



کاتالوگ سازه‌های خورشیدی

مقدمه

سازه های خورشیدی که به اصطلاح به آن استراکچر پنل خورشیدی نیز گفته می شود، سیستم باربر صلبی است که تمامی نیروهای وارد شده به پنل خورشیدی را به زمین به عنوان تکیه گاه نهایی منتقل می کند. همچنین این سازه ها وظیفه دارند پنل های خورشیدی را در یک جهت و زاویه مشخص مقابل نور خورشید قرار دهند تا پنل خورشیدی بتواند با حداکثر راندمان، انرژی الکتریکی را تولید نماید. روند طراحی این سازه ها باید به گونه ای باشد که در طول عمر پیش بینی شده بتوانند در مقابل تمامی نیروهای وارد شده پایدار و بدون نقص باقی بمانند.

طرح، محاسبه و اجرای سازه به عوامل متعددی بستگی خواهد داشت که بررسی روش های محاسبه و اجرایی متنوعی را ایجاب می کند. عوامل عمده ای که در طرح سازه و تعیین جنس اسکلت باربر سازه موثر است عبارت است از:

- بارهای وارد بر سیستم باربر
- مصالح مصرفی در ساخت اسکلت سازه
- مشخصات مکانیک فنی خاک و اطلاعات ژئوتکنیکی زمین
- روش های اجرایی متداول در کشور و منطقه
- مشخصات اقلیمی شامل اختلاف دما، سرعت وزش باد، مقدار بارش برف و ...
- چگونگی اجرا، نحوه نظارت بر اجرا و کنترل کیفی عملیات اجرایی

طراحی سازه ها براساس تخمین آیین نامه ها از میزان بارهای موجود انجام می گردد. امروزه طراحی و اجرای سازه ها به يك فرآیند ظریف و دقیق تبدیل شده است. در سازه های فولادی، دو نوع اعضای سازه های وجود دارد. يك گروه از آنها دستهای متداول که شامل مقاطع گرم-نوردشده و اعضای ساخته شده از ورقها میباشد. دیگری که کمتر شناخته شده ولی استفاده از

آن به صورت فزاینده‌های در حال رشد است، مقاطع سردنورد شده فولادی بوده که از ورق، نوار یا تسمه های صاف هستند که در ماشین های غلطک با دستگاه پرس یا دستگاههای خم کن شکل داده می شوند و تحت عنوان اعضای سازه‌ای فولادی سردنوردشده (Cold Formed Steel یا CFS) نامیده میشود.

استفاده از اعضای فولادی سردنورد شده در ساختمان ها در حدود سال های 1850 در ایالات متحده امریکا و بریتانیا شروع شد. اگرچه این اعضای فولادی به طور گسترده تا حدود سالهای 1940 در ساختمان ها مورد استفاده وسیع قرار نگرفت.

از سال 1946 استفاده و توسعه ی ساختمان های فولادی با مقاطع جدار نازک سردنوردشده در ایالات متحده با انتشار ویرایش های مختلف ضوابط طراحی برای اعضای فولادی سرد نورد شده مربوط به موسسه آهن و فولاد امریکا AISI شتاب بیشتری پیدا کرده است.

تولیدات شرکت

سولار نیرو پیشگامان به عنوان شرکتی پیش رو در طراحی، تامین و اجرای نیروگاه های خورشیدی متصل به شبکه و جدا از شبکه، اقدام به تولید سازه های خورشیدی از نوع سازه های ساختمانی CFS نموده و در طول 5 سال اخیر بیش از 2 مگاوات نیروگاه خورشیدی در رنج 5 تا 100 کیلووات را در سراسر کشور عزیزمان ایران تجهیز نموده است.

به منظور صرف نظر از محیط پیاده سازه نیروگاه خورشیدی تمامی این سازه تحت شدیدترین نیروها و وضعیت آب و هوایی آنالیز و تولید شده اند، به همین منظور کارفرمایان نیروگاه های خورشیدی به راحتی می توانند از این سازه ها در هر نقطه از ایران استفاده نمایند.

همچنین به منظور تامین به موقع تجهیزات نیروگاهی این شرکت به صورت دوره ای اقدام به تولید 0.5 مگاوات سازه خورشیدی می کند تا بتواند تحویل سازه های خورشیدی را برای اولین بار در ایران به صورت فوری و آماده تحویل انجام دهد. به همین منظور شما می توانید در هر موقع از سال به منظور تجهیز نیروگاه های خود، سازه های خورشیدی را در لحظه خریداری و دریافت نمایید.

در ادامه قصد داریم علاوه بر آشنایی با فرایند تولید سازه های شرکت به جزئیات این سازه ها نیز بپردازیم.

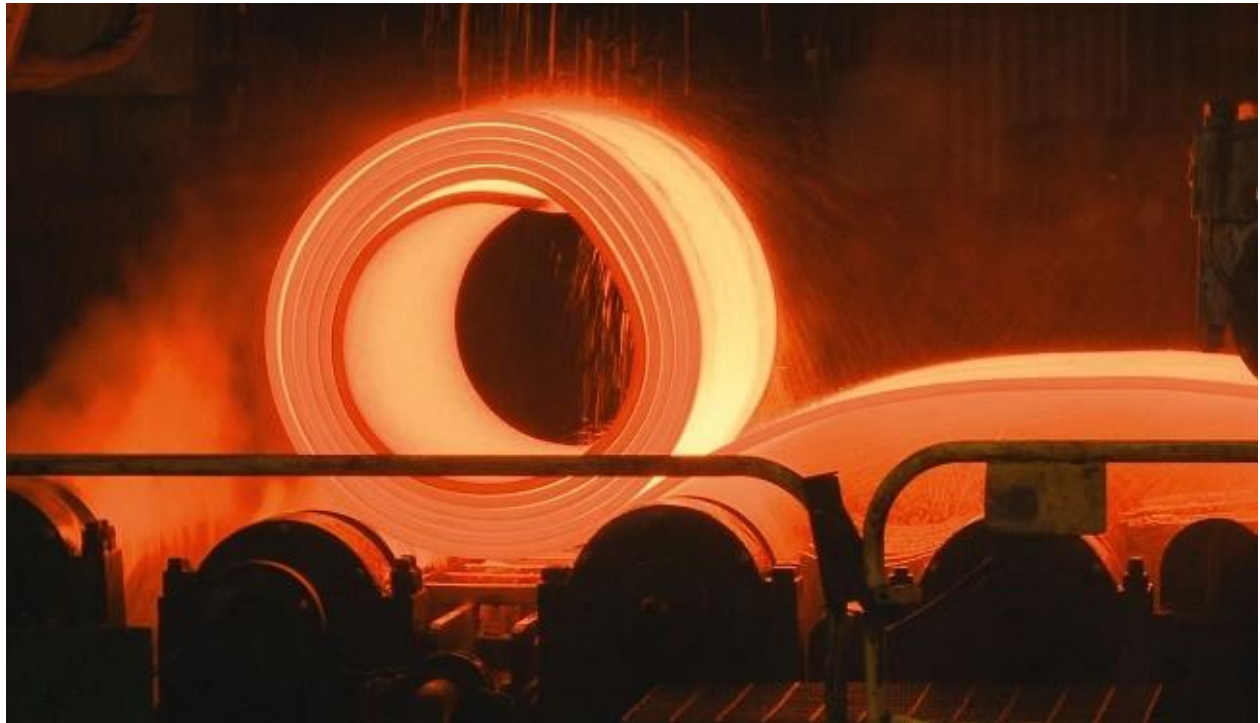
لیست مهم ترین پروژه های شرکت

- پروژه 100 کیلووات اداره آب استان خراسان شمالی
- پروژه 150 کیلووات کمیته امداد استان فارس
- پروژه 75 کیلووات فرمانداری بوشهر
- پروژه 30 عدد نیروگاه 5 کیلووات کمیته امداد استان فارس
- پروژه 20 کیلووات امام زاده بی بی سکینه ملارد کرج
- پروژه 20 کیلووات بهشت معصومه قم
- پروژه 20 کیلووات ساختمان مرکزی میراث فرهنگی در تهران
- پروژه 20 کیلووات امام زاده عبدالله محمد شهر کرج
- پروژه 20 کیلووات امام زاده قاسم ماهدشت کرج
- پروژه 10 کیلووات ساختمان شماره 2 بیمه البرز تهران
- 5 عدد نیروگاه خورشیدی به ظرفیت 60 کیلووات اداره گاز استان همدان
- پروژه 10 کیلووات اداره برق شهرستان گراش
- نیروگاه 5 کیلووات شرکت فولاد احیا استیل بافت کرمان
- نزدیک به 3 مگاوات سازه نیروگاه 5 تا 25 کیلووات شخصی در سرتاسر ایران از سال 95 تا 98

فرایند تولید سازه‌های CSF

برای تولید این سازه‌ها به طور معمول از رول‌های فولادی ST37 استفاده می‌شود. این رول‌ها با ضخامت‌های 1.5 میلی‌متر تا 5 میلی‌متر تهیه و به صورت رول نواربری می‌شوند. منظور از نواربری، تهیه تسمه‌های رول شده با عرض‌های 140، 172 و 200 میلی‌متر است. سپس به منظور تولید پروفیل‌های فولادی، رول‌ها داخل ماشین‌های رول فرمینگ می‌روند و در نهایت پروفیل‌های مختلف پس فرایند پرس و فرم، تولید می‌شوند.

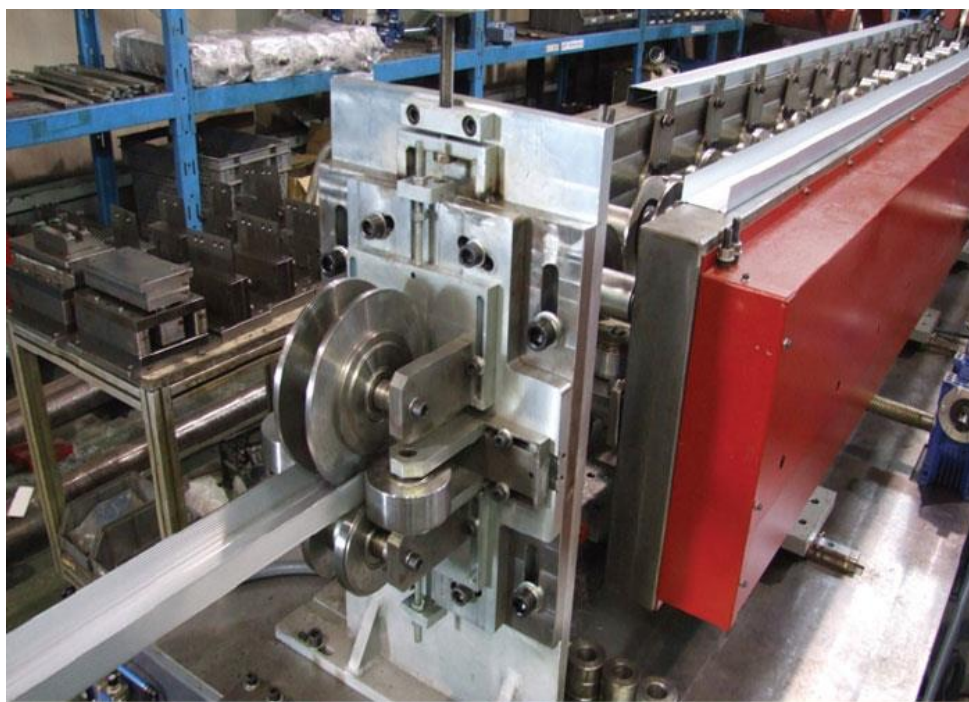
گفتنی است در این فرایند ماشین‌آلات فرم‌دهی از حرارت برای فرم‌دهی پروفیل‌ها استفاده نمی‌کنند و پروفیل‌ها صرفاً توسط نیروی وارد شده از سوی دستگاه به صورت سرد فرم‌دهی می‌شوند.



یک رول فولادی ST37 در حال تولید



نمونه رول های نوار بری شده این شرکت در دو عرض 1000 و 1250 میلی متر



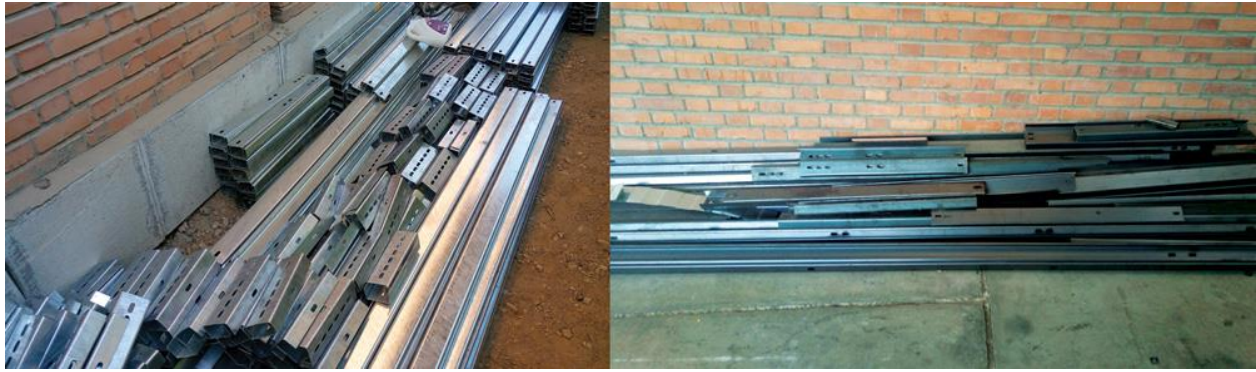
ماشین آلات رول فرمینگ در حال ساخت پروفیل از نوار تسمه



رول گالوانیزه کارخانه ای در کنار رول فولاد ST37 سیاه



ماشین آلات رول فرمینگ



پروفیل های فولادی قبل و بعد از گالوانیزه گرم

پوشش پروفیل های CFS

به منظور حفاظت از سازه های فولادی در مقابل زنگ زدگی و افزایش طول عمر سازه های خورشیدی از پوشش گالوانیزه برای پروفیل ها استفاده می شود. به همین منظور پروفیل های سازه پس از ساخت به کارگاه گالوانیزه ارسال می شود و بر سطح پروفیل پوشش گالوانیزه قرار می گیرد. در صورت آّبکاری سازه ها مطابق استاندارد ها، سازه های خورشیدی در بدترین حالت بیش از 25 سال عمر خواهند کرد.

تفاوت گالوانیزه گرم عمقی با گالوانیزه کارخانه ای

همانطور که در بخش قبلی نیز به آن اشاره شد، به منظور جلوگیری از زنگ زدگی و پوسیدگی پروفیل ها از پوشش گالوانیزه برای پروفیل ها استفاده می شود. در این روش پروفیل ها پس از ساخت به وان قلع منتقل و پوششی قوی سطح پروفیل را فرا می گیرد. نوع دیگری از رول های فولادی توسط کارخانه ها تولید می شود که به آن رول های گالوانیزه گفته می شود. در این روش رول فولادی به طور معمول و پس فرایند ساخت در محیط کارخانه گالوانیزه و سپس در اختیار مشتری قرار می گیرد.

دو مشکل جدی سر راه این روش وجود دارد :

- ضخامت کم پوشش گالوانیزه در ورق های گالوانیزه کارخانه ای

- به دلیل کیفیت پایین برخی از ورق های گالوانیزه کارخانه ای، هنگام ساخت پروفیل پوشش گالوانیزه آسیب دیده و ممکن است طول عمر پروفیل تا حد زیادی کاهش پیدا کند

همچنین در چند سال گذشته ناظران اداره برق، سختگیری های جدی در تایید سازه های خورشیدی با پروفیل های گالوانیزه کارخانه ای داشته اند که به منظور جلوگیری از هر نوع مشکلی، شرکت فقط و فقط اقدام به تولید سازه های فولادی با پوشش گالوانیزه گرم عمقی کرده است.

مشخصات سازه های خورشیدی

سازه های خورشیدی تولید شده توسط این مجموعه با پروفیل های CFS تولید و با پیچ و مهره گالوانیزه مونتاژ می شوند. این سازه ها به سه صورت یک ردیفه، دو ردیفه و سه ردیفه در اختیار مشتریان قرار می گیرند و با توجه به تعداد در هر پنل تعریف می شوند. برای مثال یک سازه 2 در 4 دارای دو ردیف است که هر ردیف دارای 4 پنل خورشیدی بوده و در مجموع این سازه دارای 8 پنل خورشیدی است.

تمامی پنل های 60 سلولی و 72 سلولی را می توان به راحتی بر روی این سازه ها نصب نمود که با توجه به نوع پنل، ظرفیت سازه بر حسب کیلووات تعریف می شود. برای مثال در صورتی که بر روی سازه 8 پنل از 8 عدد پنل 250 وات استفاده شود، ظرفیت سازه 2 کیلووات و در صورت استفاده از پنل های 360 وات، ظرفیت سازه 2.88 کیلووات می شود.



اجزای خرپا سازه های خورشیدی شامل تیر اصلی، پایه ها و مهاربند کناری



نمونه سازه های 14 پنل دو ردیف و 21 پنل سه ردیف



سازه های 8 پنل و 10 پنل دو ردیف



نمای بغل سازه های 8 پنل و 10 پنل دو ردیف



نمونه سازه 8 پنل مونتاژ شده



سازه 6 پنل و 8 پنل دو ردیف با تنظیم ارتفاع



سازه 16 پنل خورشیدی دو ردیف



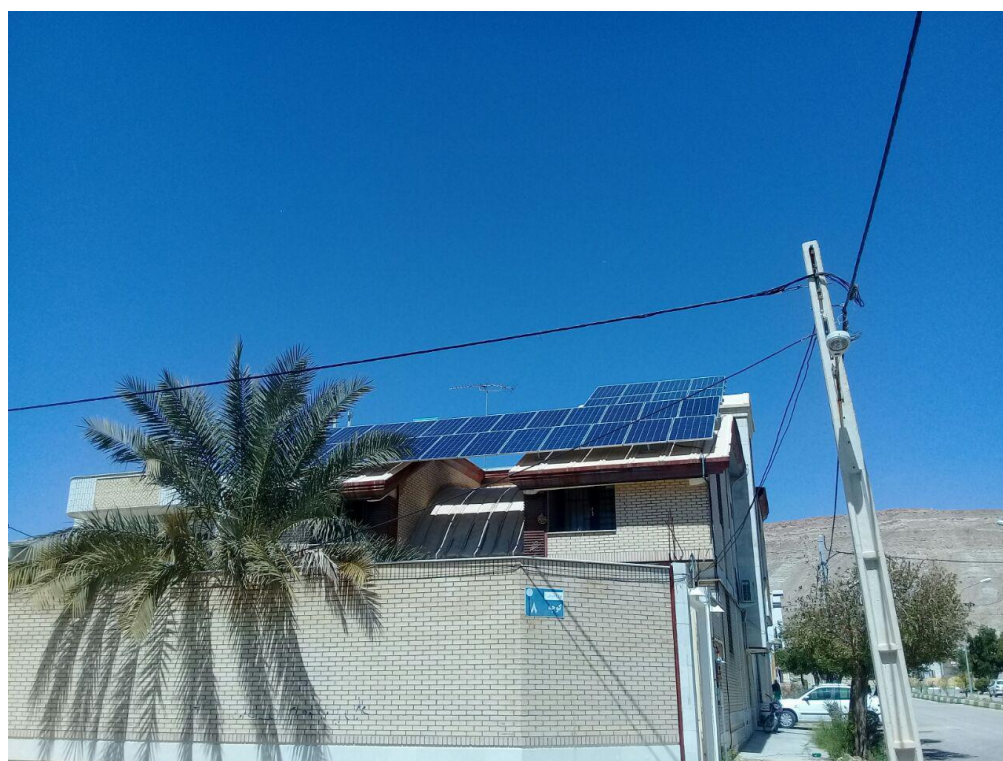
سازه 17 پنل خورشیدی یک ردیف پشت بامی



اجرای سریالی و کنار هم سازه های خورشیدی



سازه های اصلاح زاویه شیروانی





نمونه سازه بدون زاویه سطح شیروانی



ریل های گالوانیزه متصل شده به سطح شیروانی



نمونه سازه پارکینگی سه ردیفه



نمونه سازه 2 پنل مخصوص پکیج های برق خورشیدی

استاندارد های سازه های خورشیدی

تمامی سازه های خورشیدی ساخته شده توسط این شرکت بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان طراحی و ساخته شده است. همچنین فرایند گالوانیزه گرم مطابق با استاندارد آمریکا ASTM صورت می گیرد تا در حساس ترین نقاط ایران نیز سازه از عمر مناسبی برخوردار باشد. مشخصات کلی استاندارد های سازه به صورت زیر است :

مقدار	نام پارامتر
مبحث ششم مقررات ملی ساختمان	استاندارد طراحی
ASTM123 آمریکا	استاندارد گالوانیزه گرم
رول ST37 با ضخامت 2 میلی متر	نوع فولاد
30 درجه	زاویه سازه ها نسبت به زمین
گالوانیزه با واشر تخت و فنری	پیچ و مهره
150 کیلوگرم مناسب مناطق با برق زیاد	بار برف
120 کیلومتر در ساعت	سرعت مبنای باد
مناسب پنل های 60 سلولی و 72 سلولی	سایز پنل خورشیدی
کلمپ آلومینیومی با پیچ گالوانیزه	اتصال پنل ها
مخصوص پشت بام، کوبشی و بتن درجا	نوع پایه ها

گفتنی است این مشخصات مربوط به سازه های استاندارد است و در صورتی که نیاز به سازه های سفارشی دارید می توانید با کارشناسان ما در تماس باشید.

پایه و فوندانسیون سازه های خورشیدی

به منظور انتقال نیروهای وارد شده بر سازه به زمین و همچنین محکم کردن سازه در جای خود نیاز فوندانسیون قابل قبول در زیر سازه وجود دارد. سازه های تولید شده توسط این شرکت پیش فرض به صورت بتن در جا تولید می شوند. اما به منظور اجرای سازه با استفاده از رول بولت، قطعات یدکی برای این کار به همراه سازه ارائه می شود.

نوع و وزن فوندانسیون مورد نیاز سازه در دفترچه محاسبات به صورت کامل ذکر شده است. همچنین این شرکت امکان تولید سازه با پایه کوبشی را نیز دارا است و شما می توانید تولید این نوع سازه را با توجه به نوع خاک منطقه سفارش دهید.

برخی از کارفرمایان نیروگاه خورشیدی به منظور اجرای ساده و سریع تر نیروگاه درخواست سازه با پایه وزنی را می دهند که شرکت امکان ساخت این نوع پایه ها را نیز دارا است اما به دلیل مسائل امنیتی و اتفاقات تلخی که سایر همکاران محترم در سرتاسر کشور داشته اند، تولید این نوع سازه به هیچ وجه توصیه نمی شود.



نمونه اجرای سازه بر روی فوندانسیون با استفاده از رول بولت و انکر بولت



نمونه اجرا شده به صورت بتن درجا با استفاده از کول میله ای



استفاده از کول میله ای به عنوان قالب بتن ریزی

ارسال سازه های خورشیدی

به دلیل اینکه حداکثر طول پروفیل سازه های تولید شده 5 متر در نظر گرفته شده است، تمامی سازه ها امکان ارسال با نیسان در سطح شهر تهران تا وزن مجاز 2 تن را دارا می باشند. تمامی سفارشات شهرستان با استفاده باربری های معتبر ارسال و در شرایط خاص و حجم بالا از خاور، تک، جفت یا تریلی 18 چرخ استفاده می شود.

بارگیری سازه ها به طور معمول در کمتر از یک روز با استفاده از چک لیست معتبر صورت می گیرد. یک نسخه از چک لیست قطعات سازه در اختیار خریدار، یک نسخه در اختیار راننده و یک نسخه نیز در اختیار شرکت قرار می گیرد تا در هر مرحله از ارسال، صحبت پروفیل های ارسالی تایید شود. همچنین تمامی اتصالات، پیچ و مهره و کلمپ ها به صورت پک و بسته بندی در کنار سازه ارسال خواهد شد.



ارسال سازه با نیسان و خاور به سراسر کشور