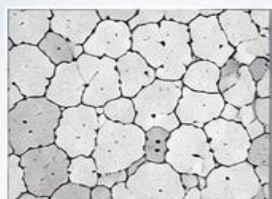


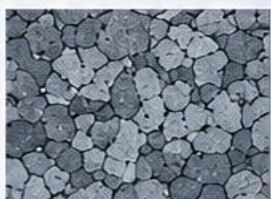
# خانواده‌های استنلس استیل

## Stainless Steel Families

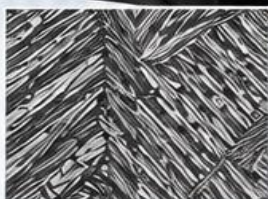
شناخت ساختار، ویژگی‌ها و تفاوت  
خانواده‌های اصلی استنلس استیل



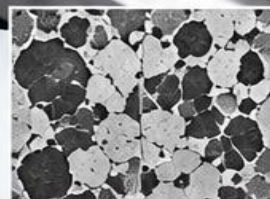
**AUSTENITIC**  
آستینی



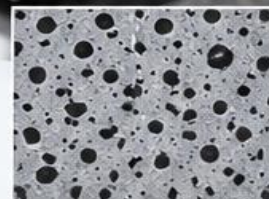
**FERRITIC**  
فریتی



**MARTENSITIC**  
مارتیزی



**DUPLEX**  
دوفازی



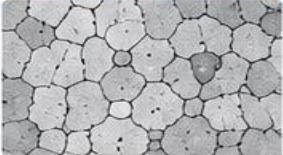
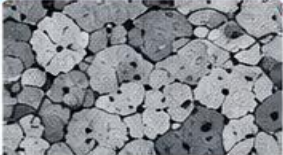
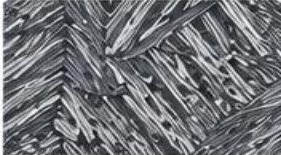
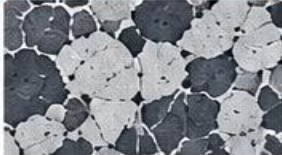
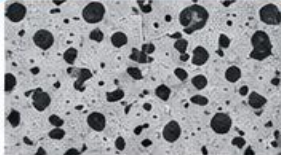
**PRECIPITATION  
HARDENING**  
رسوب سخت‌شونده

## طبقه‌بندی خانواده‌های استنلس استیل

### Stainless Steel Families Classification

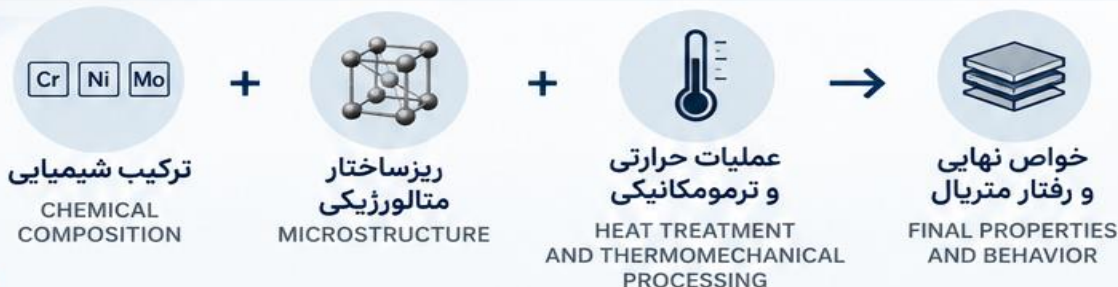
استنلس استیل یک گروه واحد از فولادها نیست، بلکه مجموعه‌ای از آلیاژها با ریزساختارهای متالورژیکی متفاوت است. رایج‌ترین روش برای طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس ساختار متالورژیکی و فازهای موجود در فولاد است. بر این اساس، پنج خانواده اصلی استنلس استیل شامل آستنیتی، فریتی، مارتنزیتی، دوفازی و رسوب سخت‌شونده می‌شوند.

## استنلس استیل STAINLESS STEEL

| آستنیتی<br>AUSTENITIC                                                                                                                                                                           | فریتی<br>FERRITIC                                                                                                                                                                                                      | مارتنزینی<br>MARTENSITIC                                                                                                                                                                            | دوفازی<br>DUPLEX                                                                                                                                                                                                                      | رسوب سخت‌شونده<br>PRECIPITATION<br>HARDENING                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                                      |                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>مقاومت خوردگی خوب</li> <li>تا بسیار خوب</li> <li>شکل‌پذیری مناسب</li> <li>قابلیت جوشکاری خوب</li> <li>چقرمگی بالا</li> <li>عموماً غیرمغناطیسی</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>نیکل کم یا بدون نیکل</li> <li>مغناطیسی</li> <li>مقاومت خوردگی مناسب</li> <li>قابلیت ساخت مناسب</li> <li>بدون قابلیت</li> <li>سخت‌شدن حرارتی</li> <li>مانند مارتنزیتی</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>سختی و استحکام بالا</li> <li>قابلیت سخت‌شدن</li> <li>با عملیات حرارتی</li> <li>مقاومت خوردگی معمولاً کمتر</li> <li>کاربرد در قطعات مهندسی و صنعتی</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختار ترکیبی آستنیت و فریت</li> <li>استحکام بالا</li> <li>مقاومت خوردگی مناسب</li> <li>مقاومت در برابر برخی انواع خوردگی موضعی</li> <li>مناسب برای محیط‌های خورنده و بارگذاری بالا</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>افزایش استحکام با رسوب‌سخت‌شدن</li> <li>امکان دستیابی به استحکام بالا</li> <li>وابستگی خواص به عملیات حرارتی</li> <li>مناسب برای کاربردهای مهندسی با نیاز به ترکیب استحکام و مقاومت خوردگی</li> </ul> |
| <b>گرمادهای شاخص</b><br>304   304L   316<br>316L   321   347                                                                                                                                    | <b>گرمادهای شاخص</b><br>430   444   409                                                                                                                                                                                | <b>گرمادهای شاخص</b><br>410   420   431                                                                                                                                                             | <b>گرمادهای شاخص</b><br>2205   2507                                                                                                                                                                                                   | <b>گرمادهای شاخص</b><br>17-4 PH   15-5 PH                                                                                                                                                                                                    |

## مبنای طبقه‌بندی

### BASIS OF CLASSIFICATION



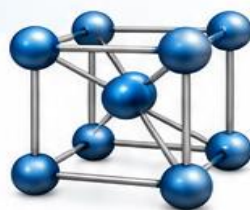
# فولادهای زنگ نزن آستنی

## Austenitic Stainless Steels

فولادهای زنگ نزن آستنی یکی از مهم ترین و پرکاربردترین خانواده های استنلس استیل هستند. ویژگی اصلی این خانواده، ساختار بلوری آستنی با شبکه مکعبی و جوه مرکزپر (FCC) است. گریدهایی مانند 304L، 304، 316 و 316L از جمله گریدهای شناخته شده این خانواده هستند.

### 1 ساختار

ساختار پایه فولادهای آستنی، آستنی با شبکه مکعبی و جوه مرکزپر (FCC) است. حضور عناصر آلیاژی مانند کروم و نیکل و در برخی گریدها منگنز و نیتروژن به پایدار ماندن این ساختار کمک می کند. ترکیب شیمیایی دقیق خواص نهایی هر گرید را تعیین می کند.



ساختار بلوری آستنی (FCC)

### 2 ویژگی های عمومی

- مقاومت خوردگی عمومی مناسب تا بسیار خوب
- جرمگی بسیار خوب به ویژه در دماهای پایین
- قابلیت انجام فرآیندهای مختلف شکل دهی
- قابلیت کارسختی در اثر تغییر شکل سرد
- شکل پذیری و انعطاف پذیری مناسب
- قابلیت جوشکاری مناسب

### 3 رفتار خوردگی



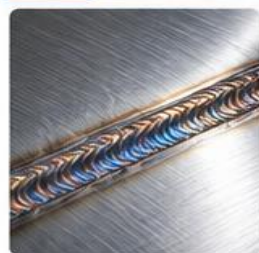
مقاومت خوردگی آستنی ها به ترکیب شیمیایی، شرایط سطح، محیط سرویس و گرید انتخاب شده وابسته است. برای مثال 316 و 316L به دلیل وجود مولیبدن، در مقایسه با 304 برای برخی محیط های حاوی کلرید و محیط های خورنده تر مناسب تر هستند. گریدهای کم کربن مانند 304L و 316L برای شرایطی که جوشکاری و مقاومت در برابر خوردگی بین دانه ای اهمیت دارد، مزیت دارند.

### 4 شکل دهی



یکی از نقاط قوت اصلی خانواده آستنی، قابلیت شکل دهی مناسب است. این فولادها برای فرآیندهایی مانند خم کاری، کشش عمیق، کشش کششی، پرس کاری و فرم دهی مورد استفاده قرار می گیرند. آستنی ها می توانند در حین تغییر شکل سرد کارسخت شوند، بنابراین شرایط فرآیند باید با توجه به گرید و میزان تغییر شکل در نظر گرفته شود.

### 5 جوشکاری



فولادهای زنگ نزن آستنی در مجموع قابلیت جوشکاری خوبی دارند و از پرکاربردترین خانواده ها در ساخت تجهیزات جوشی هستند. روش های منداول جوشکاری با انتخاب صحیح گرید، فیلر و شرایط حرارتی قابل استفاده است. کنترل حرارت و انتخاب مواد مصرفی مناسب اهمیت دارد، زیرا شرایط نامناسب جوشکاری می تواند بر خواص و مقاومت خوردگی اثر بگذارد.

### 6 گریدهای شاخص

| گرید | نام رایج  | ویژگی شاخص                                                   |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------|
| 304  | AISI 304  | گرید عمومی و بسیار پرکاربرد آستنی                            |
| 304L | AISI 304L | نسخه کم کربن 304، مناسب تر برای سبیری از کاربردهای جوشی      |
| 316  | AISI 316  | دارای مولیبدن و مناسب تر برای برخی محیط های خورنده تر        |
| 316L | AISI 316L | نسخه کم کربن 316، پرکاربرد در تجهیزات جوشی و محیط های خورنده |
| 321  | AISI 321  | گرید پایدار شده با تیتانیوم                                  |
| 347  | AISI 347  | گرید پایدار شده با نیوبیوم                                   |

### کاربردهای متداول فولادهای آستنی

TYPICAL APPLICATIONS



تجهیزات فرآیندی و مخازن استنلس استیل



صنایع غذایی و لبنی



صنایع شیمیایی و پتروشیمی



مبدل های حرارتی و لوله کشی صنعتی



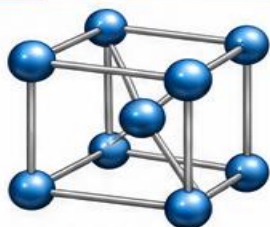
کاربردهای بهداشتی و دارویی

# فولادهای زنگ‌نزن فریتی

## Ferritic Stainless Steels

فولادهای زنگ‌نزن فریتی خانواده‌ای از استنلس استیل‌ها با ساختار بلوری مکعبی مرکزپر (BCC) هستند. عنصر اصلی آلیاژی در این خانواده کروم است و مقدار کربن معمولاً پایین نگه داشته می‌شود. گریدهای فریتی به‌طور معمول مغناطیسی هستند و در مقایسه با آستنیتی‌ها، رفتار متفاوتی در شکل‌دهی، جوشکاری و دمای پایین دارند.

### 1 ساختار



ساختار بلوری مکعبی مرکزپر (BCC)

ساختار پایه فولادهای فریتی، مکعبی مرکزپر (BCC) است. در بسیاری از گریدهای فریتی، کروم عنصر آلیاژی اصلی است و کربن در سطح پایین کنترل می‌شود.

### 2 ویژگی‌های عمومی



مقاومت خوردگی مناسب (بسته به گرید)



مغناطیسی بودن



انبساط حرارتی کمتر از آستنیتی‌ها



رسانایی حرارتی بالاتر



عدم سخت‌شدن با عملیات حرارتی معمول



شکل‌دهی مناسب (به‌ویژه کشش عمیق)



چقرمگی محدودتر در دماهای پایین

### 3 رفتار مغناطیسی



فولادهای فریتی به‌طور معمول مغناطیسی هستند و پاسخی قابل توجه به آهنربا نشان می‌دهند. مغناطیسی بودن به ریزساختار مربوط است و معیار مستقیمی برای کیفیت یا مقاومت خوردگی نیست.

### 4 رفتار خوردگی



مقاومت خوردگی فریتی‌ها به مقدار کروم، وجود عناصر آلیاژی دیگر، شرایط سطح و محیط سرویس بستگی دارد. گریدهای ساده مانند 430 برای محیط‌های معمول مناسب هستند. گریدهای دارای مولیبدن مانند 444 می‌توانند در برخی شرایط سخت‌تر مقاومت خوردگی بالاتری ارائه کنند.

### 5 شکل‌دهی و جوشکاری



- شکل‌دهی مناسب در برخی فرایندها به‌ویژه کشش عمیق.
- قابلیت استفاده از روش‌های رایج جوشکاری.
- توجه به ترکیب گرید و شرایط حرارتی جوشکاری.
- گریدهای پایدارشده با Nb و Ti می‌توانند مقاومت به خوردگی بین‌دانه‌ای پس از جوشکاری را بهبود دهند.

### 6 گریدهای شاخص

| گرید | ویژگی / جایگاه                                              |
|------|-------------------------------------------------------------|
| 409  | فریتی با کروم پایین‌تر؛ کاربرد گسترده در سیستم‌های اگزوز    |
| 430  | یکی از شناخته‌شده‌ترین و پرکاربردترین فریتی‌ها              |
| 439  | فریتی پایدارشده؛ مناسب برای برخی کاربردهای جوشی و خوردگی    |
| 441  | فریتی پایدارشده با قابلیت استفاده در کاربردهای دمایی و جوشی |
| 444  | فریتی حاوی مولیبدن با مقاومت خوردگی بالاتر                  |

### کاربردهای متداول

TYPICAL APPLICATIONS



سیستم‌های اگزوز خودرو



تجهیزات آشپزخانه و صنعتی



لوازم خانگی



نمای ساختمان و دکوراتیو



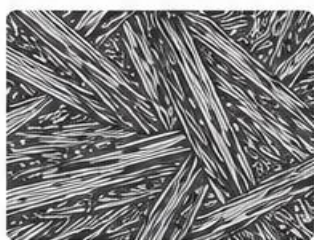
کانال‌های تهویه و سیستم‌های هوارسانی

# فولادهای زنگ نزن مارتنزیتی

## Martensitic Stainless Steels

فولادهای مارتنزیتی خانواده‌ای از استنلس استیل‌ها هستند که مهم‌ترین ویژگی آن‌ها قابلیت افزایش سختی و استحکام از طریق عملیات حرارتی است. این خانواده در کاربردهایی انتخاب می‌شود که علاوه بر مقاومت خوردگی، سختی، استحکام و مقاومت به سایش اهمیت داشته باشد.

### 1 ساختار و ترکیب



ساختار مارتنزیتی

فولادهای مارتنزیتی می‌توانند با عملیات حرارتی مناسب از ساختار آستنیتی به مارتنزیت تبدیل شوند. این گریدها معمولاً دارای کروم قابل توجه و کربن بیشتری نسبت به بسیاری از گریدهای آستنیتی هستند که امکان سخت شدن مارتنزیتی را فراهم می‌کند.

### 2 سختی و استحکام



قابلیت دستیابی به سختی و استحکام بالا با عملیات حرارتی



مقاومت مناسب در برابر سایش و خراش



مناسب برای قطعات مقاوم به تغییر شکل



کاهش نسبی شکل پذیری و چقرمگی در مقایسه با آستنیتی‌ها

### 3 عملیات حرارتی

عملیات حرارتی مهم‌ترین عامل تعیین کننده خواص نهایی فولادهای مارتنزیتی است. یک مسیر معمول شامل سه مرحله است:



شرایط دقیق عملیات حرارتی به گرید، ابعاد قطعه و خواص موردنظر بستگی دارد و برای تمام گریدها یک سیکل ثابت وجود ندارد.

### 4 رفتار خوردگی



فولادهای مارتنزیتی همچنان فولادهای زنگ نزن هستند و کروم موجود در آنها امکان تشکیل لایه غیرفعال محافظ را فراهم می‌کند. با این حال، مقاومت خوردگی آن‌ها در بسیاری از گریدها و شرایط، پایین‌تر از گریدهای آستنیتی مانند 304 و 316 است.

#### عوامل مؤثر بر مقاومت خوردگی



محیط  
سرویس



وضعیت  
سطح



عملیات  
حرارتی



گرید و  
ترکیب شیمیایی

### 5 کاربردها

- چاقو و تیغه‌های صنعتی و خانگی
- ابزارهای برشی و قالب‌ها
- قطعات مقاوم به سایش
- برخی قطعات پمپ و شیرآلات
- قطعات مکانیکی و صنعتی
- تجهیزات با نیاز به سختی و استحکام بالا



### 6 گریدهای شاخص

| ویژگی کلی                                                             | نام رایج  | گرید |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| مارتنزیتی با قابلیت سخت شدن و مقاومت خوردگی مناسب                     | AISI 410  | 410  |
| قابلیت دستیابی به سختی بالاتر: پرکاربرد در تیغه و قطعات مقاوم به سایش | AISI 420  | 420  |
| ترکیب استحکام بالا و مقاومت خوردگی مناسب در برخی کاربردها             | AISI 431  | 431  |
| کربن بالاتر و قابلیت دستیابی به سختی زیاد، به‌ویژه در گرید 440C       | AISI 440A | 440A |
|                                                                       | AISI 440B | 440B |
|                                                                       | AISI 440C | 440C |

### کاربردهای نمونه TYPICAL APPLICATIONS



تیغه و ابزار برشی



قطعات مکانیکی



قطعات پمپ و شیرآلات



قالب‌ها



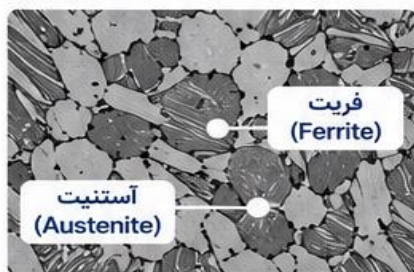
قطعات صنعتی مقاوم به سایش

# فولادهای زنگ‌نزن دوفازی

## Duplex Stainless Steels

فولادهای زنگ‌نزن دوفازی (Duplex) خانواده‌ای از استنلس استیل‌ها هستند که ریزساختار آن‌ها از دو فاز اصلی آستنیت و فریت تشکیل شده است. این ترکیب، مجموعه‌ای از ویژگی‌های دو خانواده آستنیتی و فریتی را در یک متریال ارائه می‌دهد و باعث استحکام بالا و مقاومت خوردگی مناسب به‌ویژه در برخی محیط‌های خورنده می‌شود.

### 1 ساختار دوفازی



ریزساختار فولاد دوفازی

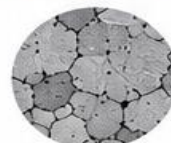
ساختار دوفازی شامل دو فاز اصلی آستنیت و فریت است. که با کنترل ترکیب شیمیایی و فرآیند تولید ایجاد می‌شود. تعادل میان عناصر آستنیت‌زا مانند N و Ni و عناصر فریت‌زا مانند Cr و Mo نقش مهمی در شکل‌گیری این ساختار دارد.

### 2 ترکیب آستنیت و فریت



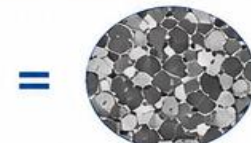
آستنیت (AUSTENITE)

- شکل‌پذیری مناسب
- چقرمگی خوب
- مقاومت خوردگی



فریت (FERRITE)

- استحکام بالا
- مقاومت بهتر در برابر برخی مکانیزم‌های خوردگی



دوفازی (DUPLEX)

- ترکیبی از ویژگی‌های هر دو فاز
- استحکام بالا
- مقاومت خوردگی مناسب

### 3 ویژگی‌های عمومی



استحکام تسلیم بالا



مقاومت خوردگی مناسب تا بسیار خوب (بسته به گرید)



مغناطیسی بودن به دلیل وجود فاز فریتی



مقاومت بهتر در برابر تنش خوردگی (SCC)



ترکیبی از استحکام و شکل‌پذیری



مناسب برای کاربردهای صنعتی متنوع

### 4 مقاومت خوردگی



فولادهای دوفازی مقاومت خوردگی مناسبی در برابر بسیاری از محیط‌های خورنده دارند. در مقایسه با گریدهای آستنیتی معمول مانند 304 و 316، برخی گریدهای دوفازی مقاومت بیشتری در برابر تنش خوردگی (SCC) ارائه می‌کنند. عملکرد نهایی به گرید، ترکیب شیمیایی، محیط سرویس، دما و غلظت کلرید بستگی دارد.

### 5 استحکام



استحکام مکانیکی فولادهای دوفازی معمولاً بالاتر از بسیاری از فولادهای آستنیتی رایج است. این ویژگی می‌تواند امکان دستیابی به استحکام موردنیاز با ضخامت کمتر را فراهم کند. مقدار دقیق خواص مکانیکی به گرید، استاندارد و شرایط تحویل وابسته است.

### 6 گریدهای شاخص

| ویژگی کلی                                                        | خانواده / رده   | گرید   |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| ترکیب استحکام و مقاومت خوردگی مناسب برای برخی کاربردهای عمومی‌تر | Lean Duplex     | 2304   |
| یکی از گریدهای شناخته‌شده و پرکاربرد                             | Standard Duplex | 2205   |
| آلیاژشده‌تر و مناسب برای محیط‌های خورنده‌تر                      | Super Duplex    | 2507   |
| گرید سوپر دوفازی با آلیاژسازی بالا                               | Super Duplex    | S32760 |

### کاربردهای متداول

TYPICAL APPLICATIONS



صنایع شیمیایی و پتروشیمی



تجهیزات فرآیندی و مخازن استیل



آب و نم‌زدایی (Desalination)



صنایع نفت و گاز



کاربردهای دریایی



تجهیزات صنعتی و خطوط فرآیندی

## فولادهای زنگ نزن رسوب سخت شونده

### Precipitation Hardening Stainless Steels (PH)

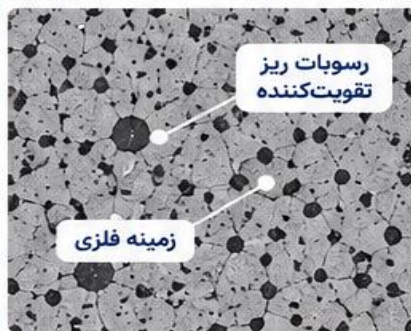
فولادهای زنگ نزن رسوب سخت شونده (PH) خانواده‌ای از استنلس استیل‌ها هستند که می‌توانند با عملیات حرارتی پیرسختی، به استحکام بالایی دست پیدا کنند. در این خانواده، رسوبات بسیار ریز و کنترل شده در ساختار فلزی تشکیل می‌شوند که باعث افزایش استحکام و سختی می‌گردند.

#### 1 مفهوم رسوب سخت شدن

با انجام سیکل عملیات حرارتی مناسب، رسوبات بسیار ریز در زمینه فلزی تشکیل می‌شوند و حرکت نابجایی‌ها را محدود کرده و باعث افزایش استحکام و سختی می‌شوند. رسوب سختی با سخت کاری مارتنزی یکی نیست و مکانیزم متفاوتی دارد.



#### 2 ساختار و ریزساختار



ریزساختار فولاد رسوب سخت شونده (نمونه شماتیک)

فولادهای PH از نظر ساختاری کاملاً یکدست نیستند و بر اساس ترکیب شیمیایی و سیکل حرارتی می‌توانند رفتار مارتنزیتی، نیمه آستنیتی یا آستنیتی داشته باشند. گرید 634 PH 17-4 یکی از شناخته شده ترین و پرکاربردترین نمونه های این خانواده است.

#### 3 ویژگی های اصلی



#### 4 مقاومت خوردگی و استحکام



- ترکیب استحکام بالا و مقاومت خوردگی قابل توجه
- مناسب برای برخی محیط های خورنده و صنعتی
- استحکام بستگی به گرید و شرایط عملیات حرارتی دارد.
- در برخی گریدها امکان دستیابی به استحکام های بسیار بالا (تا حدود 1700 MPa) وجود دارد. (وابسته به گرید و وضعیت حرارتی).

#### 5 کاربردها



- صنایع هوافضا
- قطعات مکانیکی با استحکام بالا
- تجهیزات و قطعات صنعتی
- شفت ها و قطعات تحت بار
- قطعات ماشین کاری شده
- تجهیزات مهندسی خاص

#### 6 گریدهای شاخص

| ویژگی کلی                                                        | نام رایج        | گرید    |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| یکی از رایج ترین PH ها: ترکیب استحکام بالا و مقاومت خوردگی مناسب | 630 / 1.4542    | 17-4 PH |
| PH با استحکام بالا و کاربردهای مهندسی                            | 1.4545          | 15-5 PH |
| فولاد PH با رفتار متفاوت و کاربردهای خاص                         | 1.4568          | 17-7 PH |
| PH با مولیبدن، مناسب برای کاربردهای با نیازهای مکانیکی بالا      | S13800 / 1.4534 | 13-8 Mo |

#### کاربردهای نمونه TYPICAL APPLICATIONS



صنایع هوافضا  
AEROSPACE



شفت ها و قطعات مکانیکی  
SHAFTS & MECHANICAL PARTS



قطعات صنعتی  
INDUSTRIAL COMPONENTS

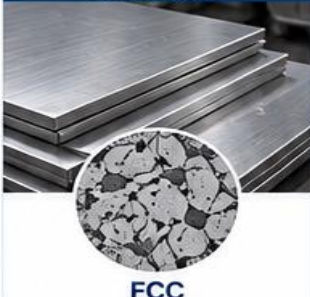


تجهیزات فرآیندی  
PROCESS EQUIPMENT

## مقایسه خانواده‌های اصلی استنلس استیل

### Comparison of Stainless Steel Families

استنلس استیل یک متریال واحد با رفتار یکسان نیست. خانواده‌های مختلف آن بر اساس ساختار متالورژیکی، ترکیب شیمیایی و فرآیند تولید و عملیات حرارتی، ویژگی‌های متفاوتی در استحکام، مقاومت به خوردگی، شکل‌دهی، جوشکاری و کاربرد دارند.

| آستیننی<br>AUSTENITIC                                                            | فرتی<br>FERRITIC                                                                  | مارتنزینی<br>MARTENSITIC                                                          | دوفازی<br>DUPLEX                                                                    | رسوب سخت‌شونده<br>PH (PRECIPITATION HARDENING)                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
| FCC                                                                              | BCC                                                                               | BCT                                                                               | AUSTENITE + FERRITE                                                                 | بسته به زیرگروه                                                                     |

| ویژگی / خانواده  | آستیننی                                              | فرتی                                              | مارتنزینی                                            | دوفازی                                           | رسوب سخت‌شونده (PH)                                   |
|------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ساختار اصلی      | FCC                                                  | BCC                                               | BCT (پس از سخت‌کاری)                                 | آستنیت + فريت                                    | بسته به زیرگروه (مارتنزینی، نیمه‌آستیننی یا آستنیتی)  |
| ویژگی شاخص       | شکل‌پذیری و جوشکاری خوب                              | مغناطیسی بودن انبساط حرارتی کمتر                  | قابلیت سختی و استحکام بالا                           | ترکیب استحکام بالا و مقاومت مناسب به خوردگی      | استحکام بالا از طریق رسوب سختی                        |
| رفتار خوردگی     | معمولاً خوب تا بسیار خوب (وابسته به گرید و محیط)     | وابسته به گرید و محیط معمولاً پایین‌تر از آستنیتی | معمولاً پایین‌تر از آستنیتی (وابسته به گرید و شرایط) | مناسب در بسیاری از محیط‌های خورنده و کلریدی      | وابسته به گرید برخی گریدها مقاومت خوردگی مناسبی دارند |
| ساخت و شکل‌دهی   | مناسب برای شکل‌دهی و جوشکاری                         | شکل‌دهی و جوشکاری وابسته به گرید و ضخامت          | محدودتر، عملیات حرارتی و جوشکاری اهمیت دارد          | نیازمند کنترل دقیق‌تر فرآیند، به‌ویژه در جوشکاری | ساخت و عملیات حرارتی تخصصی‌تر                         |
| کاربردهای متداول | مخازن، تجهیزات فرآیندی صنایع غذایی، شیمیایی و معماری | تجهیزات صنعتی، آگزوز کاربردهای معماری و عمومی     | تیغه، قطعات مقاوم به سایش شفت و قطعات مکانیکی        | فرآیندی، شیمیایی، نفت و گاز آب‌شیرین‌کن، دریایی  | هوافضا، شفت‌ها قطعات مکانیکی و مهندسی خاص             |

| 01 آستیننی<br>AUSTENITIC                                                                                                                                                                          | 02 فرتی<br>FERRITIC                                                                                                                                                                                    | 03 مارتنزینی<br>MARTENSITIC                                                                                                                                                                                                                 | 04 دوفازی<br>DUPLEX                                                                                                                                                                                                             | 05 رسوب سخت‌شونده<br>PH (PRECIPITATION HARDENING)                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختار FCC</li> <li>شکل‌پذیری و چقرمگی خوب</li> <li>جوشکاری مناسب</li> <li>مقاومت خوردگی عمومی بالا</li> <li>گریدهای رایج: 304, 304L, 316, 316L</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختار BCC</li> <li>مغناطیسی بودن</li> <li>انبساط حرارتی کمتر</li> <li>مقاومت خوردگی وابسته به گرید و محیط</li> <li>گریدهای رایج: 430, 439, 444, 441</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختار BCT پس از سخت‌کاری</li> <li>قابلیت دستیابی به سختی و استحکام بالا</li> <li>مقاومت خوردگی محدودتر</li> <li>مناسب برای قطعات مقاوم به سایش</li> <li>گریدهای رایج: 410, 420, 431, 440</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختار آستنیت + فريت</li> <li>استحکام بالا</li> <li>مقاومت مناسب به خوردگی و SCC</li> <li>مناسب برای محیط‌های خورنده و کلریدی</li> <li>گریدهای رایج: 2205, 2209, 2507, S32760</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>استحکام بالا از طریق رسوب سختی</li> <li>عملیات حرارتی پی‌ریزی</li> <li>مقاومت خوردگی وابسته به گرید کاربرد در قطعات مهندسی با استحکام بالا</li> <li>گریدهای رایج: 15-5 PH, 17-4 PH, 17-7 PH, 13-8 Mo</li> </ul> |

**نکته کلیدی**  
برای انتخاب متریال  
KEY CONSIDERATION



# BazarSteel

STAINLESS STEEL SUPPLIER

## راهکارهای استیل برای صنعت شما

STAINLESS STEEL  
SOLUTIONS  
FOR YOUR INDUSTRY



مخازن استیل  
STAINLESS STEEL TANKS



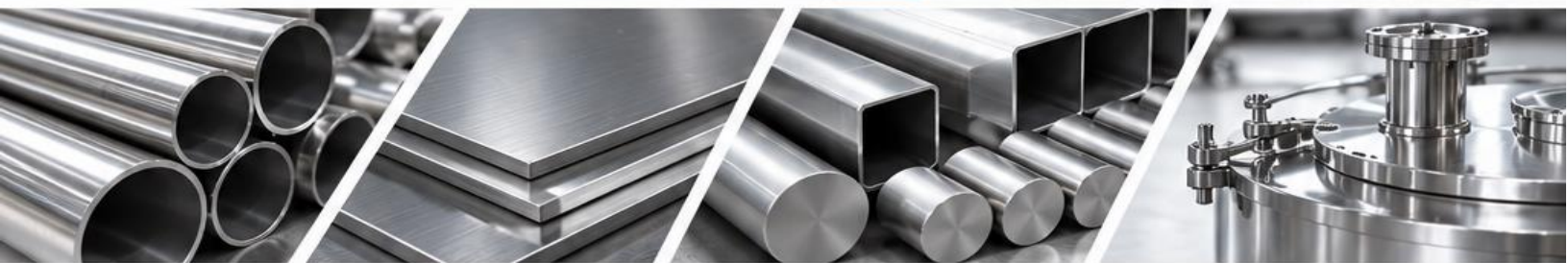
میکسرهای استیل  
STAINLESS STEEL MIXERS



متریال استیل  
STAINLESS STEEL MATERIALS



تجهیزات سفارشی  
CUSTOM-MADE EQUIPMENT



021-54082



021-66781815



0912-6400524



**نمایشگاه:** بزرگراه فتح، مقابل فتح ۱۷، شماره ۳۰۷ و ۳۰۸



**کارخانه:** جنب نمایشگاه، خیابان حاج اکبری، بن بست اول، انتها شماره ۱۴



BazarSteel.Com

