

مصالح فلزی

مصالح فلزی

ضرورت استفاده و کاربرد فلزات:

- بازتاب تأثیر فلزات در زندگی انسان کاملاً آشکار است. در واقع اگر فلز نبود، زندگی و تمدن بشری به چنین مرحله ای نمی رسید.
- این مواد گرما و الکتریسیته را به خوبی هدایت میکنند، بر همین مبنا ظروف آشپزی و سیمهای برق از فلز ساخته میشوند.
- فلزات همچنین بسیار محکم اند لذا از آنها در ساخت سازه های ساختمانی استفاده میکنند.
- فلزات به راحتی قابل شکل دادن هستند، بنابراین میتوان از آنها مفتول های ظریف سیمی تا قطعات بزرگ آهنی را تولید کرد.
- علاوه بر اینها، ویژگی قابل بازیافت بودن فلزات، مزایای استفاده از آنها را دو چندان کرده است.
- انواع مختلف فلزات شباهت های زیادی با هم دارند ولی در عین حال تفاوت هایی نیز دارند که مشخص میکند یک فلز تا چه حد برای یک کاربرد خاص مناسب است.
- از ۱۰۹ عنصری که امروزه شناخته شده است، ۸۷ عنصر فلز است. از فلزات به ندرت به شکل خالص استفاده می شود؛ معمولاً با مخلوط کردن یک فلز با فلزات دیگر یا غیر فلزات، آلیاژی از آن را تولید کرده و مورد استفاده قرار میدهند.
- **فلزات به دو گروه عمده فلزات آهنی و غیر آهنی تقسیم می شوند.** فلزات آهنی (آهن، چدن و فولاد) مصرف بیشتری در ساختمان دارند.

مصالح فلزی

فلزات آهنی:

- فلزات آهنی فلزاتی هستند که از آهن (سنگ آهن) تولید میشوند و شامل آهن، چدن و فولاد میباشند.
- با گداختن سنگ آهن در کوره های آهن گدازی، آهن خام تولید میکنند و با آهن خام نیز آهن معمولی، چدن و فولاد میسازند.
- در واقع چدن و فولاد آلیاژهایی از آهن هستند. آلیاژ (چند جوش) ترکیبی از فلزات مختلف است که در صورت لزوم مواد افزودنی غیر فلزی نیز به آن افزوده میشود.

مصالح فلزی

فلزات آهنی:

• آهن:

آهن یکی از رایج‌ترین عناصر زمین است که تقریباً ۵٪ پوسته زمین را تشکیل می‌دهد. این عنصر (Fe) فلزی سنگین، درخشان و خاکستری رنگ است که از سنگ معدن آهن استخراج می‌گردد و به ندرت به حالت آزاد (عنصری) در طبیعت یافت می‌شود. کاربرد آهن از همه فلزات بیشتر است (با توجه به این که چدن و فولاد را نیز از آهن خام می‌سازند). قیمت پایین و مقاومت بالای ترکیبات آهن، استفاده از آن‌ها را در صنایع مختلف و نیز ساختمان سازی اجتناب ناپذیر می‌کند. این فلز در ساختمان به صورت نبشی، ناودنی، ورق، میخ، پیچ و مهره و... به کار می‌رود.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - آهن:

انواع مختلف آهن خام به ساختارهای کریستالی آن بستگی دارد.

• آهن خام سفید: هر گاه آهن خام مذاب را زود سرد کنند، کربن آن به شکل

گرافیت در نمی آید. بنابراین رنگ آن روشن (سفید نقره‌ای) می شود که به آن

آهن خام سفید می گویند و در فولاد سازی به کار می رود. مقدار سیلیسیم در

آهن خام سفید کم است، وزن مخصوص آن بین $\frac{7}{8}$ - $\frac{7}{5}$ $\frac{gr}{cm^3}$ و جنس آن

سخت و ترد است. سطح شکسته آن دارای دانه‌های ریز و روشن می باشد.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - آهن:

- آهن خام خاکستری: هر گاه آهن خام مذاب را به آهستگی سرد کنند، کربن آن به شکل گرافیت در می آید. بنابراین رنگ آن تیره (خاکستری) می شود که به آن آهن خام خاکستری می گویند و در چدن سازی مصرف می شود. مقدار سیلیسیم در آهن خام خاکستری زیاد است (۴-۲٪ وزن آن)، وزن مخصوص آن بین $7-7/3 \frac{gr}{cm^3}$ است، ترد نیست و از آهن سفید نرم تر است. سطح شکسته آن دارای دانه های درشت و خاکستری می باشد.
- آهن خام نیمه خاکستری: جنس این آهن خام مابین آهن خام سفید و خاکستری است و در ساختن فولاد و چدن سخت به کار می رود.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - آهن:

• تفاوت انواع مختلف آهن در میزان کربن آنهاست. میزان کربن در آهن، چدن و فولاد نیز نشانه جنس آنهاست. چون میزان کربن در آهن خام زیاد است (۵-۴٪ وزن آن) بنابراین ترد بوده و قابلیت چکش خواری و نورد شدن ندارد زیرا در اثر ضربه خرد می شود. کربن همچنین دمای ذوب فلزات را نیز کاهش میدهد. بر همین مبنا با کاهش میزان کربن در آهن خام، دو نوع آهن به شرح زیر تولید میکنند:

• آهن معمولی (آهن): این آهن حدود ۰.۲٪ کربن دارد و از طریق کربنیزاسیون آهن خام به همراه مقداری آهن قراضه در کوره به دست می آید. وزن مخصوص آن $\frac{gr}{cm^3}$ ۷/۸۷ و دمای ذوب آن پایین و حدود ۱۱۳۰ درجه سانتیگراد است. آهن در هوای نمناک زنگ می زند بنابراین نیاز به ضد زنگ و پوشش های محافظ دارد. این فلز مصارف متعددی در صنایع مختلف، ساخت ماشین آلات صنعتی و نیز ساختمان سازی دارد.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - آهن:

- آهن خالص (آهن نرم - آهن ورزیده - Wrought Iron): این آهن فقط ۰.۰۲٪ کربن دارد و به دلیل مخلوط شدن مقاداری سرباره با آن، حالت فیبری دارد. دمای ذوب آن بالا و حدود ۱۵۴۰ درجه سانتیگراد است به همین علت جوشکاری با آن امکان پذیر نیست. آهن خالص انعطاف پذیر است و مقاومت کششی بالایی دارد ($۳۵۰۰ \frac{kg}{cm^2}$)، مقاومت آن در برابر خوردگی نیز زیاد است. آهن خالص مصرف ساختمانی ندارد بلکه از آن در ساخت چدن و فولاد استفاده می کنند.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - چدن:

چدن آلیاژی از آهن، کربن و سیلیسیم (Fe-c-Si) است که از آهن خام خاکستری ساخته می‌شود. برای ساخت چدن، آهن خام را همراه با مقداری آهن قراضه در کوره‌های مخصوص ذوب می‌کنند تا مقداری از کربن آن بسوزد و ناخالصی‌هایی نظیر گوگرد و فسفر که خصوصیات آن را تا حد زیادی تحت تأثیر قرار می‌دهند، به صورت سرباره خارج گردند. فلز مذاب باقی مانده که حاوی مقداری منگنز نیز هست، چدن نام دارد. منگنز چدن را سخت می‌کند و سیلیسیم هم سبب می‌شود که کربن چدن به صورت گرافیت درآید. میزان کربن در چدن $3/5 - 2\%$ وزن آن است.

فسفر چدن را ترد و آبکی می‌کند و سبب می‌گردد که حین کار از هم گسیخته شود و گوگرد نیز چدن را کند روان می‌کند.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - چدن:

جنس چدن بستگی به سرعت سرد شدن و نیز جنس آهن خامی دارد که در ساخت آن مصرف می‌شود. قیمت نسبتاً پایین و نیز ویژگی‌های چدن سبب استفاده از آن در صنایع مختلف شده است. در صنعت ساختمان از چدن برای ساخت لوله‌های آب و فاضلاب، نرده، کف پوش، یراق آلات و... استفاده می‌کنند.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - چدن:

• خواص چدن:

چدن نیز مانند آهن خام، بدون حالت خمیری از جامد به مایع تبدیل می شود. بنابراین قابلیت چکش خواری خوبی ندارد. چدن سخت و شکننده است، مقاومت آن در برابر آتش بیشتر از فولاد بوده و دیر زنگ می زند. هر یک متر چدن به ازای هر یک درجه افزایش دما، $0/01$ میلیمتر افزایش طول خواهد داشت. مقاومت کششی چدن باید حداقل $1400 \frac{kg}{cm^2}$ و مقاومت خمشی آن $2700 \frac{kg}{cm^2}$ باشد.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - چدن:

• انواع چدن:

- انواع مختلف چدن نیز مانند انواع آهن خام هستند و وجه اشتراک آنها این است که همگی در برابر فشار مقاومند.
- **چدن سفید:** آن به شکل گرافیت در نمی آید. همچنین مقدار کم سیلیسیم در چدن سفید نیز موجب میشود که کربن کمی در آن به شکل گرافیت در آید. سطح شکسته چدن دارای دانه های ریز بوده و جنس آن نیز سخت است به طوری که قابل سوهان کشیدن نیست. از این چدن وسایل کوچک میسازند.
- **چدن خاکستری:** هر گاه چدن مذاب را به آهستگی سرد کنند و نیز مقدار سیلیسیم در آن زیاد باشد، کربن بیشتری در آن به شکل گرافیت در می آید و رنگ چدن را تیره میکند. چدن خاکستری از چدن سفید نرمتر است، شکننده بوده، قابلیت چکش خواری دارد و سطح شکسته آن دارای دانه های درشت است. از این چدن برای ساخت لوله های چدنی، ناودانی، پروفیل پنجره، درپوشهای چدنی کف خیابانها، شبکه چدنی، یراق آلات و... استفاده میکنند.

مصالح فلزی

فلزات آهنی - چدن:

• انواع چدن:

• **چدن نیمه خاکستری:** جنس آن بین چدن سفید و چدن خاکستری است

• **چدن سخت:** برای ساخت چدن سخت، چدن را گرم کرده سپس سطح خارجی آن را زود سرد میکنند و اجازه میدهند که داخل آن به آهستگی خنک شود. بدین ترتیب سطح آن چدن سفید و مغز آن چدن خاکستری است. این چدن دیر ساییده میشود و از آن لوله های زیر دال پلها را میسازند.

• **چدن نرم (دم دیده):** برای اینکه مقاومت چدن در برابر ضربه بالا رود و بتوان آن را چکش کاری کرد، تکه های چدن سفید و نیمه خاکستری را به همراه مقداری گرد سنگ اکسید آهن حرارت میدهند تا بخشی از کربن آن بسوزد، تندی آن کم شده و نرم شود. از این چدن در ساخت وسایل کوچک نظیر یراق در و پنجره، کلید و قفل، شیر آب و... استفاده میکنند.

مصالح فلزی

فولاد:

• فولاد عنصر نیست بلکه معروفترین آلیاژ است که بین $1/5 - 2/0$ % کربن دارد. فولاد پرمصرفترین فلز آهنی است. این فلز را از آهن خام سفید میسازند. بدین ترتیب که آهن خام سفید را همراه با مقداری آهن قراضه حرارت میدهند تا کربن آن بسوزد و برخی از ناخالصیهای آن نیز به صورت سرباره خارج شود. در حال حاضر تقریباً 50 % تولید کنونی فولاد در دنیا از آهن قراضه است.

• خواص فولاد:

• فولاد به علت قابلیت شکل پذیری و مقاومت زیاد، یکی از مهمترین مصالح ساختمانی به شمار میرود. خواص فولاد به درصد کربن موجود در آن، عملیات حرارتی انجام شده بر روی آن و فلزهای آلیاژ دهنده موجود در آن بستگی دارد.

مصالح فلزی

خواص فولاد:

- وزن مخصوص: مقدار آن برای فولاد $\frac{gr}{cm^3}$ ۷/۸۵ است.
- انبساط حرارتی: با افزایش دما تا ۱۰۰ درجه، فولاد ۰.۲٪ منبسط می‌شود.
- قابلیت شکل پذیری: فولاد را می‌توان به هر شکل دلخواهی در آورد.
- قابلیت اتصال: با استفاده از اتصال خشک (پیچ و مهره یا تا کردن) و اتصال تر (جوش کاری) می‌توان قطعات مختلف فولادی را به یکدیگر متصل کرد.

مصالح فلزی

خواص فولاد:

- اکسیداسیون: فولاد در برابر رطوبت و نمک‌ها به سرعت زنگ می‌زند (اکسید می‌شود) و یا پوسیده می‌گردد. همان گونه که قبلاً ذکر شد، برای مقابله با زنگ زدگی فولاد می‌توان عناصری نظیر کرم، مس، وانادیم و نیکل را به آلیاژ آن اضافه کرد. این گونه فولادها (Cor-Ten) هنگام استفاده باید طوری قرار داده شوند که آب باران از روی آنها بر مواد دیگر مخصوصاً بتن و شیشه نچکد چون باعث ایجاد لکه روی آنها می‌شود. همچنین برای جلوگیری از زنگ زدگی فولاد، می‌توان سطح آن را قلع اندود (حلبی)، روی اندود (آهن سفید) و یا با مواد آلی و پلاستیکی رنگ کرد.

مصالح فلزی

خواص فولاد:

- مقاومت‌های مکانیکی: مقاومت کششی فولادهای مختلف متفاوت است. امروزه مقاطع مختلف فولاد را بر اساس مقاومت کششی آنها به صورت ST۳۳، ST۳۷، ST۴۵، ST۵۰ و ST۵۲ نام‌گذاری می‌کنند که مقاومت کششی هر یک به ترتیب ۳۳۰۰، ۳۷۰۰، ۴۵۰۰، ۵۰۰۰ و $۵۲۰۰ \frac{kg}{cm^2}$ است. مقاومت فشاری، برشی، خمشی، ضربه‌ای و نیز سختی فولادهای مختلف بر حسب آلیاژ آنها متفاوت است. خواص مکانیکی فولاد را می‌توان با عملیات مختلف گرمایی و سپس سرد کردن تحت شرایط مختلف، تغییر داد. سرد کردن فولاد می‌تواند به صورت سریع در آب یا روغن (آب‌دیده کردن) و یا به آهستگی به وسیله دستگاه خنک‌کننده یا در هوا صورت گیرد. تأثیر هر یک از این روش‌ها بر فولاد، متفاوت خواهد بود.

مصالح فلزی

خواص فولاد به عنوان یک مصالح ساختمانی مناسب :

- تغییر شکل در اثر بارگذاری و ایجاد تنش یکنواخت
- وجود خاصیت الاستیک و پلاستیک
- شکل پذیری
- خاصیت چکش خواری و تورق
- خاصیت خمش پذیری
- خاصیت فنری و جهندگی
- خاصیت چقرمگی
- خاصیت سختی استاتیکی و دینامیکی
- مقاومت نسبی بالا
- ضریب ارتجاعی بالا
- جوش پذیری
- همگن بودن
- امکان استفاده از ضایعات
- امکان تقویت مقاطع در صورت نیاز

مصالح فلزی

انواع فولادها:

• اصول نام گذاری فولادها:

- عناصر تشکیل دهنده، استحکام و درجه مرغوبیت فولاد به کمک حروف و اعداد در قالب نام فولاد معرفی میشود. حروف شناسایی برای فولادهای ساختمانی معمولی است. پس از این حروف، عددی نوشته می شود که با ضرب کردن آن عدد در ۱۰ مقدار حداقل استحکام کششی فولاد بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع به دست می آید. پس از عدد مربوط به استحکام، خط تیره قرار می گیرد و سپس درجه کیفیت فولاد به وسیله اعداد ۱ تا ۳ معرفی میشود.



• درجه ۱: برای کارهای معمولی که نوشته نمی شود

• درجه ۲: برای کارهای مهم

• درجه ۳: برای فولادهایی که آرام ریخته گری شده و دارای درجه خلوص و خواص جوش کاری خوب میباشند

مصالح فلزی

انواع فولاد:

۱. فولاد نرم (Mild Steel): درصد کربن در این فولاد کم و حدود 0.2% است. این فولاد را نمی‌توان در ابزار سازی به کار برد بلکه از آن برای ساخت سیم، لوله، ورق فولادی و تیرهای فولادی مورد استفاده در سازه ساختمان‌ها استفاده می‌کنند.

۲. فولاد متوسط (Medium Steel): درصد کربن در این فولاد بین 0.2% تا 0.6% است. این فولاد در ساخت ریل، دیگ بخار و ماشین آلات به کار می‌رود.

۳. فولاد سخت (Hard Steel): درصد کربن در این فولاد زیاد و بین 0.6% تا 1.5% است. از این فولاد برای ساخت ابزار آلات، مته، فنر، کارد و چنگال و... استفاده می‌کنند.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، با افزودن برخی عناصر به فولاد، فولادهای ویژه‌ای جهت مصارف خاص، تولید می‌کنند. من جمله فولاد ضد زنگ، فولاد مقاوم در برابر آب و هوا (Cor-Ten)، فولاد مقاوم در برابر گرما و... .

مصالح فلزی

موارد استفاده از فولاد:

۱۰ - تیر آهن

۸ - ورق

۲۰ - ناودانی

۹ - تسمه

۳۰ - تیر لانه زنبوری

۱۰۰ - انواع شمش های چهارپهلوی

۴۰ - تیر ورق

۱۱۰ - انواع لوله

۵۰ - خرپا

۱۲۰ - انواع قوطی

۶۰ - نبشی

۱۳۰ - مش پیش جوش ساده و آجدار

۷۰ - سپری

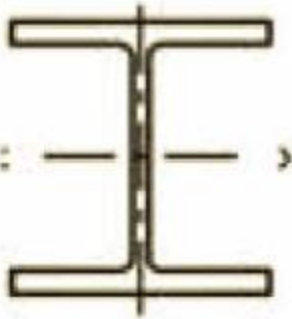
۱۴۰ - آرماتور و انواع آرماتور: ساده و آجدار (A2، A3)

مصالح فلزی

موارد استفاده از فولاد:



نیم پهن
(IPE)



(IPB)



I معمولی
(INP)



ناودانی



نبشی



سپری



لوله



قوطی



چهارسو



میلگرد



تسمه

مصالح فلزی

میلگرد یا آرماتور:

- فولادی است که در بتن برای جبران مقاومت کششی پایین آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. فولادی که به این منظور در سازه‌های بتن آرمه به کار می‌رود به شکل سیم یا میلگرد می‌باشد و فولاد میلگرد نامیده می‌شود. البته در موارد خاصی از فولاد ساختمانی نظیر نیمرخ‌های تیر آهن، ناودانی و یا قوطی نیز برای مسلح کردن بتن استفاده می‌شود.
- **خاموت:** آرماتورهای عرضی که به دور آرماتورهای طولی و اصلی در شناژها بسته می‌شوند خاموت نام دارند.
- از آرماتور بندی به منظور قوی ساختن ساختمان، پل، سد و... استفاده میشود، آرماتور بند با بستن میلگردها به هم توسط سیم آنها را به هم متصل میکند
- **مشخصه‌های محاسباتی مهم میلگرد:**
- **مقاومت تسلیم:** مقدار تنشی که در آن بدون افزایش بار تغییر طول نمونه فولادی ازدیاد می‌یابد، تنش تسلیم یا مقاومت تسلیم یا مقاومت جاری شدن می‌نامند.
- **اسپیسر میلگرد:** اسپیسر میلگرد المانی می‌باشد که به منظور ایجاد فاصله میلگرد از سطح بیرونی بتن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **مقاومت کششی:** از تقسیم حداکثر بار ثبت شده در آزمایش کشش بر سطح مقطع اولیه به دست می‌آید

مصالح فلزی

طبقه بندی فولاد میلگرد:

- در کشورهای مختلف فولاد میلگرد با استانداردهای متفاوتی تولید می‌شوند و در هر استاندارد دی طبقه بندی مشخصی در ارتباط با خواص مکانیکی فولادها وجود دارد. در ایران قسمت عمده فولادهای میلگرد که توسط کارخانه ذوب آهن اصفهان تولید می‌شوند با استاندارد روسی مطابقت دارند. فولادی که در ایران تولید می‌شود (طبق استاندارد روسی) به سه گروه تقسیم می‌شود:
- **فولاد نوع A1** از نوع صاف بوده و مقاومت تسلیم و مقاومت کششی آن به ترتیب ۲۴۰۰ و ۳۶۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می‌باشد.
- **فولاد نوع A2**، از نوع آجدار با مقاومت تسلیم ۳۴۰۰ و مقاومت کششی ۵۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع است
- **فولاد نوع A3**، نیز از نوع آجدار با مقاومت تسلیم ۴۰۰۰ و مقاومت کششی ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می‌باشد.

مصالح فلزی

طبقه بندی فولاد میلگرد:

- از نظر تنوع قطر میلگردها نیز استانداردهای تولید کنندگان متفاوت است.
- در سیستم روسی که در کارخانجات ذوب آهن اصفهان مورد استفاده است میلگردها از قطر ۶ تا ۴۰ میلیمتر ساخته می‌شوند.
- جوشکاری میلگرد تنها روش مجاز و قابل استفاده برای جوشکاری میلگردها به یکدیگر با روش جوشکاری فورجینگ سر به سر میلگرد می‌باشد که با استفاده از اعمال فشار حین حرارت دادن با گاز اکسیژن و استیلن صورت می‌پذیرد.

مصالح فلزی

انواع پروفیل های ساختمانی:

- **الف) پروفیل های نورد گرم:** از نورد گرم شمش فولادی ساخته می شود.
- **ب) پروفیل نورد سرد:** از شکل دادن ورق های فولادی از طریق خم کردن و پرس ایجاد میشود.
- **ج) پروفیل های مرکب:** از اتصال چند پروفیل گرم و سرد ایجاد می شود.
- **نکته)** از پروفیل های نورد سرد فقط در کارهای سبک ساختمانی استفاده می شود.
مانند: لایه ها، ناودانی، تیرهای تکیه گاهی سقف کاذب و چارچوب درهای ساختمانی

مصالح فلزی

موارد مصرف پروفیل های ساختمانی:

- **موارد مصرف لوله ها:** لوله های درزجوش را می توان از ابعاد، جنس، نحوه تولید، نحوه تست و مصارف کاربردی آنها به صورت های مختلف تقسیم بندی کرد. در تقسیم بندی ها رایج است که **لوله های درزدار به سه دسته لوله های صنعتی، لوله سیاه آب و لوله حفاری تقسیم بندی** کنند. اما این تقسیم بندی دقیق نیست و نمی تواند مشخصات لوله های مختلف کاربرد آنها را بیان کند

• **موارد مصرف پروفیل ها:**

- ۱- قسمت اعظمی از پروفیل ها به منظور ساختن در و پنجره های آهنی بکار می روند. این پروفیل ها که به صورت گروهی از شماره ۱ تا ۷ (از لحاظ اندازه و مشخصات) تقسیم بندی شده اند می توانند در ساخت پنجره ها و چهارچوب آنها مورد استفاده قرار بگیرند.

- ۲- پروفیل های مربع و مستطیل با مقاطع کوچک به عنوان نرده های فلزی برای در و پنجره منازل، کناره راه پله ها و همچنین نرده کشی اطراف دیوارهای کارخانجات و زمینهای محصور شده و نرده پیاده روها و خیابانها بکار می روند.

مصالح فلزی

موارد مصرف پروفیل های ساختمانی:

- ۳- پروفیل های مربع و مستطیل با مقاطع بزرگتر که معروف به ستونی می باشند موارد استفاده متعددی در صنعت و ساختمان سازی دارند. این پروفیل ها که در مقاطع مربع از ۶۰*۶۰ میلی متر تا ۲۷۰*۲۷۰ میلی متر و در مقطع مستطیل از ۴۰*۱۰۰ میلی متر تا ۱۳۵*۳۰۰ میلی متر ساخته می شوند و ضخامت آنها از ۲/۵ تا ۸ میلی متر می باشند می توانند در ساختن ستون و اسکلت فلزی ساختمانها بکار روند. همچنین اگر این پروفیل ها با مشخصات فیزیکی قابل اطمینانی ساخته شوند در ساختن شاسی تریلرها و نفت کش قابل استفاده اند.
- ۴- از پروفیل های قوطی مربع و مربع مستطیل در صنایع خودروسازی نیز استفاده می شود.
- ۵- از پروفیل های قوطی مربع در ساختن پایه میز و صندلی نیز استفاده می گردد.
- ۶- پروفیل هایی که به صورت Z تهیه می شوند، اکثراً برای پوشش سقف سوله ها بکار می روند.
- ۷- پروفیل های نبشی و ناودانی با روش نورد سرد نیز تولید می شوند. پروفیل نبشی از بال ۲۰ تا ۵۰ میلی متر و پروفیل های ناودانی ۱۰، ۱۲، ۱۸ در این دسته از محصولات قرار می گیرند. از پروفیل های نبشی می توان در ساختن چهارچوب درهای بزرگ آهنی و انواع قالبهای فلزی بکار رفته در ماشین آلات استفاده کرد. ناودانی های کوچک در مواردی نظیر در کرکره ای مغازه ها بکار می روند.

مصالح فلزی

موارد مصرف پروفیل های ساختمانی:

- **تیر لانه زنبوری:** با تبدیل تیر آهن معمولی به تیر لانه زنبوری مدول مقطع وممان اینرسی مقطع تیر و مقاومت خمشی آن افزایش می یابد و در نتیجه ، تیری حاصل می شود با ارتفاع بیشتر ، قویتر وهم وزن تیر اصلی و با کم شدن وزن مصالح وسبک بودن تیر ، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر خواهد بود و از فضاهای ایجاد شده (حفره ها) در جان تیر می توان لوله های تاسیساتی و برق را عبور داد
- **خرپا (Truss):** سازه ای صلب و مثلثی شکل می باشد که اعضای آن مستقیم و بدون انحنا بوده و اتصال اعضای آن با یکدیگر به صورت مفصل (لولا) می باشد. به دلیل نوع اتصال اعضای خرپا به صورت مفصل با یکدیگر نیروی گشتاور در خرپا تاثیری ندارد و به همین دلیل خرپاها جزء سازه های ساده باربر محسوب می شوند که در پل ها، سقف ها، در سوله های با دهانه های بلند و سازه های فضایی کاربرد دارند.

مصالح فلزی

موارد مصرف پروفیل های ساختمانی:

• تیرورق:

- تیرهای فولادی نورد شده دارای ابعاد و اندازه های استاندارد هستند و در یک محدوده اندازه مشخص تولید میشوند و به ویژه در ایران ، این محدودیت برای پروفیلها بسیار شدیدتر است .
- بسیاری از موارد پیش می آید که در طرح یک سازه فولادی نیاز به استفاده از پروفیلهای با شماره های بالا می شود که یا در ایران تولید نمی شوند یا قیمت بسیار بالایی دارند .
- از طرف دیگر ، شاه تیر هایی که برای ساختن پلها با دهانه های بسیار بزرگ مورد نیاز هستند گاهی آنچنان ابعاد بزرگی دارند (مثلا عمق مقطع آنها ممکن است به چند متر برسد) که هیچ پروفیل نورد شده ای در هیچ کجای دنیا یافت نمی شود که تا آن میزان بزرگ باشد .
- در چنین مواردی ، استفاده از تیر ورق ، یک راه حل اقتصادی و مطمئن می باشد .
- تیرورق از برش ورق و جوش دادن آنها به یکدیگر و تبدیل آن به تیر ایجاد میشود .

مصالح فلزی



مصالح فلزی

آلومینیوم:

- آلومینیوم در صنعت ساختمان در ساخت در و پنجره، ناودانی ها، پوشش بام و دیوار، تزئینات داخلی، قطعات سازه ای و نیمرخهای مختلف ساختمانی و... نیز از ورقهای نازک آلومینیوم به منظور آب بندی استفاده می شود. این ورقها منعکس کننده هستند و حداقل انتقال را دارند، بنابراین میتوانند نقش عایق حرارتی را نیز ایفا کنند.
- آلومینیوم را نباید با فلزات دیگر با هم مصرف کرد، زیرا جریان برق آن را تجزیه میکند.
- نباید از آلومینیوم برای ساختن لوله آب گرم، منبع آب گرم و منبع بخار آب استفاده کرد.
- سطح این فلز زود خراش بر میدارد لذا هنگام تمیز کردن آن باید دقت شود.
- زمانی که نیاز باشد ورق آلومینیوم تا شود، بهتر است از آلومینیوم خالص که نرم تر است استفاده شود زیرا آلیاژهای آن هنگام تا خوردن ترک بر میدارند.
- نباید آلومینیوم را منگنه کرد زیرا کنار سوراخ منگنه، ترک مویی ایجاد می شود، بنابراین بهتر است که آن را با منته سوراخ کرد. جهت اتصال قطعات آلومینیومی از چهار روش پیچ و مهره یا پرچ، لحیم کاری، جوشکاری و چسباندن استفاده میکنند.

مصالح فلزی

مس:

- مس فلزی سرخ رنگ، جلا پذیر و نرم است که بعد از فولاد و آلومینیوم بیشترین کاربرد را دارد.
- در صنعت ساختمان در سیم کشی، ساخت لوله های آب سرد و گرم، قطعات اتصال لوله ها، منبع آب گرم، پوشاندن شیروانی بام (مس سخت شده)، آب بندی بام، ساخت ناودانی، میخ مسی برای کوبیدن ورقهای شیروانی، دستگیره در، محوطه سازی و ...
- آلیاژهای مس شامل آلیاژ مس و روی (برنج)، آلیاژ مس و قلع (برنز)، آلیاژ مس و قلع و روی (مفرغ) و ... نیز در ساختمان کاربرد دارند
- مس نرم است و به راحتی شکل مورد نظر را به خود میگیرد. این فلز انعطاف پذیر، چکش خوار و قابل جوش و لحیم کاری است.
- رسانایی الکتریکی مس از فلزات دیگر بیشتر است و تقریباً نیمی از فرآورده های مس در صنعت برق به کار میروند.

مصالح فلزی

مس:

- مس در مجاورت هوا اکسید میشود و لایه نازک سیاه رنگی از اکسید مس سطح آن را می پوشاند.
- مس در برابر آب دریا مقاوم است ولی اسیدهای معدنی و بازها به آن آسیب می رسانند.
- مس در برابر ملاتهای تازه، مقاوم است.
- آبهای حاوی املاح مسی باعث ایجاد لکه در مصالح ساختمانی و افزایش خوردگی در آنها میشوند.
- مس را نباید با آهن، آلومینیوم، سرب و روی با هم به کار برد، زیرا حل می شود. این مسئله هنگام ساخت مخزنهای آب گرم باید مد نظر قرار گیرد.