

دارد مانند چوب اُرس. در شکل‌های ۳-۲۱ و ۳-۲۲ برگ، میوه، پوست و درخت گونه‌های کاج و نراد نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۱- درخت کاج.



شکل ۳-۲۲- درخت نراد.



شکل ۳-۱۹

ط) ممرز: وزن مخصوص آن حدود  $0.7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است، چوبی سفت و محکم دارد، و رنگ آن سفید مایل به کرم می‌باشد. کاربرد آن در ساخت دسته‌ی ابزار و رنده‌های مختلف چوبی، چوب بیلیارد، مبلمان و غیره می‌باشد (شکل ۳-۲۰).

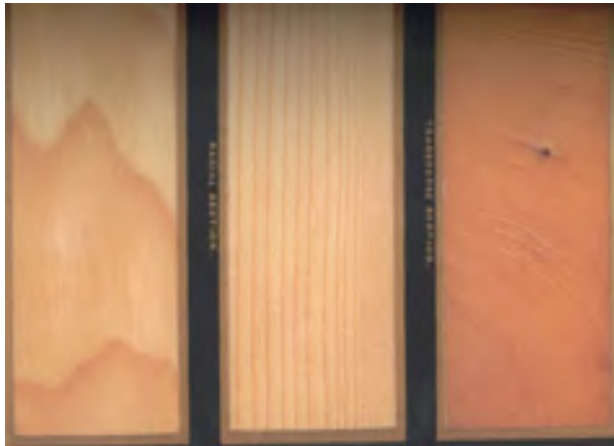


شکل ۳-۲۰- برش‌های عرضی، شعاعی و مماسی چوب ممرز

## ۳-۵-۲- سوزنی‌برگان

این دسته از چوب‌ها، عمدتاً دارای برگ‌هایی سوزنی‌شکل بوده و فصل پاییز خزان نمی‌کنند. چوب آنها اکثراً نرم است و به همین دلیل، به نرم چوب هم معروف شده‌اند؛ مانند چوب کاج. البته در بین سوزنی‌برگان، گونه‌های سخت هم وجود

شکل (۳-۲۵) مقاطع این چوب را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۵ چوب نراد در سه برش عرضی، شعاعی، مماسی.

### ۳-۶- آشنایی با رطوبت چوب و محاسبه درصد آن

چوب، ماده‌ای آبدوست است و می‌تواند رطوبت را از محیط، جذب یا دفع کند؛ به طوری که این جذب و دفع با توجه به میزان رطوبت نسبی هوای محیط و درجه حرارت آن صورت می‌پذیرد تا به حالت تعادل با محیط درآید. بنابراین دانستن میزان رطوبت چوب برای کاربرد آن بسیار مهم است زیرا برای مصارف داخلی ساختمان، این رطوبت حدود ۶ تا ۸٪ و برای مصارف بیرون ساختمان، بیشتر است.

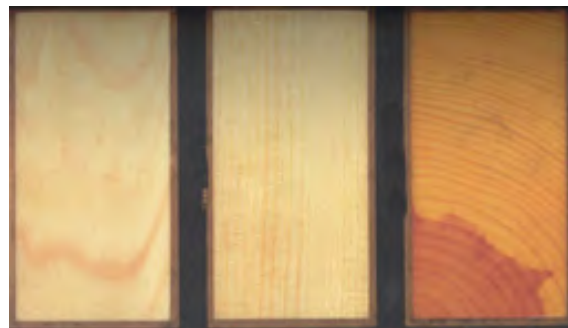
برای اندازه‌گیری میزان درصد رطوبت چوب، روش‌های مختلفی وجود دارد که یکی از آنها روش آزمایشگاهی است.

#### - روش آزمایشگاهی (خشک کردن در اتو)

در این روش، وزن نمونه‌ی کوچکی از چوب را به وسیله‌ی ترازوی دیجیتالی، با دقت ۰/۰۱ گرم، اندازه‌گیری می‌نمایند (شکل ۳-۲۶)، که بدین ترتیب وزن مرطوب چوب به دست می‌آید.

سوزنی‌برگان در مقایسه با پهن‌برگان، نقوش زیبایی نداشته و عمدتاً رنگ آنها روشن است. دو گونه‌ی مهم از سوزنی‌برگان که در صنایع چوب کاربرد فراوان دارد، کاج و نراد است:

**الف) کاج:** وزن مخصوص این چوب، بین ۰/۴ تا ۰/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب، و رنگ آن سفید مایل به زرد است که دارای گره‌های زیاد و مجاری صمغ می‌باشد. از این چوب در تیرهای برق و تلگراف، ساختمان‌سازی، صنایع کاغذسازی، در و پنجره‌سازی و غیره استفاده می‌شود (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳ چوب کاج در سه برش عرضی، شعاعی، مماسی.

**ب) نراد:** وزن مخصوص آن بین ۰/۳۷ تا ۰/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است و رنگ چوب آن شبیه کاج سفید، مایل به کرم می‌باشد. این چوب نیز همانند کاج، در ساختمان‌سازی، کاغذسازی، صنایع مبلمان، در و پنجره‌سازی و غیره کاربرد دارد (شکل ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۴

حل:

$$\text{درصد رطوبت چوب} = \frac{60-45}{45} \times 100 = 33.33\%$$

### ۳-۷-۲- آشنایی با رطوبت‌سنج‌ها و کاربرد آنها

تعیین رطوبت چوب به روش خشک کردن در اتوو، طولانی‌مدت است بنابراین برای تعیین درصد رطوبت چوب به صورت سریع، می‌توان از دستگاه‌های رطوبت‌سنج استفاده نمود که در ادامه، به شرح مختصری از آنها پرداخته شده است:

#### ۳-۷-۱- روش هیگرومتریک (استفاده از دستگاه هیگرومتر)

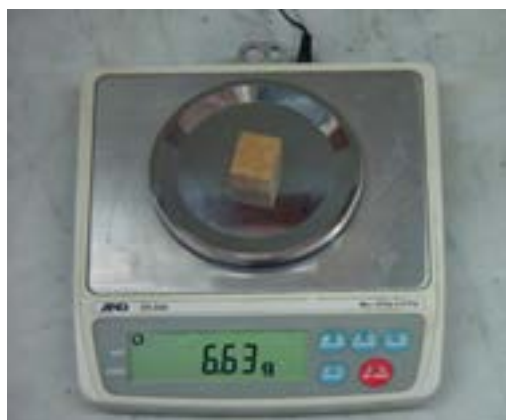
در این روش، از دستگاهی به نام هیگرومتر استفاده می‌شود. برای اندازه‌گیری درصد رطوبت چوب با استفاده از این روش، باید سوراخی به قطر ۶ و به عمق ۹۵ میلی‌متر در داخل چوب ایجاد گردد، و آنگاه میله‌ی دستگاه را در داخل آن قرار داده و میزان رطوبت چوب از روی صفحه‌ی مدرج دستگاه قرائت شود.

#### ۳-۷-۲- روش رطوبت‌سنج‌های الکتریکی

روش کار رطوبت‌سنج‌های الکتریکی، براساس تغییرات ویژگی‌های الکتریکی چوب در اثر تغییرات رطوبت چوب می‌باشد، که خود دارای دو نوع زیر می‌باشند:

##### الف) رطوبت‌سنج نوع دی‌الکتریک: شکل ۳-۲۸ نوعی

از رطوبت‌سنج‌های دی‌الکتریک را نشان می‌دهد. همانطور که از تصویر مشخص است، این نوع رطوبت‌سنج‌ها، رطوبت را از طریق تماس دستگاه (قسمت حساس دستگاه) با چوب، تعیین می‌کنند. این دستگاه هیچگونه الکترودی نداشته و در نتیجه باعث تخریب چوب نیز نمی‌شود.



شکل ۳-۲۶

سپس همان نمونه چوب مرطوب را در داخل اتوو (شکل ۳-۲۷) که درجه حرارت آن در  $103 \pm 2$  درجه‌ی سانتی‌گراد تنظیم شده است به مدت ۲۴ ساعت قرار می‌دهند. پس از خروج از اتوو، نمونه‌ی مذکور مجدداً توسط همان ترازوی دیجیتال وزن می‌شود تا وزن خشک آن به دست آید؛ که با توجه به مقدار وزن مرطوب و خشک چوب و با استفاده از فرمول زیر، درصد رطوبت چوب به دست می‌آید:

$$\text{درصد رطوبت چوب} = \frac{\text{وزن چوب خشک} - \text{وزن چوب مرطوب}}{\text{وزن چوب خشک}} \times 100$$



شکل ۳-۲۷

**مثال:** اگر وزن مرطوب یک نمونه چوب ۶۰ گرم و وزن خشک آن پس از قرار دادن در اتوو ۴۵ گرم باشد، حساب کنید درصد رطوبت چوب را.

چوب در هوای آزاد را، در اصطلاح یارد می‌گویند.



شکل ۳۰-۳

- کف انبار چوب (یارد)، بهتر است بتنی بوده یا دارای زهکشی مناسبی باشد تا از تجمع آب در کف آن جلوگیری شود؛ بنابراین یاردهای باتلاقی، برای انبار چوب مناسب نیستند. جریان هوا در یارد، به موقعیت یارد بستگی دارد به طوری که اگر دسته‌بندی چوب‌ها به صورت مستطیل شکل انجام شود، جریان هوا در آنها بهتر صورت می‌پذیرد. هر یاردی (انباری) دارای کوچه‌های اصلی و فرعی می‌باشد، که کوچه‌های اصلی معمولاً به صورت شمالی - جنوبی در نظر گرفته می‌شوند تا در اثر وجود بارندگی، کف آنها زودتر خشک شود؛ ضمن اینکه کوچه‌های اصلی، باید موازی با جهت باد نیز باشد.

به طور کلی، دو فاکتور اصلی در خشک کردن چوب‌ها موثر است: رطوبت نسبی محیط و دمای آن؛ که این دو عامل در فصول مختلف سال متفاوت بوده و به شرایط جوی و اقلیمی منطقه بستگی دارد.

اگر چوب‌ها در انبارهای کاملاً پوشیده نگه‌داری شوند، انبار باید به تهویه مناسب هوا مجهز باشد تا جریان هوا به خوبی برقرار باشد؛ و چنانچه حرارت محیط زیاد باشد به خصوص در مراحل اولیه خشک کردن، احتمال ترک برداشتن سطحی و انتهای چوب‌ها زیاد است بنابراین باید در نظر داشت که مسقف بودن محل جمع‌آوری چوب‌ها برای جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب، موضوع مهمی می‌باشد.



شکل ۳۰-۲۸

**ب) رطوبت‌سنج نوع مقاومت الکتریکی:** متداول‌ترین نوع رطوبت‌سنج است، که در آن، مقاومت در مقابل جریان الکتریسیته بین دو الکتروود یا سوزن نفوذ کرده و میزان رطوبت چوب را نشان می‌دهد (شکل ۳۰-۲۹). همانطور که در شکل مشخص است، سوزن‌های این دستگاه در داخل چوب فرو رفته و صفحه‌ی دیجیتالی آن، مقدار رطوبت را نشان می‌دهد.



شکل ۳۰-۲۹

### ۳-۸- محل انبار چوب و چگونگی انبار نمودن آن

چوب‌ها، پس از استحصال دارای رطوبت بالایی می‌باشند که مقدار آن، در گونه‌های مختلف متفاوت است؛ به همین منظور، برای خشک کردن، آنها را در محلی مناسب انبار می‌کنند تا از رطوبت‌شان کسر شود. مهم‌ترین ویژگی‌های یک انبار مناسب چوب خشک‌کنی، شامل موارد زیر می‌باشد:

- محل انبار، باید کاملاً خشک و عاری از هرگونه رطوبت اضافی بوده و بهتر است در محلی سرپوشیده باشد تا از تخریب به‌وسیله‌ی عوامل جوی در امان بماند (شکل ۳۰-۳۰). محل انبار

بهبتر است چوب‌ها را با طول یکسان در یک دسته‌بندی قرار دارد.

### ۳-۹-۳- اصول خشک کردن چوب در هوای آزاد

به‌طور کلی، چوب‌ها را می‌توان به دو صورت خشک نمود: خشک کردن طبیعی و خشک کردن مصنوعی.

خشک کردن چوب در هوای آزاد، دارای فواید و عیب‌هایی می‌باشد که بدین قرار است:

#### ۳-۹-۱- فواید

الف) استفاده از انرژی خورشید و جریان باد در خشک کردن طبیعی، باعث کاهش زیاد هزینه‌های خشک کردن در مقایسه با روش مصنوعی می‌شود.

ب) خشک کردن طبیعی، تجهیزات سنگین کوره‌ها را ندارد.

#### ۳-۹-۲- معایب

الف) مدت زمان خشک کردن، طولانی بوده و در نتیجه اُفت سرمایه از یک سو و تخریب و پوسیدگی چوب از سوی دیگر، افزایش می‌یابد.

ب) در روش طبیعی، چوب‌ها را نمی‌توان زیاد خشک کرد، بنابراین در مصارفی چون مبلمان که رطوبت چوب‌ها باید زیر ۱۰ درصد باشد، امکان استفاده وجود ندارد. در چنین مصارفی (به‌طور کلی مصارف داخلی ساختمان)، خشک کردن چوب به روش مصنوعی مفید می‌باشد (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۲

### چگونگی انبار نمودن چوب‌ها

برای بالا بردن سطح کیفی فرآیند خشک کردن چوب‌ها، باید توجه داشت که دسته‌بندی چوب‌ها براساس نوع گونه و ضخامت آنها، و همچنین طول و پهنای مشخص صورت پذیرد (شکل ۳-۳۱).



شکل ۳-۳۱

همانطور که می‌دانید، جرم مخصوص چوب‌ها متفاوت، و بنابراین زمان خشک شدن آنها نیز متفاوتند، پس دسته‌بندی چوب‌ها باید براساس نوع گونه نیز تفکیک شوند.

از طرف دیگر، زمان خشک شدن، با ضخامت چوب رابطه‌ی مستقیم دارد؛ بنابراین دسته‌های هم‌ضخامت به‌طور یکنواخت خشک می‌شوند.

پهنا و طول چوب، در زمان خشک شدن تأثیر چندانی ندارد ولی به منظور دستک‌گذاری مناسب و دسته‌های معین،



شکل ۳-۳۴

در شکل ۳-۳۵ تصویر دسته‌های چوب در یک یارد چوب خشک کنی دیده می‌شود؛ که با توجه به شکل، دسته‌بندی‌های کناری یارد، سریع‌تر از دسته‌های وسطی خشک می‌شوند. دسته‌بندی‌ها از نظر ارتفاع، به ضخامت چوب‌ها و ظرفیت حمل وسیله‌ی نقلیه بستگی دارد؛ و ارتفاع متداول دسته‌ها ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد که ممکن است ۳ تا ۴ دسته را در مواردی، روی هم قرار دهند.

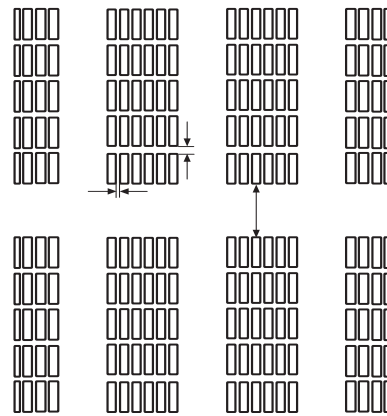


شکل ۳-۳۵

شکل دسته‌بندی، ممکن است مستطیلی یا لانه زنبوری (شکل ۳-۳۶) باشد که جریان هوا به خوبی برقرار شده و زمان خشک شدن را کاهش می‌دهد.

برای خشک کردن چوب به طور طبیعی در کارگاه‌های کوچک، معمولاً الوارها را ایستاده به دیوار تکیه داده و قطعات کوچک‌تر را در دسته‌بندی‌های مناسب قرار می‌دهند، تا به مرور زمان خشک شود؛ اما در کارخانجات بزرگ یا واحدهای چوب خشک کنی مکانیزه، به منظور استفاده بهینه از جریان هوا و تجهیزات یارد، به ماشین‌آلات جابجایی دسته‌بندی‌ها نیاز است. اغلب، یارد را مستطیل شکل ساخته و کوچه‌های بین ردیف‌های دسته‌بندی‌ها بر یکدیگر عمودند.

در یارد چوب خشک کنی، واحدهای دسته‌بندی به طور ردیفی یا خطی مرتب می‌گردند و کوچه‌های عرضی، عمود بر کوچه‌ی اصلی بوده، عرض آنها ۷ تا ۹ متر در نظر گرفته می‌شود. به طور کلی، پهنای کوچه‌ها به شرایط آب و هوایی و جریان هوا در یارد بستگی دارد (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳- ترتیب یارد (دیفی و فطی).

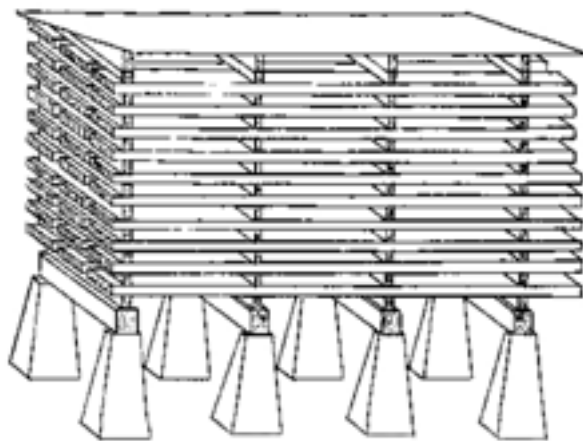
در شکل ۳-۳۴ خیابان اصلی در یک یارد چوب خشک کنی نشان داده شده است.



شکل ۳۳۷

#### ۳-۹-۴ پی واحدهای دسته‌بندی

به منظور تسهیل در جریان هوا و جلوگیری از تماس چوب‌های زیرین دسته‌بندی با زمین، که موجب جذب رطوبت و تجمع حشرات و پوسیدگی چوب می‌شود، از پی یا پایه‌هایی مناسب از جنس چوب، بتون یا قطعات آهنی استفاده می‌شود (شکل ۳-۳۸).



شکل ۳۳۸



شکل ۳۳۶

#### ۳-۹-۳ چوب دستک گذاری

اگر در دسته‌بندی‌ها، چوب‌ها روی هم قرار داده شوند، اولاً جریان هوا برقرار نشده و زمان خشک شدن طولانی می‌گردد، و ثانیاً زمینه‌ی لازم برای فعالیت قارچ‌ها و پوسیدگی چوب فراهم می‌شود؛ بنابراین قطعاتی از چوب با طول مورد نیاز را که به عرض دسته‌بندی بستگی دارد و با سطح مقطع  $2/5 \times 2/5$  سانتی‌متر است، به عنوان زیر سری در بین تخته‌ها قرار می‌دهند. البته ابعاد چوب دستک، به گونه‌ی چوبی و فصل خشک کردن چوب بستگی دارد.

اغلب چوب دستک‌ها را از چوب‌های کاملاً خشک شده که عاری از هر گونه عیبی باشند انتخاب می‌کنند و از آنجایی که چوب دستک‌ها به‌طور دائمی استفاده می‌شوند، باید آنها را به روش‌های حفاظتی اشباع نمود که ساده‌ترین راه، رنگ کردن آنها با رنگ روغنی است.

شکل ۳-۳۷ چوب دستک گذاری را در یک واحد دسته‌بندی نشان می‌دهد.



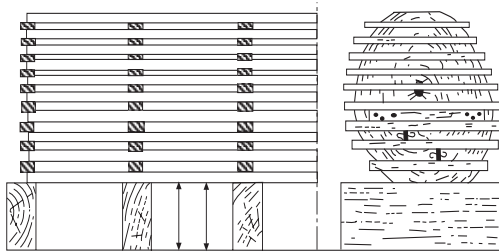
شکل ۳-۱۴- هانگار چوب فشک‌کنی.

**نکته:** به جای هانگار، می‌توان روی دسته‌بندی‌های چوب را به وسیله‌ی ایرنیت، صفحات پلاستیک و یا فلزی پوشاند.

### ۳-۹-۷- دستورالعمل انبار و خشک کردن چوب به روش طبیعی

- چوب‌های موجود در کارگاه را در محوطه‌ای در دسترس، به منظور دسته‌بندی در هوای آزاد، دسته‌بندی نمایید.  
- چوب‌دستک‌ها را با توجه به عرض دسته‌بندی آماده نمایید.

- پی دسته‌بندی را از بلوک سیمانی، آجری یا تراورس انتخاب کرده و با توجه به ابعاد، دسته‌بندی موردنظر را تهیه نمایید (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۱- چوب‌دستک‌گذاری و پی دسته‌بندی.

- چوب‌ها را با راهنمایی مریبان خود دسته‌بندی کنید.  
- پس از پایان دسته‌بندی، برای پوشش، از ایرنیت یا مواد در دسترس استفاده نمایید. (شکل ۳-۴۲)

از مهم‌ترین ویژگی‌های پی‌ها، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پی، باید وزن دسته‌بندی را تحمل کند.
- فاصله‌ی پی‌ها از همدیگر ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر بوده که این فاصله به ضخامت و گونه‌ی چوبی بستگی دارد.
- ارتفاع اولین ردیف تخته‌ها از زمین، باید ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر باشد.

### ۳-۹-۵- روش‌های حمل و نقل در یارد

وسایل حمل و نقل در یارد، به مکانیزه یا غیرمکانیزه بودن یارد بستگی دارد. در یارد مکانیزه، برای جابجایی دسته‌بندی‌ها از جرثقیل یا لیفت تراک بهره می‌گیرند (شکل ۳-۳۹)، ولی اگر یارد، مکانیزه نباشد از گاری یا واگن ریلی.



شکل ۳-۳۹- جابجایی دسته‌بندی به وسیله‌ی لیفت‌تراک.

### ۳-۹-۶- محافظت و نگهداری از چوب در یارد

برای جلوگیری از بروز معایب خشک کردن چوب و صدمات ناشی از تابش مستقیم آفتاب و برف و باران، باید از پوشش یا آفتابگیر استفاده کرد و اگر از نظر اقتصادی ممکن باشد از هانگار.

هانگار، دارای سقف دائمی بوده و از ریزش برف و باران، و تابش مستقیم نور خورشید روی چوب‌ها جلوگیری می‌کند. به همین جهت، چوب خشک شده در هانگار دارای رنگ روشن بوده و عاری از ترک و معایب دیگر می‌باشد (شکل ۳-۴۰).



### دستورالعمل انتخاب انواع چوب

- چوب‌هایی که در محیط کارگاه وجود دارند را دسته‌بندی کنید.

- گونه‌های چوبی سوزنی‌برگان و پهن‌برگان را تشخیص دهید و آنها را تفکیک کنید.

- گونه‌های پهن‌برگ را، از رنگ سفید مایل به کرم تا رنگ‌های تیره، به ترتیب کنار هم قرار دهید و نقوش آنها را مقایسه کنید.

- با توجه به نقوش و صفات چوب‌ها، کاربرد هر یک را بیان کنید.

- به محیط اطراف زندگی خود نگاه کنید، و محصولات چوبی را که وجود دارند، از لحاظ نوع چوب و نقوش آنها مقایسه کنید.

### ۱۱-۳- انواع صفحات چوبی مورد مصرف در درودگری

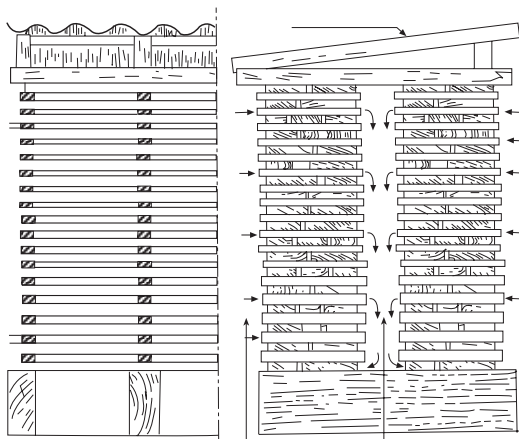
در ساخت انواع کالاهای چوبی، از صفحات مصنوعی مختلفی بدین شرح استفاده می‌شود:

#### ۱-۱۱-۳- تخته خرده چوب

یکی از فرآورده‌های صفحه‌ای است که از مخلوط ذرات چوب (خرده چوب) و سایر مواد لیگنوسلولزی (سرشاخه‌های درختان، مازاد محصولات کشاورزی) و چسب، به کمک فشار پرس و حرارت دادن، ساخته می‌شود. از تخته خرده چوب در ساخت انواع کالاهای چوبی مانند میز کامپیوتر، کتابخانه، کابینت آشپزخانه و غیره استفاده می‌شود.

تخته خرده چوب‌ها از لحاظ ساختار نیم‌رخ ضخامت تخته به صورت‌های یک لایه، تدریجی و سه لایه ساخته می‌شوند، به طوری که در انواع تدریجی و سه لایه، ذرات چوبی درشت در لایه میانی و ذرات ریز در لایه‌های سطحی قرار می‌گیرند. در نوع یک لایه، ذرات چوبی به صورت مخلوط در ساخت تخته وجود دارند. در شکل‌های ۳-۴۳ تا ۳-۴۵، این سه نوع تخته دیده می‌شود.

- موقعیت دسته‌بندی را با توجه به جهت وزش باد در نظر بگیرید.



شکل ۱۴۲-۳- نمونه‌ی دستک‌گذاری و استفاده از سقف ایرانی.

### ۱۰-۳- انتخاب انواع چوب جهت مصارف کاربردی آن

با توجه به مطالب گفته شده در بخش آشنایی با چوب و گونه‌های مختلف سوزنی‌برگان و پهن‌برگان، و با توجه به تنوع رنگ و نقوش و خواص فیزیکی و مکانیکی آنها، می‌توان کاربرد آنها را متمایز ساخت؛ به طوری که ویژگی‌های مختلف گونه‌های چوبی از یک طرف و محل نوع مصرف آن از طرف دیگر، تعیین‌کننده‌ی کاربرد آنها خواهد بود. به عنوان مثال، چوب‌هایی مانند گردو، ملچ، راش و ... به خاطر داشتن رنگ و نقوش زیبا، در تولید روکش‌های چوبی یا مبلمان با ارزش به کار رفته، و چوب‌هایی مثل سدر، به دلیل بوی معطری که دارند، بیشتر در ساخت جعبه‌های تزئینی و کمد لباس به کار می‌روند. در ساخت پارکت، علاوه بر مهم بودن نقوش زیبا، گونه‌های چوبی که دارای مقاومت مکانیکی مناسبی هستند مانند بلوط و راش مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساخت در و پنجره‌های چوبی، که با محیط بیرون ساختمان ارتباط دارند، از چوب‌های سوزنی‌برگان (کاج، نراد و ...) که در مقابل تغییرات جوی و رطوبت، مقاومت بهتری دارند استفاده می‌شود.



شکل ۳-۱۴۶- تخته فرده چوب با روکش مصنوعی.



شکل ۳-۱۴۷- تخته فرده چوب با روکش طبیعی.

### ۲-۱۱-۳- تخته چند لایه

یکی دیگر از صفحات مرکب (کامپوزیت) چوبی، تخته‌های چند لایه هستند، که از به هم چسباندن لایه‌های نازک چوبی (روکش)، که به چسب آغشته شده‌اند و تحت تأثیر حرارت و فشار پرس قرار گرفته‌اند، به دست می‌آیند. لایه‌های نازک چوبی، به‌طور متقاطع روی هم قرار می‌گیرند و جهت الیاف هر لایه نسبت به لایه‌ی زیرین خود، ۹۰ درجه می‌باشد. تخته‌های چند لایه، با تعداد لایه‌های فرد ساخته می‌شوند که نازک‌ترین آن ۳ لایه و لایه‌های بیشتر آن با توجه به نوع کاربرد آن ۵، ۷، ۹ و ... می‌باشند. (شکل ۳-۴۸)



شکل ۳-۱۴۳- تخته فرده چوب یک لایه.

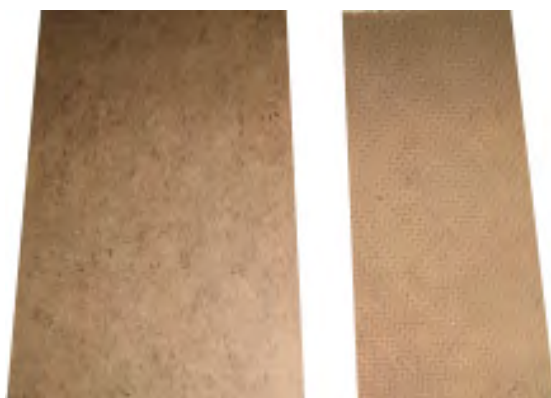


شکل ۳-۱۴۴- تخته فرده چوب سه‌لایه.



شکل ۳-۱۴۵- تخته فرده چوب با لایه‌های تدریجی.

تخته خرده‌چوب را می‌توان بدون روکش یا با روکش‌های طبیعی و مصنوعی پوشش داد، و در محل مورد لزوم، استفاده کرد (شکل‌های ۳-۴۶ و ۳-۴۷).



شکل ۳-۴۹

تخته فیبر نوع S<sub>2</sub>S ، دارای دو روی صاف می‌باشد، که در شکل ۳-۵۰، نشان داده شده است.



شکل ۳-۵۰

از تخته فیبر، با توجه به نوع آن، در ساخت انواع محصولات چوبی مانند کابینت‌های آشپزخانه، کف جعبه‌ها، پشت‌بندها، ساختمان‌سازی، کف صندلی و غیره استفاده می‌شود.

#### ۳-۱۱-۴- روکش چوبی

روکش‌های چوبی، ورقه‌های نازک چوبی هستند که برای پوشش انواع فرآورده‌های چوبی مانند نئوپان، فیبر و غیره استفاده می‌شوند. هدف اصلی روکش‌گیری، صرفه‌جویی در



شکل ۳-۴۸ - انواع تخته پندلایه، با ضخامت‌های متفاوت.

نکته: این تخته‌ها به دلیل قرار گرفتن لایه‌هایشان به صورت متقاطع، دارای مقاومت‌های مکانیکی بالایی بوده و تغییر ابعاد آنها در اثر جذب رطوبت، کمتر از چوب می‌باشد.

از گونه‌های چوبی که دارای نقوش زیبایی هستند، برای لایه‌های رویی و زیرین تخته چند لایه و از گونه‌های چوبی بدون نقش، در لایه‌های میانی استفاده می‌شود. موارد مصرف تخته چند لایه با توجه به خصوصیات مناسب آن، بسیار زیاد بوده و در ساخت کالاهای مختلف چوبی، کف جعبه‌ها، پشت‌بندها، درهای کلافی، ساختمان‌سازی، هواپیماسازی، واگن‌های قطار، کشتی‌سازی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ۳-۱۱-۳- تخته فیبر

تخته فیبر، از به هم فشردن فایبرها که به صورت خمیر درآمده‌اند، و در اثر حرارت پرس و با استفاده از چسب و یا بدون آن، ساخته می‌شوند. تخته فیبرها، از نظر مقدار جرم مخصوص به سه دسته تخته فیبرهای عایق (سبک)، تخته فیبرهای نیمه‌سخت (M.D.F) و تخته فیبرهای سخت تقسیم‌بندی می‌شوند. همچنین تخته فیبر از لحاظ نوع فرآیند تولید نیز به دو دسته S<sub>1</sub>S و S<sub>2</sub>S تقسیم می‌شوند که در S<sub>1</sub>S ، یک روی تخته، صاف و روی دیگر آن ناصاف (خشن) است (شکل ۳-۴۹).

مصرف چوب می‌باشد، زیرا از گونه‌های چوبی منقش و زیبا، ورقه‌های نازک زیادی می‌توان تولید کرد (شکل ۳-۵۱).



شکل ۳-۵۱

تخته خرده چوب، به مراتب بالاتر است. کالاهایی که در داخل ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند، عمدتاً از نئوپان‌های روکش شده‌ی طبیعی یا مصنوعی ساخته می‌شوند که البته از تخته‌ی MDF نیز می‌توان ساخت اما قیمت آنها بالاتر است.

تخته چند لایه‌ها در مقایسه با سایر صفحات چوبی، دارای مقاومت‌های بهتری می‌باشند؛ بنابراین در ساخت کالاهایی که به استحکام بیشتری نیاز دارند، باید از این صفحات استفاده کرد.

همانطور که ملاحظه می‌شود، روکش عمدتاً از گونه‌های چوبی خوش‌نقش و نگار از قبیل گردو، راش، بلوط، ملیج و غیره تهیه می‌شود و فرآورده‌های چوبی روکش شده نیز در ساخت انواع کالاهای چوبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۳-۱۲- اصول انتخاب انواع صفحات چوبی، جهت مصارف کاربردی آنها

مورد مصرف صفحات فشرده‌ی چوبی (تخته خرده چوب، تخته چندلایه و فیبر) با توجه به نوع چسبی که در ساخت آنها به کار می‌رود، معین می‌شود؛ و چون اغلب در این صفحات، از چسب‌های غیرمقاوم به آب استفاده می‌شود، در محیط‌های مرطوب دوام زیادی ندارند؛ بنابراین باید در مصرف آنها دقت لازم را به خرج داد. به عنوان مثال در ساخت کابینت‌های آشپزخانه، به خاطر رطوبت موجود در این مکان، بهتر است از MDF روکش شده با روکش‌های مصنوعی مانند PVC استفاده کرد.

**توجه:** قدرت نگه‌داری پیچ در صفحات MDF نسبت به

### آزمون پایانی ۳

- ۱- جنگل را شرح دهید و انواع جنگل را نام ببرید؟
- ۲- نحوه‌ی قطع کردن درخت را شرح دهید؟
- ۳- مناسب‌ترین فصل قطع درخت کدام است؟  
الف) اواخر پاییز و زمستان  
ب) بهار و تابستان  
ج) بهار  
د) تابستان
- ۴- چهار گونه‌ی چوبی پهن‌برگ و چهار گونه‌ی سوزنی‌برگ را نام ببرید؟
- ۵- تفاوت‌های چوب سوزنی‌برگان و پهن‌برگان را بنویسید.
- ۶- به چه روش‌هایی می‌توان رطوبت چوب را اندازه‌گیری کرد؟ شرح دهید.
- ۷- کدام یک از چوب‌های زیر از همه سبک‌تر است؟  
الف) راش  
ب) ممرز  
ج) صنوبر  
د) بلوط
- ۸- فواید و معایب خشک کردن چوب در هوای آزاد را شرح دهید.
- ۹- چوب‌دستک چیست و به چه علت از آن استفاده می‌شود؟ مشخصات چوب‌های مورد استفاده به عنوان چوب‌دستک را بنویسید؟
- ۱۰- سریع‌ترین روش برای تعیین رطوبت چوب کدام است و در چه محدوده‌ی رطوبتی قابل اندازه‌گیری است؟
- ۱۱- تخته‌خرده چوب چیست؟ انواع آنرا شرح دهید؟
- ۱۲- برای ساخت کابینت‌های آشپزخانه، کدام یک از صفحات زیر مناسب‌تر است؟  
الف) MDF  
ب) تخته‌خرده چوب  
ج) فیبر عایق  
د) تخته چندلایه
- ۱۳- تخته فیبر S<sub>1</sub>S و S<sub>2</sub>S را شرح داده و تفاوت آنها را بنویسید؟
- ۱۴- مقاومت‌های مکانیکی کدام یک از صفحات چوبی زیر از همه بیشتر است؟  
الف) تخته‌خرده چوب  
ب) تخته فیبر  
ج) تخته چندلایه  
د) MDF

#### ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۶	۶	۱۲



## توانایی اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی روی چوب واحد کار چهارم

فراگیر پس از آموزش این واحد کار، قادر خواهد بود:

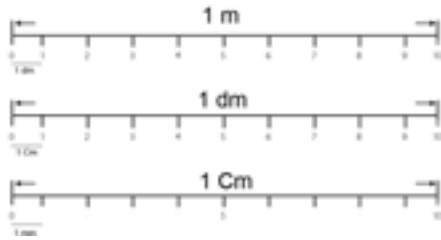
- سیستم متریک را در واحد اندازه‌گیری طول و سطح تعریف کند.
- واحد حجم در سیستم متریک را تعریف کند.
- سیستم اینچی در واحد طول و سطح را تعریف کند.
- واحد حجم در سیستم اینچی را تعریف کند.
- اصول تبدیل واحدهای سیستم متریک (SI) و سیستم اینچی به یکدیگر را بیان کند.
- ابزارهای اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی را شرح دهد.
- اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی روی چوب را انجام دهد.
- انواع قوس‌ها را طبق دستورالعمل ترسیم نماید.
- اصول حفاظت و نگهداری از ابزار را رعایت کند.

## پیش آزمون ۴

- ۱- با چه وسایلی می‌توان ابعاد یک میز را اندازه‌گیری کرد؟
- ۲- برای ترسیم قوس‌ها از چه وسایلی می‌توان استفاده کرد؟
- ۳- آیا وسایل اندازه‌گذاری را می‌شناسید؟
- ۴- واحد اندازه‌گیری طول چیست؟
- ۵- آیا می‌دانید یک مترچند سانتی‌متر است؟  
الف) ۱۰ سانتی‌متر    ب) ۱۰۰ سانتی‌متر    ج) ۰/۱ سانتی‌متر    د) ۱۰۰۰ سانتی‌متر
- ۶- به‌نظر شما برای ترسیم نیم‌دایره، از کدام وسیله می‌توان استفاده کرد؟  
الف) درفش    ب) خط‌کش    ج) پرگار    د) گونیا



نکته: در کارهای چوبی، اضعاف متر کاربردی ندارد.



شکل ۱-۴

### ۴-۱-۳- واحد طول و سطح در سیستم متریک (SI)

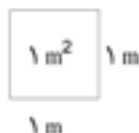
همانطور که گفته شد، واحد طول در سیستم متریک (SI) متر است که اجزاء و اضعاف آن توضیح داده شد و به مسافتی که نور در مدت زمان  $\frac{1}{299792458}$  ثانیه طی می‌کند گفته می‌شود.

واحد سطح در سیستم متریک، مترمربع است و در واقع سطح مربعی می‌باشد که طول هر ضلع آن ۱ متر است. اجزاء متر مربع در سیستم متریک، شامل دسی متر مربع ( $dm^2$ )، سانتی متر مربع ( $cm^2$ ) و میلی متر مربع ( $mm^2$ ) است که مقادیر آنها به شرح زیر می‌باشد:

$$1 m^2 = 100 dm^2$$

$$1 dm^2 = 100 cm^2$$

$$1 cm^2 = 100 mm^2$$



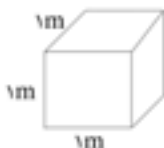
### ۴-۱-۴- تعریف حجم و واحد آن در سیستم متریک (SI)

هر جسمی، دارای طول، عرض و ارتفاع است که از حاصلضرب آنها، حجم آن جسم به دست می‌آید. واحد حجم در سیستم SI، مترمکعب بوده و عبارت است از مکعبی که طول و عرض و ارتفاع آن ۱ متر باشد؛ و اجزاء آن عبارتند از:

$$1000 dm^3 = 1 m^3$$

$$1000 cm^3 = 1 dm^3$$

$$1000 mm^3 = 1 cm^3$$



### ۴-۱-۱- آشنایی با سیستم متریک و واحدهای اندازه‌گیری طول، سطح و حجم

دقت و توانایی اندازه‌گیری قطعات در کارهای تولیدی، شرط اول در ساخت و ساز می‌باشد که هر چه این دقت بیشتر باشد، کار ساخته شده محکم‌تر، اصولی‌تر و صرفه‌جویی هم بیشتر می‌شود. کارهای چوبی از قطعات مختلفی ساخته می‌شود که مطابق نقشه، دارای اندازه‌ها و فرم‌های مختلفی می‌تواند باشد. برای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری قطعات در صنایع چوب باید فنون مربوط به اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری روی قطعات را آموخت، که برای این منظور، ابتدا باید سیستم متریک و واحدهای اندازه‌گیری را فراگرفت.

### ۴-۱-۱-۱- تعریف مقدماتی سیستم متریک یا بین‌المللی (SI)

سیستم متریک (SI)، سیستمی است که در بیشتر کشورهای دنیا از جمله ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. واحد اندازه‌گیری طول در این سیستم، متر (m)؛ سطح، متر مربع ( $m^2$ )؛ و حجم، متر مکعب ( $m^3$ ) است. مبنای اندازه‌گیری متر،  $\frac{1}{4000000}$  محیط کره‌ی زمین است که از خط نصف‌النهار می‌گذرد.

### ۴-۱-۲- اجزاء و اضعاف متر و تبدیل آنها به یکدیگر

اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری در کارهای چوبی، برحسب تقسیمات واحد متریک صورت می‌گیرد و بیشتر وسایل اندازه‌گیری نیز برحسب تقسیمات متریک مدرج شده‌اند. اجزاء متر با توجه به شکل ۴-۱ به شرح زیر می‌باشد.

$$1 \text{ متر (m)} = 10 \text{ دسی متر (dm)}$$

$$1 \text{ دسی متر (dm)} = 10 \text{ سانتی متر (cm)}$$

$$1 \text{ سانتی متر (cm)} = 10 \text{ میلی متر (mm)}$$

$$1 \text{ میلی متر (mm)} = 1000 \text{ میکرون (میکرو متر) (\mu)}$$

از اضعاف متر، کیلومتر (km) است که برابر ۱۰۰۰ متر می‌باشد.



**ج) مترهای تاشو:** این مترها، از قطعات کوچکی از جنس چوب، پلاستیک و یا فلز سبک ساخته شده، که به وسیله مفصل به همدیگر وصل، و قابل جمع شدن می‌باشند. این مترها دارای طول‌هایی از ۱ تا ۲ متر هستند و برحسب mm و cm مدرج شده‌اند. خطای این مترها در اثر باز و بسته شدن زیاد، افزایش می‌یابد و ممکن است در هر ۱۰۰۰ میلی‌متر، ۱ میلی‌متر خطا داشته باشد (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵

رفته و دارای انواع مختلفی از قبیل نواری فلزی، چرمی (پلاستیکی یا پارچه‌ای) و همچنین تاشو می‌باشد. این مترها معمولاً برحسب mm، cm و in مدرج شده‌اند.

**الف) مترهای نواری فلزی:** مترهای فلزی، دارای طول‌های متفاوتی است که لبه‌ی نوار فلزی آنها، دارای یک قلاب است تا به لبه‌ی کار گیر کند. شکل ۴-۳، نمونه‌ای از یک متر فلزی را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۳

**نکته:** امروزه، برای اندازه‌گیری، از مترهای دیجیتالی (لیزری) استفاده می‌شود که نمونه‌ای از آن در شکل ۴-۶ نشان داده شده است. این دستگاه‌ها دارای دقت بالایی بوده و بیشتر در مصارف ساختمانی، اندازه‌گیری طول و عرض اتاق، برای تعیین اندازه‌ی کابینت‌های آشپزخانه و یا دکوراسیون مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۴-۶

**ب) مترهای پلاستیکی (چرمی یا پارچه‌ای):** از این مترها، برای اندازه‌گیری‌های طویل و در داخل ساختمان در ساخت محصولات چوبی به کار می‌رود. این مترها، معمولاً دارای طول‌های ۱۰ تا ۳۰ متر بوده و برحسب cm مدرج شده‌اند (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴

## ۲-۳-۴- خط کش

از این وسیله، برای خط کشی و اندازه‌گیری و یا بررسی صافی سطح قطعات استفاده می‌شود که فلزی، چوبی یا پلاستیکی می‌باشند. خط کش‌ها دارای طول و عرض متفاوتی بوده و معمولاً برحسب mm و cm یا in و یا هر سه آنها مدرج می‌شوند. در صنایع چوب به خط کش، بر راستی یا ستاره هم می‌گویند (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷

## دستورالعمل استفاده از متر و خط کش

برای این منظور، پس از تهیه‌ی وسایلی مانند متر فلزی، متر تاشو، خط کش و چند قطعه چوب گونیا، به روش زیر عمل کنید:

الف) یک متر فلزی سالم انتخاب کنید. لبه‌ی قلاب متر را به لبه‌ی قطعه چوب به گونه‌ای گیر دهید تا نوار متر با لبه‌ی قطعه کار، زاویه‌ی ۹۰ درجه بسازد. طول و عرض و ضخامت قطعه چوب را برحسب میلی‌متر دقیقاً اندازه‌گیری کنید و به صورت زیر بنویسید.

ضخامت × عرض × طول

ب) به کمک متر، از لبه‌ی طولی چوب، به فاصله ۲۰ سانتی‌متر جدا و علامت‌گذاری نمایند (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸

ج) قلاب متر را به لبه‌ی عرضی چوب تکیه داده، عرض چوب را به فواصل ۳۰ میلی‌متری اندازه‌گیری و علامت‌گذاری نمایید (شکل ۴-۹).



شکل ۴-۹

د) از متر نواری، می‌توان برای گونیا، کردن قاب‌های چوبی استفاده نمود. در این مورد، قطرهای یک قاب باید هم‌اندازه باشند؛ بنابراین یک قاب چوبی انتخاب کنید و قطرهای آنرا با متر اندازه‌گیری و کنترل کنید (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴-۱۰

ه) ابعاد قاب شکل ۴-۱۰ را به کمک متر تاشو اندازه‌گیری نموده، و با روش متر فلزی مقایسه کنید.

**توجه:** برای دقت عمل بهتر در استفاده از متر تاشو، یک قطعه چوب گونیا را به کنار قاب بچسبانید و سر متر تاشو را به آن تکیه داده و اندازه‌گیری نمایید (شکل ۴-۱۱).

ز) یک خط کش فلزی سالم انتخاب کنید و به کمک آن، ابعاد یک قطعه چوب را اندازه‌گیری کنید. برای این کار، باید لبه‌ی خط کش را با لبه‌های قطعه کار کاملاً مماس و ثابت نموده و آنگاه اندازه‌گیری نمایید (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳

ح) به کمک خط کش، طول قطعه چوب را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و عرض آنرا به فواصل دلخواه (در طول چوب) تقسیم نمایید (شکل ۴-۱۴)؛ و سپس با یک مداد نوک تیز، عرض تقسیم شده را در جهت طول خط‌کشی کنید (شکل ۴-۱۵).



شکل ۴-۱۴



شکل ۴-۱۱

و) در کارهای صنایع چوب، یک فرد متخصص باید توانایی خط‌کشی روی چوب را بدون نیاز به خط کش و البته به کمک مداد تنها داشته باشد؛ شما نیز یک قطعه چوب انتخاب نموده، یک مداد نوک تیز در دست راست بگیرید و نوک مداد را روی چوب، به فاصله‌ی دلخواه قرار داده (طوری که انگشت شما به چوب چسبیده باشد) و خطی در جهت طول تخته بکشید؛ این کار را برای فواصل مختلف تکرار کنید (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۲

محکم شده‌اند. گونیاها از لحاظ کاربرد دارای انواع مختلفی بدین شرح می‌باشند:

**الف) گونیای ساده یا ۹۰ درجه:** معمول‌ترین نوع گونیا است، که زاویه‌ی بین بازو و زبانه‌ی آن ۹۰ درجه است (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷

**ب) گونیای متحرک یا تاشو:** زبانه‌ی این گونیا در بازوی خود متحرک بوده و پس از تنظیم زاویه‌ی دلخواه، می‌توان آنرا به کمک پیچ مخصوصی که روی آن است، محکم نمود (شکل ۴-۱۸).



شکل ۴-۱۸

**ج) گونیای فارسی (۴۵ درجه):** در این گونیا، زاویه‌ی بین بازو و زبانه ۴۵ درجه است؛ و به همین دلیل، به آن گونیای فارسی گفته می‌شود (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۵

ط) همانطور که گفته شد، از خط کش (بر راستی) می‌توان برای کنترل صافی سطح تخته نیز استفاده کرد؛ شما نیز کنترل صافی سطح یک صفحه‌ی بزرگ را انجام داده و نقاط گود یا برآمده‌ی آنرا مشخص کنید (شکل ۴-۱۶).



شکل ۴-۱۶

### ۴-۳-۳- گونیا

از گونیا برای خط‌کشی، اندازه‌گذاری و اندازه‌گیری قطعات مختلف چوبی و همچنین برای کنترل صافی سطح و کشیدن خطوط زاویه‌دار استفاده می‌شود. گونیاها از لحاظ جنس در انواع چوبی و فلزی ساخته شده، و دارای یک بازوی ضخیم هستند که خط کش آن، مانند یک زبانه در داخل آن

ب) گونیا‌های ساده، معمولاً در قسمت بالایی خود، دارای یک لبه ۴۵ درجه می‌باشد که با آن می‌توان خطوط فارسی را ترسیم نمود. زاویه ۴۵ درجه‌ی گونیا را مطابق شکل، به نر (ضخامت) چوب بچسبانید و یک خط ۴۵ درجه ترسیم نمایید (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲۲

ج) برای کنترل گونیا‌یی بودن سطح چوب، بازوی گونیا را به نر چوب بچسبانید و مطابق شکل ۴-۲۳، گونیا‌یی بودن سطح چوب را بررسی نمایید.



شکل ۴-۲۳

#### ۴-۳-۴- نقاله

از این وسیله، برای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری زاویه استفاده می‌شود؛ که به شکل نیم‌دایره بوده و محیط آن به ۱۸۰ قسمت مساوی تقسیم شده است.



شکل ۴-۱۹

د) گونیا‌ی مرکب: این گونیا، از چند قطعه‌ی فلزی متحرک ساخته شده که برای خط‌کشی، کنترل زوایای مختلف و حتی مرکزبازی قطعات دایره‌ای و مشابه آن استفاده می‌شود. در بیشتر این گونیاها، یک تراز شیشه‌ای وجود دارد که برای تراز کردن سطوح افقی به کار می‌رود. همچنین در بعضی از آنها سوزن خط‌کشی نیز وجود دارد (شکل ۴-۲۰).



شکل ۴-۲۰

#### دستورالعمل استفاده از گونیا

با به کارگیری یک گونیا ۹۰ درجه و یک قطعه چوب گونیا‌یی شده، مراحل عملیاتی زیر را انجام دهید:

الف) یک قطعه چوب رندیده شده (گونیا‌یی) انتخاب کنید، بازوی گونیا را به لبه‌ی طولی آن تکیه داده و با مداد، یک خط ۹۰ درجه نسبت به نر کار (لبه‌ی طولی چوب) بکشید (شکل ۴-۲۱).



شکل ۴-۲۱

پایین نقاله را با نر چوب مماس نموده، و زوایای مذکور را مشخص کنید و آنگاه با مداد از روی نقطه‌ی صفر نقاله، به نقاط علامت گذاری شده خطا بکشید.



شکل ۴-۲۶

#### ۴-۳-۵- سوزن خط کش (درفش)

درفش، یک میله‌ی نوک تیز فولادی است که برای اندازه گذاری و خط کشی مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۴-۲۷).

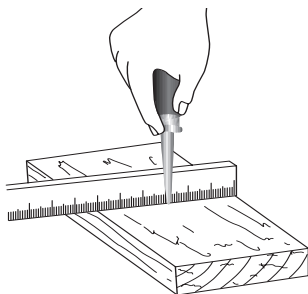


شکل ۴-۲۷

#### دستورالعمل استفاده از سوزن خط کش

پس از آماده کردن یک درفش، یک خط کش و یک قطعه چوب، طبق دستورالعمل زیر عمل کنید:

الف) به کمک درفش و خط کش، روی سطح چوب را از لبه، ۳۰ میلی متر علامت گذاری نمایید. برای مشخص شدن محل علامت گذاری، می توانید جای درفش را با مداد مشخص تر کنید (شکل ۴-۲۸).



شکل ۴-۲۸

توجه: هر یک از تقسیمات، بیانگر یک درجه می باشد. نقاله با جنس های فلزی، پلاستیکی و یا چوبی وجود دارد (شکل ۴-۲۴).



شکل ۴-۲۴

#### دستورالعمل استفاده از نقاله

یک نقاله، یک گونیای بازشو، و یک قطعه چوب تهیه کرده، مراحل کاری زیر را انجام دهید:

الف) بازوی عمودی گونیای بازشو را به لبه‌ی پایینی نقاله بچسبانید (خط صفر)، آنگاه زاویه‌ی ۶۰ درجه را تنظیم کرده و گونیا را محکم کنید. با این گونیا، روی چوب، خطی ۶۰ درجه بکشید (شکل ۴-۲۵).

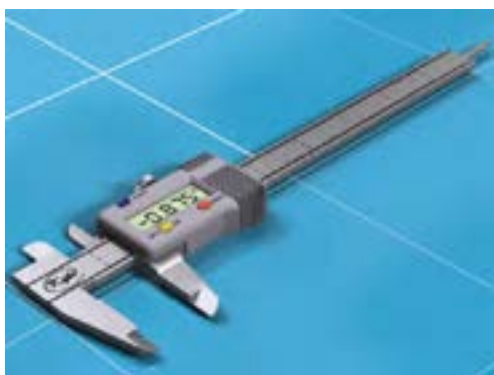


شکل ۴-۲۵

ب) عمل بالا را، برای زوایای ۴۵ و ۳۰ درجه تکرار کنید.

ج) به کمک نقاله و مطابق شکل ۴-۲۶، روی سطح چوب، زوایای ۴۵، ۶۰ و ۳۰ درجه ترسیم نمایید. برای این کار، لبه‌ی

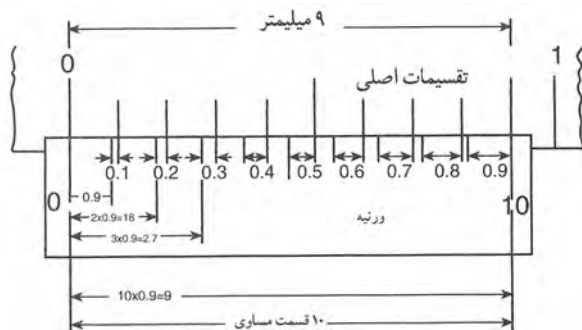




شکل ۱۴-۳۱ - کولیس دیجیتال.

همانطور که در شکل نشان داده شده است، کولیس دارای یک فک ثابت که خط کش مدرج روی آن است و یک فک متحرک است که شامل ورنیه بوده و یک ضامن یا پیچ به آن متصل است تا هنگام اندازه‌گیری، آنرا ثابت کند.

در رشته‌ی صنایع چوب، از کولیس برای اندازه‌گیری قطعاتی که لازم است دقت زیادی داشته باشد مثل ساخت مدل، ساختن قطعات خراطی، اندازه‌گیری ضخامت روکش یا صفحات فشرده‌ی چوبی استفاده می‌شود. درجه‌بندی روی ورنیه‌ی کولیس، معرف دقت آن می‌باشد؛ به عنوان مثال در یک کولیس با دقت  $\frac{1}{10}$  میلی‌متر، فاصله‌ی ۹ میلی‌متر روی خط کش، روی ورنیه به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است و هر قسمت آن،  $\frac{0}{1}$  میلی‌متر کوچک‌تر از میلی‌متر است (شکل ۱۴-۳۲).



شکل ۱۴-۳۲

ب) بعد از علامت‌گذاری کردن در یک فاصله‌ی معین در ابتدا و انتهای یک قطعه چوب یا یک قطعه صفحه‌ی فشرده‌ی چوبی، به کمک خط کش و درفش، روی چوب، خطی طولی ترسیم کنید (شکل ۱۴-۲۹).



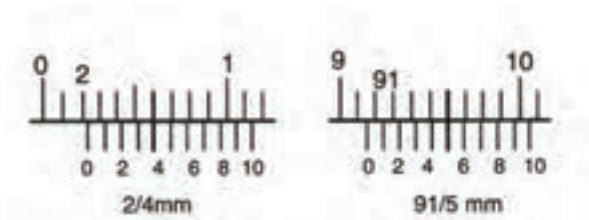
شکل ۱۴-۲۹

### ۴-۳-۶ - کولیس

کولیس، یک وسیله‌ی اندازه‌گیری دقیق است که برای اندازه‌گیری قطعات، قطر داخلی، قطر خارجی و عمق شیارها مورد استفاده قرار می‌گیرد. کولیس‌ها در انواع ساده، ساعتی و دیجیتالی وجود دارند و دقت اندازه‌گیری آنها از  $\frac{1}{10}$  تا  $\frac{1}{100}$  میلی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۴-۳۰ و ۴-۳۱).



شکل ۱۴-۳۰ - کولیس ساده.



شکل ۱۴-۳۴

ب) مطابق شکل ۴-۳۵، عمق و عرض کُم کنده شده در یک قطعه چوب را اندازه گیری نمایید. برای این منظور، با حرکت دادن فک متحرک کولیس، دهانه‌ی دو فک را باز کنید تا زبانه‌ی عمق‌سنج، از انتهای دیگر کولیس بیرون آید. زبانه‌ی مذکور را در کُم فرو ببرید، به طوری که زبانه در انتهای کُم قرار گیرد؛ آنگاه انتهای کولیس را با لبه‌ی کُم مماس کنید و پیچ (ضامن) را محکم نموده پس از خارج کردن کولیس از داخل کُم، اندازه‌ی تعیین شده را بخوانید.



شکل ۱۴-۳۵

ج) برای تعیین عرض کُم، دو شاخک کولیس را در داخل کُم قرار دهید و کولیس را باز کنید؛ به طوری که دو لبه‌ی شاخک، به دو طرف دیواره‌ی کُم کاملاً بچسبند، آنگاه پیچ را محکم نموده و اندازه‌ی عرض را بخوانید (شکل ۴-۳۶).

### دستورالعمل استفاده از کولیس

با استفاده از یک کولیس معمولی با دقت ۰/۱ میلی‌متر، یک قطعه روکش، یک قطعه چوب دارای کُم، مطابق این دستورالعمل عمل کنید:

الف) مطابق شکل ۴-۳۳، ضخامت یک قطعه روکش را (در نقاط مختلف) اندازه گیری کنید و تفاوت ضخامت‌ها را بررسی نمایید.



شکل ۱۴-۳۳

**توجه:** بعد از قرار گرفتن روکش در بین فک‌های کولیس، برای خواندن ضخامت آن به درجات روی ورنیه و فک ثابت کولیس نگاه کنید. اگر صفر ورنیه، در مقابل یکی از تقسیمات اصلی خط کش قرار داشت، اندازه، همان عدد صحیح می‌باشد و دیگر نیازی به خواندن ورنیه نیست (عدد مقابل صفر ورنیه ضخامت روکش را نشان می‌دهد)؛ اما اگر صفر ورنیه بین یکی از تقسیمات اصلی خط کش قرار گرفت، ابتدا تقسیمات اصلی سمت چپ صفر ورنیه را که دقیقاً در مقابل یکی از تقسیمات اصلی خط قرار گرفته، تشخیص دهید و تعداد خطوط سمت چپ آنرا شمارش نمایید و در  $\frac{1}{10}$  ضرب کنید؛ سپس حاصل را به عدد صحیحی که قبلاً خوانده‌اید اضافه کنید تا ضخامت روکش دقیقاً معلوم شود (شکل ۴-۳۴).



شکل ۱۴-۳۸

**نکته:** امروزه وسایل اندازه‌گیری دیجیتالی وجود دارد که دارای دقت بسیار خوبی می‌باشند. در شکل ۴-۳۹ یک کولیس دیجیتالی با دقت  $0/01$  میلی‌متر نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۳۹

همانطور که گفته شد، امروزه برای اندازه‌گیری‌های بسیار دقیق، از ابزارهای اندازه‌گیر دیجیتالی استفاده می‌کنند؛ در شکل ۴-۴۰، یک میکرومتر معمولی و یک میکرومتر دیجیتالی با دقت بسیار بالا (دقت یک هزارم میلی‌متر) نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۳۶

### ۴-۳-۷- پرگار

از پرگار، برای اندازه‌برداری یا کشیدن دایره و یا قوسی از دایره استفاده می‌شود؛ که دارای انواع مختلفی از قبیل پرگار ساده، پرگار پاشنه و پرگار کج می‌باشد. در شکل ۴-۳۷، نمونه‌هایی از این پرگارها نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۳۷

از پرگار ساده، برای کشیدن دایره و قوس‌های مختلف؛ از پرگار پاشنه، برای اندازه‌برداری و اندازه‌گیری و انتقال اندازه‌های داخلی قطعه کار؛ و از پرگار کج، برای اندازه‌برداری و انتقال اندازه‌های خارجی (مانند خراطی پایه‌ی میز) استفاده می‌شود.

نوع دیگری از پرگارها، پرگار متحرک میله‌ای است که برای ترسیم قوس‌ها یا دایره‌های بزرگ روی صفحاتی مثل نئوپان یا MDF از آن استفاده می‌شود (شکل ۴-۳۸).

### دستورالعمل استفاده از شاقول

سه قطعه چوب، چند عدد میخ و یک شاقول آماده کنید، و مراحل کاری زیر را انجام دهید:

سه قطعه چوب را مانند شکل ۴۲-۴، با میخ، به یکدیگر متصل کنید و عمود بودن قیدهای بلند را نسبت به قید کوتاه افقی بررسی نمایید. برای این کار، قطعه‌ی راهنمای شاقول را به بالای قید عمودی تکیه دهید.

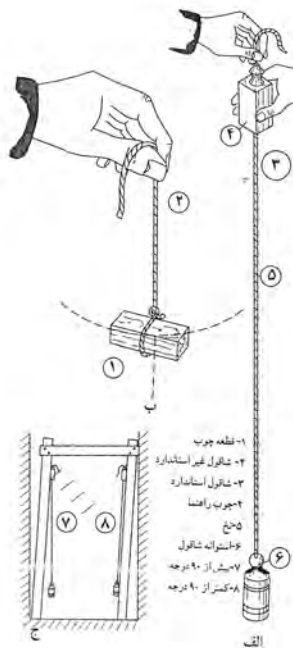
اگر فاصله‌ی پایین شاقول از قید، بیشتر از بالای آن باشد، یعنی زاویه‌ی قید عمودی نسبت به قید افقی بیشتر از ۹۰ درجه است؛ حال باید شاقول را در وضعیت طرف مقابل آن قرار داده، قطعه‌ی راهنما را به قید عمودی تکیه دهید. در اینصورت، شاقول کاملاً به قید برخورد می‌کند؛ و این مساله نشان می‌دهد که زاویه‌ی قید عمودی نسبت به قید افقی، کمتر از ۹۰ درجه می‌باشد.



شکل ۴۰-۱۴

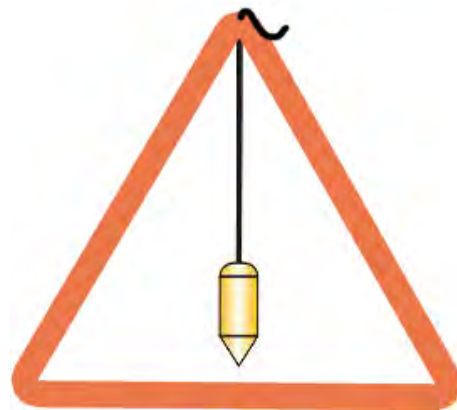
### ۴-۳-۸- شاقول

برای کنترل عمودی قرار گرفتن قطعات به طور کاملاً دقیق، می‌توان از شاقول استفاده نمود که معمولاً از یک قطعه‌ی فلزی استوانه‌ای یا مخروطی، چند متر نخ محکم، و یک قطعه‌ی چوبی یا فلزی تشکیل شده است. در این ابزار، نخ از وسط قطعه‌ی چوبی یا فلزی که تکیه‌گاه است عبور کرده و به استوانه یا مخروط، گره زده شده است (شکل ۴۱-۴).



شکل ۴۱-۱۴

زاویه‌ی قیدها نسبت به هم، هنگامی عمود (۹۰ درجه) خواهند بود، که وقتی راهنمای شاقول را به بالای قطعه تکیه می‌دهید، قسمت پایین شاقول در حال آزاد-مماس بر قید باشد.



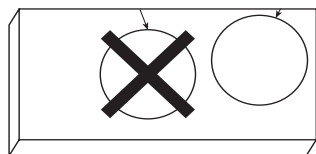
شکل ۴۱-۱۴

## ۴-۳-۹- تراز - اصول اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی روی چوب

موفقیت در یک کار تولیدی، اهمیت زیادی داشته و ضامن این موفقیت، رعایت مسایل مختلفی مانند صرفه‌جویی در مصرف مواد، سرعت و دقت در تولید و استفاده از وسایل و ابزار مناسب و غیره می‌باشد. برای صرفه‌جویی در وسایل، خط‌کشی و طراحی صحیح قطعات روی کالای صفحه‌ای مانند روکش، تخته چندلایی، تخته خرده‌چوب و چوب، نقشی اساسی دارد.

دقت در اندازه‌گیری مواد و ابراز خلاقیت در طراحی بهترین تقسیم‌بندی مواد، به‌طوری‌که بیشترین استفاده‌ی تولیدی را داشته باشد، ارزش هنری و صنعتی را نشان می‌دهد.

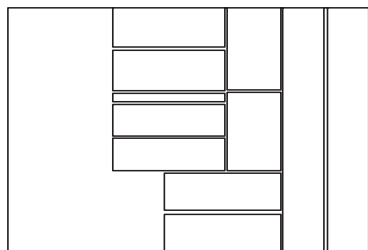
با توجه به شکل ۴-۴۵، به راحتی می‌توان تشخیص داد که خط‌کشی سمت چپ نادرست است، زیرا مقدار زیادی از مواد اولیه، دورریز خواهد داشت.



شکل ۴-۴۵

### ۴-۴-۱- آماده کردن قطعه کار

قبل از شروع خط‌کشی روی مواد، ابتدا باید با مقیاس کوچک، اندازه‌ها را روی کاغذ، ترسیم کرده، و هر قطعه را با اندازه‌ی مواد اولیه‌ی موجود، تطبیق داد تا مناسب‌ترین جا روی مواد، انتخاب گردد. پس از این عمل، باید خط‌کشی اصلی شروع شود (شکل ۴-۴۶).



شکل ۴-۴۶

### ۴-۳-۹- تراز

از تراز، برای کنترل کردن افقی یا عمودی بودن قطعات و یا کار ساخته شده استفاده می‌شود. شکل ۴-۴۳ یک تراز را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۴۳

تراز، از یک بدنه‌ی فلزی یا پلاستیکی تشکیل شده که دارای دو یا سه کپسول کوچک حاوی اتر (آب) و یک حباب می‌باشد. این کپسول‌ها در جهات افقی و عمودی و حتی ۴۵ درجه روی بدنه سوار شده‌اند.

### دستورالعمل استفاده از تراز

با یک تراز و یک قطعه چوب، عملیات زیر را انجام دهید:

مطابق شکل ۴-۴۴ قطعه چوب را روی میز یا هر سطح دیگری قرار داده و به وسیله‌ی تراز، افقی بودن آنرا کنترل نمایید.



شکل ۴-۴۴

### ۴-۴-۳- لوازم اندازه‌گیری، اندازه‌گذاری و خط‌کشی

ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی، ابزارهای دقیقی هستند که باید سالیان دراز، دقت خود را حفظ کنند. بنابراین در موقع خرید، باید توجه کرد که کارخانه‌ی سازنده‌ی ابزار، سابقه خوبی در ساخت ابزار با جنس عالی و دقت بالا داشته باشد. پس از خرید نیز، برای حفاظت و نگهداری ابزار، مسایل زیر را رعایت کنید:

- در پایان کار روزانه، باید ابزار را تمیز کرد.
- در تمیز کردن ابزار، نباید از پارچه‌ی مرطوب استفاده کرد؛ زیرا رطوبت، باعث زنگ‌زدگی ابزار می‌شود.
- از ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی، برای ضربه زدن استفاده نشود؛ زیرا دقت خود را از دست می‌دهند.
- باید سعی کرد که ماهیانه یکبار، دقت کولیس با شابلون کنترل، اندازه‌گیری شود.
- از درفش، فقط برای خط‌کشی مواد نرم مانند چوب استفاده شود (شکل ۴-۴۹). سر درفش نباید به فلز سخت زده شود؛ زیرا خیلی زود کُند می‌شود.



شکل ۴-۴۹

- باید مراقب بود که گونیا و کولیس روی زمین نیفتند؛ زیرا دقت خود را از دست می‌دهد.

در انتخاب ابزار خط‌کشی و نحوه‌ی اندازه‌گذاری، دقیق باشید تا اشتباهی صورت نگیرد و بدین وسیله بیشترین و بهترین بهره‌وری را از مواد داشته باشید.

### ۴-۴-۲- انتخاب و آماده کردن وسایل مربوطه

ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی را حتماً کنترل کنید که دقت خود را از دست نداده باشند؛ مثلاً گونیا را طبق شکل ۴-۴۷ به لبه‌ی صاف صفحه تکیه دهید، یک خط بکشید و سپس دسته‌ی گونیا را برگردانید و از همان نقطه، مجدداً یک خط عمود ترسیم کنید. اگر گونیا سالم باشد، این دو خط بر هم منطبق خواهد شد و زاویه‌ی آن بالبه‌ی صفحه ۹۰ درجه خواهد بود و اگر سالم نباشد (شکل ۴-۴۸)، گونیا بی‌دقت شده است.



شکل ۴-۴۷



شکل ۴-۴۸



- برای اندازه‌گیری قطعاتی که دقت بالایی نیاز ندارند، مانند اندازه‌گیری طول و عرض قطعه کار، از کولیس استفاده نشود.

- سعی شود از کولیس، فقط در کارهای کوچک، نازک و دقیق استفاده گردد.

- هنگام خط‌کشی و اندازه‌گذاری، هرگز از مداد جوهری (رنگی) یا خودکار استفاده نشود؛ زیرا در پاک کردن اثر آن از روی کار، مشکل ایجاد می‌شود.

- برای جلوگیری از زنگ‌زدن ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی، باید آنها را با روغن چرب کرد.





## آزمون پایانی ۴

۱- به شکل زیر نگاه کنید. نام شش ابزار اندازه‌گیری و خط‌کشی را که روی میز کار می‌بینید، بنویسید.



۲- دقت گونیای ۹۰ درجه را چگونه کنترل می‌کنید؟ به طور عملی نشان دهید.

۳- در شکل زیر، هنرجو با چه ابزاری خط‌کشی می‌کند و خط کشیده شده، چند درجه است؟



۴- وسایل متداول کنترل صافی سطح در کارهای صنایع چوب را نام ببرید.

۵- وسایل خط‌کشی در صنایع چوب را نام ببرید.

۶- وسایل اندازه‌گیری و کاربرد آنها در صنایع چوب شرح دهید.

۷- به شکل زیر توجه کنید. هنرجو مشغول انجام چه کاری است؟



۸- چرا برای تمیز کردن وسایل خط کشی و اندازه‌گیری فلزی، نباید آنها را مرطوب کرد؟

۹- طول ۱ متر در تعریف مقدماتی چقدر است؟

الف)  $\frac{1}{2000000}$  محیط کره زمین (ب)  $\frac{1}{10000000}$  محیط کره زمین

ج)  $\frac{1}{40000000}$  محیط کره زمین (د)  $\frac{1}{60000000}$  محیط کره زمین

۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

الف)  $10\text{cm}^2 = 1\text{m}^2$  (ب)  $10000\text{mm}^2 = 1\text{m}^2$

ج)  $1000\text{cm}^2 = 1\text{m}^2$  (د)  $100\text{dm}^2 = 1\text{m}^2$

۱۱- خط کش فلزی یا بر راستی، چه کاربردی دارد؟

الف) خط کشی و کنترل صافی سطوح بزرگ.

ب) خط کشی زوایا و اندازه‌گیری طول.

ج) کنترل دوئیدگی کار و زوایای آن.

د) کنترل صافی سطوح و انتقال اندازه.

۱۲- برای اندازه‌گیری عمق داخلی یک جعبه، بهتر است از کدام متر استفاده شود؟

الف) متر نواری پارچه‌ای (ب) متر تاشو

ج) متر نواری فلزی (د) هیچ کدام





# توانایی برش‌کاری انواع چوب و صفحات چوبی به وسیله‌ی اره‌های دستی

## واحد کار پنجم

فراگیر پس از آموزش این واحد کار، قادر خواهد بود:

- اره‌های دستی و مشخصات آنها را توضیح دهد.
- موارد کاربرد اره‌های مختلف را توضیح دهد.
- با انتخاب اره‌ی مناسب، برش عرضی، قوس‌بری و زاویه‌بری را انجام دهد.
- قسمت‌های مختلف اره‌ی دستی را توضیح دهد.
- فرم دندان‌های اره‌ را معرفی کند.
- جنس تیغه اره‌ را بشناسد.
- نکات ایمنی هنگام برش را به کار گیرد.
- عملیات حفاظت و نگهداری از اره‌ی دستی را انجام دهد.
- اصول برش قطعات چوبی را انجام دهد.

ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۶	۲۴	۳۰





## پیش آزمون ۵

- ۱- کاربرد اره چیست؟ چند نوع اره می‌شناسید؟
- ۲- آیا نوع چوب در انتخاب اره موثر است؟ چگونه؟
- ۳- علت تشکیل خاک اره، موقع برش چوب چیست؟
- ۴- آیا به نظر شما، نیروی لازم برای برش چوب در راه الیاف و عمود بر الیاف متفاوت است؟ چرا؟
- ۵- تر یا خشک بودن چوب، چه تأثیری در برش با اره دارد؟
- ۶- آیا اره‌های دستی، قابل تعمیر هستند یا خیر؟

ب) **اره‌های دندانه رو به عقب:** جهت دندانه‌ی این اره‌ها، به سمت عقب (دسته اره) بوده و هنگام حرکت اره به سمت خود، عمل برش انجام می‌گیرد (شکل ۵-۳). این اره‌ها برای برش چوب‌های سخت عملکرد بهتری دارند.



شکل ۵-۳- اره‌ی دندانه‌رو به عقب.

البته این اره‌ها را، از نظر کاربردشان نیز می‌توان به انواع زیر تقسیم نمود:

#### ۵-۱-۱- اره کلافی

از قدیمی‌ترین اره‌های دستی مورد استفاده در کارگاه‌های درودگری بوده که امروزه متداول نیست، و با حضور اره‌های جدید با قابلیت‌های بهتر، به ندرت از آنها استفاده می‌شود (شکل ۵-۴).



شکل ۵-۴- اره کلافی.

#### ۵-۱- آشنایی با اره‌های دستی و انواع آن

برای برش چوب، باید اره‌ی مناسب از نظر نوع دندانه، مقدار چپ و راستی و کاربردهای ویژه‌ای که دارند انتخاب و به کار گرفته شوند. در شکل ۵-۱، چند نوع از اره‌های دستی نشان داده شده است.



شکل ۵-۱- چند نوع از اره‌های دستی.

در یک تقسیم‌بندی کلی، می‌توان اره‌ها را به دو گروه زیر تقسیم‌بندی کرد:

#### الف) اره‌های دندانه رو به جلو:

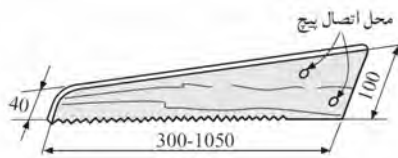
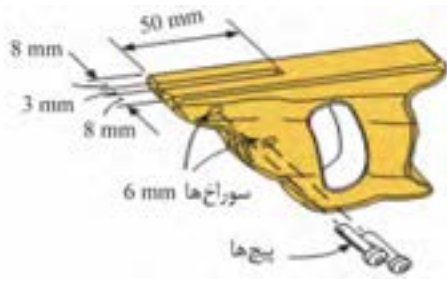
در این اره‌ها، جهت دندانه‌ها به سمت جلو بوده و به همین دلیل، وقتی اره به سمت جلو حرکت می‌کند عمل برش صورت می‌گیرد (شکل ۵-۲).

توجه: هنگام کار، وقتی اره به سمت عقب کشیده می‌شود، هیچ برشی صورت نمی‌گیرد، بنابراین نیازی به اعمال فشار هم نیست.



شکل ۵-۲- اره‌های دندانه‌رو به جلو.





شکل ۵-۷- تیغه ارّه دُم (روباهی).

از اره دُم روباهی، برای بریدن قطعات بزرگ چوب، تخته خرده چوب، تخته چندلایی، و غیره در جهت راه الیاف و خلاف راه الیاف استفاده می‌شود (شکل ۵-۸).

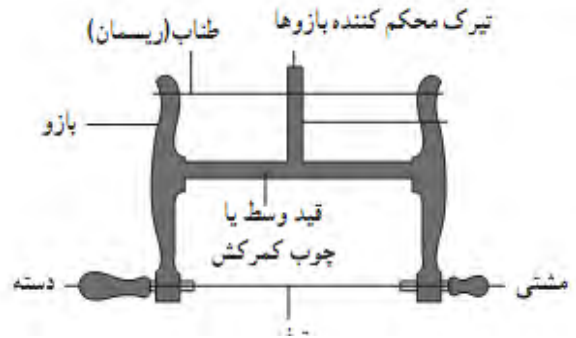


شکل ۵-۸- نمونه‌ی برش به وسیله ارّه دُم (روباهی).

### ۳-۱-۵- اره پشت‌دار

اره پشت‌دار، در واقع یک نوع اره‌ی قطع کن می‌باشد که دارای یک تیغه‌ی نازک با دندان‌های خیلی ظریف است. یک تسمه‌ی فولادی نیز در پشت تیغه نصب شده که از خم شدن تیغه به هنگام برش جلوگیری می‌کند. این اره، از انواع اره‌های دندان‌دار رو به جلو می‌باشد (شکل ۵-۹).

اره کلافی، از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که در شکل ۵-۵ نشان داده شده است.



شکل ۵-۵- قسمت‌های مختلف ارّه کلافی.

### ۲-۱-۵- اره دُم روباهی

از اره‌های دندان‌دار رو به جلو می‌باشد. تیغه‌ی این اره، دارای پهنای زیادی بوده تا هنگام برش، در قطعه کار گیر نکرده و تاب بر ندارد (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶- ارّه دُم (روباهی).

قسمت‌های مختلف اره دُم روباهی، در شکل ۵-۷ نشان داده شده است. این اره، دارای یک دسته‌ی چوبی یا پلاستیکی با شکل‌های مختلف بوده و یک تیغه با ضخامت ۰/۸ تا ۱ میلی‌متر و به عرض ۴۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر دارد که هر چه به طرف دسته نزدیک می‌شود پهن‌تر می‌گردد.

این اره‌ها، دارای تیغه‌های متغیر بوده که با پیچ خروسکی، روی تسمه‌ی فولادی پشت‌اره بسته می‌شود (شکل ۵-۱۲).



شکل ۵-۱۲- اره ظریف‌بر متغیر.

#### ۵-۱-۴- اره نوکی

از نظر فرم، شبیه اره دم روباهی بوده ولی تیغه‌ی آن باریک‌تر می‌باشد و به راحتی در منحنی‌ها و قوس‌های کوچک چوب و صفحات چوبی، حرکت کرده و برش می‌دهد (شکل ۵-۱۳).

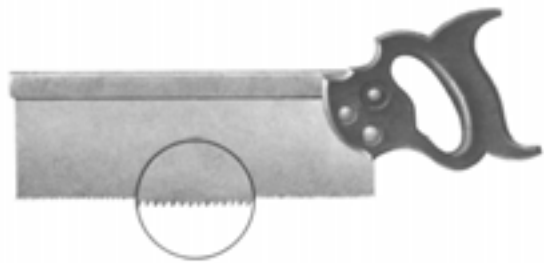


شکل ۵-۱۳- اره نوکی، با بزرگنمایی دندان‌ها.

مورد استفاده‌ی اره نوکی، برش سوراخ‌های جای کلید، قوس‌بری‌ها و برش‌های بسیار ظریف می‌باشد (شکل ۵-۱۴).

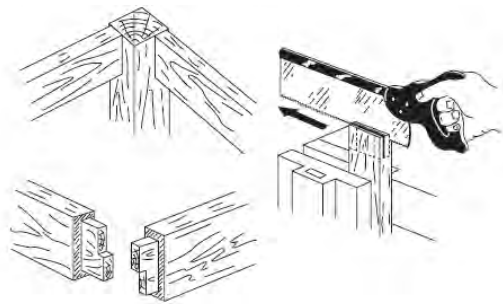


شکل ۵-۱۴



شکل ۵-۹- اره پشت‌دار، با بزرگنمایی دندان‌ها.

از اره پشت‌دار، برای برش‌های ظریف و دقیق، و عمدتاً در برش انواع اتصالات استفاده می‌شود (شکل ۵-۱۰).



شکل ۵-۱۰- استفاده از اره پشت‌دار در سافت اتصالات.

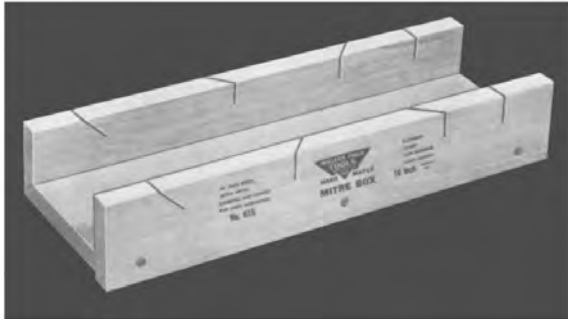
اره ظریف‌بر پشت‌دار را می‌توان به عنوان اره فارسی‌بر در برش زوایای مختلف نیز به کار برد (شکل ۵-۱۱).



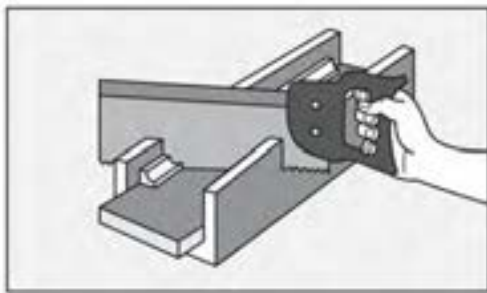
شکل ۵-۱۱- استفاده از اره پشت‌دار به عنوان اره فارسی‌بر.

نوع دیگری از اره‌های پشت‌دار با دندان‌های ظریف‌تر وجود دارند که برای برش‌های خیلی ظریف به کار می‌روند. این اره‌ها، دارای عرض و ضخامت کمتری هستند. برخی از

اگر دستگاه اره فارسی بُر در دسترس نباشد، به وسیله‌ی قطعات چوبی یا پلاستیکی، می‌توان شابلنی مطابق شکل ۵-۱۷، تهیه و برش‌های لازم را با زوایای مختلف روی آن ایجاد نمود. شکل ۵-۱۸، نحوه‌ی برش تحت زاویه با اره ظریف بُر و به کمک دستگاه فارسی بُر دستی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۷



شکل ۵-۱۸. نمونه‌ی برش با استفاده از اره فارسی بُر دست سافت.

### ۵-۱-۶. اره مویی

اره مویی، در فرم‌ها و اندازه‌های مختلفی ساخته می‌شود که هر کدام کاربرد خاصی دارند. جهت دندان‌های اره، باید رو به پایین یا به سمت دسته باشد؛ البته بعضی از تیغه‌ها جهت خاصی برای دندان‌های اره ندارند مانند اره پاملخی.

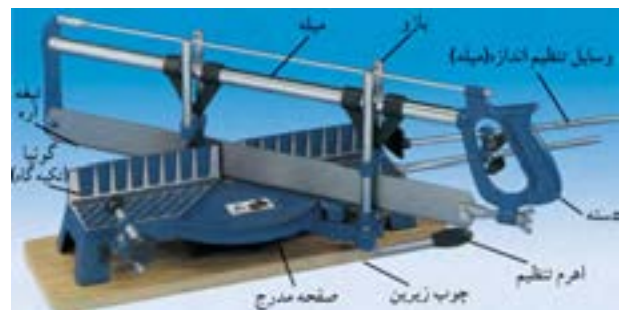
کمان اره، به صورت منحنی (U شکل) بوده و هر چه این کمان بلندتر باشد، وسعت عملکرد آن (چرخش) بیشتر است (شکل ۵-۱۹).

### ۵-۱-۵. اره فارسی بُر رومیزی (اره دستگاه)

یک اره ظریف بُر است که روی بازوی میله‌ای متحرک نصب شده و با قابلیت چرخش در زوایای مختلف، برای برش‌های تخت زاویه به کار گرفته می‌شود؛ و چون بیشتر برش‌های ۴۵° (فارسی) در صنایع چوب رایج است، این دستگاه به نام اره فارسی بُر معروف شده است.

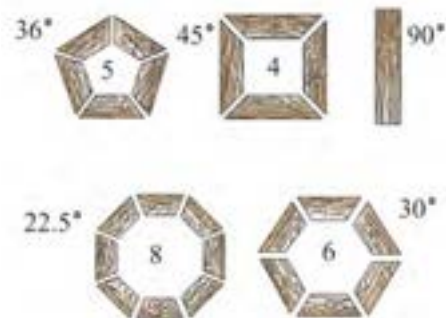
قسمت‌های مختلف این دستگاه، در شکل ۵-۱۵ نشان داده شده است.

بازو و میله‌های اره فارسی بُر، نسبت به صفحه‌ی زیر دستگاه در جهت افقی تغییر زاویه می‌دهند. این عمل، به وسیله‌ی اهرم یا دکمه‌ای که در زیر صفحه‌ی اره نصب شده انجام می‌گیرد.



شکل ۵-۱۵. قسمت‌های مختلف اره فارسی بُر.

اهرم تنظیم دستگاه، تیغه اره را روی زوایای مختلف تنظیم نموده و امکان برش چوب در زوایای مختلف را ایجاد می‌کند (شکل ۵-۱۶).

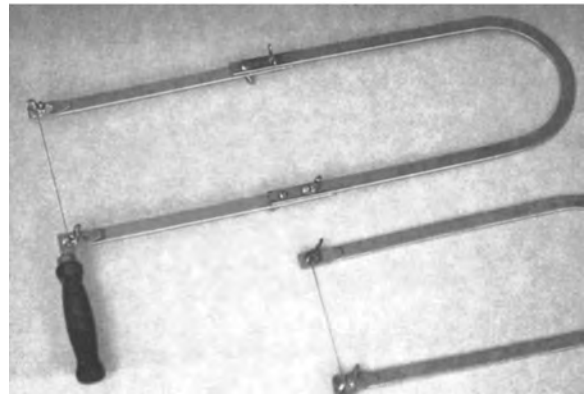


شکل ۵-۱۶. اندازه‌ی زوایای لازم، برای سافت کارهای زاویه‌ای به وسیله‌ی اره فارسی بُر.

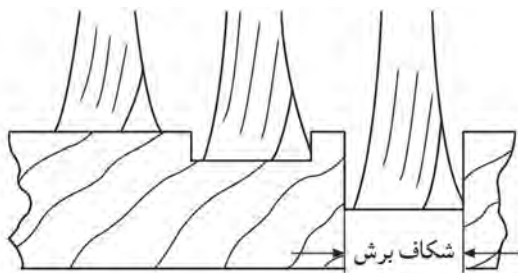
حالت، بدیهی است تیغه‌ی اره در کار گیر نمی‌کند.



شکل ۵-۲۱- اره راسته‌بُر.



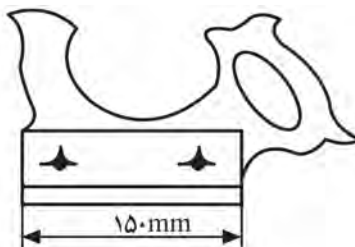
شکل ۵-۱۹- کمان اره مویی.



شکل ۵-۲۲- تیغه با مقطع کونیک، مربوط به اره راسته‌بُر.

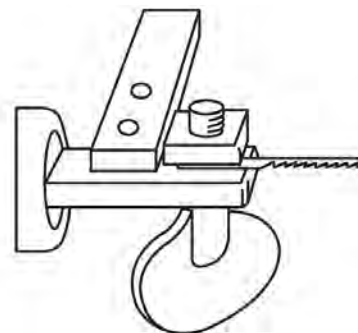
### ۵-۱-۸- اره گرات

تیغه اره، داخل دسته ثابت شده و دارای عمق مشخص و ثابتی است که بیش از آن، عمق برش انجام نمی‌گیرد. این راه، برای ایجاد شیار در طول قطعات می‌باشد. شکل ۵-۲۳، اره گرات و شیار ایجاد شده توسط این اره را نشان می‌دهد.



تیغه‌ی اره مویی، که با شماره و فرم‌های مختلف موجود بوده و هر کدام کاربرد خاصی دارند، توسط پیچ خروسکی در دو سر کمان متصل و محکم می‌شود.

نحوه‌ی قرار گرفتن تیغه اره، بین بدنه‌ی اره و مهره‌ی پیچ خروسکی، در شکل ۵-۲۰ نشان داده شده است.



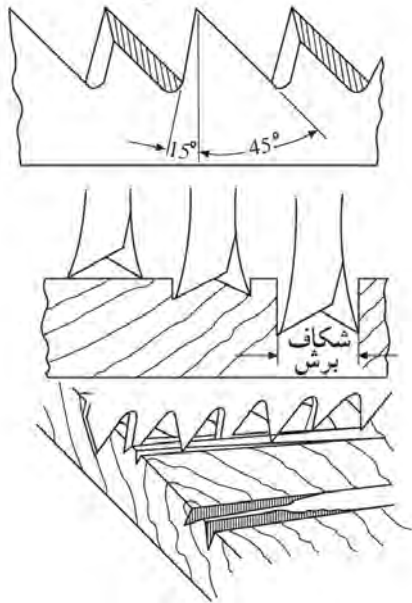
شکل ۵-۲۰

### ۵-۱-۷- اره شکاف‌زن یا اره راسته‌بُر

این اره، مناسب‌ترین نوع اره برای برش‌های عادی و در جهت موازی با الیاف چوب است (شکل ۵-۲۱).

دندانه‌های این اره، به شکل کونیک بوده و مطابق شکل ۵-۲۲، فرم مقطع کونیک، موجب کاهش سطح تماس تیغه با چوب شده و عمل برش سریع‌تر انجام می‌گیرد؛ که در این

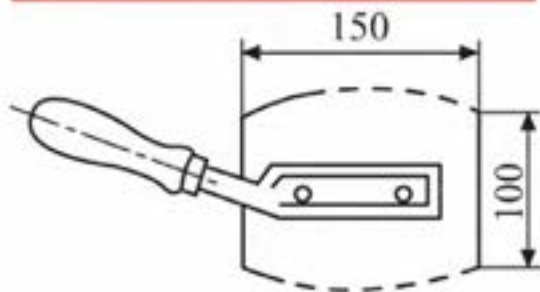
دندانه‌های ظریف و کاردمانندی دارند که در دو ردیف چپ و راست شده و به راحتی عمل برش عرضی را انجام می‌دهند. در شکل ۵-۲۶، اثر تیغه‌ی اره قطع کن روی چوب نشان داده شده است.



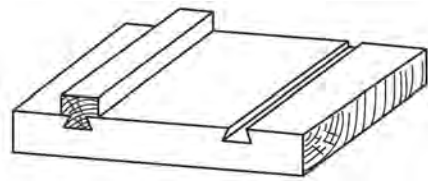
شکل ۵-۲۶

۵-۱-۱۰- اره‌ی روکش‌بری

تیغه در این اره، به شکل بیضی ناقص است که در پهلوهای آن، دندانه‌های خیلی ظریف به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع قرار داشته و از دو طرف، عمل برش را انجام می‌دهند (شکل ۵-۲۷).

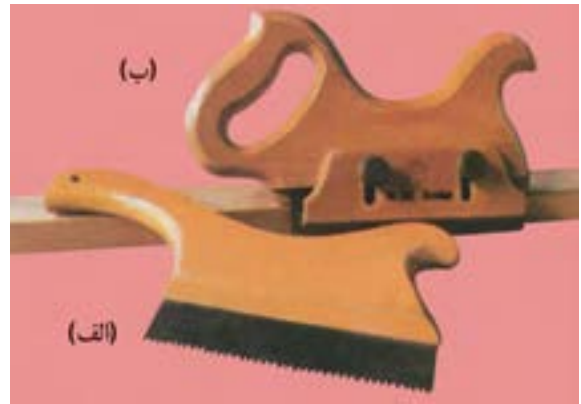


شکل ۵-۲۷



شکل ۵-۲۳

نوع دیگری از اره گرات وجود دارد که تیغه‌ی آن قابل تنظیم بوده و توسط پیچ تعبیه شده روی دسته‌ی آن، می‌توان تیغه را تنظیم نمود. در شکل ۵-۲۴ اره گرات ساده (الف) و اره گرات قابل تنظیم (ب) نشان داده شده است.



شکل ۵-۲۴

۵-۱-۹- اره قطع کن

مناسب‌ترین نوع اره برای برش‌های عرضی یا برش‌های عمود بر الیاف، اره‌های قطع کن می‌باشند (شکل ۵-۲۵).



شکل ۵-۲۵

### ۵-۲-۲- تیغه اره

تیغه اره بر حسب نوع اره، از نظر اندازه (طول، عرض و ضخامت) و فرم زوایای دندانه متفاوت می‌باشد. جنس تیغه اره از فولاد فنی است و قابلیت انعطاف خوبی نیز دارد (شکل ۵-۳۰).



شکل ۵-۳۰

### ۵-۲-۳- دندانه‌ها و زوایای دندانه

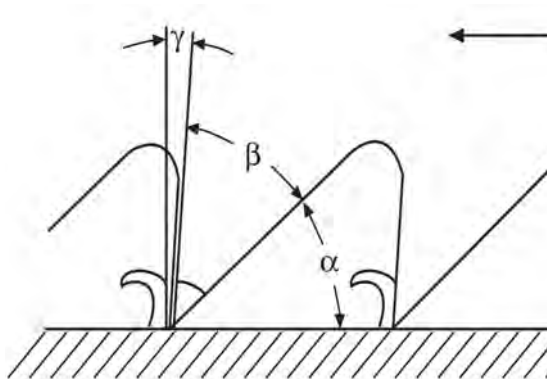
دندانه‌های اره و زوایای آن، متناسب با نوع اره و کاربرد آن متفاوت است. به طور کلی، در تمامی دندانه‌های اره، سه نوع زاویه‌ی مشخص وجود دارد:

الف) زاویه‌ی  $\alpha$  یا زاویه‌ی آزاد،

ب) زاویه‌ی  $\beta$  یا زاویه‌ی دندانه، و

ج) زاویه‌ی  $\gamma$  یا زاویه‌ی حمله یا زاویه‌ی پیشبرد کار.

در شکل ۵-۳۱، زوایای دندانه اره نشان داده شده است.



شکل ۵-۳۱- نمونه‌ی قرار گرفتن زوایای  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\gamma$ .

این اره، برای بریدن روکش‌های چوبی تا ضخامت ۲ میلی‌متری به کار برده می‌شود (شکل ۵-۲۸). امروزه افراد حرفه‌ای، برای برش و درز کردن روکش، از کاتر استفاده می‌کنند.



شکل ۵-۲۸

### ۵-۲-۴- قسمت‌های مختلف اره دستی

اره‌ها به طور کلی، با اندک تفاوتی نسبت به هم، دارای اجزا مشابهی به قرار زیر هستند.

#### ۵-۲-۱- دسته

دسته‌ی اره، از چوب یا پلاستیک ساخته می‌شود تا راحتی لازم برای عمل برش را فراهم آورد. چوب‌های مناسب برای ساخت دسته اره باید محکم، ریز بافت و بدون گره مانند ممرز و گلابی باشند. دسته‌ها، توسط پیچ یا میخ پرچ به تیغه اره متصل می‌شوند (شکل ۵-۲۹).



شکل ۵-۲۹



شکل ۵-۳۴- زاویه‌ی برش، کمتر از ۹۰ درجه.

### ۵-۳- آشنایی با جنس اره و شکل و فرم آنها

تیغه اره، از فولاد فنری آبدیده است که قابلیت انعطاف‌پذیری خوبی دارد. شکل و فرم دندانه‌های اره، با توجه به کاربرد هر اره، متفاوت بوده و به طور کلی، می‌توان در سه گروه مشخص طبقه‌بندی‌شان نمود.

الف) دندانه‌های تیز و کشیده (شکل ۵-۳۵).



شکل ۵-۳۵

ب) دندانه‌های مثلثی یا مثلث متساوی‌الاضلاع (شکل ۵-۳۶).



شکل ۵-۳۶

ج) دندانه‌های گروهی که در واقع ترکیبی از دندانه‌های تیز و کشیده شده، و دندانه‌های مثلثی است. این نوع دندانه‌ها، در اره‌های تنه‌بر و اره مویی (پا ملخی) دیده می‌شود. (شکل ۵-۳۷).

با توجه به شکل: مجموع زوایای  $\alpha + \beta + \gamma = 90$

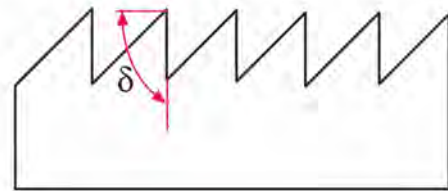
زاویه‌ی برش، که با علامت  $\delta$  (دلتا) نشان داده می‌شود، تأثیر قابل توجهی در عملیات برش کاری دارد. زاویه‌ی برش، مجموع زاویه‌ی آزاد و زاویه دندانه است:

$$\delta = \alpha + \beta$$

تأثیر زاویه‌ی برش را در سه حالت زیر در نظر بگیرید:

الف) اگر زاویه‌ی برش، قائمه باشد یعنی:  $\delta = 90$

در این حالت، قدرت برش، سرعت برش و کیفیت سطح برش یا صافی سطح، در حالت متوسط قرار دارد (شکل ۵-۳۲).



شکل ۵-۳۲- زاویه‌ی برش  $\delta$  مساوی ۹۰ درجه.

ب) اگر زاویه‌ی برش، بیش از ۹۰ درجه باشد یعنی:  $\delta > 90$

در این حالت، قدرت برش و سرعت برش کاهش یافته، ولی صافی سطح کار افزایش می‌یابد (شکل ۵-۳۳).



شکل ۵-۳۳- زاویه‌ی برش  $\delta$  بیشتر از ۹۰ درجه.

ج) اگر زاویه‌ی برش، کمتر از ۹۰ درجه باشد یعنی:  $\delta < 90$  در این حالت، قدرت مورد نیاز برای برش افزایش یافته و سرعت برش زیاد می‌شود، ولی کیفیت و صافی سطح کار کاهش می‌یابد (شکل ۵-۳۴).

۳- باید از محکم بودن قطعه کار در گیره مطمئن شد، زیرا اگر قطعه شُل باشد، در حین برش، از داخل گیره جدا شده و اره با برخورد با میز کار و گیره‌ی کار آسیب دیده و احتمال برخورد به خودتان هم وجود دارد.

۴- پس از پایان کار با اره‌ی کمانی، باید تیغه‌ی آنرا باز کرد تا در اثر تحت فشار قرار داشتن بین دو بازو، کشیده نشده و احتمالاً پاره نشود.

۵- پس از پایان کار روزانه، باید اره را با پارچه‌ی آغشته به نفت یا روغن (یا مخلوطی از هر دو) تمیز کرد.

۶- پس از پایان کار، باید اره‌های دستی را به شکلی نگاه‌داری نمود، که آسیب نبینند (شکل ۵-۴۰).



شکل ۵-۴۰- نمونه‌ی نگاه‌داری (اره‌های دستی).

با اره‌های دستی، می‌توان برش‌های اصلی را به قرار زیر، روی چوب ایجاد نمود:

## ۵-۵- شناسایی روش‌های برش‌کاری با اره‌های دستی

برای برش‌کاری با انواع مختلف اره‌ها، باید شرایط مطلوب و نحوه‌ی صحیح را به کار بست.

### ۱-۵-۵- برش طولی

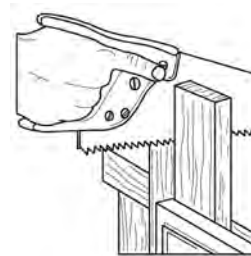


شکل ۵-۳۷

## ۴-۵- اصول حفاظت و ایمنی در حین برش‌کاری

رعایت اصول حفاظتی و ایمنی، ضمن جلوگیری از صدمات احتمالی به خود و دیگران، از آسیب دیدن قطعه چوب نیز پیشگیری کرده و کیفیت مطلوب نهایی کار را تضمین می‌کند.

۱- از محکم بودن تیغه اره داخل دسته‌ی اره، اطمینان حاصل کنید. در صورت شُل بودن، اگر تیغه با پیچ بسته شده است باید پیچ را محکم کرد و اگر پرچ شده است، با ضربه‌ی چکش روی میخ پرچ، می‌توان آنرا محکم کرد. در شکل ۵-۳۸، محل اتصال تیغه به دسته‌ی اره نشان داده شده است.



شکل ۵-۳۸- محکم بودن تیغه اره در داخل دسته.

۲- هنگام جابجایی و حرکت، باید اره را به سمت پایین گرفت تا از برخورد احتمالی با اشخاص یا اشیاء اطراف جلوگیری گردد (شکل ۵-۳۹).



شکل ۵-۳۹- نمونه‌ی ممل اره دستی.



د) خط‌کشی را تا طول ۲۰۰ میلی‌متر ترسیم نموده خطوط داخلی را به فاصله‌ی ۱۰ میلی‌متر از یکدیگر خط‌کشی کنید (شکل‌های ۵-۴۳ و ۵-۴۴).



شکل ۵-۴۳- دو لبه‌ی کار را ۱۵ و فصوص داخلی را با ۱۰ میلی‌متر فاصله نسبت به هم خط‌کشی کنید.



شکل ۵-۴۴- انتقال فصوص به مقطع قطعه کار (کله‌ی چوب) به وسیله‌ی گونیا.

ه) قطعه کار را طوری داخل گیره محکم کنید، که ارتفاع زیادی نداشته باشد؛ زیرا هنگام برش، قطعه کار می‌لرزد و ممکن است بشکند. در واقع، در مرحله‌ی اول برش، قطعه کار را حدود ۱۲۰ میلی‌متر بالاتر از گیره قرار دهید و پس از برش و نزدیک شدن اره به فک گیره، آنرا کمی بالاتر ببندید (شکل ۵-۴۵).

برش طولی، برشی در راستای الیاف چوب است که به نیروی برشی کمتری نیاز داشته و سطح برشی صاف‌تر از برش عرضی دارد. برای تمرین، مطابق دستورالعمل زیر عمل کنید.

### دستورالعمل برش طولی

ابزار و وسایل مورد نیاز، عبارتند از: اره دم‌روباهی یا اره معمولی، گونیا، خط‌کش تیره‌دار، مداد، قطعه کار (چوب) به ابعاد ۱۵ × ۱۲۰ × ۳۰۰ میلی‌متر.

الف) تخته چوب مورد نظر را تهیه کنید.

ب) به کمک خط‌کش تیره‌دار، از هر طرف ۱۵ میلی‌متر مطابق شکل ۵-۴۱ خط‌کشی کنید.



شکل ۵-۴۱- خط‌کشی با فم‌کش تیره‌دار.

ج) با مداد، محل خط‌کشی شده توسط سوزن خط‌کش تیره‌دار را پررنگ کنید (شکل ۵-۴۲).



شکل ۵-۴۲- پررنگ کردن فصوص با مداد.



شکل ۵-۴۷- انجام برش با ارّه‌ی دُم (روباهی).

### ۲-۵-۵- برش عرضی

برش عرضی، در جهت عمود بر الیاف بوده و نیروی برشی اره باید برای پاره کردن الیاف و قطع کردن آنها کافی باشد؛ بنابراین در این برش، نیروی بیشتری نسبت به برش طولی نیاز می‌باشد. با دستورالعمل زیر، اقدام به برش عرضی نموده و اقدامات لازم را انجام دهید.

### دستورالعمل برش عرضی

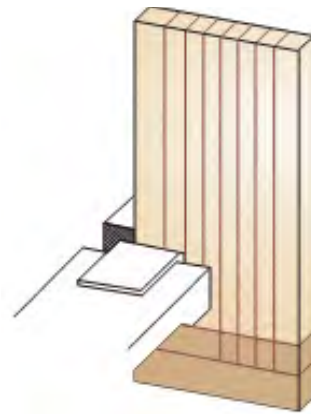
ابزار و تجهیزات لازم برای این برش، اره دُم‌روباهی، گونیا، مداد و گیره می‌باشد.

الف) قطعه چوب دلخواه برای تمرین برش عرضی را انتخاب نمایید.

ب) با استفاده از گونیا، قطعه کار را به پنج قسمت مساوی تقسیم کنید (شکل ۵-۴۸).



شکل ۵-۴۸- فم‌کشی قطعه کار به وسیله‌ی گونیا و مداد.



شکل ۵-۴۵- بستن قطعه کار به گیره.

و) به کمک انگشت شست، اره را روی خط برش هدایت کنید؛ به طوری که ناخن انگشت عقب تر قرار گیرد و با خم کردن انگشت شست، پشت انگشت را به بدنه‌ی تیغه اره مماس نمایید. با چند مرحله حرکت آرام تیغه، اثر تیغه اره روی خط بجا مانده و می‌توانید انگشت شست را برداشته و برش را انجام دهید (شکل ۵-۴۶).



شکل ۵-۴۶- هدایت ارّه با انگشت شست روی خط.

ز) حرکت اره را آرام و یکنواخت انجام دهید تا قطعه کار نشکند (شکل ۵-۴۷).