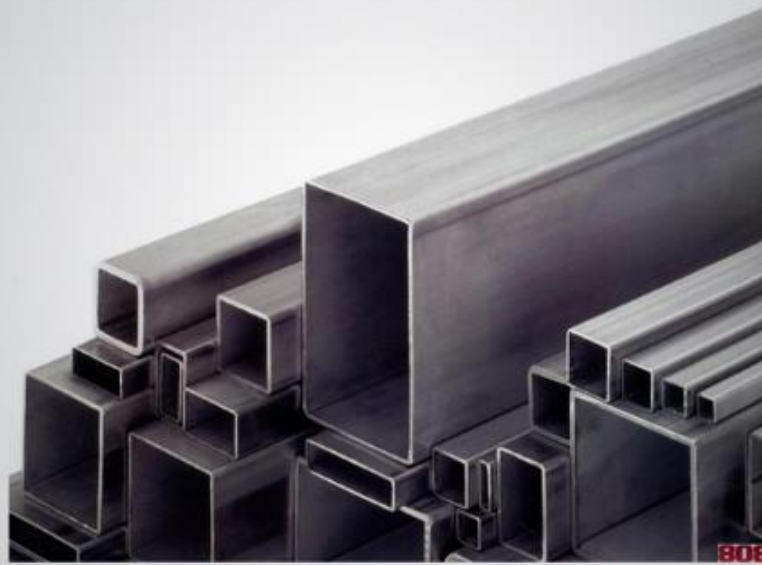




موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸  
آموزش‌های تخصصی عمران و معماری

## تعیین مشخصات مقاطع HSS



808

**Educational and Engineering institute 808**

Specialized training in Civil and Architecture

تلفن: ۰۲۱۸۸۲۷۲۶۹۴

www.civil808.com

پاییز  
۹۴



دانستن اساس آئین نامه ای HSS از اشتباهات و سوء برداشت ها در پروژه HSS آینده شما جلوگیری می کند.

در حالیکه مقاطع سازه ای میان تهی (HSS) روز به روز محبوب تر می شوند، هنوز بعضی طراحان سوالاتی در مورد این مقطع مخصوصا در مورد انواع مختلف مصالح موجود مطرح می کنند

#### طراحی HSS

HSS اسم صحیح تری در مقایسه با TS (مقطع لوله ای) برای این مقطع سازه ای است. در سال ۱۹۹۰، صنعت نام HSS را برای همراهی با تولیدکنندگان سراسر جهان برگزید. در سال ۱۹۹۷، موسسه Steel Tube و AISC با انتشار آئین نامه ای برای طراحی مقاطع سازه ای میان تهی فولادی و کتابچه های راهنمای HSS AISC/STI/AISI متناظر، این تغییر را به طور رسمی وارد کردند. HSS بصورت اشکال مدور، مربع یا مستطیل موجود است. اشکال مدور با اعداد اعشاری با سه رقم اعشار مشخص می شوند. برای مثال، HSS 5.563 x 0.258 نشان دهنده یک HSS با قطر خارجی ۵.۵۶۳" و ضخامت جداره ۰.۲۵۸" می باشد. اشکال مربع و مستطیلی به طریق مشابه اما با اعداد صحیح تعیین می شوند. برای مثال HSS 5x4x3/8 حاکی از یک مستطیل با عمق ۵"، عرض ۴" و ضخامت جداره ۳/۸" می باشد.

#### ضخامت جداره طراحی

لازم است خاطر نشان شود که ضخامت جداره اسمی بعنوان ضخامت برای طراحی HSS در نظر گرفته نمی شود. همانگونه که در آغاز در ضوابط HSS 1997 اشاره شد (و اکنون در ضوابط AISC 2005 هم وارد شده است)، ضخامت جداره طرح باید ۰.۹۳ برابر ضخامت جداره اسمی در نظر گرفته شود. این کاهش ۷٪ به دلیل مجاز دانستن کاهش ۱۰٪ در ضخامت جداره در آئین نامه ASTM A500 می باشد. چون تولیدکنندگان HSS به فولاد تخت نورد شده با همین رواداری دسترسی دارند، مقاطع تولید شده به همین رواداری نزدیک است. AISC این روش را با کاهش ضخامت جداره طراحی به ۰.۹۳ ضخامت اسمی در تمام جداول طراحی کتابچه راهنمای طراحی HSS و کتابچه راهنمای طراحی ساخت و ساز فولادی LRFD، ویرایش سوم وارد کرده است.

#### تولید HSS

HSS در حال حاضر در ۴ رده ASTM تولید می شود (همانطور که در آئین نامه AISC 2005 اشاره شده)، که هر کدام مشخصه هائی نظیر: درجه، مشخصات خطی، و الزامات دارند. متداول ترین مشخصات AISC، ASTM A500، ASTM A501، ASTM A618، و ASTM A847 هستند.

#### ASTM A500 و ASTM A847

ASTM A500 و ASTM A847 بوسیله فرایند جوشکاری مقاوم الکتریکی (ERW) و فرایند شکل دهی و جوشکاری مربعی (نوعی فرایند ERW) تولید می شوند. جوشکاری مقاوم الکتریکی یک فرایند قالب دهی سرد است که بوسیله آن یک نوار فولادی تخت

بطور ممتد حول محور طولی اش به گونه ای قرار داده می شود تا یک لوله مدور با عبور از یک سری غلطک های پیش رونده شکل گیرد. لبه های نوار سپس بوسیله جوشکاری با فرکانس بالا یا جوشکاری تماسی گرما داده می شوند و سپس به طور استاندارد با جوش به هم وصل می شوند تا یک جوش ممتد بدون نیاز به استفاده از پرکننده ایجاد شود.

فرایند شکل دهی و جوشکاری مربعی در بعضی کارگاه های تولید HSS بکار می رود. در کارگاه جوش، مقطع به مرور حدیده ای شکل شده نوار تخت فولادی را با شکل دادن دو گوشه بالای مربع یا مستطیل در ایستگاه اول تشکیل می دهد. ایستگاه های بعدی دو گوشه پائینی را شکل می دهد. هیچ شکل دهی سردی انجام نمی شود و درز مقطع زمانیکه مقطع به انتهای فرایند شکل دهی اش نزدیک می شود بوسیله تماس فرکانس بالا جوش می شود.

فرایند جوشکاری قوسی زیرپودری (SAW) نیز برای ساخت HSS بکار می رود، اما بوسیله استاندارد ASTM تائید نمی شود. این فرایند برای تولید مقاطع با محیط بزرگتر از ۶۴" بکار می رود. فرایند گرم نورد شده که در ASTM A501 و A618 انتخاب شده است، معمولاً در آمریکا برای تولید مقاطع مربعی و مستطیلی بکار نمی رود و بیشتر برای تولید مقاطع دایره ای در مقیاس کارخانه ای استفاده می شود.

ASTM A500 انتخاب استاندارد برای کاربردهای متداول سازه ای HSS است. A500 برای اشکال مربعی، مستطیلی، و دایره ای موجود است و معمولاً بوسیله درجه B یا C تعیین می شود. درجه B بیشتر در اشکال مربعی و مستطیلی تعریف می شود. تاییده های دوگانه می تواند برای هر دو درجه B و C برای اطمینان از دسترسی آسان تر منابع، از مراکز خدماتی درخواست شود. ASTM A500 یک درجه D هم تعریف می کند که بطور معمول از آن به فولاد "بدون تنش" یا "گرمادیده" تعبیر می شود، و می تواند با تجهیزات مختلفی تولید شود. درجه D براحتی برای خرید فراهم نیست.

حذف آخاله جوش درخواست دیگری است که می تواند تحت عنوان مورد خطی در درجه موردنظر مورد توجه قرار گیرد. آخاله قسمت بالآمده داخل HSS است که در رخ پستی جوش باقی می ماند. این فرایند هزینه بر بوده و عموماً برای مصارف مکانیکی نظیر کاربردهای تلسکوپی تعریف می شود تا کاربردهای سازه ای.

مقاطع سازه ای میان تهی در اندازه های مختلف از لحاظ قطر خارجی، عمق، و ضخامت جداره به سهولت در دسترس هستند. ASTM A500 اندازه مقطع را به قطر ۶۴" و ضخامت جداره ۸/۵" محدود می کند. ویرایش سوم کتابچه راهنمای ساخت و ساز فولادی AISC تمام اندازه های موجود را که بر اساس این محدودیت می توان سفارش داد، لیست می کند. باید اشاره شود که مقاطع با شرایط ضخامت جداره خاص بالاتر از محدودیت ضخامت A500 نیز می توان سفارش داد، اما امکان دارد بعضی کارخانه ها یک حداقل میزان خریدی برای آن تعیین کنند. سفارشات خاص می تواند متضمن هزینه بیشتر بوده و تنها تحت دستورالعمل مشخصی فراهم باشند.

لیست کامل این دستورالعمل ها را می توان با مشاوره از سایت موسسه لوله فولادی آمریکای شمالی [www.steeltubeinstitute.org](http://www.steeltubeinstitute.org) بدست آورد.

HSS مقاوم در برابر محیط فرسایشی نیز موجود است که معمولاً به آن فولاد هوازده می گویند. این نوع فولاد از فولاد کوپل گرم نورد شده ASTM A588 تولید شده و در اشکال مدور، مربعی یا مستطیلی موجود است. مشخصات مکانیکی مصالح آن بالاتر از

ASTM A500 می باشد. این محصول در مقایسه با ASTM A500 در تمام اندازه ها و در همه مناطق وجود ندارد. قبل از انتخاب این محصول دسترسی به آن کنترل شود.

ASTM A501 و ASTM A618

ASTM A618 (HSS کم آلیاژ / مقاومت بالا) و ASTM A501 مصالح گرم نورد شده ای هستند که برای HSS در اشکال مربعی، مستطیلی و دایره ای موجودند. اگرچه محصولات مربعی و مستطیلی در دسترسی محلی وجود ندارند، مقاطع مدور در تعداد کارخانه ای موجود هستند. همیشه قبل از انتخاب این دو درجه، در دسترس بودن آن را چک کنید.

Tabitha S. Stine مشاور مرکز پاسخ به سوالات فولادی AISC می باشد. آدرس ایمیل ایشان [stine@aisc.org](mailto:stine@aisc.org) می باشد. جهت کسب اطلاعات بیشتر و پاسخ به سوالات متداول در مورد HSS به [WWW.AISC.ORG](http://WWW.AISC.ORG) مراجعه کرده یا با مرکز پاسخ به سوالات در زمینه فولاد با آدرس [solutions@aisc.org](mailto:solutions@aisc.org) یا ۸۶۶.ASK.AISC در تماس باشید.

\*\*\*ترجمه باکس سفید

برای کاهش هزینه های غیر ضروری این نکات را مدنظر قرار دهید.

- انتخاب مقاطع با اندازه متداول که به سهولت در دسترس است در مقیاس تناژ منجر به کاهش قیمت فراوانی شده و کار اتر به نظر می رسد.
- وقتی قصد انتخاب HSS دایره ای دارید، انتخاب لوله A53 درجه B سودمندتر است. این مقطع لوله ای بسته به منطقه جغرافیایی با سهولت بیشتری در دسترس است.
- فولاد سازه ای اکسپوز معماری (AESS) یک کاربرد متداول HSS است. در پروژه ها باید به ضوابط AESS استاندارد اجرایی AISC مراجعه شود. برای مقایسه تصویری نتایج ساخت HSS استاندارد در مقابل فولاد AESS به ضمیمه "فولاد سازه ای اکسپوز" در می ۲۰۰۳ موضوع ساخت و ساز فولادی مدرن ([WWW.MODERNSTEEL.COM](http://WWW.MODERNSTEEL.COM)) مراجعه کنید.
- از تفاسیر خارجی که نیازمند روش های غیر ضروری هزینه بر است پرهیز کنید. "تمام جوش ها باید تخت باشند، نه مقعر و محدب" یکی از این تفاسیر است. ظاهر جوش سنگ خورده سطح صیقلی بدست می دهد. اگرچه در موارد زیادی اتصالات HSS در جایی نیست که به راحتی دیده شود. البته، جوش های سنگ خورده - مخصوصا جوش های گوشه - خیلی منجر به بهبود ظاهری اتصال نشده و فقط هزینه اتصال را افزایش می دهند. اغلب، بهترین کار رعایت ضوابط HSS است، که جوش های یکنواخت و صاف را تا حد ممکن تقاضا می کند.