضخیم‌تر تعبیه شده است که هنگام برش از کج شدن تیغه

در چوب جلوگیری می‌کند (شکل‌های ۲-۱۰ و ۲-۱۱).

۲-۱-۶ – اره‌ی نوکی (گردبُر) : از اره‌ی نوکی به دلیل

داشتن نوکی کم‌عرض و نیز به دلیل فرم تیغه آن که در قسمت دنده

ضخیم‌تر از پشت اره است (ذوزنقه‌ای شکل  یا کونیک)،

جهت برش دواير و قطعات قوس‌دار استفاده می‌شود.



ابتدای مرحله برش

ادامه‌ی مرحله

انتهای مرحله‌ی برش

شکل ۲-۹ – مراحل برش یک قطعه چوب

جهت به‌کارگیری اره ابتدا باید در محل برش‌های داخلی،

سوراخی ایجاد کنید؛ سپس نوک اره را داخل سوراخ قرار دهید و

به‌آرامی عمل برش را آغاز کنید تا اره به نزدیکی خط برش برسد. در

این حالت باید تیغه‌ی اره نسبت به سطح کار کاملاً گویایی باشد. در

ادامه با توجه به فرم قوس رسم شده، اره را به حرکت درآورد و عمل

بریدن را تا انتها ادامه دهید (شکل ۲-۱۲). در هنگام استفاده از اره

نوکی توجه داشته باشید که هر چه طول تیغه‌ی اره کوتاه‌تر باشد، عمل

برش آسان‌تر انجام می‌پذیرد، اما اگر این طول بلندتر باشد، اره در موقع

انجام عمل برش در شبیاری برش‌گیر کرده کج می‌شود (شکل ۲-۱۳).

۲-۱-۷ – اره‌ی ظریف بُر : نوعی از اره پشت‌دار

است؛ با این تفاوت که دارای تیغه‌ای با ضخامت نازک‌تر و

دندان‌هایی ظریف‌تر از اره‌ی پشت‌دار است. از این اره جهت

برش‌های ظریف (درز کردن اتصالات) استفاده می‌شود (شکل‌های

۲-۱۴ و ۲-۱۵).

۲-۱-۸ – اره‌ی گرات : از این نوع اره در برش اتصال

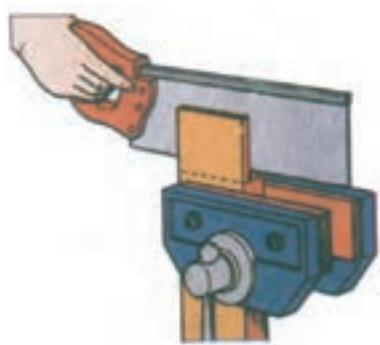
گرات (طرح فرنگ) و در بریدن شکاف کنشکاف استفاده می‌شود.

این اره در دو مدل ساخته شده : ۱- گرات ساده، ۲- گرات قابل

تنظیم (شکل ۲-۱۶) است.



شکل ۲-۱۰ – اره پشت‌دار



شکل ۲-۱۱ – بریدن زبانه با اره‌ی پشت‌دار



شکل ۱۴-۲- عمل درز کردن اتصال با ارهی ظریف بُر



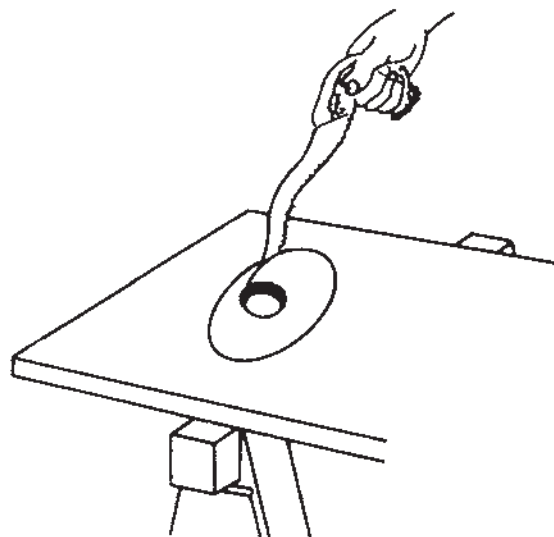
شکل ۱۲-۲- برش قطعه کار به وسیلهی اره نوکی



شکل ۱۵-۲- نوعی از اره ظریف بُر با تیغهی قابل تعویض



شکل ۱۶-۲- دو نوع ارهی گرات



شکل ۱۳-۲- استفاده نادرست از ارهی نوکی بلند برای برش



تکیه دهید. اره را به سمت خودتان بکشید. این عمل را چندین بار انجام دهید تا روکش بریده شود (شکل ۱۹-۲).



شکل ۱۷-۲- برش اتصال به وسیله اره طرح فرنگ



شکل ۱۸-۲- ایجاد اتصال به وسیله اره گرات قابل تنظیم



شکل ۱۹-۲- برش روکش با اره‌ی روکش‌بر

□ اره‌ی گرات ساده: دنده‌ی این نوع اره رو به عقب

است. لازمی کار با این اره داشتن دقت و تجربه است. برای به کارگیری این اره ابتدا باید بر روی مقطع قطعه چوب، شکل اتصال (فرم دم چلچله) را رسم کنید. عمق اتصال باید به اندازه‌ی  $\frac{1}{3}$  تا نصف ضخامت چوب در نظر گرفته شود. در ادامه خطوط را بر روی سطح چوب به وسیله‌ی خط‌کش تا انتها رسم کنید. برای این که خطوط برش صاف و یکنواخت شوند، از قطعه‌ی چوبی کمکی که بر آن مطابق زاویه‌ی دم‌چلچله رنده شده است، استفاده کنید و تر آن را به سطح تیغه‌ی اره‌ی طرح فرنگ تکیه دهید و اره را به آرامی در حالی که به قطعه چوب کمکی چسبیده شده است، در روی سطح چوب به حرکت در آورید و عمل برش را تا کف اتصال ادامه دهید. خط دوم را نیز به همین ترتیب برش دهید (شکل ۱۷-۲).

□ اره‌ی گرات قابل تنظیم: کار با این اره نسبت به نوع

اول آسان‌تر است. در روی این اره، گونایی قابل تنظیم برای عمق و زاویه‌ی اتصال تعبیه شده است. گونیا به وسیله‌ی دو پیچ قابل تنظیم است.

جهت به کارگیری این اره گونیا را شل کنید تا به آخرین حد خود برسد، پیچ‌ها را مقداری محکم کنید و همانند مرحله‌ی پیش خطوط اتصال را بر روی چوب رسم کنید.

ابتدای برش را به آرامی شروع کنید تا کف گونیا بر روی سطح چوب قرارگیرد. در این حالت کف گونیا که دارای زاویه است، تیغه‌ی اره را مطابق با زاویه‌ی استاندارد اتصال به پیش می‌راند. این عمل را تکرار کنید تا به عمق موردنظر اتصال برسید (شکل ۱۸-۲).

۹-۱-۲- اره روکش‌بر: این اره برای بریدن روکش‌ها

و چوب‌ها با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر مورد استفاده قرار می‌گیرد (برش در خط مستقیم). برای به کارگیری اره‌ی روکش‌بر، ابتدا قطعه روکش مورد نظر را اندازه‌گیری و خط‌کشی کنید؛ سپس خط‌کش فلزی را روی خط موردنظر قرار دهید و اره را از ناحیه‌ی دسته‌ی آن در دست بگیرید و پشت تیغه اره را به لبه‌ی خط‌کش

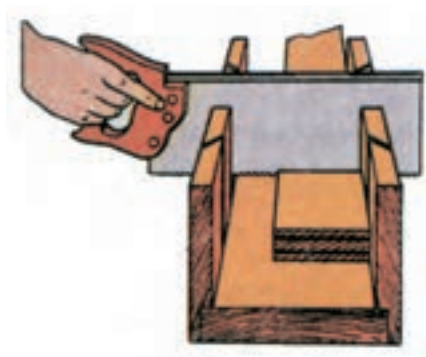
۱-۱-۲-اره‌ی کمانی : چنانچه در نظر باشد طرحی یا شکلی در روی چوب‌های نازک یا صفحات چندلایه برش داده شود، این کار به وسیله‌ی اره‌ی کمان میسر خواهد بود. این ارها فرم‌های مختلفی دارند، اما به طور کلی هرچه کمان نعلی شکل اره دارای طول بلندتری باشد، میدان وسیع‌تری را می‌توانید برش دهید (شکل ۲-۲۰). بهترین نوع تیغه‌ای که برای عمل بریدن مناسب است، به «پاملخی» معروف است.

را به وسیله‌ی پیچ تنظیم زیر دستگاه تنظیم کنید. قطعه چوب موردنظر را روی صفحه دستگاه در زیر دندانه‌ی اره چسبیده به دیواره یا گونیای دستگاه قرار دهید؛ به نحوی که تیغه‌ی اره روی خط کشیده شده‌ی چوب قرار گیرد. با یک دست، دسته‌ی اره و با دست دیگر قطعه چوب را به صفحه و دیواره‌ی دستگاه فشار دهید (می‌توانید این عمل را به وسیله‌ی گیره دستی انجام دهید). باید طوری بایستید که به دستگاه و قطعه مسلط باشید. در این حالت قطعه چوب را برش دهید (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۲

نوعی دیگر از دستگاه فارسی بُر را می‌توانید خود در کارگاه بسازید و با استفاده از یک اره‌ی پشت‌دار عمل برش تحت زاویه یا مستقیم را انجام دهید (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۳- دستگاه فارسی بُر جویی



شکل ۲-۲۰- دو نمونه اره‌ی کمان و تیغه‌های مربوطه

۱۱-۱-۲-اره (دستگاه) فارسی بُر : از این دستگاه جهت برش زوایا در مواقعی که تعداد زیادی از یک زاویه مورد نیاز باشد، (سِری کاری) استفاده می‌شود (شکل ۲-۲۱). جهت به کارگیری از این دستگاه ابتدا باید زاویه‌ی موردنظر



شکل ۲-۲۱- دستگاه فارسی بُر همراه با اره‌ی نوع فلزی