



**Namatek**  
True Education

# Sheet Metals

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

ورق های فلزی

# فهرست مطالب

1. معرفی ورق های فلزی
2. انواع ورق های فلزی و کاربرد آن ها

ورق های فلزی پای ثابت بسیاری از کارخانه ها و شرکت های تولیدکننده محصولات فلزی هستند.

این ورق ها در ابعاد، ضخامت و جنس های مختلف تولید می شوند. به علاوه این که ورق کاری به شیوه های مختلفی روی آن ها پیاده می شود تا محصول مورد نظر به دست بیاید.

در این مقاله قصد داریم به معرفی انواع ورق فلزی پرکاربرد در صنعت بپردازیم. تا پایان با ما همراه باشید.

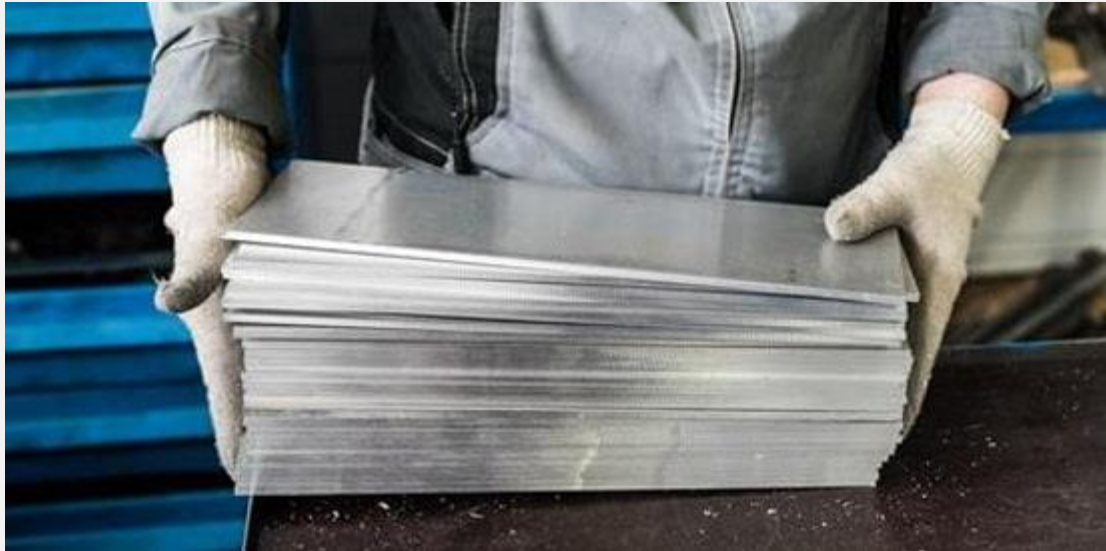
## #1 معرفی ورق های فلزی

شمش های فلزی در جریان فرآیندهای صنعتی خاصی به ورق های مسطح با ضخامت کم تبدیل می شوند که به آن ها **ورق های فلزی (Sheet Metals)** می گویند.

انواع و اقسام ورق فلزی را می توان با روش های دستی و اتوماتیک برش و با استفاده از خم کاری شکل داد.

ضخامت انواع ورق های موجود در بازار متغیر هستند. با وجود این، معمولا اصطلاح ورق فلزی به ورق هایی با ضخامت کمتر از ۶ میلی متر اختصاص می یابد.

نکته مهم این است که معمولا در تولید تمام بخش های یک قطعه باید از ورق فلزی با ضخامت یکسان استفاده کرد. به این ترتیب می توان به بهترین نتیجه ممکن دست پیدا کرد.



## #2 انواع ورق های فلزی و کاربرد آن ها

مواد اولیه فلزی گوناگونی مانند فولاد، آلومینیوم، مس و... وجود دارند که برای تولید ورق های فلزی استفاده می شوند.

فقط کافیست که در محل زندگی و کار خود کمی به وسایل پیرامونتان دقت کنید. قطعا کاربردهای زیادی را از این ورق ها در تجهیزات مختلف مشاهده خواهید کرد.

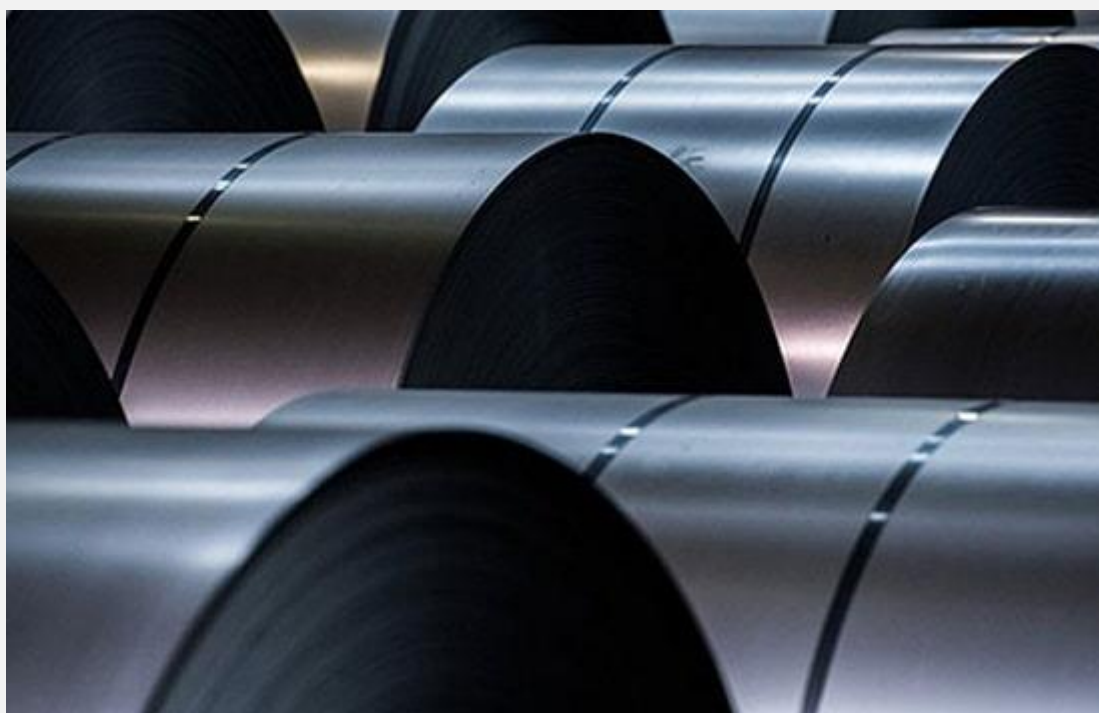
انتخاب ورق مناسب برای تولید تجهیزات گوناگون با توجه به فاکتورهای مختلفی از جمله موارد زیر صورت می گیرد:

- استحکام
- قیمت
- وزن
- مقاومت در برابر شرایط آب و هوایی
- شکل پذیری و چکش خواری

بر این اساس لازم است که فعالان صنعتی حتما با انواع ورق های صنعتی و خصوصیات آن ها آشنا باشند. به این ترتیب می توانند در زمان انتخاب، بهترین گزینه را برای تولید محصولات مورد نظر خود در نظر بگیرند. از جمله پرکاربردترین انواع ورق های فلزی در صنعت می توان به موارد زیر اشاره کرد.

## #1-2 ورق سیاه

ورق سیاه یکی از زیرمجموعه های ورق های فولادی است. شاید با مشاهده کلمه سیاه این ذهنیت برای شما ایجاد شود که رنگ این ورق ها مشکی است. اما به هیچ عنوان این طور نیست. داستان از این قرار است که ورق سیاه سطح براق و صیقلی ندارد. همین مسئله باعث شده تا در کشور ما با این نام شناخته شود. در تولید ورق های فلزی سیاه از روش نورد گرم استفاده می شود. این دسته از ورق ها در تولید لوله و همچنین کف خودروها کاربرد زیادی دارند.



## #2-2 ورق های فلزی روغنی

ورق های روغنی را با روش نورد سرد تولید می کنند. به همین دلیل کیفیت ورق های روغنی در مقایسه با ورق های سیاه به مراتب بالاتر است. معمولا پس از تولید این ورق ها، عملیات روغن کاری روی آن ها صورت می گیرد. به این ترتیب در برابر زنگ زدن نیز مقاوم می شوند و سطح نسبتا درخشانی پیدا می کنند. از ورق های روغنی برای تولید ورق گالوانیزه و همچنین برخی از لوازم خانگی استفاده می شود.



## #2-3 ورق گالوانیزه

برای تولید ورق گالوانیزه، ورق های فولادی را در استخر فلز روی غوطه ور می کنند. به این ترتیب یک لایه با ضخامت مشخص از فلز روی بر سطح ورق فولادی تشکیل می شود.

این لایه نقش محافظ را ایفا می کند و مانع از زنگ زدن سطح ورق می شود. هر چند ورق های گالوانیزه شکل و شمایل ظاهری چندان مطلوبی ندارند. اما عمر مفید بسیار بالایی دارند و به همین دلیل در [صنعت](#) از جایگاه خاصی برخوردار هستند.

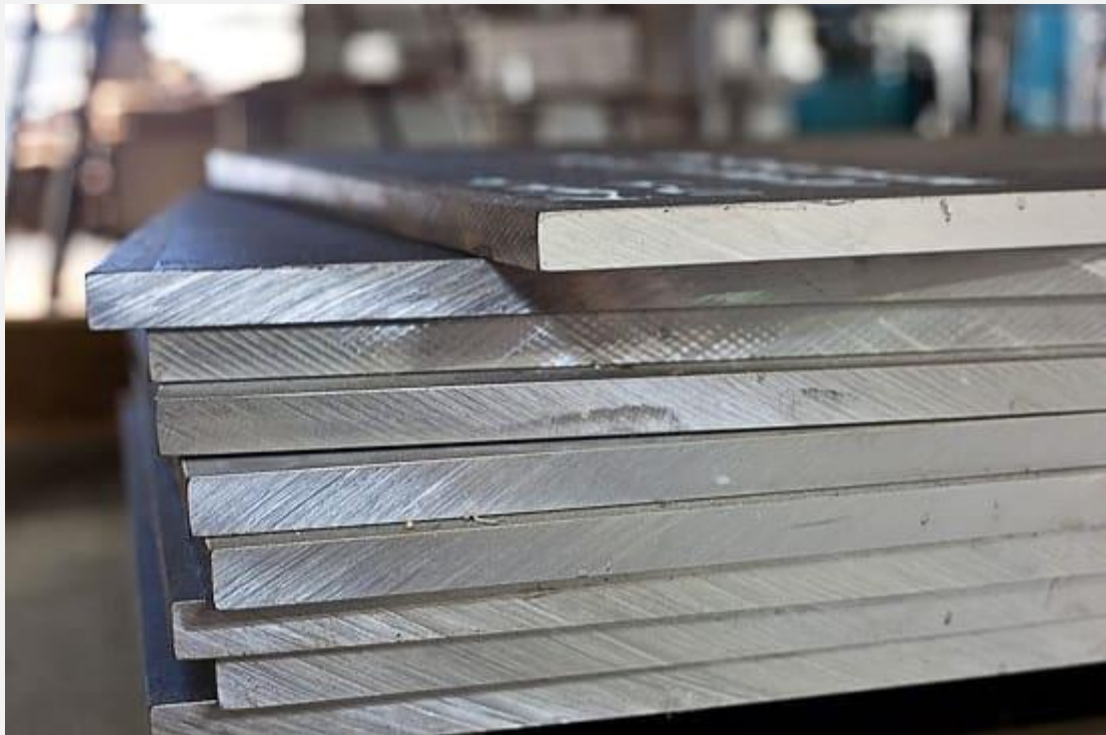


## #2-4 ورق استیل

فولاد کربنی نوع خاصی از [آلیاژهای فولادی](#) به حساب می آید که در ساخت ورق استیل استفاده می شود.

در ساختار این نوع از فولادها نهایتاً تا سقف ۲ درصد عنصر کربن یافت می شود. هرچه درصد کربن در ورق های فلزی بالاتر باشد، سختی آن ها بیشتر شده و خاصیت انعطاف پذیری شان کاهش می یابد.

در مواقعی که با چالش زنگ زدگی و [خوردگی فلز](#) مواجه نیستیم، ورق های استیل با توجه به قیمت مقرون به صرفه کاربرد زیادی پیدا می کنند.



## #2-5 ورق مسی

از جمله گران قیمت ترین ورق های فلزی، می توان به ورق مسی اشاره کرد. خیلی کم پیش می آید که در تولید این دسته از ورق ها، از ترکیب [فلزات](#) دیگر با [مس](#) استفاده شود.

همان طور که می دانید مس فلزی با خاصیت رسانایی الکتریکی است. علاوه بر آن در برابر خوردگی نیز مقاومت بالایی از خود نشان می دهد. معمولا در تولید وسایل الکترونیکی، جواهرات و هنرهای تزئینی از ورق های مسی استفاده می شود.

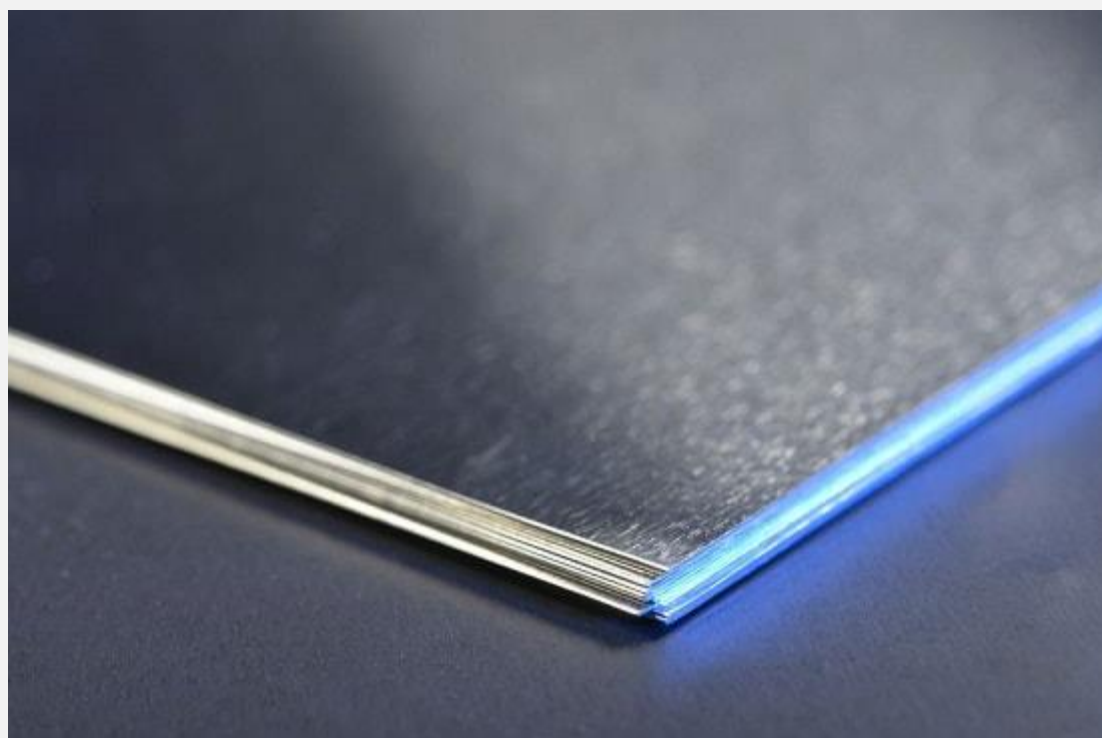




## #2-6 ورق آلومینیومی

در بین اهالی صنعت فلز آلومینیوم با وزن سبک و مقاومت بالا در برابر رطوبت شناخته می شود. علاوه بر آن نباید از کنار خاصیت انعطاف پذیری بالای این فلز نیز به سادگی عبور کرد. به طوری که خیلی راحت می توان در جریان ورق کاری، از روش های مختلفی برای برشکاری و شکل دهی به ورق های آلومینیومی استفاده کرد.

ورق های آلومینیومی در گریدهای مختلفی تولید و روانه بازار می شوند. این ورق ها در میزان استحکام، انعطاف پذیری و مقاومت در برابر رطوبت با یکدیگر تفاوت دارند.



## #2-7 ورق برنجی

از ترکیب فلز روی و مس با نسبت معین، برنج تولید می شود. برنج در برابر فرسایش بسیار مقاوم است و در عین حال وزن سبکی دارد.

ورق های برنجی تقریباً کاربرد مشابهی با ورق های آلومینیومی دارند. اما تا حدی از شکل ظاهری بهتری برخوردار هستند. به همین دلیل در کاربردهای تزئینی اولویت با این ورق ها است.



## #2-8 ورق اسیدشویی

در روش نورد گرم، ورق های فلزی در معرض حرارت بالایی قرار می گیرند. پس از پایان عملیات نورد، برای سرد کردن ورق معمولاً از جریان آب پرفشار روی سطح آن استفاده می شود. این اقدام در حالت عادی باعث می شود که سطح ورق در تماس با آب و هوا خیلی زود دچار اکسایش شود. برای برطرف کردن اکسید آهن باید عملیات اسیدشویی روی ورق انجام شود. معمولاً از اسید کلریدریک برای این منظور استفاده می کنند. ورق های اسیدشویی در تولید لوله، رینگ و شاسی خودرو کاربرد زیادی دارند.



## #2-9 ورق های فلزی رنگی

اشاره کردیم که ورق های فلزی گالوانیزه از شکل و شمایل ظاهری چندان مناسبی برخوردار نیستند.

برای برطرف کردن این مشکل رنگ کردن ورق های گالوانیزه به عنوان راه حلی ایده آل در نظر گرفته شد. از رنگ الکترواستاتیک برای رنگ آمیزی ورق های گالوانیزه استفاده می شود.

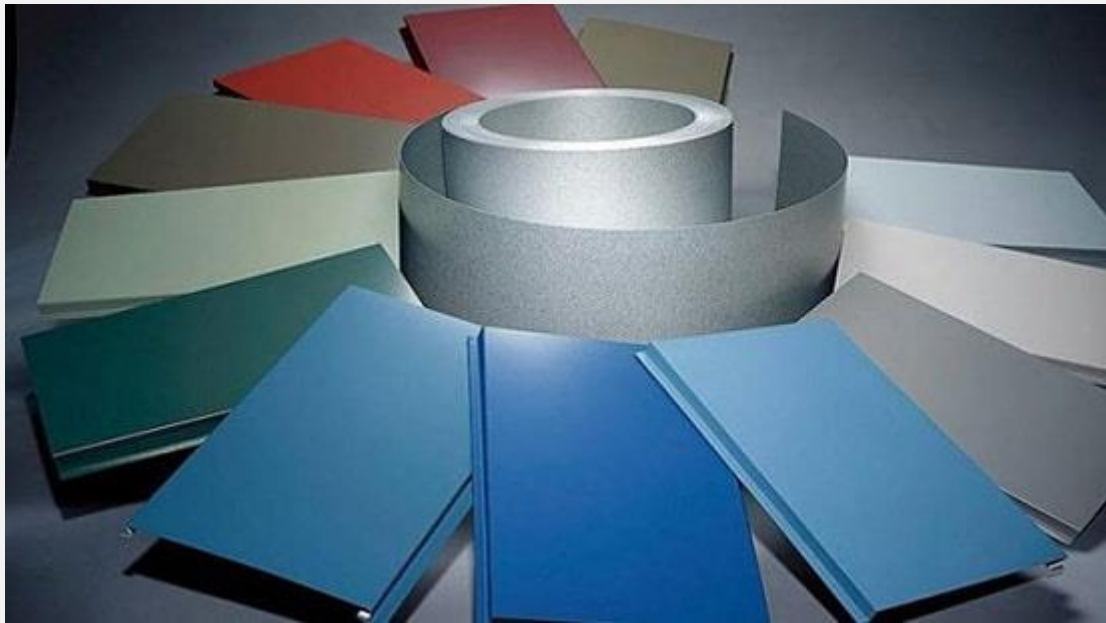
این دسته از ورق ها را می توان در کاربردهای زیر مشاهده کرد:

- سقف آلاچیق

- ساخت تجهیزات [تهویه مطبوع](#)

- ساخت شیروانی

- ساخت لوازم اداری

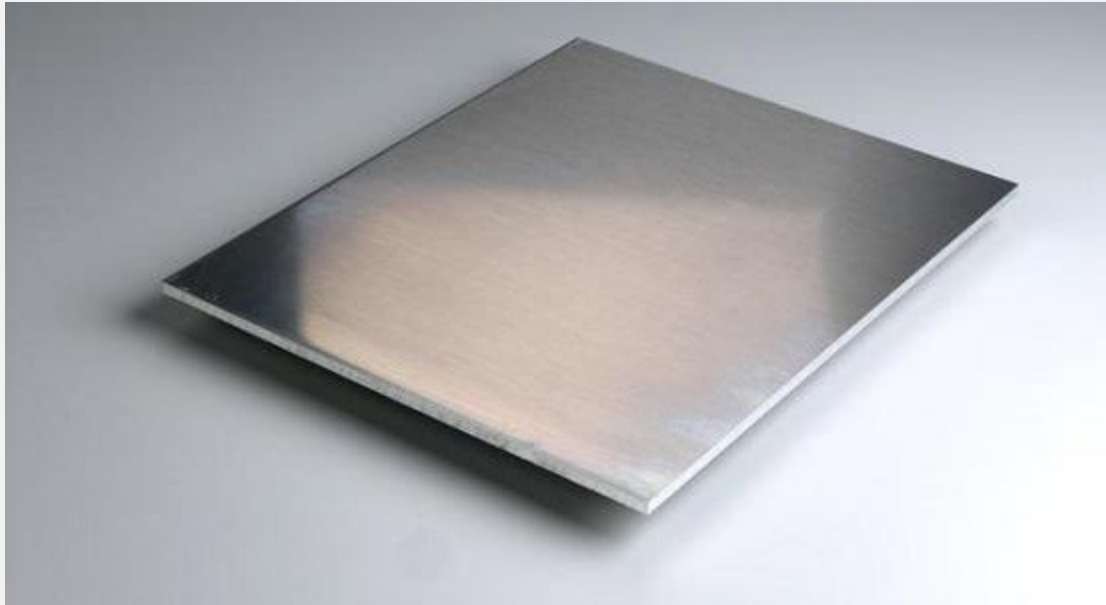


## #2-10 ورق فولاد آلیاژی

همان طور که از نام این ورق ها مشخص است، از ترکیب چند عنصر در تولید آن ها استفاده می شود. هدف از این کار پوشش دادن نقاط ضعف فولاد و دستیابی به خواص مکانیکی ایده آل برای تولید محصولات مورد نظر است. بنابراین رکن اصلی تمام ورق های آلیاژی موجود در بازار، فولاد کربنی است.

از جمله عناصر دیگری که برای تولید این نوع از ورق های فلزی به کار می روند، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

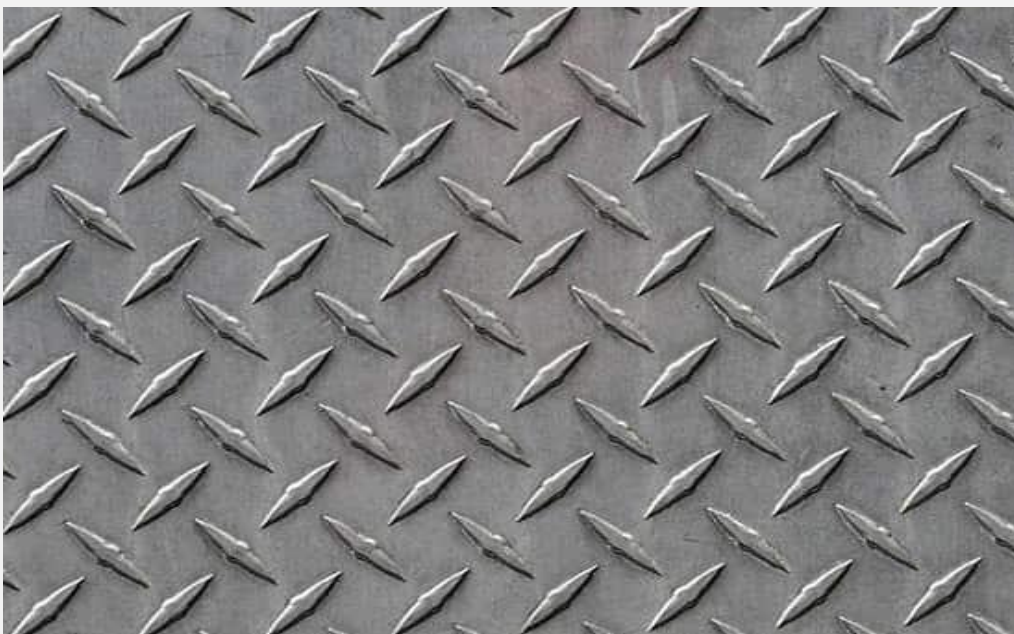
- تنگستن
- کروم
- منگنز
- وانادیوم
- نیکل



## #2-11 ورق های فلزی آجدار

ورق های فولادی در حالت عادی سطح صاف و صیقلی دارند. به همین دلیل هر چیز دیگری روی آن ها به راحتی لیز می خورد. برای حل این مشکل، در سطح این ورق ها برجستگی هایی با شکل خاص ایجاد می شود.

رایج ترین کاربرد ورق های فلزی آجدار که همه ما با آن سروکار داریم، پل های عابر پیاده است.



## #2-12 ورق فولاد ضدزنگ

ورق فولادی ضدزنگ را می توان به نوعی زیرمجموعه ورق های آلیاژی به حساب آورد؛ اما به دلیل کاربرد زیاد معمولا جداگانه در نظر گرفته می شود. ورق های فلزی از نوع فولاد ضدزنگ گزینه ای ایده آل برای ساخت محصولات هستند که در محیط های مرطوب استفاده می شوند. معمولا در ساختار فولاد ضدزنگ از مقدار کمی کروم استفاده می شود که نقش اصلی برای مقابله در برابر خوردگی فلز را ایفا می کند. بسیاری از لوازم خانگی به خصوص در آشپزخانه از ورق های فولادی ضدزنگ تولید می شوند. این دسته از ورق ها در گریدهای مختلفی تولید می شوند. بنابراین لازم است قبل از خرید، حتما اطلاعات لازم درباره خصوصیات هر یک از گریدهای آن را به دست آورید.

