



استانداردهای نامگذاری فولادها

Steel Numbering Systems

معرفی برخی از متداولترین استانداردهای نامگذاری فولادها

- فولادها به روشهای مختلفی تقسیم بندی می شوند که تقسیم بندی آنها می تواند بر اساس موارد زیر باشد:

- بر اساس ترکیب شیمیایی، مانند فولاد کربنی، فولاد کم آلیاژ، فولاد زنگ نزن و ...

- بر اساس روش تولید مانند روش کوره الکتریکی و ...

- بر اساس روش ساخت، مانند فولاد گرم، فولاد سرد و ...

- بر اساس شکل محصول مانند ورق، لوله، میل، صفحه و ...

- بر اساس روش اکسیژن زدایی مانند فولاد آرام، نیمه آرام، جوشان و ...

- بر اساس ریز ساختار مانند فریتی، پرلیتی، مارتنزیتی

- بر اساس استحکام مورد نیاز

- بر اساس عملیات حرارتی مانند بازپختی، کوئنچ و تمپر و ...

- بر اساس کیفیت محصول مانند فولاد با کیفیت آهنگری، کیفیت تجاری و ...

- بر اساس کاربرد مانند فولاد فنی، فولاد ساختمانی، فولاد ابزار و ...

تقسیم بندی بر اساس ترکیب شیمیایی

انواع فولادها

۱- فولادهای ساده کربنی (Fe-C)

۲- فولادهای آلیاژی (Fe-C + Alloy Elements)

تقسیم بندی انواع فولادهای ساده کربنی:

۱- فولادهای کم کربن (Low Carbon Steel):

$$0.25-0.3 < \%C$$

۲- فولادهای کربن متوسط (Medium Carbon Steel):

$$0.25-0.3 < \%C < 0.65-0.7$$

۳- فولادهای با کربن بالا (High Carbon Steel):

$$0.65-0.7 < \%C$$

مهمترین عناصر آلیاژی فولاد:

Ni-Cr-Mo-Mn-V-Ti-W-Nb-Si-Co ,...

تقسیم بندی فولادهای آلیاژی:

۱- فولادهای میکروآلیاژ (Micro Alloy Steel):

در این نوع فولادها با افزودن حداکثر چند صدم یا چند دهم درصد از عناصر **Ti, V, Nb** استحکام بسیار بالایی ایجاد می شود.

۲- فولادهای کم آلیاژ (Low Alloy Steel):

$\Sigma\% \text{Alloy Elements} \leq 5\%$

۳- فولادهای پر آلیاژ (High Alloy Steel):

$\Sigma\% \text{ALLOY ELEMENTS} > 5\%$

سیستم نامگذاری فولادها در استانداردهای آمریکایی

استاندارد ASTM:

American Society for Testing and Materials

این استاندارد با ترکیبی از حروف و شماره‌ها معرفی میشوند که هر کدام از این حروف و شماره‌ها اطلاعاتی را درباره مشخصات فلز ارائه می‌دهد.

ASTM A XXX, ASTM B XXX, ASTM C XXX,...

A ferrous metals; **B** nonferrous metals;

C cementitious, ceramic, concrete, and masonry materials;

D miscellaneous materials; **E** miscellaneous subjects;

ASTM A XXX-XX → سال تدوین یا بازنگری

مثال:

ASTM A 516/A 516M-01 Grade 70 – Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower- Temperature Service

- حرف A اول نشان دهنده فلز آهنی است اما آنرا به زیر مجموعه های چدن، فولاد کربنی، فولاد آلیاژی یا فولاد زنگ نزن تقسیم حرف نمی کند.
- عدد 516 یک شماره ترتیبی است که مستقیماً با خواص فلز ارتباطی ندارد.
- حرف A دوم یعنی از هر دو سیستم متریک و اروپایی استفاده شده و حرف M یعنی از سیستم متریک استفاده شده است.
- عدد 01 سال بازبینی یا انتشار را نشان می دهد.
- Grade 70 یعنی حداقل استحکام کششی آن 70 Ksi است.

سیستم نامگذاری AISI / SAE

American Iron and Steel Institute / Society of Automotive Engineers

این سیستم نامگذاری از چهار رقم برای مشخص کردن **فولادهای کربنی و کم آلیاژ** بر اساس ترکیب شیمیایی بهره می‌برد. بر اساس این سیستم، دو رقم آخر نشان دهنده میزان کربن برحسب صدم درصد است. رقم اول از سمت چپ مشخص کننده طبقه ای است که فولاد به آن تعلق دارد و مطابق است با:

AISI XXXX

گروه فولاد

درصد کربن $\times 100$

عدد ۱ برای فولادهای کربنی

عدد ۲ برای فولادهای نیکل دار

عدد ۳ برای فولادهای نیکل - کرم

عدد ۴ برای فولادهای مولیبدن دار

عدد ۵ برای فولادهای کرم دار

عدد ۶ برای فولادهای کرم - وانادیم

عدد ۷ برای فولادهای تنگستن دار

عدد ۸ برای فولادهای سیلیسیم - منگنز

مفهوم برخی علائم، پیش و پسوندها:

✓ رقم دوم عموماً مشخصه درصد متوسط عنصر مسلط است.

✓ نمایش اضافه شدن عنصر بر (B) جهت افزایش سختی پذیری با حرف "B"

✓ نمایش اضافه شدن سرب (Pb) جهت بهبود قابلیت ماشینکاری با حرف "L"

✓ پیشوند "M" برای فولاد با کیفیت تجاری

✓ پیشوند "E" برای فولاد تولید شده با کوره الکتریکی

✓ پسوند "H" جهت قابلیت سختی پذیری

Carbon Steels	Description
10XX	Nonresulfurized, 1.00 manganese maximum
11XX	Resulfurized
12XX	Rephosphorized and resulfurized
15XX	Nonresulfurized, over 1.00 manganese maximum
Alloy Steels	Description
13XX	1.75 manganese
40XX	0.20 or 0.25 molybdenum or 0.25 molybdenum and 0.042 sulfur
41XX	0.50, 0.80, or 0.95 chromium and 0.12, 0.20, or 0.30 molybdenum
43XX	1.83 nickel, 0.50 to 0.80 chromium and 0.25 molybdenum
46XX	0.85 or 1.83 nickel and 0.20 or 0.35 molybdenum
47XX	1.05 nickel, 0.45 chromium, 0.20 or 0.35 molybdenum
48XX	3.50 nickel and 0.25 molybdenum
51XX	0.80, 0.88, 0.93, 0.95, or 1.00 chromium
51XXX	1.03 chromium
52XXX	1.45 chromium
61XX	0.60 or 0.95 chromium and 0.13 or 0.15 vanadium minimum
86XX	0.55 nickel, 0.50 chromium and 0.20 molybdenum
87XX	0.55 nickel, 0.50 chromium and 0.25 molybdenum
88XX	0.55 nickel, 0.50 chromium and 0.35 molybdenum
92XX	2.00 silicon or 1.40 silicon and 0.70 chromium
50BXX	0.28 or 0.50 chromium
51BXX	0.80 chromium
81BXX	0.30 nickel, 0.45 chromium and 0.12 molybdenum
94BXX	0.45 nickel, 0.40 chromium and 0.12 molybdenum

روش نامگذاری فولادهای پر آلیاژ در استاندارد AISI :

فولادهای ابزار (Tool Steel) فولادهای زنگ نزن (Stainless Steel)

فولادهای ابزار: جهت نامگذاری این گروه از یک حرف و یک عدد مشخص استفاده می‌گردد. این حرف پیشوند وضعیت فولاد ابزار را از نظر روش سرد کردن، کاربرد و ویژگی‌های خاص آن نشان می‌دهد. عددی که در این کنار این حرف می‌آید، گروه‌های خاص آنرا نشان می‌دهد.

- ❑ W (Water Hardening): W1, W2, W5
- ❑ O (Oil Hardening): O1, O2, O6, O7
- ❑ A (Air Hardening): A2, A4, A7
- ❑ D (High Carbon, High Chromium): D2, D3, D4
- ❑ S (Shock Resistance): S1, S2, S4
- ❑ P (Mould Steel): P6, P20, P21
- ❑ H (Hot Work): H10, H13, H19
- ❑ M, T (High Speed Tool Steel: Mo & Ti): M1, M2, T1, T15
- ❑ F, L (Special Tool Steel): F1, L2, L6



فولادهای زنگ نزن (Stainless Steel)

فولادهای زنگ نزن: در این روش از یک عدد سه رقمی (XXX) استفاده می‌شود که رقم اول گروه فولاد زنگ نزن و ارقام بعدی زیر مجموعه‌های آن گروه را مشخص می‌کند.

- 2xx (Cr-Ni-Mn): 201, 202, 203
- 3XX (Cr-Ni : Austenitic Stainless Steel): 302, 303, 304
- 4XX (Cr : Ferritic Stainless Steel): 405, 409, 430
- 4XX (Cr : Martensitic Stainless Steel): 403, 410, 414

به عنوان مثال فولاد زنگ نزن معروف و پر کاربرد 18-8:

302: Austenitic Stainless Steel

Carbon: 0.15 max

Chromium: 17 - 19

Manganese: 2 max

Nickel: 8 - 10

Phosphorus: 0.045 max

Silicon: 1 max

Sulphur: 0.03 max

Iron Balance

سیستم نامگذاری به روش UNS

Unified Numbering System

این روش سیستمی متشکل از یک حرف و پنج عدد است. حرف اول کلاس آلیاژ و چهار حرف اول طبق همان استاندارد AISI/SAE گروه بندی آلیاژها را نشان می دهد. رقم پنجم طبق علائم قراردادی، 1 بجای B، 4 بجای L و 6 بجای E استفاده می گردد.

UNS Descriptor	Ferrous Metals
Dxxxxx	Specified mechanical properties steels
Fxxxxx	Cast irons
Gxxxxx	AISI and SAE carbon and alloy steels (except tool steels)
Hxxxxx	AISI H-steels
Jxxxxx	Cast steels
Kxxxxx	Miscellaneous steels and ferrous alloys
Sxxxxx	Heat and corrosion resistant(stainless) steels
Txxxxx	Tool steels
UNS Descriptor	Welding Filler Metals
Wxxxxx	Welding filler metals, covered and tubular electrodes classified by weld deposit composition

روش نامگذاری فولادها با استاندارد اروپا

استاندارد DIN آلمان: Deutsches Institut für Normung

German Institute for Standardization

استاندارد عددی:

W. Nr. : X.YYYYY.Z

گروه اصلی مواد (X)

گروه اصلی مواد X

✓ رقم 0 برای چدن‌ها

شماره نوع YYYYY

✓ رقم 1 برای فولادها

ارقام پیوست Z

✓ رقم 2 برای فلزات سنگین غیر از آهن

✓ رقم 3 برای فلزات سبک

✓ رقم 4 تا 8 برای فلزات غیر آهنی

✓ رقم 9 آزاد برای کاربردهای داخلی

✓ گروه اصلی 0 و 1 مربوط به همه موادی است که در آن

آهن بیشترین کاربرد را دارد.

شماره نوع

دو رقم اول شماره نوع فولاد و دو رقم بعدی ارقام شمارنده می باشند.
نوع فولاد به گروههای زیر تقسیم بندی می شود:

فولادهای پایه و کیفی و فولادهای نجیب

این گروهها بر حسب ترکیب شیمیایی و نیز ویژگیهای قابل توجه که از شرایط فنی کاربردی و تولیدی حاصل می شود، به زیر مجموعههای کوچکتر تقسیم بندی می شوند.
از ارقام شمارنده نمی توان در مورد میزان کربن و عناصر آلیاژی اظهار نظر کرد.

ارقام پیوست

ارقام پیوست فقط وقتی به کار می روند که برای مشخصه واضح مواد لازم است. اولین رقم پیوست جهت مشخصه فرآیند تولید فولاد به کار می رود و دومین رقم پیوست جهت مشخصه وضعیت عملیات حرارتی به کار می رود.

مثال برای شماره مواد

از شماره مواد 1.2713 می توان نتیجه گرفت :

1 شماره اصلی = فولاد

27 کلاس نوع = فولاد ابزاری، دارای نیکل

13 ارقام شمارنده = مخصوص فولاد :

0.55% C, 0.7%Cr, 1.7%Ni, 0.3%Mo +V

استاندارد حروفی DIN:

فولادهای ساده کربنی:

۱- فولادهای انبوه (غیر مرغوب):

St XX

Q St XX

R St XX

U St XX

Q فولادهای ویژه شکل دادن سرد (کله زنی) مثلا 37-3 St

R فولادهای آرام و نیمه آرام، مثلا 2 St

U فولاد ناآرام (جوشان) مثلا 2 St

✓ دو رقم بعد حرف ST حداقل استحکام کششی را بر حسب Kg/mm^2 نشان می دهد.

مثلا St37 فولادی است با حداقل استحکام کششی 37 kg/mm^2 که معادل با 360 N/mm^2 است.

۲- فولادهای مرغوب (قابل عملیات حرارتی):

در این روش از علامت مشخصه **CX** و یک عدد دو رقمی که درصد کربن فولاد را نشان می دهد استفاده می گردد. حرف X شامل مشخصات زیر است:

حرف f برای فولاد با قابلیت سخت کاری شعله ای و القایی (Cf 53)

حرف k برای فولاد نجیب با مقدار پایین فسفر و گوگرد (Ck 35, Ck 45)

حرف m برای فولاد نجیب با محدوده معینی از گوگرد (Cm 35)

حرف q برای فولادهای کربوره و بهسازی جهت کله زنی سرد (Cq 35)

فولادهای آلیاژی:

۱- فولادهای کم آلیاژ:

XX Cr Ni Mo V... YYYYY...

درصد کربن $\times 100$

نسبت درصد
عناصر آلیاژی $\times 100$

Elements	Factor
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
Ce, N, P, S	100
B	1000

مثال:

30 CrMo 4 : %C = 0.3, %Cr = 4/4=1, %Mo = 1/10=0.1

35 NiCr 148 : %C = 0.35, %Ni = 3.5, %Cr = 2

۲- فولادهای پر آلیاژ:

X XX Cr Ni Mo V... YYYYY...

درصد کربن $\times 100$

درصد واقعی
عناصر آلیاژی $\times 100$

مثال:

X 10 CrNi 188 : (0.1% C, 18% Cr, 8% Ni)

X 20 Cr 13 : (0.2% C, 13% Cr)

فولادهای مورد استفاده در این آزمایشگاه و علائم اختصاری جهت تعیین آنها

۱- فولاد کم کربن Ck45 (AISI 1045): %C=0.45

در این آزمایشگاه با حرف **C** نامگذاری می شود.

۲- فولاد کم کربن St37 (مشابه AISI 1008): %C=0.15-0.25

در این آزمایشگاه با حرف **S** نامگذاری می شود.

۳- فولاد کربن متوسط ASAB 760 (AISI 1148, **DIN C60W**): %C=0.55-0.65

در این آزمایشگاه با حرف **A** نامگذاری می شود.

۴- فولاد پر کربن و پر آلیاژ Buhler K100 (**DIN X210Cr12**, W.Nr. 1.2080, AISI D3):

در این آزمایشگاه با حرف **K** نامگذاری می شود.

همچنین بسته فولاد مورد نظر در چه محیطی سرد شده باشد، شماره‌های زیر به آن اختصاص می یابد:

0: Reference (as cast), **1:** Water Cooled, **2:** Oil Cooled, **3:** Air Cooled

4: Furnace Cooled