



تولیدکننده انواع پروفیل، میلگرد آجدار، گریتینگ،

سینی و نردبان کابل های کامپوزیتی FRP/GRP

## مشخصات فنی پروفیل های کامپوزیتی FRP/GRP



- 
- ❖ آدرس: تهران - خیابان ولیعصر - بالاتر از شهید بهشتی - کوچه نادر - پلاک ۶ - واحد ۱۰ و ۱۱
  - ❖ تلفن: ۰۲۱۸۸۱۰۶۵۹۰-۹۲ ، فکس: ۰۲۱۸۸۳۸۴۷۷۵ ، کد پستی: ۱۵۱۱۶۴۳۹۳۳
  - ❖ ایمیل: [Info@asiacomposite.com](mailto:Info@asiacomposite.com) ، وبسایت: [www.asiacomposite.com](http://www.asiacomposite.com)

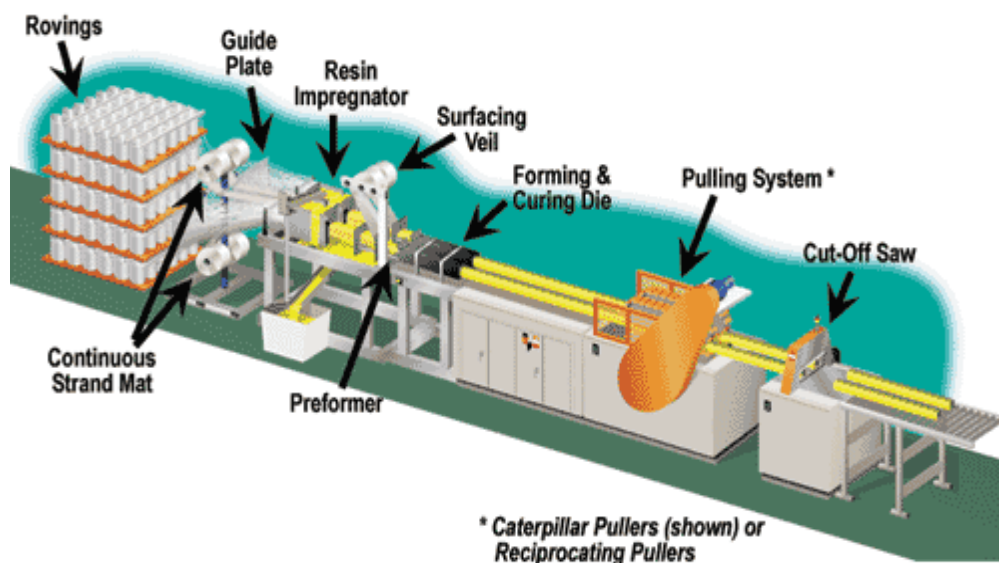
## تعریف کامپوزیت FRP/GRP :

کامپوزیت FRP/GRP پلیمر تقویت شده با الیاف (الیاف شیشه) است. استحکام یک قطعه فایبر گلاس اصولاً با نوع، جهت، کمیت و مکان الیاف شیشه در داخل آن قطعه تعریف می‌شود و برای چسباندن الیاف شیشه تقویت شده از رزین استفاده می‌گردد که موجب سختی قطعه، مقاومت در برابر ضربه و خوردگی می‌شود. از طرفی نوع رزین مصرفی، میزان مقاومت در برابر خوردگی، تاخیر آتش و ماکزیمم دمای عملیاتی را تغییر می‌دهد.

## فرآیند تولید پالتروژن:

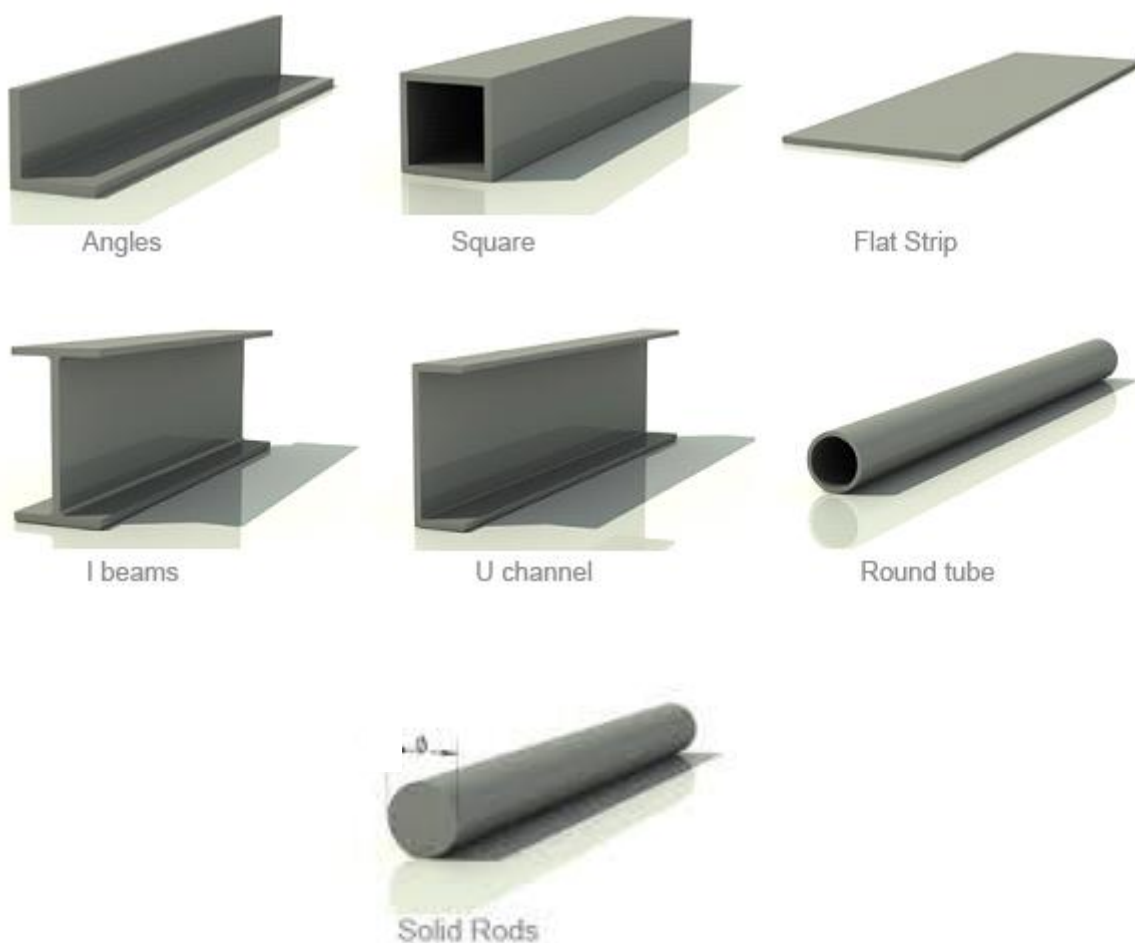
پالتروژن، فرآیند پیوسته‌ای برای تولید اشکال با مقاطع ثابت است. در این فرآیند، الیاف تقویت کننده پس از عبور از حمام رزین و آغشته شدن به آن وارد قالب شده و پس از شکل‌دهی و پخت توسط دستگاه کشش بیرون کشیده می‌شوند. بعد از این مرحله امکان برش محصول در اندازه‌های دلخواه وجود دارد. این فرآیند تا حدودی مشابه فرآیند اکستروژن پلاستیک‌ها و تولید پروفیل‌های پلاستیکی است. از جمله مزایای این روش این است که درصد الیاف به کار رفته در محصول بالا بوده و چون الیاف به صورت طولی آرایش می‌یابند، محصول نهایی دارای استحکام کششی و فشاری بسیار بالایی می‌باشد. همچنین سطح محصول نهایی کاملاً صاف بوده و نیازی به فرآیند تکمیلی نیست.

با توجه به امکان تغییر در نوع رزین و الیاف مصرفی می‌توان قطعات معمول را به قطعات سفارشی متناسب با کاربرد موردنظر مشتری تبدیل کرد.



## انواع پروفیل های کامپوزیتی FRP/GRP:

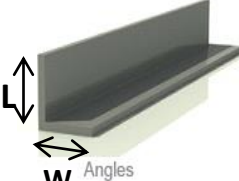
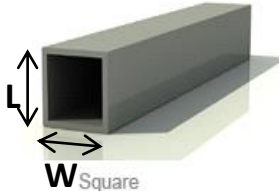
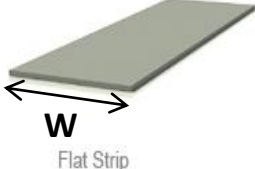
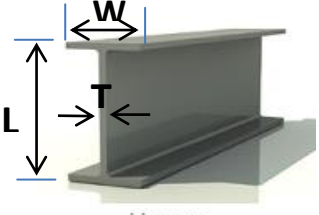
تولید انواع پروفیل های کامپوزیتی FRP/GRP شامل نبشی (Angles)، قوطی (Square)، تسمه ( Flat Strip)، مقاطع I (I beams)، ناودانی (U Channel)، لوله (Round tube)، میلگرد (Solid Rods) و مقاطع خاص جزء تولیدات این شرکت می باشد. این شرکت توانایی ساخت قالب جهت تولید هر نوع پروفیل کامپوزیتی مورد نیاز صنایع را دارد.

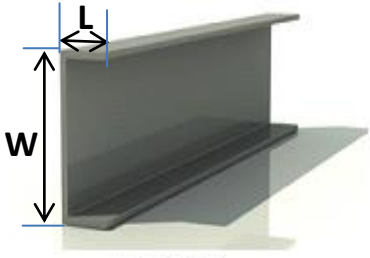



در مورد محصولات تبدیلی مهندسین شرکت بر اساس محصول مورد تقاضا عملیات طراحی، تولید و نصب محصول را به عهده می گیرند.

نمونه ای از پروفیل‌های کامپوزیتی FRP/GRP تولیدی شرکت دانش بنیان کامپوزیت آسیا مطابق جدول ۱ می باشد. در صورت درخواست ابعاد متفاوت توسط خریدار، این شرکت امکان ساخت و تحویل آنها را دارد.

**جدول ۱: مشخصات ابعادی پروفیل‌های کامپوزیتی FRP/GRP**

پروفیل	طول Length (mm)	عرض Width (mm)	ضخامت Thickness (mm)
	۴۰	۴۰	۵
	۵۰	۵۰	۶
	۷۵	۷۵	۱۰
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰
	۲۵	۲۵	۳
	۳۰	۳۰	۳
	۴۰	۴۰	۴
	۴۸	۴۸	۴
	۵۰	۵۰	۴
	۷۰	۳۰	۳
		۷	۴
		۸	۵
		۱۰	۳
		۳۳	۱۰
		۴۰	۱۰
		۴۴	۱۰
		۵۰	۱۰
		۶۴	۱۰
		۷۰	۱۰
	۸۷	۱۰	
	۱۵۰	۱۲۶	۱۰
	۳۸	۱۵	۴
	۴۶	۱۵	۴.۵
	۲۵	۱۵	۴

 <p>U channel</p>	<p>۳۰ ۵۰ ۴۰ ۴۰ ۴۰ ۴۰ ۱۰۰ ۱۱۰ ۳۰ ۲۰۰</p>	<p>۵۰ ۵۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۵۰ ۱۵۰ ۲۰۰ ۲۲۰ ۲۶۵ ۲۸۰</p>	<p>۵ ۲ ۱۰ ۶ ۱۰ ۶ ۲ ۵ ۶.۶ ۵</p>
<p>لوله کامپوزیتی</p>	<p>قطر خارجی Outside Diameter (mm)</p>	<p>قطر داخلی Inside Diameter (mm)</p>	
 <p>Round tube</p>	<p>۷ ۸/۵ ۸/۵ ۹/۵ ۱۲ ۱۲ ۱۶ ۲۰ ۲۰ ۲۰ ۲۰ ۲۴ ۲۶ ۲۶ ۲۶ ۲۶ ۳۰ ۳۰ ۳۲ ۳۲ ۳۸ ۳۸ ۴۶ ۴۶ ۴۶</p>	<p>۴ ۳/۵ ۴ ۴ ۴ ۸ ۱۰ ۸ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۲۰ ۱۲ ۱۴ ۱۷ ۲۰ ۲۲ ۲۴ ۲۰ ۲۷ ۳۰ ۳۲ ۳۶ ۳۸ ۴۰</p>	

	۵۰	۳۸
	۵۰	۴۰
	۵۰	۴۵
	۵۲	۴۳
	۵۲	۴۵
	۶۰	-
	۷۲	۶۲
	۱۱۶	۱۰۰
	۱۱۶	۱۰۴
	۱۱۶	۱۰۸
<b>میلگرد کامپوزیتی</b>	<b>قطر خارجی Outside Diameter (mm)</b>	<b>قطر داخلی Inside Diameter (mm)</b>
 <p>Solid Rods</p>	۳	۳
	۵	۵
	۷	۷
	۸.۵	۸.۵
	۱۲	۱۲
	۱۶	۱۶
	۲۰	۲۰
	۲۴	۲۴
	۲۶	۲۶
	۳۰	۳۰
	۳۲	۳۲
	۳۸	۳۸
	۴۶	۴۶
	۵۰	۵۰
	۵۵	۵۵

شرکت دانش بنیان کامپوزیت آسیا امکان تولید پروفیل های خاص را نیز دارا می باشد که برخی از نمونه های آنها در جدول ۲ ارائه شده است. در صورت درخواست اشکال و ابعاد متفاوت توسط خریدار، این شرکت امکان ساخت و تحویل آنها را دارد.

**جدول ۲: مشخصات ابعادی پروفیل های خاص کامپوزیتی FRP/GRP**

نوع پروفیل	طول Length (mm)	عرض Width (mm)	ضخامت (Thickness)
نبشی بالدار (سپری)	۱۰۰	۱۰۰	۵

نوع پروفیل	قطر خارجی Outside Diameter (mm)	قطر داخلی Inside Diameter (mm)
میله گرد شش ضلعی	۱۴	۱۴

نوع پروفیل	قطر خارجی Outside Diameter (mm)	قطر داخلی Inside Diameter (mm)
لوله بیضی	۳۳	۲۳

## ویژگی ها و مقایسه با فلزات و چوب:

- ✓ وزن کم ( $\frac{1}{4}$  وزن نسبت به فولاد)
- ✓ مقاوم در برابر خوردگی
- ✓ استحکام کششی بالاتر از فولاد
- ✓ عایق الکتریسیته و حرارت
- ✓ مقاوم در برابر شعله
- ✓ مقاوم به لغزش
- ✓ مقاوم به ضربه
- ✓ عبور دهنده امواج مغناطیسی و رادار
- ✓ آنتی استاتیک
- ✓ نصب آسان و سریع
- ✓ عدم نیاز به تعمیر و نگهداری در طولانی مدت (مقرون به صرفه)



**جدول ۳: مقایسه پروفیل های کامپوزیتی و آلومینیومی**

ویژگی	فایبر گلاس	آلومینیوم
مقاومت در برابر خوردگی	در مقابل مواد شیمیایی مقاوم است.	ممکن است دچار فرسایش گالوانیک شود.
وزن	۲/۳ وزن آلومینیوم	وزن سبک حدود ۱/۳ وزن مس و فولاد
رسانای الکتریسته	رسانایی کم	هادی الکتریسته - تخلیه الکتریکی در زمین
رسانای حرارتی	عایق کاری شده - قدرت رسانایی پایین ۴ (BTU/SF/HR/F°/IN) دارای ضریب انبساط گرمایی پایین ۴/۴ (IN/IN/F°)	هادی گرما - دارای رسانای گرمایی بالا ۱۵۰ (BTU/SF/HR/F°/IN) دارای ضریب انبساط گرمایی پایین ۱۰.۶ (IN/IN/F°) ۱۱-۱۳
مقاومت	مقاومت کششی آن تقریباً برابر ۴۰۰ مگاپاسکال است. پروفیل FRP برابر ۸۶٪ توان ارتجاعی آلومینیوم را دارد و در راستای طولی مقاوم تر از آلومینیوم است.	مقاومت خمشی (FU) ۲۴۲ مگاپاسکال ماده ای همگن
رنگ آمیزی و پرداخت تکمیلی	با افزودن خمیر رنگ به رزین امکان دستیابی به رنگ های متفاوت وجود دارد. طراحی پروفیل بر حسب تقاضای مشتری امکان پذیر است.	رنگ نقره ای - رنگ های دیگر به پرداخت اولیه پوشش آنودیک و رنگ آمیزی احتیاج دارد. ممکن است پرداخت های مکانیکی شیمیایی و آبکاری شده مورد استفاده قرار گیرند.
عبوردهندگی امواج	عبور دهنده امواج رادیویی عبور دهنده امواج الترومغناطیسی و فتوشیمیایی جهت استفاده در رادار آنتن داخلی و تقویت کننده ها	انعکاس دهنده بالا
ساخت	دارای حوزه ساختی آسان - با استفاده از ابزار نجاری - استفاده از مواد چسبنده و متصل کننده شیمیایی - بدون استفاده از مشعل یا دستگاه جوش	به دستگاه جوش لحیم یا اتصال دهنده مکانیکی یا تراش خوب نیاز دارد.

## جدول ۴: مقایسه پروفیل‌های کامپوزیتی و چوب

ویژگی	فایبرگلاس	چوب
مقاومت در برابر خوردگی	در مقابل مواد شیمیایی و رطوبت مقاومت بسیار زیادی دارد. همچنین دارای پوشش سطحی مقاوم در برابر UV است.	ممکن است در مقابل رطوبت و مواد شیمیایی دچار پوسیدگی شود. برای افزایش مقاومت در مقابل خوردگی یا فرسایش پوشش شیمیایی یا رنگ مورد نیاز است که زائادات خطرناک تولید می‌کند.
مقاومت در برابر حشرات	غیرقابل تاثیر در مقابل حشرات	حساس به حمله حشرات
مقاومت	پروفیل FRP سخت تر است و مقاومت خمشی بالاتری نسبت به الوار دارد. مقاومت خمشی نهایی بین CW=10000 Psi و IW=3000 Psi قدرت متراکم سازی ۳۰۰۰۰ Psi است.	نهایت خمیدگی الیاف: ۱۹.۲۹۲ MPa حداکثر متراکم سازی همزمان بافت: ۱۲.۴ MPa
سختی	پروفیل FRP بطور تقریبی ۱/۵ برابر سخت تر از چوب است. ضریب الاستیسیته: $۲.۵ \times ۱۰^۶$ Psi	حداکثر ضریب الاستیسیته: $۱.۸ \times ۱۰^۶$ Psi
هدایت الکتریکی	رسانایی پایین	الوار مرطوب می‌تواند رسانا باشند.
وزن	وزن ویژه: ۱/۷ نسبت به وزنش مقاومت بیشتری را تحمل می‌کند.	وزن ویژه: ۰/۵۱ (خشک شده در کوره)
زنگ زدن و پرداخت تکمیلی	با افزودن خمیر رنگ به رزین امکان دستیابی به رنگ‌های متفاوت وجود دارد. طراحی پروفیل بر حسب تقاضای مشتری امکان پذیر است.	حتما باید آماده سازی شده و متعدها رنگ-آمیزی گردد. برای بقاء، رنگ آمیزی مجدد مورد نیاز است.
هزینه	تغییرات کم و عمر طولانی تر محصول باعث می‌شود که هزینه‌ها به طور میانگین با چوب برابری کند.	هزینه‌های ابتدایی کمتر و هزینه نگهداری بیشتر
محیط زیست	انواع پروفیل FRP بی اثر بوده و هیچ ماده شیمیایی سمی از خود آزاد نمی‌کند، بنابراین به آسانی قابل دفن در محل دفن زباله‌ها هستند.	استفاده از چوب‌های اشباع شده در بسیاری از موارد ممنوع است و باید دقت بسیار زیادی برای استفاده و دور ریختن آن‌ها صورت گیرد.

## جدول ۵: مقایسه پروفیل کامپوزیتی و فولاد

ویژگی	فایبر گلاس	فولاد
مقاومت در برابر خوردگی	پروفیل‌ها از سه نوع رزین پلی‌استر، وینیل‌استر یا اپوکسی تولید می‌شوند که باعث می‌شود محصول نهایی در مقابل انواع زیادی از مواد شیمیایی مقاوم گردد.	در معرض خطر زنگ‌زدگی و فرسایش
وزن	۱/۴ وزن فولاد است.	نیاز به ابزاری برای حرکت و جایگذاری دارد.
رسانایی	خاصیت رسانایی الکتریسته پایین رسانایی گرمایی پایین (BTU/SF/HR/F°/IN) ۴	رسانای الکتریسته (امکان شوک الکتریکی)
مقاومت	نسبت به وزنش مقاومت بالایی دارد. کشش طولی آن بیشتر از فولاد است. مقاومت کششی ۳۰ Ksi و CW=7 Ksi	ماده‌ای همگن مقاومت کششی ۶۰ Ksi مقاومت بازده ۳۶ Ksi
سختی	مقاومت الاستیسته ۲۹ Msi بصورت دائمی زیر بار کج نمی‌شود.	مدول خمشی ۲۹ Ksi مدول کششی ۲۹ MPa
مقاومت در برابر فشار	نمد شیشه‌ای موجود در پروفیل، بار فشار را در سطح پخش می‌کند و تحت فشار تغییر شکل نمی‌دهد.	ممکن است به طور دائمی زیر فشار کج شود.
عبوردهندگی امواج	قابلیت عبور امواج الکترومغناطیسی و فتوشیمیایی را دارد.	در مقابل امواج الکترومغناطیسی و فتوشیمیایی مداخله ایجاد می‌کند.
تطبیق پذیری	خمیر رنگ اضافه شده به رزین باعث خوردنگی پروفیل می‌شود و این امکان برای رنگ‌های مختلف موجود است.	برای داشتن رنگ باید رنگ آمیزی شود و برای باقی ماندن رنگ و جلوگیری از خوردگی رنگ آمیزی مجدد مورد نیاز است.
نصب آسان	به علت وزن پایین قابلیت نصب آسان دارد.	اغلب به جوشکاری و دستگاه برش احتیاج دارد و برای نصب و برپایی نیاز به ابزارهای خاص است.
هزینه	به علت هزینه‌های پایین در نصب و نگهداری، هزینه‌های کل کاهش می‌یابد.	هزینه اولیه کمتری دارد.

**جدول ۶: مشخصات فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی پروفیل های کامپوزیتی**

Property	Test Method	Unit	Value
Density	ASTM D-792	gr/cm <sup>3</sup>	2
Water Absorptivity rate	ASTM D-570	%	0.2-0.6
Tensile Strength	ASTM D-638	MPa	200-600
Bending Strength	ASTM D-790	MPa	460
Compressive Strength	ASTM D-695	MPa	547
Di Electrical Strength	ASTM D-149	Kv/mm	13
Elongation at rupture	ASTM D-3916	%	2.5
Hardness	ASTM D-2583	Barcol	45-70
Impact Strength	ISO 179	Kj/m <sup>2</sup>	279
Thermal Expansion Coefficient	ASTM D-696	10 <sup>-6</sup> / °C	4-5
Flame Spread	ASTM E-84		25 MAX

## کاربردهای پروفیل های کامپوزیتی FRP/GRP :



- ✓ هندریل
- ✓ دکل
- ✓ فنس
- ✓ سازه
- ✓ حفاظ
- ✓ نردبان
- ✓ نردبان کابل
- ✓ پایه تجهیزات
- ✓ پست برق
- ✓ میل مقره
- ✓ پایه روشنایی
- ✓ پنجره
- ✓ ساپورت
- ✓ داربست
- ✓ کراس آرم
- ✓ برج خنک کن

❖ آدرس: تهران - خیابان ولیعصر - بالاتر از شهید بهشتی - کوچه نادر - پلاک ۶ - واحد ۱۰ و ۱۱  
 ❖ تلفن: ۰۲۱۸۸۱۰۶۵۹۰-۹۲ ، فکس: ۰۲۱۸۸۳۸۴۷۷۵ ، کد پستی: ۱۵۱۱۶۴۳۹۳۳  
 ❖ ایمیل: [Info@asiacomposite.com](mailto:Info@asiacomposite.com) ، وبسایت: [www.asiacomposite.com](http://www.asiacomposite.com)