

材料标准

- JIS
- AWS
- 焊接材料的分类
- 船级社焊接材料标准

14

标准目录

1. JIS

• JIS Z 3211: 2008	低碳钢、高强度钢及低温钢用手工焊条	440
• JIS Z 3214: 2012	耐大气腐蚀钢用手工焊条	446
• JIS Z 3221: 2013	不锈钢用手工焊条	448
• JIS Z 3223: 2010	钼钢及铬钼钢用手工焊条	452
• JIS Z 3224: 2010	镍及镍合金用手工焊条	456
• JIS Z 3225: 1999	9%镍钢用手工焊条	458
• JIS Z 3252: 2012	铸铁用手工焊条、实心焊丝、填充焊丝及药芯焊丝	458
• JIS Z 3232: 2009	铝及铝合金的填充焊丝及焊丝	460
• JIS Z 3251: 2000	耐磨堆焊用手工焊条	462
• JIS Z 3312: 2009	低碳钢、高强度钢及低温钢用MAG焊 及MIG焊实心焊丝	464
• JIS Z 3313: 2009	低碳钢、高强度钢及 低温钢用电弧焊药芯焊丝	470
• JIS Z 3315: 2012	耐大气腐蚀钢用MAG焊及MIG焊实心焊丝	474
• JIS Z 3316: 2011	低碳钢、高强度钢及低温钢的TIG焊用实心填充焊丝及 实心焊丝	476
• JIS Z 3317: 2011	钼钢及铬钼钢用气保焊填充焊丝及实心焊丝	480
• JIS Z 3319: 1999	气电立焊用药芯焊丝	484
• JIS Z 3320: 2012	耐大气腐蚀钢用电弧焊药芯焊丝	486
• JIS Z 3321: 2013	焊接用不锈钢填充焊丝、实心焊丝及钢带	488
• JIS Z 3323: 2007	不锈钢电弧焊药芯焊丝及填充焊丝	490
• JIS Z 3326: 1999	耐磨堆焊用电弧焊药芯焊丝	494
• JIS Z 3332: 2007	9%镍钢用TIG焊填充焊丝及实心焊丝	496
• JIS Z 3333: 1999	9%镍钢用埋弧焊实心焊丝及焊剂	496
• JIS Z 3334: 2011	镍及镍合金用填充焊丝、实心焊丝及焊带	498
• JIS Z 3335: 2014	镍及镍合金电弧焊药芯焊丝	500
• JIS Z 3351: 2012	碳钢及低合金钢用埋弧焊实心焊丝	502
• JIS Z 3352: 2017	埋弧焊及电渣焊用焊剂	504
• JIS Z 3183: 2012	碳钢及低合金钢用埋弧焊熔敷金属的质量分级	506
• JIS Z 3353: 2013	低碳钢及高强度钢用电渣焊实心焊丝及焊剂	510

2. AWS

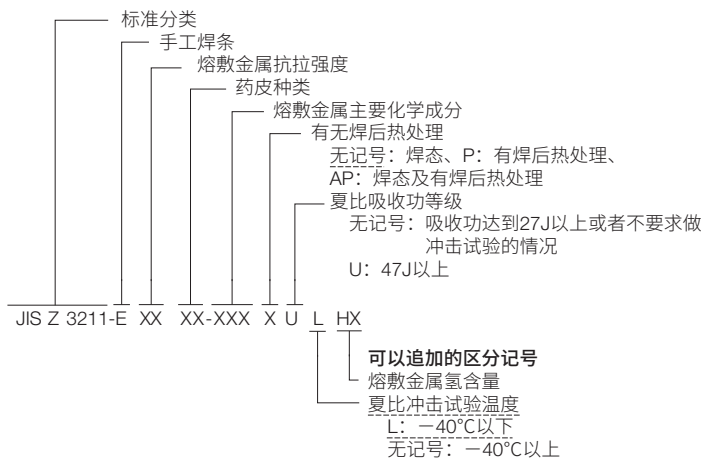
** • AWS A5.1-2012	碳钢用手工焊条	512
** • AWS A5.4-2006	不锈钢用手工焊条	514
** • AWS A5.5-2014	低合金钢用手工焊条	516
** • AWS A5.9-2006	不锈钢焊丝及填充焊丝	520
** • AWS A5.10-1999	铝及铝合金焊丝及填充焊丝	522
** • AWS A5.11-2005	镍及镍合金用手工焊条	524
** • AWS A5.14-2005	镍及镍合金焊丝及填充焊丝	526
** • AWS A5.17-1997	碳钢用埋弧焊焊丝及焊剂	528
** • AWS A5.18-2005	碳钢用气保焊焊丝及填充焊丝	530
** • AWS A5.20-2005	碳钢用药芯焊丝	532
• AWS A5.22-2012	不锈钢药芯焊丝及药芯填充焊丝	534
** • AWS A5.23-2007	低合金钢用埋弧焊焊丝及焊剂	536
** • AWS A5.28-2005	低合金钢用气保焊焊丝及填充焊丝	538
** • AWS A5.29-2010	低合金钢用药芯焊丝	540
** • AWS A5.34-2013	镍合金药芯焊丝	542

**印的标准由A5.XXM制定。

1. 材料标准 (JIS摘录)

低碳钢、高强度钢及低温钢用手工焊条

焊条种类记号的标注方法



产品的称谓

产品的称谓取决于焊条的种类、直径及长度。

例1 E4303-4.0-450
焊条种类 直径 长度

43: 抗拉强度在430MPa以上
03: 药皮为钛钙型

例2 E5516-N7 AP U L H5-5.0-400
焊条种类 直径 长度

55: 抗拉强度在550MPa以上
16: 药皮为低氢型
-N7: 主要化学成分
AP: 焊后热处理的焊态, 及有焊后热处理
U: 吸收功在47J以上
追加记号
L: 冲击试验温度在-40°C以下
H5: 氢含量5mL/熔敷金属100g以下

(JIS Z 3211: 2008)

熔敷金属抗拉强度记号

单位 MPa

记号	抗拉强度	记号	抗拉强度
43	430以上	62	620以上
49	490以上	69	690以上
55	550以上	76	760以上
57	570以上	78	780以上
59	590以上	—	—

药皮种类记号

记号	药皮种类	焊接位置 ^{a)}	电流种类 ^{b)}
03	钛钙型	全位置 ^{c)}	AC及/或DC (±)
10	高纤维素型	全位置	DC (+)
13	高氧化钛型	全位置 ^{c)}	AC及/或DC (±)
16	低氢型	全位置 ^{c)}	AC及/或DC (+)
18	铁粉低氢型	全位置 ^{c)}	AC及/或DC (+)
19	钛铁矿型	全位置 ^{c)}	AC及/或DC (±)
20	氧化铁型	PA及PB	AC及/或DC (-)
24	铁粉氧化钛型	PA及PB	AC及/或DC (±)
28	铁粉低氢型	PA, PB及PC	AC及/或DC (+)
40	特殊型 (无规定)	制造业者的推荐	
48	低氢型	全位置 ^{d)}	AC及/或DC (+)

注a) 焊接位置取决于JIS Z 3011。PA 平焊、PB 平角焊、PC 横焊

b) 电流种类标注方法如下。

AC: 交流、DC (+): 焊条正极、DC (-): 焊条负极

DC (±): 焊条正极及焊条负极

c) 立焊位置为能够适合PF (向上立焊) 的焊接位置。

d) 立焊位置为能够适合PG (向下立焊) 的焊接位置。

低碳钢、高强度钢及低温钢用手工焊条

熔敷金属主要化学成分记号

单位 % (质量分率)

记号	主要化学成分的公称水平			
	Mn	Ni	Cr	Mo
-N1	—	0.5	—	—
-3N3	1.5	1.5	—	—
-N5	—	2.5	—	—
-N7	—	3.5	—	—
-N1M1	—	0.5	—	0.2
-N5M1	—	2.5	—	0.2
-N5M4	—	2.5	—	0.6
-N3CM1	—	1.5	0.2	0.2
-N4CM2	—	1.8	0.3	0.4
-G ^{a)}	—	—	—	—

注a) 由供需双方协商决定。

(JIS Z 3211: 2008) (续)

熔敷金属力学性能 (一例)

焊条种类		抗拉试验			冲击试验
记号	有无焊后热处理的记号	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	试验温度 °C
E4303	无记号, P, AP	430以上	330以上	20以上	0
E4310	无记号, P, AP	430以上	330以上	20以上	-30
E4313	无记号, P, AP	430以上	330以上	16以上	-
E4316	无记号, P, AP	430以上	330以上	20以上	-30
E4319	无记号, P, AP	430以上	330以上	20以上	-20
E4340	无记号, P, AP	430以上	330以上	20以上	0
E4916	无记号, P, AP	490以上	400以上	20以上	-30
E4924	无记号, P, AP	490以上	400以上	16以上	-
E4928	无记号, P, AP	490以上	400以上	20以上	-30
E4948					
E4910-P1	无记号, P, AP	490以上	420以上	20以上	-30
E5510-P1	无记号, P, AP	550以上	460以上	19以上	-30
E6216-N1M1	无记号, P, AP	620以上	530以上	15以上	-20
E6218-N1M1					
E6916-N3CM1	无记号	690以上	600以上	14以上	-20
E7816-N4CM2	无记号	780以上	690以上	13以上	-20
E4916-N1	无记号, P, AP	490以上	390以上	20以上	-40
E5516-3N3	无记号, P, AP	550以上	460以上	17以上	-50

低碳钢、高强度钢及低温钢用手工焊条

熔敷金属化学成分（一例）

焊条种类		化 学			
记 号 ^{a)}	有无焊后热处理的记号	C	Si	Mn	
E4303	无记号, P, AP	0.20以下	1.00以下	1.20以下	
E4310					
E4313					
E4316					
E4319	无记号, P, AP	0.20以下	1.00以下	1.20以下	
E4340	无记号, P, AP	—	—	—	
E4916	无记号, P, AP	0.15以下	0.75以下	1.60以下	
E4924	无记号, P, AP	0.15以下	0.90以下	1.25以下	
E4928	无记号, P, AP	0.15以下	0.90以下	1.60以下	
E4948					
E4910-P1	无记号, P, AP	0.20以下	0.60以下	1.20以下	
E6216-N1M1	无记号, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.70~1.50	
E6218-N1M1	无记号, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.70~1.50	
E6916-N3CM1	无记号	0.12以下	0.80以下	1.20~1.70	
E7816-N4CM2	无记号	0.12以下	0.80以下	1.20~1.80	
E4916-N1	无记号, P, AP	0.12以下	0.90以下	0.60~1.60	
E5516-N5	无记号, P, AP	0.12以下	0.60以下	1.25以下	
E5916-N5M1	无记号, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.60~1.20	
E6216-N5M1					
E7816-N5M4	无记号	0.12以下	0.80以下	1.40~2.00	
E4916-N7	无记号, P, AP	0.05以下	0.50以下	1.25以下	
E49XX-G ^{c)}	无记号, P, AP	—	—	—	
E55XX-G ^{c)}					
E57XX-G ^{c)}					
E5516-3N3	无记号, P, AP	0.10以下	0.60以下	1.60以下	

注 种类的排序方法：低碳钢/高强度钢用/低温钢用、主要成分记号G

注a) 抗拉强度、药皮种类化学成分的记号组合

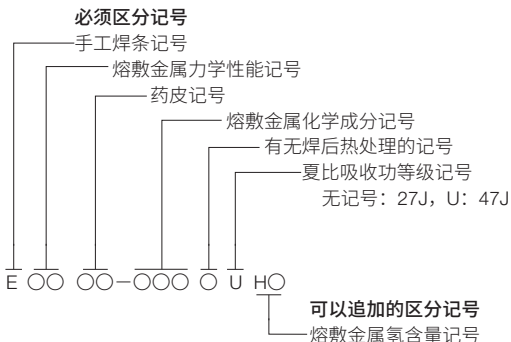
b) “—”表示化学成分无规定。

c) 记号XX表示的是药皮种类的其中之一。

成 分 ^{b)}						
P	S	Ni	Cr	Mo	其他	
—	—	0.30以下	0.20以下	0.30以下	V: 0.08以下	
—	—	—	—	—	—	
0.035以下	0.035以下	0.30以下	0.20以下	0.30以下	V: 0.08以下	
0.035以下	0.035以下					
0.035以下	0.035以下					
0.03以下	0.03以下	1.00以下	0.30以下	0.50以下	V: 0.10以下	
0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.10~0.40	—	
0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.10~0.40	—	
0.03以下	0.03以下	1.20~1.70	0.10~0.30	0.10~0.30	—	
0.03以下	0.03以下	1.50~2.10	0.10~0.40	0.25~0.55	—	
0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.35以下	V: 0.05以下	
0.03以下	0.03以下	2.00~2.75	—	—	—	
0.03以下	0.03以下	2.00~2.75	—	0.30以下	—	
0.03以下	0.03以下	2.10~2.80	—	0.50~0.80	—	
0.03以下	0.03以下	3.00~3.75	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	
0.03以下	0.03以下	1.10~2.00	—	—	—	

耐大气腐蚀钢用手工焊条 (JIS Z 3214: 2012) <摘要>

种类记号的标注方法



熔敷金属力学性能

记号	抗拉试验			冲击试验	
	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	试验温度 °C	夏比吸收功等级 J
49	490以上	390以上 ^{a)}	20以上	0 ^{a)}	27J或47J
		420以上 ^{b)}		-20 ^{b)}	27J或47J
49J	490以上	400以上	20以上	0	47J
57J	570以上	500以上	16以上	-5	47J

注 夏比吸收功等级根据记号判断。

无记号: 27J, U: 47J

注a) 记号是适合CC, NC, NCC及NCC1的种类。

b) 记号是适合NCC2的种类。

熔敷金属化学成分

记号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
CC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	
NC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	
NCC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	
NCC1	0.12以下	0.35~ 0.80 ^{a)}	0.50~1.30	0.03以下	0.03以下	
		0.80以下 ^{b)}				

注a) 适合药皮的记号为03、16或18的种类。

b) 适合药皮的记号为28的种类。

产品的称谓

例1 E4916-NCC A-4.0-400

焊条种类	直径	长度

49: 抗拉强度在490MPa以上

16: 低氢型

NCC: 主要化学成分

A: 焊态

例2 E5728-CC P U H10-5.0-400

焊条种类	直径	长度

57: 抗拉强度在570MPa以上

28: 铁粉低氢型

CC: 主要化学成分

P: 有焊后热处理

U: 夏比吸收功等级为47J

追加记号

H10: 熔敷金属的氢含量 (mL/熔敷金属100g) 10以下

成分%						神钢品名
Cu	Ni	Cr	Mo	V		
0.20~0.60	—	0.30~0.70	—	—		TB-W52B
0.20~0.60	0.25~0.70	0.30以下	—	—		LB-W52 TB-W52
0.30~0.70	0.05~0.45	0.45~0.75	—	—		LB-W52B
0.30~0.75	0.40~0.80	0.45~0.70	—	—		LB-W62G

不锈钢用手工焊条 (JIS Z 3221: 2013) <摘要>

化学成分 表示记号	化 学 成 分 ^{a)} %							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
308	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下
308L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~12.0	18.0 ~21.0	0.75 以下
308H	0.04 ~0.08	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下
309	0.15 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下
309L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下
309LMo	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	2.0 ~3.0
310	0.08 ~0.20	0.75 以下	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	20.0 ~22.5	25.0 ~28.0	0.75 以下
312	0.15 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ~10.5	28.0 ~32.0	0.75 以下
316	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0
316L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0
317L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	18.0 ~21.0	3.0 ~4.0
318	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0
329J4L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ~11.0	23.0 ~27.0	3.0 ~4.5
347	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下

注a) 分析过程中, 含Fe以外元素的情况下, 必须要确认其总和不超过0.50。

b) 标距为试验片平行部直径的5倍。

				熔敷金属力学性能		预热及层间温度 °C	热处理	神钢品名
Cu	N	其他	抗拉强度 MPa	延伸率 ^{b)} %				
0.75 以下	—	—	550以上	30以上	A	—	NC-38	
0.75 以下	—	—	510以上	30以上		—	NC-38L,NC-38LT	
0.75 以下	—	—	550以上	30以上		—	NC-38H	
0.75 以下	—	—	550以上	25以上		—	NC-39	
0.75 以下	—	—	510以上	25以上		—	NC-39L	
0.75 以下	—	—	510以上	25以上		—	NC-39MoL	
0.75 以下	—	—	550以上	25以上		—	NC-30	
0.75 以下	—	—	660以上	15以上		—	NC-32	
0.75 以下	—	—	520以上	25以上		—	NC-36	
0.75 以下	—	—	490以上	25以上		—	NC-36L,NC-36LT	
0.75 以下	—	—	510以上	20以上		—	NC-317L	
0.75 以下	—	Nb: 6×C ~1.00	550以上	20以上		—	NC-318	
1.0 以下	0.08 ~0.30	W: 2.5以下	690以上	15以上		—	NC-2594	
0.75 以下	—	Nb: 8×C ~1.00	520以上	25以上	—	NC-37		

不锈钢用手工焊条 (JIS Z 3221: 2013) (续)

化学成分 表示记号	化 学 成 分 ^{a)} %							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
347L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下
2209	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	7.5 ~10.5	21.5 ~23.5	2.5 ~3.5
409Nb	0.12 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	0.60 以下	11.0 ~14.0	0.75 以下
410	0.12 以下	0.90 以下	1.0 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.60 以下	11.0 ~14.0	0.75 以下
430Nb	0.10 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	0.60 以下	15.0 ~18.0	0.75 以下

注a) 分析过程中, 含Fe以外元素的情况下, 必须要确认其总和不超过0.50。

b) 标距为试验片平行部直径的5倍。

A: 无预热, 层间温度150°C以下。

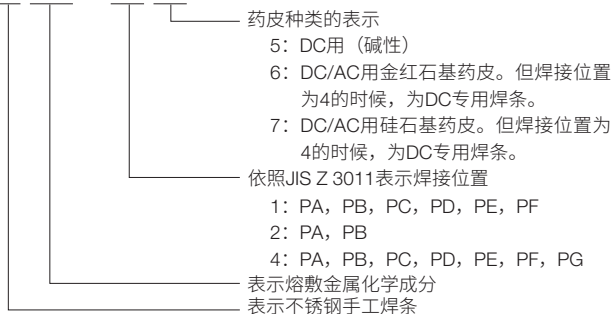
B: 温度保持在760~790°C之间加热2小时后, 以55°C/小时以下的冷却速度炉冷至595°C, 之后空冷。

C: 温度保持在730~760°C之间加热1小时后, 110°C/小时以下的冷却速度炉冷至315°C, 之后空冷。

<摘要>

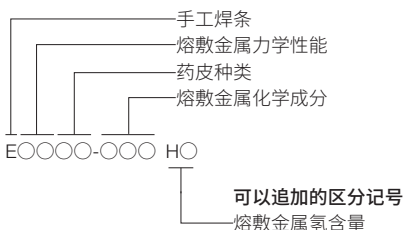
	Cu	N	其他	熔敷金属力学性能		预热及层间温度 °C	热处理	神钢品名
				抗拉强度 MPa	延伸率 ^{b)} %			
	0.75 以下	—	Nb: 8×C ~1.00	510以上	25以上	A	—	NC-37L
	0.75 以下	0.08 ~0.20	—	690以上	15以上		—	NC-2209
	0.75 以下	—	Nb: 0.50 ~1.50	450以上	13以上	150~260	B	CR-40Cb
	0.75 以下	—	—	450以上	15以上	200~300	C	CR-40
	0.75 以下	—	Nb: 0.50 ~1.50	450以上	13以上	150~260	B	CR-43Cb

ES XXX - X1 X2



钼钢及铬钼钢用手工焊条

焊条种类记号的标注方法
必须区分记号



熔敷金属力学性能及药皮种类

焊条种类			抗拉强度 MPa	屈服强度 ^{b)} MPa	延伸率 ^{c)} %	热管	
熔敷金属力学性能记号	药皮种类记号 ^{a)}	熔敷金属化学成分记号				预热及层间温度 °C	
49	XX	1M3	490以上	390以上	22以上	90~110	
55	XX	1CM	550以上	460以上	17以上	160~190	
55	13	1CM	550以上	460以上	14以上	160~190	
52	XX	1CML	520以上	390以上	17以上	160~190	
62	XX	2C1M	620以上	530以上	15以上	160~190	
62	XX	2C1MV	620以上	530以上	15以上	160~190	
55	XX	5CM	550以上	460以上	17以上	175~230	
62	XX	9C1M	620以上	530以上	15以上	205~260	

注 1MPa=1N/mm²

注a) 药皮种类的记号XX为15, 16或18。

b) 发生屈服时为下屈服点, 除此以外的为0.2%屈服强度。

c) 延伸率为断裂延伸率。

理 条 件		记号	药皮种类	焊接位置 ^{d)}	电流种类 ^{e)}
焊后热处理					
温度 °C	保持时间 Min				
605~645	60	13	高氧化钛型	全位置 ^{g)}	AC及/ 或DC(±)
675~705	60	15	低氢型	全位置 ^{g)}	DC(+)
675~705	60	16	低氢型	全位置 ^{g)}	AC及/ 或DC(+)
675~705	60	18	铁粉低氢型	除PG外 全位置	AC及/ 或DC(+)
675~705	60				
725~755	60				
725~755	60				
725~755	60				

注d) 焊接位置依照JIS Z 3011。PG为向下立焊。

e) 电流种类标注方法如下。

AC: 交流、DC (+): 焊条正极、DC (±): 焊条正极或焊条负极

f) PG焊接位置未必适用, 能否适用取决于制造业者的规定。

钼钢及铬钼钢用手工焊条

熔敷金属化学成分

记号	化 学 成 分 ^{a) b) c)}				
	C	Si	Mn	P	S
1M3	0.12以下	0.80以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下
1CM	0.05~0.12	0.80以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下
1CML	0.05以下	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下
2C1M	0.05~0.12	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下
2C1MV	0.05~0.15	0.60以下	0.40~1.50	0.030以下	0.030以下
5CM	0.05~0.10	0.90以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下
G	化学成分的要求值，由供需双方协商决定。				

注a) 分析值必须与JIS Z 8401表中的规定值范围相同。

b) “—”表示化学成分无规定。

c) 检测出铁以外的化学成分，或是添加其他成分时，其成分总和必须在0.50%（质量分率）以下。

而且，添加表内没有规定的成分时，必须报告分析值。

(JIS Z 3223: 2010) <摘要> (续)

% (质量分率)					神钢品名
Cr	Mo	V	其他		
—	0.40~0.65	—	—	CM-A76, CM-B76	
1.00~1.50	0.40~0.65	—	—	CM-A96, CM-B96 CM-A96MB, CM-B98	
1.00~1.50	0.40~0.65	—	—	CM-B95	
2.00~2.50	0.90~1.20	—	—	CM-A106, CM-A106N CM-B108	
2.00~2.60	0.90~1.20	0.20~0.40	Nb: 0.010~0.050	CM-A106H	
4.0~6.0	0.45~0.65	—	Ni: 0.40以下	CM-5	
—					

产品的称谓

例1 $\frac{E4916-1M3}{\text{焊条种类}} - \frac{4.0}{\text{直径}} - \frac{400}{\text{长度}}$

49: 熔敷金属的抗拉强度在490MPa以上

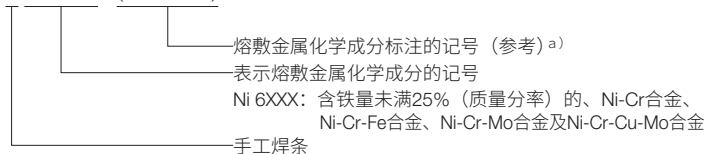
16: 药皮的种类为低氢型

1M3: 熔敷金属化学成分

镍及镍合金用手工焊条

焊条种类记号的标注方法

E Ni XXXX (XXXXXXXX)



注a) 附带在表示化学成分的记号 (例: Ni 6182) 一起, 也可以表示为根据化学成分标注的记号 (例: NiCr15Fe6Mn)。
[例: E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)]

熔敷金属化学成分

化学成分表示记号	化 学 成 分									
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cu	Cr	Fe	
Ni-Cr-Fe										
Ni 6062	0.08 以下	0.8 以下	3.5 以下	0.020 以下	0.015 以下	62.0 以上	0.5 以下	13.0 ~ 17.0	11.0 以下	
Ni 6182	0.10 以下	1.0 以下	5.0 ~ 10.0	0.020 以下	0.015 以下	60.0 以上	0.5 以下	13.0 ~ 17.0	10.0 以下	

注a) 除规定的场合外, 掺入Ni中的杂质Co为Ni的1.0% (质量分率) 以下。
b) Nb在20% (质量分率) 为止, 即使是钽也可以。
c) 表中未规定的元素总和应在0.50% (质量分率) 以下。

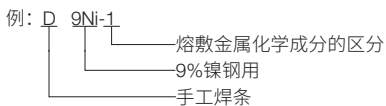
(JIS Z 3224: 2010) <摘要>

% (质量分率)									神钢品名
Mo	Nb ^{b)}	Co	Al	Ti	V	W	其他 ^{c)}		
—	0.5 ~ 4.0	—	—	—	—	—			NI-C70A
—	1.0 ~ 3.5*	—	—	1.0 以下	—	—	*被要求的 情況下, Ta在0.3 以下		NI-C703D

9%镍钢用手工焊条 (JIS Z 3225: 1999)

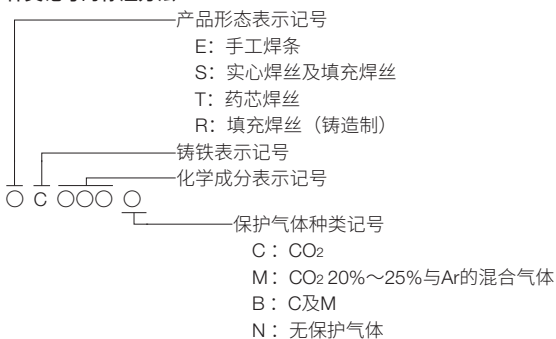
种类	焊接位置	电流种类	熔敷金属化学成分 %									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe	
D9Ni-1	F, V, O, H	AC或DC+	≤0.15		1.0 ~4.0				≥55.0	10.0 ~17.0	≤9.0	≤15.0
D9Ni-2			≤0.10	≤0.75	≤3.0	≤0.020	≤0.015	≥60.0	—	15.0 ~22.0	≤12.0	

备注1. 种类记号的标注方法如下例所示。



铸铁用手工焊条、实心焊丝、填充焊丝

种类记号的标注方法



非金属系列的熔敷金属化学成分

化学成分表示记号	产品形态表示记号	熔敷金属				
		C	Si	Mn	P	S
Ni-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.03以下
NiFe-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.04以下
St	E	0.15以下	1.0以下	0.80以下	0.04以下	0.04以下

			熔敷金属力学性能				神钢品名
			抗拉试验		冲击试验		
Nb	W	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	温度 °C	夏比吸收功 J	
0.3~3.0	—	≥660	≥360	≥25	-196	平均值: ≥34 最小值: ≥27	NI-C70S
—	1.5~5.0						NI-C1S

备注2. 焊接位置标注如下。

F: 平焊、V: 立焊、O: 仰焊、H: 横焊或平角焊

但是, V及O焊接位置原则上不适用于直径超过5.0mm的焊条。

备注3. 电流种类标注如下。

AC: 交流、DC+: 直流 (焊条正极)

药芯焊丝 (JIS Z 3252: 2012) <摘要>

产品的称谓

例 $\frac{E}{\text{种类}} \frac{C}{\text{直径}} \frac{NiFe-1}{\text{长度}} - 4.0 - 400$

例 $\frac{T}{\text{种类}} \frac{C}{\text{直径}} \frac{NiFe-1C}{\text{质量}} - 1.6 - 12.5$

化 学 成 分 %						神钢品名
Fe	Ni	Cu	其他	未规定元素 合计		
8.0以下	85以上	2.5以下	Al: 1.0以下	1.0以下	CI-A1	
余	40~60	2.5以下	Al: 1.0以下	1.0以下	CI-A2	
余	—	0.35以下	—	0.35以下	CI-A3	

铝及铝合金的填充焊丝及焊丝

种类	填充焊丝及焊丝的							
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	
A1070-BY	≤0.20	≤0.25	≤0.04	≤0.03	≤0.03	—	≤0.04	
A1070-WY								
A1100-BY	Si+Fe ≤1.0		0.05~ 0.20	≤0.05	—	—	≤0.10	
A1100-WY								
A4043-BY	4.5~ 6.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	—	≤0.10	
A4043-WY								
A4047-BY	11.0~ 13.0	≤0.8	≤0.30	≤0.15	≤0.10	—	≤0.20	
A4047-WY								
A5554-BY	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.50~ 1.0	2.4~ 3.0	0.05~ 0.20	≤0.25	
A5554-WY								
A5356-BY	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.05~ 0.20	4.5~ 5.5	0.05~ 0.20	≤0.10	
A5356-WY								
A5183-BY	≤0.40	≤0.40	≤0.10	0.50~ 1.0	4.3~ 5.2	0.05~ 0.25	≤0.25	
A5183-WY								

注a) 其他的化学成分里, 表中用“—”表示的成分值包含了尚未规定的化学成分, 只有在预知其存在的情况下或通常根据分析, 有超过其他规定值的可能性时要进行分析。

注b) 焊态值。

耐磨堆焊用手工焊条 (JIS Z 3251: 2000) <摘要>

1. 熔敷金属化学成分

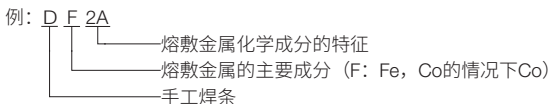
种类	熔敷金属化学							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
DF2A	≤0.30	≤1.5	≤3.0	≤0.03	≤0.03	—	≤3.0	
DF2B	0.30~1.00	≤1.5	≤3.0		≤0.03	—	≤5.0	
DF3C	0.50~1.50	≤3.0	≤3.0		≤0.03	—	3.0~9.0	
DFMA	≤1.10	≤0.8	11.0~18.0		≤0.03	≤3.0	≤4.0	
DFME	≤1.10	≤0.8	12.0~18.0		≤0.02	≤6.0	14.0~18.0	
DFCrA	2.5~6.0	≤3.5	≤7.5		≤0.03	≤3.0	20.0~35.0	

2. 焊条种类

焊条种类	药皮种类	焊接位置
DF2A	B, R, BR	F · V · H
DF2B	B, R, BR	F
DF3C	B	F
DF4A	B	F

焊条种类	药皮种类	焊接位置
DFMA	B	F
DFME	B	F
DFCrA	B, R, BR	F

备注1. 种类记号的标注方法如下例所示。



备注2. 药皮种类标注如下。

B: 碱性; R: 高氧化钛型; BR: 钛钙型

备注3. 焊接位置标注如下。

F: 平焊; V: 立焊; H: 横焊

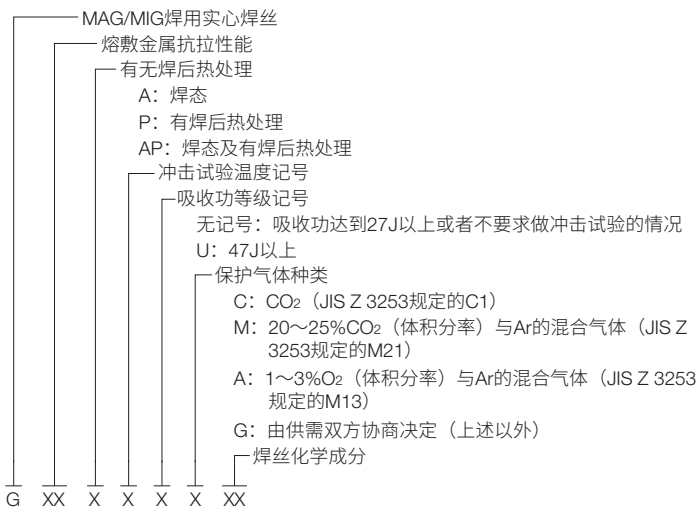
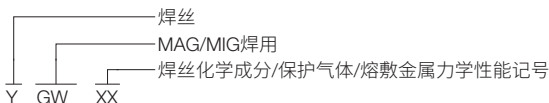
成 分 %						神 钢 品 名
Mo	W	Fe	Co	其他元素 合计		
≤1.5	—	余	—	≤1.0	HF-240, HF-260 HF-350, HF-450	
≤1.5	—	余	—	≤1.0	HF-500, HF-600	
≤2.5	≤4.0	余	—	≤2.5	HF-12, HF-650, HF-700 HF-800K	
≤2.5	—	余	—	≤1.0	HF-11	
≤4.0	—	余	—	≤4.0	HF-16	
≤6.0	≤6.5	余	≤5.0	≤9.0	HF-30	

3. 参考硬度

参考硬度	熔 敷 金 属 硬 度			
	维氏硬度 HV	洛氏硬度		布氏硬度 HB
		HRB	HRC	
200	≤250	≤100	≤22	≤238
250	200~300	92~106	11~30	190~284
300	250~350	100~109	22~36	238~331
350	300~400	—	30~41	284~379
400	350~450	—	36~45	331~425
450	400~500	—	41~49	379~465
500	450~600	—	45~55	—
600	550~700	—	52~60	—
700	≥650	—	≥58	—

低碳钢、高强度钢及低温钢用MAG焊及MIG焊

焊丝种类记号的标注方法



熔敷金属力学性能及焊丝化学成分的组合

熔敷金属力学性能		焊丝化学成分
抗拉性能记号	冲击试验温度记号	焊丝化学成分记号
43, 49, 55, 57	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z	11, 12, 16, 17, N3, N9, 3M1T, N2M1T, 0
59, 62, 69, 76, 78, 83	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6	3M1T, N2M4T, C1M1T, N4CM21T, N4M4T, N5CM3T, N7M4T
59J ^{a)}	1	

注a) 59J只适用于吸收功记号为U的型号。

实心焊丝 (JIS Z 3312: 2009) <摘要>

焊丝种类

焊丝种类	焊丝化学成分记号 ^{a)}	保护气体	熔敷金属力学性能 ^{b)}				
			抗拉强度 MPa	屈服强度 ^{c)} MPa	延伸率 %	冲击试验温度 °C	夏比吸收功的 规定值 ^{d)} J
YGW11	11	C ^{e)}	490~670	400 以上	18 以上	0	47以上
YGW12	12			390 以上	18 以上	0	27以上
YGW15	15	M ^{f)}	490~670	400 以上	18 以上	-20	47以上
YGW16	16			390 以上	18 以上	-20	27以上
YGW18	J18	C ^{e)}	550~740	460 以上	17 以上	0	70以上
YGW19	J19	M ^{f)}				0	47以上

注a) 焊丝化学成分的记号, 依照JIS Z 3312的表3。

b) 焊态下进行试验。

c) 发生屈服时为下屈服应力, 此情况以外为0.2%屈服强度。

d) 冲击试验片的个数为3个, 评估其平均数。

e) C: CO₂ (JIS Z 3253规定的C1)

f) M: 20~25%CO₂ (体积分数) 与Ar的混合气体 (JIS Z 3253规定的M21)

低碳钢、高强度钢及低温钢用MAG焊及MIG焊

熔敷金属抗拉性能

记号	抗拉强度 MPa	屈服强度 ^{a)} MPa	延伸率 %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
59J	590~790	500以上	16以上
69	690~890	600以上	14以上
78	780~980	680以上	13以上

注 1MPa=1N/mm²

注a) 发生屈服时为下屈服应力, 此情况以外的为0.2%屈服强度。

熔敷金属的冲击性能

试验温度记号	试验温度 °C	夏比吸收功	
		规定值27J的情况 (无记号)	规定值47J的情况 (记号: U)
		试验片个数: 5个	试验片个数: 3个
0	0	去掉最大值和最小值, 对剩下的3个进行评定。 3个的平均值: 27J以上; 3个的最小值: 20J以上; 最少2个达到27J以上。	3个的平均值: 47J以上
1	-5		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
6	-60		
10	-100		

实心焊丝 (JIS Z 3312: 2009) (续) <摘要>

产品的称谓

称谓方法如下所示。

例1 $\frac{\text{G 69 A 6 U M N2M3T}-1.6-10}{\text{焊丝种类} \quad \text{直径} \quad \text{质量}}$

69: 熔敷金属抗拉性能记号

A: 焊后热处理为焊态

6: 冲击试验温度为 -60°C

U: 吸收功在47J以上

M: CO_2 20~25% (体积分率) 与Ar的混合气体

N2M3T: 焊丝化学成分

例2 $\frac{\text{G 62 P 4 C N2M3T}-1.6-10}{\text{焊丝种类} \quad \text{直径} \quad \text{质量}}$

62: 熔敷金属抗拉性能记号

P: 有焊后热处理

4: 冲击试验温度 -40°C , 吸收功为27J以上

C: 保护气体为 CO_2

N2M3T: 焊丝化学成分

例3 $\frac{\text{YGW11}-1.2-20}{\text{焊丝种类} \quad \text{直径} \quad \text{质量}}$

YGW11: 焊丝种类

低碳钢、高强度钢及低温钢用MAG焊及MIG焊

焊丝化学成分（一例）

焊丝化学成分记号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
11	0.02~0.15	0.55~1.10	1.40~1.90	0.030以下	0.030以下	
12	0.02~0.15	0.50~1.00	1.25~2.00	0.030以下	0.030以下	
16	0.02~0.15	0.40~1.00	0.90~1.60	0.030以下	0.030以下	
17	0.02~0.15	0.20~0.55	1.20~2.10	0.030以下	0.030以下	
J18^{d)}	0.15以下	0.55~1.10	1.40~2.60	0.030以下	0.030以下	
J19^{e)}	0.15以下	0.40~1.00	1.40~2.00	0.030以下	0.030以下	
3M1T	0.12以下	0.40~1.00	1.40~2.10	0.025以下	0.025以下	
N3	0.12以下	0.30~0.80	1.20~1.60	0.025以下	0.025以下	
N9	0.10以下	0.50以下	1.40以下	0.025以下	0.025以下	
N2M1T	0.12以下	0.30~0.80	1.10~1.90	0.025以下	0.025以下	
N2M4T	0.12以下	0.50~1.00	1.70~2.30	0.025以下	0.025以下	
N4M4T	0.12以下	0.40~0.90	1.60~2.10	0.025以下	0.025以下	
N7M4T	0.12以下	0.30~0.70	1.30~1.70	0.025以下	0.025以下	
C1M1T	0.02~0.15	0.50~0.90	1.10~1.60	0.025以下	0.025以下	
N4CM21T	0.12以下	0.20~0.70	1.10~1.70	0.025以下	0.025以下	
N5CM3T	0.12以下	0.20~0.70	1.10~1.70	0.025以下	0.025以下	
0	由 供 需 双 方					

注a) “—”表示化学成分无规定。

b) 为铁以外的成分。在分析试验（6.2）过程里检测到或有意识地添加此表内没有规定的成分的时候，其成分总和必须在0.50%（质量分率）以下。

实心焊丝 (JIS Z 3312: 2009) (续) <摘要>

单位% (质量分率)

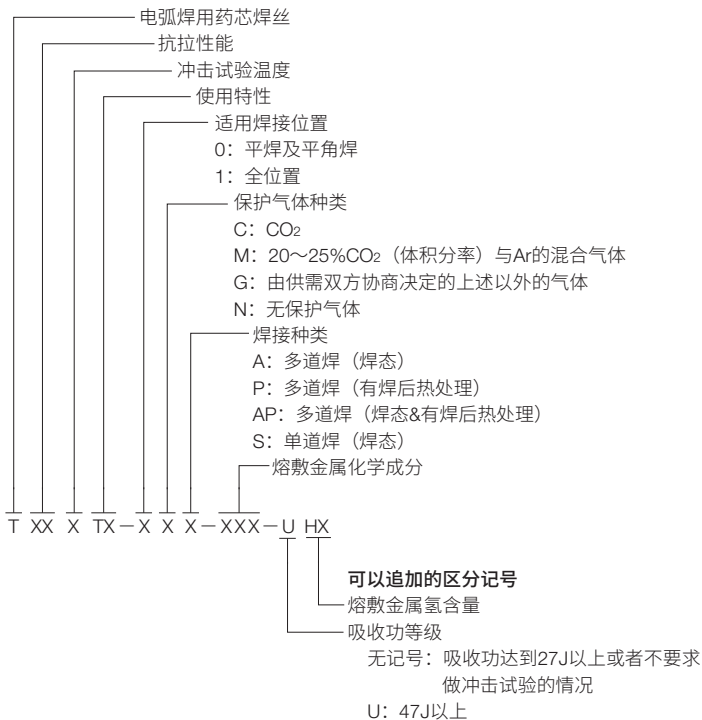
成分 ^{a), b)}							
Ni	Cr	Mo	Cu ^{c)}	Ti	Zr	其他成分	
—	—	—	0.50以下	Ti+Zr: 0.02~0.30		—	
—	—	—	0.50以下	—	—	—	
—	—	—	0.50以下	—	—	—	
—	—	—	0.50以下	—	
...	...	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr: 0.30以下		...	
...	...	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr: 0.30以下		...	
—	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
1.50~1.90	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—	
4.00~4.75	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—	
0.80~1.60	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
0.80~1.30	—	0.55~0.85	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
1.90~2.50	—	0.40~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
3.20~3.80	0.30以下	0.60~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
—	0.30~0.60	0.10~0.45	0.40以下	0.02~0.30	—	—	
1.80~2.30	0.05~0.35	0.25~0.60	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
2.40~2.90	0.05~0.35	0.35~0.70	0.50以下	0.02~0.30	—	—	

协商决定。

- c) 镀铜的情况下, 包含所镀的铜。
- d) J18只适用于种类为YGW18的焊丝。
- e) J19只适用于种类为YGW19的焊丝。

低碳钢、高强度钢及低温钢用电弧焊药芯焊丝

焊丝种类记号的标注方法



区分记号及其组合

抗拉性能记号	冲击试验温度记号	使用特性记号	适用焊接位置记号 ^{a)}	焊接种类记号	熔敷金属化学成分记号
59, 62, 69 (熔敷金属)	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, Z	T1, T5, T7, T15, TG	0, 1	A, P, AP	3M2, N2M2, N3M2, G, 3M3, 4M2, N2M1, N3M1, N4M1, N4M2, N4C1M2, N4C2M2, N6C1M4, N3C1M2
		T4	0		
59J ^{b)} (熔敷金属)	1	T1, T5, T15, TG	0, 1		
43, 49, 55 (熔敷金属)	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T5, T7, T15, TG	0, 1	A, P, AP	3M2, N2M2, N3M2, G, 无记号, K, 2M3, N1, N2, N3, N5, N7, N1M2
		T4, T6	0		
49J ^{b)} , 52 ^{b)} (熔敷金属)	0	T1, T5, T15, TG	0, 1		
43, 49, 55, 57 (焊接接头)	无记号	T1, T5, T7, T15, TG, T13, T14	0, 1	S	同上
		T2, T3, T4, T6, T10	0		

注a) 0: PA (平焊) 及PB (平角焊)、1: 全位置

b) “49J”、“52”、“59J”只适用于吸收功记号为U的型号。

多道焊的熔敷金属抗拉性能

记号	抗拉强度 MPa	屈服强度 ^{a)} MPa	延伸率 %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
49J	490~670	400以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
59J	590~790	500以上	16以上
62	620~820	530以上	15以上
69	690~890	600以上	14以上

注 1MPa=1N/mm²

注a) 发生屈服时即为下屈服点，除此以外的为0.2%屈服强度。

低碳钢、高强度钢及低温钢用电弧焊药芯焊丝

多道焊的熔敷金属冲击性能

试验温度记号	试验温度 °C	夏比吸收功	
		规定值27J的情况 (无记号)	规定值47J的情况 (记号: U)
		试验片个数: 5个或3个	试验片个数: 3个
Y	+20	试验片为5个时, 去掉最大值和最小值, 对剩下的3个进行评定。 平均值: 27J以上; 最小值: 20J以上 (2个达到27J以上)	3个的平均值: 47J以上
0	0		
1	-5		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
5	-50		
6	-60		
Z或 无记号		冲击试验无规定。	

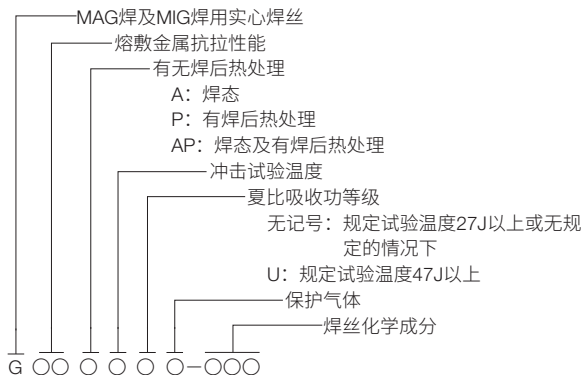
熔敷金属化学成分 (一例)

单位 % (质量分率)

记号	化 学 成 分									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al
无记号	0.18 以下	0.90 以下	2.00 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.50 以下	0.20 以下	0.30 以下	0.08 以下	2.0 以下
3M2	0.15 以下	0.80 以下	1.25 ~ 2.00	0.030 以下	0.030 以下	0.90 以下	—	0.25 ~ 0.55	—	1.8 以下
N1	0.12 以下	0.80 以下	1.75 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.30 ~ 1.00	—	0.35 以下	—	1.8 以下
N3	0.12 以下	0.80 以下	1.75 以下	0.030 以下	0.030 以下	1.00 ~ 2.00	—	0.35 以下	—	1.8 以下
N2M1	0.15 以下	0.80 以下	2.25 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 ~ 1.50	0.20 以下	0.35 以下	0.05 以下	1.8 以下
N4M1	0.12 以下	0.80 以下	2.25 以下	0.030 以下	0.030 以下	1.75 ~ 2.75	0.20 以下	0.35 以下	0.05 以下	1.8 以下
G	抗拉性能记号为43, 49, 49J, 52, 55, 57, 57J的情况下, 由供需双方协商决定。 上注以外的抗拉性能情况下, Si: 0.80以上、Mn: 1.75以上、Ni: 0.50以上、Cr: 0.30以上、Mo: 0.20以上、V: 0.10以上。而且, 必须P: 0.030以下及S: 0.030以下									

耐大气腐蚀钢用MAG焊及MIG焊实心焊丝

种类记号的标注方法



产品的称谓

例 G 49J A 0 U C1-NCCJ-1.6-10
 焊丝种类记号 直径 质量

- 49J: 熔敷金属抗拉性能
- A: 焊态
- 0: 冲击试验温度为0°C
- U: 吸收功47J
- C1: 碳酸气体
- NCCJ: 焊丝化学成分

焊丝化学成分

焊丝化学成分 记号	化 学				
	C	Si	Mn	P	S
NCCJ	0.12以下	0.50~0.90	1.00~1.80	0.030以下	0.030以下

(JIS Z 3315: 2012) <摘要>

熔敷金属抗拉性能

熔敷金属 抗拉性能记号	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
49J	490~670	400以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
57J	570~770	500以上	17以上

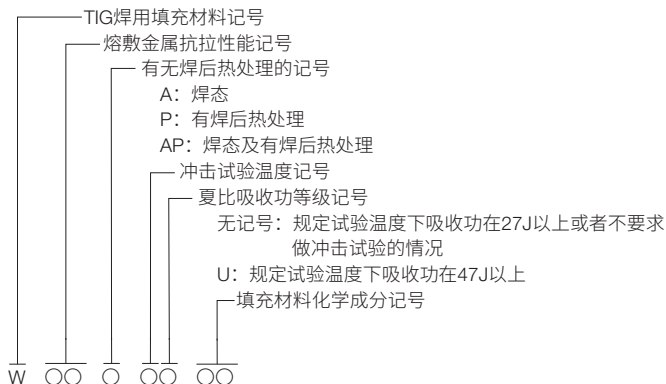
熔敷金属的冲击性能

冲击试验 温度记号	冲击 试验温度 ℃	夏比吸收功	
		规定值: 27J的情况 (无记号)	规定值: 47J的情况 (记号: U)
		冲击试验片个数: 5个	冲击试验片个数: 3个
Y	+20	去掉最大值和最小值, 对剩下的3 个进行评定。 平均值: 27J以上 最小值: 20J以上 至少2个27J以上	平均值: 47J以上 最小值: 32J以上 至少2个47J以上
0	0		
1	-5		
Z	冲击试验无规定。		

成 分 %						神 钢 品 名
Cu	Ni	Cr	Mo	Ti		
0.30~0.60	0.10~0.80	0.50~0.80	—	—	MG-W50TB MG-W50B MG-W588	

低碳钢、高强度钢及低温钢的TIG焊用实心填充焊丝

填充材料的种类记号标记方法



熔敷金属力学性能与填充材料化学成分的组合

熔敷金属力学性能		填充材料化学成分
抗拉性能记号	冲击试验温度记号	填充材料化学成分记号
35, 43, 49, 55, 57	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z	2, 6, 10, 12, 16, N1, N7, N71, N9, N1M2T, N1M3, 0
59, 62, 69, 76, 78, 83	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, Z	3M31, N1M2T, N1M3, N3M2J, N6C1M4, 0

及实心焊丝 (JIS Z 3316: 2011) <摘要>

熔敷金属抗拉性能

熔敷金属 抗拉性能记号	抗拉强度 MPa	屈服强度 ^{a)} MPa	延伸率 %
35	350~450	250以上	22以上
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
57	570~770	490以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
62	620~820	530以上	15以上
69	690~890	600以上	14以上
76	760~960	680以上	13以上
78	780~980	680以上	13以上
83	830~1030	745以上	12以上

注 1MPa=1N/mm²

注a) 发生屈服时为下屈服应力, 此情况以外的为0.2%屈服强度。

熔敷金属的冲击性能

冲击试验 温度记号	冲击 试验温度 °C	夏比吸收功	
		规定值: 27J的情况 (无记号)	规定值: 47J的情况 (记号: U)
Y	+20	5个试验片的试验结果, 去掉最大值和最小值, 对剩下的3个进行评定。 3个的平均值: 27J以上; 3个的最小值: 20J以上; 最少2个达到27J以上	3个的平均值: 47J以上
0	0		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
5	-50		
6	-60		
7	-70		
8	-80		
9	-90		
10	-100		
Z		冲击试验无规定。	

低碳钢、高强度钢及低温钢的TIG焊用实心填充焊丝

填充材料化学成分

单位% (质量分率)

填充材料 化学成分 代号	化 学 成 分 ^{a), b)}									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	其他 成分
2	0.07 以下	0.40~ 0.70	0.90~ 1.40	0.025 以下	0.035 以下	—	—	—	0.50 以下	Ti 0.05 ~0.15 Zr 0.02 ~0.12 Al 0.05 ~0.15
6	0.06~ 0.15	0.80~ 1.15	1.40~ 1.85	0.025 以下	0.035 以下	—	—	—	0.50 以下	—
10	0.02 以下	0.20 以下	0.70 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.10 以下	0.50 以下	V 0.05 以下
12	0.02~ 0.15	0.55~ 1.00	1.25~ 1.90	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	0.50 以下	—
16	0.02~ 0.15	0.40~ 1.00	0.90~ 1.60	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	0.50 以下	—
3M31	0.12 以下	0.30~ 0.90	1.00~ 1.85	0.025 以下	0.025 以下	—	—	0.40~ 0.65	0.50 以下	—
N1	0.12 以下	0.20~ 0.50	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.60~ 1.00	—	0.35 以下	0.35 以下	—
N7	0.12 以下	0.20~ 0.50	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	3.00~ 3.75	—	0.35 以下	0.35 以下	—
N71	0.12 以下	0.40~ 0.80	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	3.00~ 3.75	—	—	0.35 以下	—
N9	0.10 以下	0.50 以下	1.40 以下	0.025 以下	0.025 以下	4.00~ 4.75	—	0.35 以下	0.35 以下	—
N1M2T	0.12 以下	0.60~ 1.00	1.70~ 2.30	0.025 以下	0.025 以下	0.40~ 0.80	—	0.20~ 0.60	0.50 以下	Ti 0.02 ~0.30
N1M3	0.12 以下	0.20~ 0.80	1.00~ 1.80	0.025 以下	0.025 以下	0.30~ 0.90	—	0.40~ 0.65	0.50 以下	—
N3M2J	0.05~ 0.15	0.10~ 0.70	1.00~ 1.50	0.025 以下	0.025 以下	1.40~ 2.10	0.30 以下	0.25~ 0.55	0.40 以下	V 0.05 以下
N6C1M4	0.12 以下	0.25 以下	0.90~ 1.40	0.025 以下	0.025 以下	2.65~ 3.15	0.20~ 0.50	0.55~ 0.85	0.50 以下	—
0	由供需双方协商决定。									

注a) “—”表示化学成分无规定。

b) 为铁以外的成分，在填充材料的分析试验过程里检测到或有意识地添加此表内没有规定的成分的时候，其成分总和必须在0.50% (质量分率) 以下。

及实心焊丝 (JIS Z 3316: 2011) (续) <摘要>

产品的称谓

称谓方法如下所示。

a) **实心填充焊丝** 取决于实心填充焊丝的种类记号、直径及长度。

例1

W57P2N1M3-2.4-1000		
填充焊丝种类记号	直径	长度

57: 熔敷金属的抗拉强度在570MPa~770MPa

P: 有焊后热处理

2: 夏比冲击试验温度-20°C, 夏比吸收功27J以上

N1M3: 实心填充焊丝化学成分

b) **实心焊丝** 取决于实心焊丝的种类记号、直径及质量。

例2

W49A4 12-1.6-10		
实心焊丝种类记号	直径	长度

49: 熔敷金属的抗拉强度在490MPa~670MPa

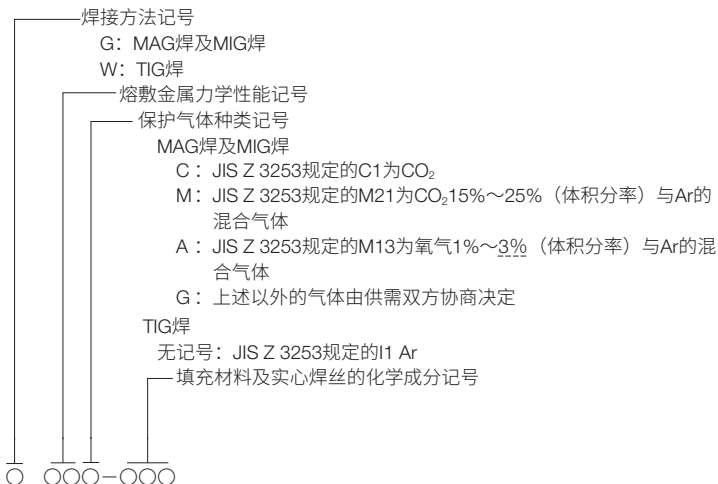
A: 焊后热处理是焊态的状况下

4: 夏比冲击试验温度-40°C, 夏比吸收功27J以上

12: 实心焊丝化学成分

钎钢及铬钎钢用气保焊填充焊丝及实心焊丝

填充材料及实心焊丝的种类记号标注方法



产品的称谓

称谓方法如下所示。

TIG焊用填充材料

实心填充焊丝 取决于填充材料的种类记号、直径及长度。

例1 W62-2C1M3-2.4-1000

填充材料种类记号 直径 长度

W: TIG焊

62: 熔敷金属的抗拉强度在620MPa以上

2C1M3: 填充材料化学成分

(JIS Z 3317: 2011) <摘要>

熔敷金属力学性能

填充材料及实芯焊丝的种类		抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	热管理条件		
熔敷金属力学性能 记号	填充材料及 实芯焊丝的 化学成分记号				预热及层 间温度°C	焊后热处理	
						温度 °C	保持时间 min
49	3M3, 3M3T	490 以上	390 以上	22 以上	135~165	605~ 635	60
52	1M3, 1CML	520 以上	400 以上	17 以上	135~165	605~ 635	60
	1CML1	520 以上	400 以上	17 以上	135~165	675~ 705	60
	2CMWV	520 以上	400 以上	17 以上	160~190	700~ 730	120
55	CM, CMT, 1CM	550 以上	470 以上	17 以上	135~165	605~ 635	60
	1CM1, 1CM1J, 1CM2, 1CM3, 1CMT, 1CMT1	550 以上	470 以上	17 以上	135~165	675~ 705	60
	2C1ML, 2C1ML1, 2C1MV, 2C1MV1	550 以上	470 以上	15 以上	185~215	675~ 705	60
	5CM	550 以上	470 以上	15 以上	175~235	730~ 760	60
	9C1M	550 以上	470 以上	15 以上	205~260	730~ 760	60
57	2CMWV-Ni	570 以上	490 以上	15 以上	160~190	700~ 730	120
62	2C1M, 2C1M1, 2C1M2, 2C1M3, 2C1MT, 2C1MT1	620 以上	540 以上	15 以上	185~215	675~ 705	60
	3C1M, 3C1MV, 3C1MV1	620 以上	530 以上	15 以上	185~215	675~ 705	60
	9C1MV, 9C1MV1, 9C1MV2, 9C1MV2J	620 以上	410 以上	15 以上	205~320	745~ 775	120
	10CMWV-Co, 10CMWV-CoI	620 以上	530 以上	15 以上	205~260	725~ 755	480

注 1MPa=1N/mm²

钼钢及铬钼钢用气保焊填充焊丝及实心焊丝

填充材料及实心焊丝化学成分

化学成分记号	化 学				
	C	Si	Mn	P	S
1M3	0.12以下	0.30~0.70	1.30以下	0.025以下	0.025以下
3M3	0.12以下	0.60~0.90	1.10~1.60	0.025以下	0.025以下
3M3T	0.12以下	0.40~1.00	1.00~1.80	0.025以下	0.025以下
CMT	0.12以下	0.30~0.90	1.00~1.80	0.025以下	0.025以下
1CM	0.07~0.12	0.40~0.70	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下
1CM3	0.12以下	0.30~0.90	0.80~1.50	0.025以下	0.025以下
1CML1	0.05以下	0.20~0.80	0.80~1.40	0.025以下	0.025以下
1CMT1	0.12以下	0.30~0.90	1.20~1.90	0.025以下	0.025以下
2C1M	0.07~0.12	0.40~0.70	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下
2C1M2	0.05~0.15	0.60以下	0.50~1.20	0.025以下	0.025以下
2C1M3	0.12以下	0.30~0.90	0.75~1.50	0.025以下	0.025以下
2C1ML1	0.05以下	0.30~0.90	0.80~1.40	0.025以下	0.025以下
2C1MT1	0.04~0.12	0.20~0.80	1.60~2.30	0.025以下	0.025以下
2CMWV	0.12以下	0.10~0.70	0.20~1.00	0.020以下	0.010以下
2CMWV-Ni	0.12以下	0.10~0.70	0.80~1.60	0.020以下	0.010以下
3C1M	0.12以下	0.10~0.70	0.50~1.20	0.025以下	0.025以下
5CM	0.10以下	0.50以下	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下
9C1M	0.10以下	0.50以下	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下
9C1MV	0.07~ 0.13	0.15~0.50	1.20以下	0.010以下	0.010以下
9C1MV1	0.12以下	0.50以下	0.50~1.25	0.025以下	0.025以下
9C1MV2	0.12以下	0.10~0.60	1.20~1.90	0.025以下	0.025以下
10CMWV-Co	0.12以下	0.10~0.70	0.20~1.00	0.020以下	0.020以下
10CMWV-Co1	0.12以下	0.10~0.70	0.80~1.50	0.020以下	0.020以下

注a) “—”表示化学成分无规定。

(JIS Z 3317: 2011) (续) <摘要>

单位% (质量分率)

成分 ^{a), b)}						
	Ni	Cr	Mo	Cu	V	其他成分
	0.20以下	—	0.40~0.65	0.35以下	—	—
	—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	—
	—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	Ti 0.02~0.30
	—	0.30~0.70	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
	0.20以下	1.20~1.50	0.40~0.65	0.35以下	—	—
	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—
	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—
	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
	0.20以下	2.30~2.70	0.90~1.20	0.35以下	—	—
	—	2.10~2.70	0.85~1.20	0.40以下	—	—
	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—
	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—
	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
	—	2.00~2.60	0.40~0.65	0.40以下	0.10~0.50	Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00
	0.30~1.00	2.00~2.60	0.05~0.30	0.40以下	0.10~0.50	Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00
	—	2.75~3.75	0.90~1.20	0.40以下	—	—
	0.60以下	4.50~6.00	0.45~0.65	0.35以下	—	—
	0.50以下	8.00~10.50	0.80~1.20	0.35以下	—	—
	0.80以下	8.00~10.50	0.85~1.20	0.20以下	0.15~0.30	Nb 0.02~0.10 Al 0.04以下 N 0.03~0.07 Mn+Ni 1.50以下
	0.10~0.80	8.00~10.50	0.80~1.20	0.40以下	0.10~0.35	Nb 0.01~0.12 N 0.01~0.05
	0.20~1.00	8.00~10.50	0.80~1.20	0.40以下	0.15~0.50	Nb 0.01~0.12 N 0.01~0.05
	0.30~1.00	9.00~11.50	0.20~0.55	0.40以下	0.10~0.50	Co 0.80~1.20 Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00 N 0.02~0.07
	0.30~1.00	9.00~11.50	0.25~0.55	0.40以下	0.10~0.50	Co 1.00~2.00 Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00 N 0.02~0.07

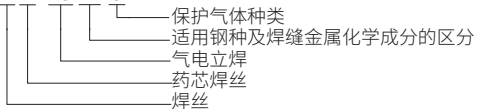
b) 为铁以外的成分, 在填充材料及实心焊丝的分析试验 (6.2) 过程里检测到或有意识地添加此表内没有规定的成分的时候, 其成分总和必须在0.50% (质量分率) 以下。

气电立焊用药芯焊丝

种 类	焊 缝 金 属 化 学 成 分 %									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	
YFEG-22C	≤0.18	≤0.70	≤2.00	≤0.030	≤0.030	≤0.80	—	≤0.50	≤0.05	

备注1. 种类记号的标注方法如下例所示。

例：Y F EG-22 C



(JIS Z 3319: 1999) <摘要>

焊缝金属力学性能						神钢品名
抗拉试验			冲击试验			
抗拉强度 MPa	屈服点 或 屈服强度 MPa	延伸率 %	温度 °C	夏比吸收功 J		
≥520	≥390	≥20	-20	≥40	DW-S43G	

备注2. 保护气体标注方法如下。

C: CO₂ A: Ar+20%CO₂ G: 无规定

耐大气腐蚀钢用电弧焊药芯焊丝

种类记号的标注方法



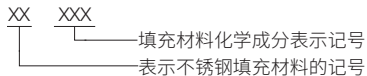
熔敷金属化学成分

熔敷金属 化学成分记号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
NCC	0.12以下	0.20~0.80	0.60~1.40	0.030以下	0.030以下	
NCC1	0.12以下	0.20~0.80	0.50~1.60	0.030以下	0.030以下	

注a) 适用于自保护焊。

焊接用不锈钢填充焊丝、实心焊丝及钢带

表示填充材料种类的记号的标注方法如下。



YS: 不锈钢填充焊丝及实心焊丝

BS: 不锈钢钢带

化学成分 表示记号	化 学 成 分						
	C	Si	Mn	P	S	Ni	
308	0.08以下	0.65以下	1.0~2.5	0.03以下	0.03以下	9.0~11.0	
308L	0.03以下						
309	0.12以下					12.0~14.0	
309Mo							
309L	0.03以下					20.0~22.5	
310	0.08~0.15						
316	0.08以下					11.0~14.0	
316L	0.03以下						
317L						13.0~15.0	
329J4L						0.90以下	
347	0.08以下	0.65以下	1.0~2.5	9.0~11.0			
347L	0.03以下						
2209		0.90以下	0.5~2.0	7.5~9.5			
410	0.12以下	0.5以下	0.6以下	0.6以下			

(JIS Z 3321: 2013) <摘要>

% (质量分率)						神 钢 品 名
Cr	Mo	Cu	N	Nb		
19.5~22.0	0.75以下	0.75以下	—	—	—	TG-S308, MG-S308 US-308
						TG-S308L, US-308L
23.0~25.0	0.75以下					TG-S309, MG-S309 US-309
	2.0~3.0					TG-S309MoL
	0.75以下					TG-S309L, US-309L
25.0~28.0	0.75以下					TG-S310
18.0~20.0	2.0~3.0					TG-S316, US-316
						TG-S316L, US-316L
18.5~20.5	3.0~4.0					TG-S317L, US-317L
23.0~27.0	3.0~4.5					1.0以下
19.0~21.5	0.75以下	0.75以下	—	10×C ~1.0	—	TG-S347
						TG-S347L, US-B347LP
21.5~23.5	2.5~3.5		0.08~0.20	—	—	TG-S2209
11.5~13.5	0.75以下		—	—	—	TG-S410

不锈钢电弧焊药芯焊丝及填充焊丝

1) 气保焊用焊渣型药芯焊丝

化学成分 表示记号 ^{a)}	种类	保护 气体	熔敷金属						
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
308	F	C, M, B, G	0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0
308L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~12.0	18.0 ~21.0
308H			0.04 ~0.08	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0
308N2			0.10 以下	1.0 以下	1.0 ~4.0	0.04 以下	0.03 以下	7.0 ~11.0	20.0 ~25.0
309			0.10 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0
309L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0
309LMo			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~16.0	21.0 ~25.0
310			0.20 以下	1.0 以下	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	20.0 ~22.5	25.0 ~28.0
316			0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0
316L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0
316H			0.04 ~0.08	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0
317L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~16.0	18.0 ~21.0
329J4L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ~11.0	23.0 ~27.0
347			0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0
409Nb			0.12 以下	1.0 以下	1.2 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.6 以下	10.5 ~14.0
430Nb			0.10 以下	1.0 以下	1.2 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.6 以下	15.0 ~18.0
2209	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	7.5 ~10.0	21.0 ~24.0		

注a) 作为高温用途的308、308L、308H、316H、347，如规定Bi在10ppm以下，表示化学成分的记号后面要添加BiF（例308LBiF）。

(JIS Z 3323: 2007) <摘要>

化 学 成 分 %						抗拉 强度 MPa	延伸率 %	热处理	神钢品名
Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti					
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	30 以上	无	DW-308	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	无	DW-308L, DW-T308L DW-308LH, DW-308LP DW-308LTP	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	30 以上	无	DW-308H	
0.5 以下	0.5 以下	0.12 ~0.30	—	—	690 以上	20 以上	无	DW-308N2	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	25 以上	无	DW-309	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	无	DW-309L, DW-T309L DW-309LP, DW-309LH	
2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	15 以上	无	DW-309MoL, DW-309MoLP	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	25 以上	无	DW-310	
2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	无	DW-316	
2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	无	DW-316L, DW-T316L DW-316LP, DW-316LT	
2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	无	DW-316H	
3.0 ~4.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	20 以上	无	DW-317L DW-317LP	
2.5 ~4.0	1.0 以下	0.08 ~0.30	—	—	690 以上	15 以上	无	DW-2594	
0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.0	—	520 以上	25 以上	无	DW-347	
0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.5	—	450 以上	15 以上	有	DW-410Cb	
0.5 以下	0.5 以下	—	0.5 ~1.5	—	450 以上	13 以上	有	DW-430CbS	
2.5 ~4.0	0.5 以下	0.08 ~0.20	—	—	690 以上	15 以上	无	DW-2209	

不锈钢电弧焊药芯焊丝及填充焊丝

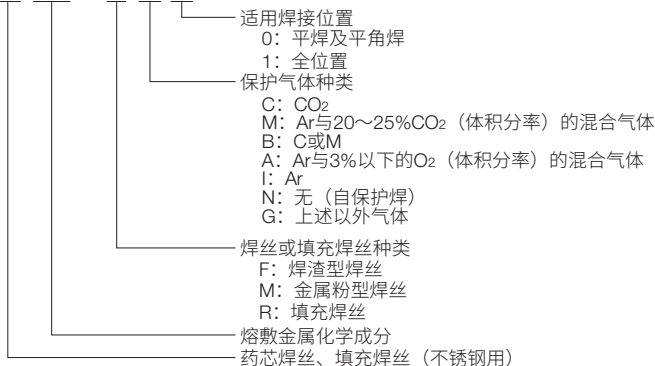
2) 气保焊用金属粉型药芯焊丝

化学成分表示 记号	种类	保护 气体	熔 敷 金 属						
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
308L	M	M	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~12.0	18.0 ~21.0
309L		M	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0
309LMo		M	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~16.0	21.0 ~25.0
316L		M	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0

3) TIG焊用药芯填充焊丝

化学成分表示 记号	种类	保护 气体	熔 敷 金 属						
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
308L	R	I	0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0
309L			0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0
316L			0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0
347			0.08 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0

TS XXX - X1 X2 X3



(JIS Z 3323: 2007) (续) <摘要>

化 学 成 分 %						抗拉 强度 MPa	延伸率 %	热处理	神钢品名
Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti					
0.75 以下	0.75 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	无		
0.75 以下	0.75 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	无		
2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	—	520 以上	15 以上	无		
2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	无		

化 学 成 分 %						抗拉 强度 MPa	延伸率 %	热处理	神钢品名
Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti					
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	无	TG-X308L	
0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	无	TG-X309L	
2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	无	TG-X316L	
0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.0	—	520 以上	25 以上	无	TG-X347	

耐磨堆焊用电弧焊药芯焊丝

熔敷金属化学成分

种 类	化 学									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo		
YF2A-C	≤0.30	≤1.5	≤3.0	≤0.03	≤0.03	—	≤3.0	≤1.5		
YF3B-C	0.10 ~1.50	≤3.0					3.0 ~10.0	≤4.0		
YF4A-C	≤0.15	≤1.0				≤8.0	10.0 ~14.0	≤2.0		
YFMA-C	≤1.10	≤0.8				11.0 ~18.0	≤3.0	≤4.0	≤2.5	
YFME-C	≤1.10	≤0.8				12.0 ~18.0	≤6.0	14.0 ~18.0	≤4.0	
YFCrA-C	2.5 ~6.0	≤3.5				≤3.0	—	20.0 ~35.0	≤6.0	

熔敷金属硬度

参考硬度	熔敷金属维氏硬度 HV
200	≤250
250	200~300
300	250~350
350	300~400
400	350~450
450	400~500
500	450~600
600	550~700
700	650~800
800	≥750

(JIS Z 3326: 1999) <摘要>

成 分 %						神 钢 品 名
V	W	Nb	Al	Fe	其他元素合计	
—	—	—	—	余	≤1.0	DW-H250, DW-H350
≤2.0	≤4.0				≤2.0	DW-H450, DW-H600 DW-H700, DW-H800
—	—	DW-H132				
		≤1.0	DW-H11			
		≤4.0	DW-H16			
	≤6.5	≤7.0	≤5.0		DW-H30, DW-H30MV	

备注1. 种类记号的标注方法如下例所示。

例: Y F 2A-C

保护气体
熔敷金属化学成分
药芯焊丝
焊丝

备注2. 保护气体标注方法如下。

C: CO₂或Ar+20%以上的CO₂混合气体

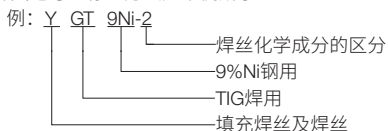
G: 无规定

S: 不使用 (自保护)

9%镍钢用TIG焊填充焊丝及实心焊丝

种类	填充焊丝及焊丝化学成分%							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
YGT9Ni-2	≤0.10	≤0.50	—	≤0.015	≤0.015	≥55.0	—	10.0 ~25.0

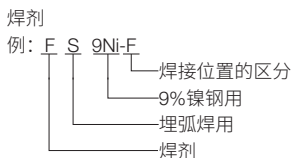
备注1. 种类记号的标注方法如下列所示。



9%镍钢用埋弧焊实心焊丝及焊剂

种类		焊接位置	熔敷金属化学成分%						
焊丝	焊剂		C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
YS9Ni	FS9Ni-F	F	≤0.10	≤1.5	≤3.5	≤0.020	≤0.015	≥55.0	10.0 ~25.0
	FS9Ni-H	F, H							

备注1. 种类记号的标注方法如下列所示。



(JIS Z 3332: 2007) <摘要>

		熔敷金属力学性能				神 钢 品 名	
		抗 拉 试 验			冲 击 试 验		
Fe	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	温度 °C	夏比吸收功 J		
≤20.0	≥660	≥360	≥25	-196	平均值≥34 最小值≥27	TG-S709S	

(JIS Z 3333: 1999)

		焊缝金属力学性能				神 钢 品 名	
		抗 拉 试 验			冲 击 试 验		
Fe	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	温度 °C	夏比吸收功 J	焊丝	焊剂
≤20.0	≥660	≥365	≥25	-196	平均值≥34 最小值≥27	US-709S	PF-N3
							PF-N4

备注2. 焊接位置标注如下。

F: 平焊

H: 横焊或平角焊

镍及镍合金用填充焊丝、实心焊丝及焊带

种类记号的标注方法

填充材料的种类由其形态及化学成分来区分。表示填充材料种类的记号的标注方法如下。

○ Ni○○○○ (○○○○○○○○○○○○)

填充材料化学成分根据标注来记号¹⁾

填充材料化学成分表示记号

Ni2○○○: Ni

Ni4○○○: 添加了Cu的Ni-Cu合金

Ni5○○○: 因铜一起析出硬化而添加Al及Ti的Ni-Cu合金

Ni6○○○: 含铁量未满足25% (质量分率) 的Ni-Cr合金、Ni-Cr-Fe合金、
Ni-Cr-Mo合金、Ni-Cr-Co合金及Ni-Cr-W合金

Ni7○○○: 虽与6○○○相同, 但因析出硬化而添加Al及Ti

Ni8○○○: 含铁量25% (质量分率) 以上的Ni-Fe-Cr合金及Ni-Cr-
Co-Mo合金

Ni10○○○: 添加了Mo的Ni-Mo合金

镍及镍合金用填充材料的形态表示记号

S: 填充焊丝及实心焊丝

B: 焊带

注1) 附带表示化学成分的记号 (例Ni6625), 根据化学成分标注用记号 (例NiCr22Mo9Nb) 表示 [例 SNi6625 (NiCr22Mo9Nb)]。

填充材料化学成分

化学成分表示记号	根据化学成分标注的记号	化 学							
		C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cr	
Ni-Cu									
Ni4060	NiCu30Mn3Ti	0.15 以下	1.2 以下	2.0~ 4.0	0.020 以下	0.015 以下	62.0 以上	—	
Ni4061	NiCu30Mn3Nb	0.15 以下	1.25 以下	4.0 以下	0.020 以下	0.015 以下	60.0 以上	—	
Ni-Cr									
Ni6082	NiCr20Mn3Nb	0.10 以下	0.5 以下	2.5~ 3.5	0.020 以下	0.015 以下	67.0 以上	18.0~ 22.0	
Ni-Cr-Fe									
Ni6052	NiCr30Fe9	0.04 以下	0.5 以下	1.0 以下	0.020 以下	0.015 以下	54.0 以上	28.0~ 31.5	
Ni-Cr-Mo									
Ni6276	NiCr15Mo16Fe6W4	0.02 以下	0.08 以下	1.0 以下	0.020 以下	0.015 以下	50.0 以上	14.5~ 16.5	
Ni6625	NiCr22Mo9Nb	0.1 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.020 以下	0.015 以下	58.0 以上	20.0~ 23.0	

注 a) 除规定的场合外, 掺入 Ni 中的杂质 Co 的含量要在 1% (质量分率) 以下。
需要规定更低量的 Co 时, 由供需双方协商决定。

(JIS Z 3334: 2011) <摘要>

产品的称谓

称谓方法如下所示。

a) 填充焊丝的称谓取决于种类记号、直径及长度。

例 $\frac{\text{SNi6625}}{\text{种类记号}} (\text{NiCr22Mo9Nb}) - \frac{3.2}{\text{直径}} - \frac{1000}{\text{长度}}$

b) 实芯焊丝的称谓取决于种类记号、直径及质量。

例 $\frac{\text{SNi6625}}{\text{种类记号}} (\text{NiCr22Mo9Nb}) - \frac{1.6}{\text{直径}} - \frac{12.5}{\text{质量}}$

单位% (质量分率)

成 分										
Fe	Mo	Cu	Al	Ti	Nb ^{b)}	Co	V	W	其他 ^{c)}	
2.5 以下	—	28.0~ 32.0	1.2 以下	1.5~ 3.0	—	—	—	—	—	
2.5 以下	—	28.0~ 32.0	1.0 以下	1.0 以下	3.0 以下	—	—	—	—	
3.0 以下	—	0.5 以下	—	0.7 以下	2.0~ 3.0	—	—	—	—	
7.0~ 11.0	0.5 以下	0.3 以下	1.1 以下	1.0 以下	0.10 以下	—	—	—	Al+Ti 1.5 以下	
4.0~ 7.0	15.0~ 17.0	0.5 以下	—	—	—	2.5 以下	0.3 以下	3.0~ 4.5	—	
5.0 以下	8.0~ 10.0	0.5 以下	0.4 以下	0.4 以下	3.0~ 4.2	—	—	—	—	

b) Nb 在 20% (质量分率) 为止, 即使是钽也可以。

c) 表中未规定的元素总和应在 0.5% (质量分率) 以下。

镍及镍合金电弧焊药芯焊丝

种类	熔敷金属化学									
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cu	Cr	Fe	Mo
TNi6082	≤0.10	≤0.50	2.5~ 3.5	≤0.030	≤0.015	≥67.0	≤0.5	18.0~ 22.0	≤3.0	≤2.0
TNi6456	≤0.10	≤0.8	5.0~ 8.0	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	15.0~ 18.0	≤10.0	9.0~ 11.0
TNi1013	≤0.10	≤0.75	2.0~ 3.0	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	4.0~ 8.0	≤10.0	16.0~ 19.0
TNi6625	≤0.10	≤0.50	≤0.50	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	20.0~ 23.0	≤5.0	8.0~ 10.0
TNi6276	≤0.02	≤0.2	≤1.0	≤0.030	≤0.030	≥50.0	≤0.5	14.5~ 16.5	4.0~ 7.0	15.0~ 17.0

注 a) 除规定的场合外，掺入 Ni 中的杂质 Co 为 Ni 的 1.0%（质量分率）以下。

b) Nb 在 20%（质量分率）为止，即使是钼也可以。

(JIS Z 3335: 2014) <摘要>

成分 %								抗拉试验			神钢品名
Nb ^{b)}	Co	Al	Ti	V	W	其他元素合计	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %		
2.0~3.0	—	—	≤0.75	—	—	≤0.50	≥360	≥550	≥22	DW-N82	
1.5~3.0	—	—	≤1.0	—	—	≤0.50	≥400	≥690	≥27	DW-N70S	
—	—	—	—	—	2.0~4.0	≤0.50	≥400	≥690	≥27	DW-N709SP	
3.15~4.15	—	—	≤0.40	—	—	≤0.50	≥420	≥690	≥22	DW-N625	
—	≤2.5	—	—	≤0.35	3.0~4.5	≤0.50	≥400	≥690	≥22	DW-NC276	

碳钢及低合金钢用埋弧焊实心焊丝

种类	成分系	焊 丝				
		C	Si	Mn	P	
YS-S1	Si-Mn系	≤0.15	≤0.15	0.20~0.90	≤0.030	
YS-S6		≤0.18	≤0.15	1.70~2.80		
YS-M1	Mo系	≤0.18	≤0.20	1.30~2.30	≤0.025	
YS-M4			≤0.60	1.10~1.90		
YS-M5				1.70~2.60		
YS-CM4	Cr-Mo系	≤0.15	≤0.40	2.00~2.80	≤0.025	
YS-1CM1		≤0.15	≤0.60	0.30~1.20		
YS-2CM1		≤0.15	≤0.35	0.30~1.20		
YS-2CM2		0.08~0.18		0.80~1.60		
YS-5CM1	Cr-Mo系	≤0.15	≤0.60	0.30~1.20	≤0.025	
YS-N2	Ni系	≤0.15	≤0.60	0.50~1.30	≤0.018	
YS-NM1	Ni-Mo系	≤0.15	≤0.60	1.30~2.30	≤0.018	
YS-NM6		≤0.15	≤0.60	1.30~2.30		
YS-NCM1	Ni-Cr-Mo系	0.05~0.15	≤0.40	1.30~2.30	≤0.018	
YS-CuC2	Cu-Cr系	≤0.15	≤0.30	0.80~2.20	≤0.030	
YS-CuC3	Cu-Cr系	≤0.15	≤0.50	0.80~2.20	≤0.030	

备注1. 种类记号的标注方法如下例所示。

例: Y S-S1

化学成分
埋弧焊
焊丝

(JIS Z 3351: 2012) <摘要>

化 学 成 分 %						神钢品名
S	Cu	Ni	Cr	Mo		
≤0.030	≤0.40	≤0.25	≤0.15	≤0.15	US-43	
					US-36, US-36L US-36LT	
≤0.025	≤0.40	≤0.25	≤0.15	0.15~0.40	US-49A	
				0.30~0.70	US-49	
					US-40	
≤0.025	≤0.40	≤0.25	0.30~1.00	0.60~1.20	US-80BN	
			0.80~1.80	0.40~0.65	US-511 US-511N	
			2.20~2.80	0.90~1.20	US-521	
					US-521S	
≤0.025	≤0.40	≤0.25	4.50~6.00	0.40~0.65	US-502	
≤0.018	≤0.40	2.20~3.80	≤0.20	≤0.15	US-203E	
≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	≤0.20	0.30~0.70	US-56B	
		2.20~3.80		0.30~0.90	US-80LT US-255	
≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	0.05~0.70	0.30~0.80	US-63S	
≤0.030	0.30~0.55	0.05~0.80	0.50~0.80	—	US-W52B	
≤0.030	0.20~0.55	0.05~1.50	0.40~0.80	—	US-W62B	

埋弧焊及电渣焊用焊剂

种类记号的标注方法

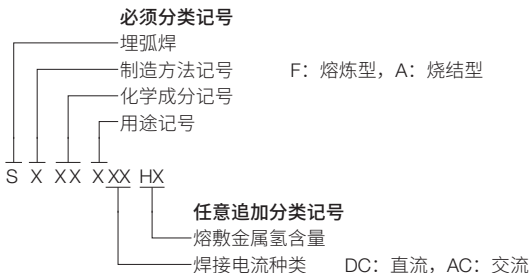


表1 焊剂用途记号

记号	接头焊接 ^{a)}
1	低碳钢、高强度钢、钼钢、铬钼钢、低温钢或耐大气腐蚀钢
2	不锈钢、耐热钢、镍及镍合金
3	— (不适用于接头焊接)
4	适用于上述规定“1”及“2”的焊剂

注 记号1的堆焊例为打底焊。

表2 焊剂化学成分

化学成分记号	化学成分		参考: 焊剂类型
MS	MnO+SiO ₂	50以上	氧化锰-硅石系
	CaO	15以下	
CS	CaO+MgO+SiO ₂	55以上	氧化钙-硅石系
	CaO+MgO	15以上	
CG	CaO+MgO	5~50	氧化钙-氧化镁系
	CO ₂	2以上	
	Fe	10以下	
CB	CaO+MgO	30~80	氧化钙-氧化镁-碱性氧化物系
	CO ₂	2以上	
	Fe	10以下	

堆 焊 ^{b)}	
与左边对象母材成分相同的堆焊。但耐磨堆焊除外。	
不锈钢、耐热钢、镍及镍合金的耐蚀堆焊或耐磨堆焊。但记号3的耐磨堆焊除外。	
碳、铬、钼等合金元素由焊剂提供的耐磨堆焊	

注 a) 根据对象钢种来分类。

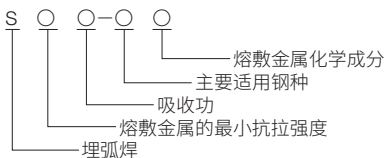
b) 根据堆焊焊缝金属的成分系列来分类。

单位% (质量分率)

化学成分记号	化 学 成 分		参 考: 焊 剂 类 型
CG-I	CaO+MgO	5~45	氧化钙-氧化镁-铁粉系
	CO ₂	2以上	
	Fe	15~60	
CB-I	CaO+MgO	10~70	氧化钙-氧化镁-碱性氧化物系-铁粉
	CO ₂	2以上	
	Fe	15~60	
AR	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	40以上	氧化铝-金红石系
FB	CaO+MgO+CaF ₂ +MnO	50以上	氟化物-碱性氧化物系
	SiO ₂	20以下	
	CaF ₂	15以上	
Z	上述以外		—

碳钢及低合金钢用埋弧焊熔敷金属的质量分级

质量分级记号的标注方法



熔敷金属的最小抗拉强度

记号	最小抗拉强度 MPa	记号	最小抗拉强度 MPa
42	410	62	610
50	490	64	630
53	520	70	690
57	560	71	700
58	570	80	780

主要适用钢种

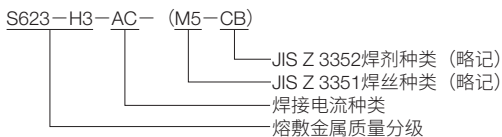
记号	主要适用钢种	记号	主要适用钢种
S	碳钢	无记号	耐热钢
H	高强度钢	A	耐大气腐蚀钢

熔敷金属化学成分 (适用碳钢及高强度钢)

记号	化学成分 %		
	C, Si, Mn	P	S
无记号	—	0.035以下	0.035以下
1		0.030以下	0.030以下
2		0.025以下	0.025以下
3		0.020以下	0.020以下
4			

(JIS Z 3183: 2012) <摘要>

根据组合的熔敷金属质量分级表示方法例



熔敷金属化学成分 (主要适用钢种: 耐热钢)

记号	化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
1CM	0.15 以下	0.60 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65
2CM	0.15 以下	0.50 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20
5CM	0.15 以下	0.60 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	4.50~ 6.00	0.40~ 0.65
MN	0.15 以下	0.60 以下	0.90~ 2.30	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.40~ 1.70	0.60 以下	0.35~ 0.70

熔敷金属化学成分 (主要适用钢种: 耐大气腐蚀钢)

记号	化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
W1	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.30~ 0.60	0.05~ 0.70	0.45~ 0.75	—
W2	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.30~ 0.60	0.60~ 4.00	0.45~ 1.20	0.80 以下
W3	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.60 以下	1.20~ 4.00	1.20 以下	0.90 以下

碳钢及低合金钢用埋弧焊熔敷金属的质量分级

熔敷金属力学性能（主要适用钢种：碳钢及高强度钢）

质量分级 记号	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	冲击试验 温度 °C	夏比吸收功 J
S421-S	410以上	300以上	22以上	0	27以上
S422-S					47以上
S501-H	490以上	390以上	20以上	0	27以上
S502-H					47以上
S581-H	570以上	490以上	18以上	-5	27以上
S582-H					47以上
S583-H				-20	27以上
S584-H					47以上
S624-H1	610以上	500以上	17以上	-20	47以上
S704-H4	690以上	550以上	16以上	-20	47以上
S804-H4	780以上	670以上	15以上	-20	47以上

熔敷金属力学性能（主要适用钢种：耐热钢）

质量分级 记号	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	冲击试验 温度 °C	夏比吸收功 J
S502-5CM	490以上	390以上	22以上	0	34以上
S571-2CM	560以上	460以上	19以上	10	27以上
S641-1CM	630以上	530以上	17以上	10	27以上
S642-1CM, S642-2CM				0	34以上
S642-MN	630以上	530以上	17以上	-10	47以上

(JIS Z 3183: 2012) <摘要> (续)

熔敷金属力学性能 (主要适用钢种: 耐大气腐蚀钢)

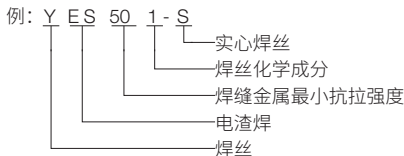
质量分级 记号	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	冲击试验 温度 °C	夏比吸收功 J
S501-AW1	490以上	390以上	20以上	0	27以上
S502-AW1					47以上
S581-AW1	570以上	490以上	18以上	-5	27以上
S582-AW1					47以上

低碳钢及高强度钢用电渣焊焊丝及焊剂

1. 焊丝化学成分

焊丝种类	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
YES 501-X	≤0.18	≤0.80	≤2.40	≤0.030	≤0.030	
YES 560-X	—	—	—			
YES 561-X	≤0.18	≤0.80	≤2.50			
YES 600-X	—	—	—			

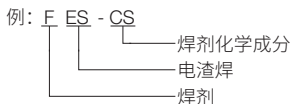
备注 焊丝种类记号的标注方法如下例所示。



2. 焊剂种类及化学成分

种 类	焊剂类型	化 学 成 分 %		神钢品名
		CaO+MgO+SiO ₂	CaO+MgO	
F ES-CS	熔炼焊剂	≤55	≥15	EF-38

备注 焊剂种类记号的标注方法如下例所示。



成 分 %					神 钢 品 名
	Cu	Ni	Cr	Mo	
≤0.50	—	—	—	≤0.70	ES-50, ES-55
	—	—	—	—	ES-55ST
	—	—	—	≤0.75	ES-56ST
	—	—	—	—	ES-60ST

3. 焊缝金属力学性能

种类	抗 拉 试 验			冲 击 试 验		神 钢 品 名
	抗拉强度 MPa	屈服点或 屈服强度 MPa	延伸率 %	试验 温度 ℃	夏比吸收功 J	
YES 501-X	≥490	≥325	≥20	0	≥27	EF-38/ES-50 EF-38/ES-55
YES 560-X	≥550	≥400	≥20	—	—	EF-38/ES-55ST
YES 561-X	≥550	≥400	≥20	—	≥27	EF-38/ES-56ST
YES 600-X	≥590	≥450	≥20	—	—	EF-38/ES-60ST

2. 材料标准 (AWS摘录)

碳钢用手工焊条 (AWS A5.1-2012) <摘要>

种类	药皮种类	焊接位置	电流种类	熔敷金属化学成分 %				
				C	Mn	Si	P	S
E6010	高纤维素型(Na)	F, V, OH, H	DC+	≤0.20	≤1.20	≤1.00	—	—
E6013	钛型(K)	F, V, OH, H	AC或DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	—	—
E6019	氧化铁钛型(K)	F, V, OH, H	AC或DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	—	—
E7016	低氢型(K)	F, V, OH, H	AC或DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.75	≤0.035	≤0.035
E7018	铁粉低氢型(K)	F, V, OH, H	AC或DC+					
E7048	铁粉低氢型(K)	F, OH, H, V-down	AC或DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.90	≤0.035	≤0.035

备注1. 电流种类标注方法如下。

AC: 交流、DC±: 直流焊条正极及负极、

DC+: 直流焊条正极

备注2. 焊接位置标注方法如下。

F: 平焊、V: 立焊、OH: 仰焊、H: 横焊、V-down: 向下立焊

* = Mn + Ni + Cr + Mo + V						抗拉试验			冲击试验		神钢品名
Ni	Cr	Mo	V	*	抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %	温度 °F	夏比吸收功 ft-lbf		
≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08	—	≥60	≥48	≥22	-20	≥20	KOBE-6010	
							≥17	—	—	B-33, RB-26, Z-44	
							≥22	0	≥20	B-10, B-14, B-17 BI-14, Z-1	
≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08	≤1.75	≥70	≥58	≥22	-20	≥20	LB-24, LB-26, LB-47 LB-50A, LB-52, LB-52A LB-52U, LB-52UL LB-M52, LB-57, BL-76	
										LB-52-18, LT-B52A	
≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08	≤1.75		≥58	≥22	-20	≥20	LB-26V, LB-52T LB-52V, Z-6V	

不锈钢用手工焊条 (AWS A5.4-2006) <摘要>

种 类	熔 敷 金 属 化 学						
	C	Cr	Ni	Mo	Nb (Cb) +Ta	Mn	Si
E308-XX	≤0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E308H-XX	0.04~ 0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E308L-XX	≤0.04	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E309-XX	≤0.15	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E309L-XX	≤0.04	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E309LMo-XX	≤0.04	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E310-XX	0.08~ 0.20	25.0~ 28.0	20.0~ 22.5	≤0.75	—	1.0~ 2.5	≤0.75
E312-XX	≤0.15	28.0~ 32.0	8.0~ 10.5	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E316-XX	≤0.08	17.0~ 20.0	11.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E316L-XX	≤0.04	17.0~ 20.0	11.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00
E347-XX	≤0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	8×C% ~1.00	0.5~ 2.5	≤1.00
E410-XX	≤0.12	11.0~ 13.5	≤0.7	≤0.75	—	≤1.0	≤0.90
E2209-XX	≤0.04	21.5~ 23.5	8.5~ 10.5	2.5~ 3.5	—	0.5~ 2.0	≤1.00
E2594-XX	≤0.04	24.0~ 27.0	8.0~ 10.5	3.5~ 4.5	—	0.5~ 2.0	≤1.00

备注1. 热处理标注方法如下。

A: 1350~1400°F加热1小时后, 以200°F/hr以下的冷却速度冷至600°F, 之后空冷。

B: 1400~1450°F加热2小时后, 以100°F/hr以下的冷却速度冷至1100°F, 之后空冷。

成分 %					抗拉试验		热处理	神钢品名
P	S	N	Cu	抗拉强度 ksi	延伸率 %			
≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥80	≥35	—	NC-38	
				≥80	≥35	—	NC-38H	
				≥75	≥35	—	NC-38L NC-38LT	
				≥80	≥30	—	NC-39	
				≥75	≥30	—	NC-39L	
				≥75	≥30	—	NC-39MoL	
				≥80	≥30	—	NC-30	
				≥95	≥22	—	NC-32	
≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥30	—	NC-36	
				≥70	≥30	—	NC-36L NC-36LT	
≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥30	—	NC-37, NC-37L	
≤0.04	≤0.03		≤0.75	≥65	≥20	A	CR-40	
≤0.04	≤0.03	0.08~ 0.20	≤0.75	≥100	≥20	—	NC-2209	
≤0.04	≤0.03	0.20~ 0.30	≤0.75	≥110	≥15	—	NC-2594	

低合金钢用手工焊条 (AWS A5.5-2014) <摘要>

种 类	熔 敷 金 属 化 学 成 分 %									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
E7016-A1	≤0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E8016-B2	0.05~ 0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	—	—
E8018-B2			≤0.80							
E7015-B2L	≤0.05	≤0.90	≤1.00	≤0.03	≤0.03	—	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	—	—
E9016-B3	0.05~ 0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	—	—
E9018-B3			≤0.80							
E8016-B6	0.05~ 0.10	≤1.0	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.40	4.0~ 6.0	0.45~ 0.65	—	—
E901X-B91 ^{a)}	0.08~ 0.13	≤1.20	≤0.30	≤0.01	≤0.01	≤0.80	8.0~ 10.5	0.85~ 1.20	0.15~ 0.30	≤0.25
E8016-C1	≤0.12	≤1.25	≤0.60	≤0.03	≤0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E7016-C2L	≤0.05	≤1.25	≤0.50	≤0.03	≤0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E8016-C3	≤0.12	0.40~ 1.25	≤0.80	≤0.03	≤0.03	0.80~ 1.10	≤0.15	≤0.35	≤0.05	—
E8018-W2	≤0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	≤0.03	≤0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	0.30~ 0.75

	Al	Nb (Cb)	N	抗拉试验			冲击试验		热处理	神钢品名
				抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %	温度 °F	夏比 吸收功 ft-lbf		
—	—	—	—	≥70	≥57	≥22	—	—	A	CM-A76, CM-B76
—	—	—	—	≥80	≥67	≥19	—	—	B	CM-A96, CM-B96 CM-A96MB
										CM-B98
—	—	—	—	≥75	≥57	≥19	—	—	B	CM-B95
—	—	—	—	≥90	≥77	≥17	—	—	B	CM-A106 CM-A106N
										CM-B108
—	—	—	—	≥80	≥67	≥19	—	—	C	CM-5
≤0.04	0.02~ 0.10	0.02~ 0.07	—	≥90	≥77	≥17	—	—	E	CM-95B91 CM-96B91
—	—	—	—	≥80	≥67	≥19	-75	≥20	D	LB-62L, NB-2
—	—	—	—	≥70	≥57	≥22	-150	≥20	D	NB-3J
—	—	—	—	≥80	68~80	≥24	-40	≥20	—	LB-W588
—	—	—	—	≥80	≥67	≥19	0	≥20	—	LB-W62G

低合金钢用手工焊条 (AWS A5.5-2014) (续)

种 类	熔敷金属化学成分 %									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
E7010-P1	≤0.20	≤1.20	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤1.00	≤0.30	≤0.50	≤0.10	—
E8010-P1										
E8013-G	—	≥1.00 ^{b)}	≥0.80 ^{b)}	≤0.03	≤0.03	≥0.50 ^{b)}	≥0.30 ^{b)}	≥0.20 ^{b)}	≥0.10 ^{b)}	≥0.20 ^{b)}
E7016-G										
E8016-G										
E9016-G										
E10016-G										
E11016-G										

注a) Mn+Ni≤1.40

注b) 只要其中一个元素符合表中规定即可。

备注1. 焊缝区的热处理条件如下所示。

A~E相同：以150~500°F/hr的速度升温，按照规定的温度、时间保温后，以350°F/hr以下的速度炉冷至600°F，之后空冷。

A: 1150±25°F	}	保温1小时
B: 1275±25°F		
C: 1375±25°F		
D: 1125±25°F		
E: 1400±25°F		

F: 是否热处理，由供需双方协商决定。

备注2. 药皮类型、焊接位置及电流种类如右表所示。

焊接位置标注方法如下。

F: 平焊、V: 立焊、OH: 仰焊、H: 横焊

<摘要>

	Al	Nb (Cb)	N	抗拉试验			冲击试验		热处理	神钢品名
				抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %	温度 °F	夏比吸收功 ft-lbf		
-	-	-	-	≥70	≥60	≥22	-20	≥20	-	KOBE-7010S
				≥80	≥67	≥19				KOBE-8010S
-	-	-	-	≥80	≥67	≥16	-	-	F	CM-B83 CM-B93
				≥70	≥57	≥22				LB-52NS, LB-W52 LB-W52B, LB-76
				≥80	≥67	≥19				NB-1, NB-1SJ
				≥90	≥77	≥17				LB-62, LB-62U LB-62UL, LB-M62 BL-96, CM-9Cb
				≥100	≥87	≥16				LB-106
				≥110	≥97	≥15				LB-116, LB-80UL LB-88LT

种类	药皮种类	焊接位置	电流种类
EXX10-X	高纤维素型(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX13-X	钛型(K)	F, V, OH, H	AC或DC±
EXX15-X	低氢型(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX16-X	低氢型(K)	F, V, OH, H	AC或DC±
EXX18-X	铁粉低氢型	F, V, OH, H	AC或DC+

不锈钢焊丝及填充焊丝化学成分 (AWS A5.9-2006) <摘要>

种 类	填 充 焊 丝 及 焊 丝						
	C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	
ER308	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER308L	≤0.03	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER309	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER309L	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER309LMo	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER310	0.08~0.15	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER316	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER316L	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER317L	≤0.03	18.5~20.5	13.0~15.0	3.0~4.0	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER347	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	
ER410	≤0.12	11.5~13.5	≤0.6	≤0.75	≤0.6	≤0.5	
ER2209	≤0.03	21.5~23.5	7.5~9.5	2.5~3.5	0.50~2.0	≤0.90	
ER2594	≤0.03	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	≤2.5	≤1.00	

注a) Nb以Nb+Ta报告亦可。

备注1. 除Fe以外, 其他成分合计不得超过0.50%。

备注2. 对于复合材料、多股焊丝或带状电极用“C”和“Q”代替“R”。

例 { 实心焊丝 : ERXXX
 复合材料及多股焊丝 : ECXXX
 带状电极 : EQXXX

化 学 成 分 %					神 钢 品 名
P	S	N	Cu	其他元素	
≤0.03	≤0.03	—	≤0.75	—	MG-S308, TG-S308 US-308
					TG-S308L, US-308L
					MG-S309, TG-S309 US-309
					TG-S309L, US-309L
					TG-S309MoL
					TG-S310
					TG-S316, US-316
					TG-S316L, US-316L
					TG-S317L, US-317L
					Nb ^{a)} : 10×C%~1.0
		—		TG-S410	
		—		TG-S2209	
≤0.02	0.08~0.20	0.20~0.30	≤1.5	W≤1.0	TG-S2594

铝及铝合金焊丝及填充焊丝

种 类	填 充 焊 丝 及 焊 丝						
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	
ER1100 R1100	a)	a)	0.05~0.20	≤0.05	—	—	
ER4043 R4043	4.5~6.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	—	
ER4047 R4047	11.0~13.0	≤0.8	≤0.30	≤0.15	≤0.10	—	
ER5183 R5183	≤0.40	≤0.40	≤0.10	0.50~1.0	4.3~5.2	0.05~0.25	
ER5356 R5356	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.05~0.20	4.5~5.5	0.05~0.20	
ER5554 R5554	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.50~1.0	2.4~3.0	0.05~0.20	

注a) Si+Fe≤0.95%

b) Be≤0.0008%

c) Al含量分别在0.010%以上。其他所有元素之和（以到小数点后2位表示）则是从100%中扣除得到的值。

(AWS A5.10-1999) <摘要>

化 学 成 分 %						神 钢 品 名
Zn	Ti	其 他 成 分				
		单 个	合 计	Al		
≤0.10	—	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	≥99.00 ^{c)}	A-1100WY A-1100BY	
≤0.10	≤0.20	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	余	A-4043WY A-4043BY	
≤0.20	—	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	余	A-4047WY A-4047BY	
≤0.25	≤0.15	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	余	A-5183WY A-5183BY	
≤0.10	0.06~0.20	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	余	A-5356WY A-5356BY	
≤0.25	0.05~0.20	≤0.05 ^{b)}	≤0.15	余	A-5554WY A-5554BY	

镍及镍合金用手工焊条

种 类	熔 敷 金 属										
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	Al	
ENiCrFe-1	≤0.08	≤3.5	≤11.0	≤0.03	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥62.0	—	—	
ENiCrFe-3	≤0.10	5.0~ 9.5	≤10.0	≤0.03	≤0.015	≤1.0	≤0.50	≥59.0	b)	—	
ENiCrFe-9	≤0.15	1.0~ 4.5	≤12.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥55.0	—	—	
ENiMo-8	≤0.10	≤1.5	≤10.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥60.0	—	—	

注a) 含杂质Co

b) 在Co有规定时含量≤0.12%

c) 在Ta有规定时含量≤0.30%

(AWS A5.11-2005) <摘要>

化 学 成 分 %								熔敷金属力学性能		神 钢 品 名
Ti	Cr	Nb (Cb) + Ta	Mo	V	W	其他 元素 合计	抗拉 强度 ksi	延伸率 %		
—	13.0~ 17.0	1.5~ 4.0 ^{d)}	—	—	—	≤0.50	≥80	≥30	NI-C70A	
≤1.0	13.0~ 17.0	1.0~ 2.5 ^{d)}	—	—	—	≤0.50	≥80	≥30	NI-C703D	
—	12.0~ 17.0	0.5~ 3.0	2.5~ 5.5	—	≤1.5	≤0.50	≥95	≥25	NI-C70S	
—	0.5~ 3.5	—	17.0~ 20.0	—	2.0~ 4.0	≤0.50	≥95	≥25	NI-C1S	

镍及镍合金焊丝及填充焊丝

种 类 ^{c)}	焊 丝 及 填 充 焊 丝									
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	
ERNiCr-3	≤0.10	2.5~ 3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0	b)	
ERNiMo-8	≤0.10	≤1.0	≤10.0	≤0.015	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥60.0	—	
ERNiCrMo-3	≤0.10	≤0.50	≤5.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥58.0	—	

注a) 含杂质Co

b) 在Co有规定时含量≤0.12%

c) 对于带状电极, 分类记号用“Q”代替“R”。

(AWS A5.14-2005) <摘要>

化 学 成 分 %									神 钢 品 名
Al	Ti	Cr	Nb (Cb) +Ta	Mo	V	W	其他 元素 合计		
—	≤0.75	18.0~ 22.0	2.0~ 3.0	—	—	—	≤0.50	MG-S70NCb TG-S70NCb	
—	—	0.5~ 3.5	—	18.0~ 21.0	—	2.0~ 4.0	≤0.50	TG-S709S US-709S	
≤0.40	≤0.40	20.0~ 23.0	3.15~ 4.15	8.0~ 10.0	—	—	≤0.50	TG-SN625	

根据带状电极分类的神钢品名

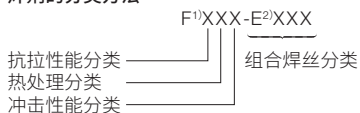
种类	神钢品名
EQNiCr-3	US-B70N

碳钢用埋弧焊焊丝及焊剂

分类记号		化 学 成 分 %					
		C	Mn	Si	S	P	Cu
※1 实心焊丝	EH14	0.10~0.20	1.70~2.20	≤0.10	≤0.030	≤0.030	≤0.35
焊 剂	F6A0-EXXX F6P0-EXXX	—	—	—	—	—	—
	F6A2-EXXX F6P2-EXXX						
	F6A4-EXXX F6P4-EXXX						
	F6A5-EXXX F6P5-EXXX						
	F6A6-EXXX F6P6-EXXX						
	F6A8-EXXX F6P8-EXXX						
	F7A0-EXXX F7P0-EXXX						
	F7A2-EXXX F7P2-EXXX						
	F7A4-EXXX F7P4-EXXX						
	F7A5-EXXX F7P5-EXXX						
	F7A6-EXXX F7P6-EXXX						
	F7A8-EXXX F7P8-EXXX						

※1 化学成分表示实心焊丝的化学成分。

焊剂的分类方法



热处理分类记号

A: 焊态

P: 热处理

(1150±25°F×1hr)

(AWS A5.17-1997) <摘要>

	Ti	其他元素合计	抗拉性能			夏比吸收功 ft-lbf	神钢品名
			抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %		
	-	≤0.50	-	-	-	-	US-36, US-36LT US-49A
	-	-	60~80	≥48	≥22	≥20(0°F)	/
						≥20(-20°F)	
						≥20(-40°F)	
						≥20(-50°F)	
						≥20(-60°F)	
			≥20(-80°F)				
			≥20(0°F)				
			≥20(-20°F)				
			≥20(-40°F)				
			≥20(-50°F)				
			≥20(-60°F)				
			≥20(-80°F)				
			70~95	≥58	≥22	≥20(0°F)	
						≥20(-20°F)	
						≥20(-40°F)	
						≥20(-50°F)	
						≥20(-60°F)	
						≥20(-80°F)	

材料标准 (AWS)

- 1) 再生焊剂或者在未使用的焊剂中混入再生焊渣的焊剂，将F置换为FS。
- 2) 药芯焊丝将E置换为EC。

碳钢用气保焊焊丝及填充焊丝

种 类	保护 气体	化 学 成 分 %									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr		
※1 实 心 焊 丝	ER70S-6	CO ₂	0.06 ~0.15	1.40 ~1.85	0.80 ~1.15	≤0.025	≤0.035	≤0.50	≤0.15	≤0.15	
	ER70S-G ^{c)}	由供需双方协商决定									
※2 复 合 焊 丝	E70C-6X ^{a), d)}	75~ 80% Ar+ CO ₂ 或 CO ₂	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.50	≤0.20	

注※1 化学成分表示实心焊丝的化学成分。

※2 化学成分为熔敷金属化学成分。

a) X=C时，保护气体为CO₂，X=M时，保护气体为75~80%Ar+CO₂

b) 由供需双方协商决定

c) 不得故意添加Ni, Cr, Mo, V。

d) Ni, Cr, Mo, V合计含量在0.50%以下。

(AWS A5.18-2005) <摘要>

						抗拉试验			夏比 吸收功 ft-lbf	神 钢 品 名
Mo	V	Ti	Zr	Al	抗拉 强度 ksi	屈服 强度 ksi	延伸率 %			
≤0.15	≤0.03	-	-	-	≥70	≥58	≥22	≥20 (-20°F)	MG-51T	
								b)	MG-1Z, MG-50 MG-50R MIX-50S, MIX-55R MG-S50, SE-A50 TG-S50 MG-S50LT MG-55R	
≤0.30	≤0.08	-	-	-				≥20 (-20°F)	MX-100T (E70C-6C, 6M) MX-A100 (E70C-6M)	

备注1. 核电方面使用的实心焊丝标有“N”，为ERXXX-XXN，满足 $P \leq 0.012\%$ ， $Cu \leq 0.08\%$ 的要求。

碳钢用药芯焊丝 (AWS A5.20-2005) <摘要>

种 类	保护 气体	电流 种类	单道/ 多道焊 的区分	熔敷金属化学成分 ^{c)}						
				C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
E70T-1C ^{a)}	CO ₂	DC+	M ^{b)}	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20	≤0.50
E71T-1C ^{a)}	CO ₂									
E70T-9C ^{a)}	CO ₂	DC+		≤0.30	≤0.60					
E71T-9C ^{a)}	CO ₂									
E70T-4	无	DC+		≤0.30	≤0.60					
E70T-7 E71T-7		DC-								
E7XT-GS	-	-	S ^{b)}	无						

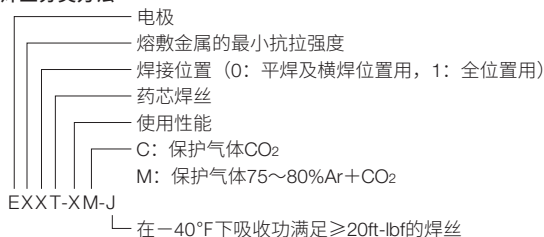
注a) 在-40°F下吸收功满足20ft-lb以上要求的焊丝，以EXXT-XX-J表示。

b) M表示可单道或多道焊接，S表示只能单道焊接。

c) 该表中所示的化学成分合计不得超过5%。

%				抗拉试验			冲击试验		神 钢 品 名
Mo	V	Al	Cu	抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %	温度 °F	夏比 吸收功 ft-lbf	
≤0.30	≤0.08	—	≤0.35	70~ 95	≥58	≥22	0	≥20	DW-200, MX-100 MX-200, MX-200H MX-Z100, MX-Z200 MX-Z100S, MX-Z210 (以上全都符合E70T-1C)
									DW-100, DW-100V DW-Z100, DW-Z110, MX-100Z (以上全都符合E71T-1C)
							-20	≥20	MX-55LF (E70T-9C-J)
			DW-100E (E71T-9C) DW-55E (E71T-9C-J)						
							无规定	OW-56A	
		无规定	OW-S50H (E70T-7)						
规 定				≥70	无规定			OW-S50T, OW-1Z (E71T-GS)	

备注1. 焊丝分类方法



不锈钢药芯焊丝及药芯填充焊丝

种类	熔敷金属化学								
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si		
E308TX-X	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	-	0.5 ~2.5	≤1.0		
E308LTX-X	≤0.04	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75					
E308HTX-X	0.04 ~0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75					
E309TX-X	≤0.10	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75					
E309LTX-X	≤0.04	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75	-	1.0 ~2.5			
E309LMoTX-X	≤0.04	21.0 ~25.0	12.0 ~16.0	2.0 ~3.0					
E310TX-X	≤0.20	25.0 ~28.0	20.0 ~22.5	≤0.75					
E316TX-X	≤0.08	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0					
E316LTX-X	≤0.04	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0		0.5 ~2.5			
E317LTX-X	≤0.04	18.0 ~21.0	12.0 ~14.0	3.0 ~4.0					
E347TX-X	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75					
EGTX-X	无								
R308LT1-5	≤0.03	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75		-	0.5 ~2.5	≤1.2	
R309LT1-5	≤0.03	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75					
R316LT1-5	≤0.03	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0					
R347T1-5	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75					
E2209TX-X	≤0.04	21.0 ~24.0	7.5 ~10.0	2.5 ~4.0	-	0.5 ~2.0	≤1.0		
E2594TX-X	≤0.04	24.0 ~27.0	8.0 ~10.5	2.5 ~4.5	-	0.5 ~2.5	≤1.0		

备注1. EXXX表示焊丝, RXXX表示填充焊丝

2. 记号T后面的数字表示焊接位置 (0: 表示平焊或平角焊, 1: 表示全位置焊)。

3. 型号末尾的数字表示保护气体 (1: CO₂; 3: 不使用; 4: 75~80%Ar+CO₂; 5: Ar)。

(AWS A5.22-2012) <摘要>

成分%						抗拉试验		神 钢 品 名
P	S	N	Cu	W	抗拉强度 ksi	延伸率 %		
≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	—	≥80	≥30	DW-308	
					≥75	≥30	DW-308L, DW-308LH DW-308LP, DW-308LTP DW-T308L	
					≥80	≥30	DW-308H	
					≥80	≥30	DW-309	
					≥75	≥30	DW-309L DW-309LP DW-T309L	
					≥75	≥25	DW-309MoL DW-309MoLP	
					≤0.03	≥80	≥30	DW-310
					≤0.04	≥75	≥30	DW-316, DW-316H
						≥70	≥30	DW-316L, DW-316LP DW-T316L
						≥75	≥20	DW-317L, DW-317LP
				≥75	≥30	DW-347		
规 定								
≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	—	≥75	≥30	TG-X308L	
					≥75	≥30	TG-X309L	
					≥70	≥30	TG-X316L	
					≥75	≥30	TG-X347	
≤0.04	≤0.03	0.08 ~0.20	≤0.75	—	≥100	≥20	DW-2209	
≤0.04	≤0.03	0.20 ~0.30	≤1.5	≤1.0	≥110	≥15	DW-2594	

4. 除Fe以外，其他成分合计不得超过0.50%。

5. 大致在400°C以上高温使用或500°C以上热处理的前提下推荐使用，[Bi]含量必须控制在0.002% (20ppm) 以下。

低合金钢用埋弧焊焊丝及焊剂

焊丝化学成分 (摘要)

分 类 记 号	焊 丝						
	C	Mn	Si	S	P	Cr	
C-Mo钢用							
EA3	0.05~0.17	1.65~2.20	≤0.20	≤0.025	≤0.025	—	
镍钢用							
ENi3	≤0.13	0.60~1.20	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020	≤0.15	
其他低合金钢用							
EG	无 规 定						

备注1. 没有规定的其他元素合计不得超过0.50%。

(AWS A5.23-2007)

化 学 成 分 %								神钢品名
Ni	Mo	Cu	V	Al	Ti	Zr		
—	0.45~0.65	≤0.35	—	—	—	—	—	US-40
3.10~3.80	—	≤0.35	—	—	—	—	—	US-203E
				US-49, US-80BN, US-80LT, US-255 US-W52B, US-W62B, US-56B, US-63S US-511, US-511N, US-521, US-521S, US-502				

材料标准 (AWS)

低合金钢用气保焊焊丝及填充焊丝

1. 焊丝及填充焊丝化学成分

种 类	化 学 成 分						
	C	Mn	Si	P	S	Ni	
※1 实心 焊丝	Cr-Mo钢用焊丝及填充焊丝						
	ER80S-B6	≤0.10	0.40~0.70	≤0.50	≤0.025	≤0.025	≤0.60
	ER90S-B9	0.08~0.13	≤1.20	0.15~0.50	≤0.010	≤0.010	≤0.80
	ERXS-G						由供需双方
※2 复合 焊丝	EXXC-G						由供需双方

注※1 化学成分为焊丝的化学成分。

※3 Nb: 0.02~0.10, N: 0.03~0.07

※2 熔敷金属的化学成分。

Mn+Ni≤1.50

备注1. 末尾的B6, B8, B9表示化学成分的种类。

2. 熔敷金属力学性能

种 类	抗拉试验			冲击试验		
	抗拉强度 ksi	屈服强度 ksi	延伸率 %	温度 °F	夏比 吸收功 ft-lbf	
实心 焊丝	ER80S-B6	≥80	≥68	≥17	—	
	ER90S-B9	≥90	≥60	≥16	—	
	ER70S-G	≥70	由供需双方协商决定			
	ER80S-G	≥80				
	ER90S-G	≥90				
	ER100S-G	≥100				
	ER110S-G	≥110				
	ER120S-G	≥120				

备注1. 电源极性、保护气体根据规定。

(AWS A5.28-2005) <摘要>

%								
Cr	Mo	V	Ti	Zr	Al	Cu	其他	
4.50~6.00	0.45~0.65	—	—	—	—	≤0.35	≤0.50	
8.00~10.50	0.85~1.20	0.15~0.30	—	—	≤0.04	≤0.20	≤0.50 ^{*3}	
协商决定								
协商决定								

备注2. 型号末尾的G, 至少满足Ni≥0.50%, Cr≥0.30%, Mo≥0.20%中的一个。

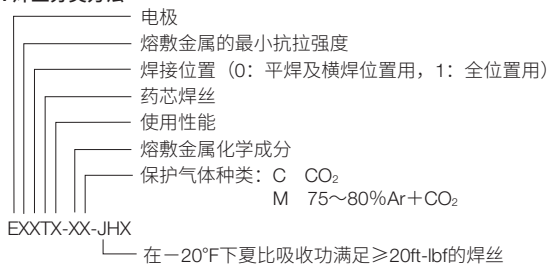
预热、 层间温度 °F	热处理温度 °F	神钢品名
400±50	1375±25	MG-S5CM, TG-S5CM
450±50	1400±25	MG-S90B91, TG-S90B91
		MG-S1N, MG-S3N, TG-S1N, TG-S3N
		MG-W50B, MG-W588, MG-T1NS, TG-S62 MG-S56, MG-1CM, MG-S1CM, TG-S56, TG-SM TG-S1CM, TG-S2CML 其他
		MG-S63B, MG-2CM, MG-S2CM, TG-S2CM 其他
		MG-S70, MG-70
		MG-S80, TG-S80AM, MG-80, MG-82
		MG-S88A

低合金钢用药芯焊丝 (AWS A5.29-2010) <摘要>

熔敷金属化学成分

种类	熔敷金属					
	C	Mn	Si	P	S	Ni
镍钢						
Ni1	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.80~1.10
Ni2	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.75~2.75
其他低合金钢						
K2	≤0.15	0.50~1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.00~2.00
W2	≤0.12	0.50~1.30	0.35~0.80	≤0.030	≤0.030	0.40~0.80

备注1. 焊丝分类方法



化 学 成 分 %						神钢品名
Cr	Mo	V	Al	Cu		
≤0.15	≤0.35	≤0.05	—	—		DW-60
—	—	—	—	—		
≤0.15	≤0.35	≤0.05	—	—		DW-55L DW-55LSR
0.45~0.70	—	—	—	0.30~0.75		DW-60W, DW-588 MX-60W, MX-588

镍合金药芯焊丝 (AWS A5.34-2013)

种类 ^{c)}	熔敷金属								
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co
ENiCr3Tx-y	≤0.10	2.5~ 3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0	b)
ENiMo13Tx-y	≤0.10	2.0~ 3.0	≤10.0	≤0.020	≤0.015	≤0.75	≤0.5	≥58.0	—
ENiCrMo3Tx-y	≤0.10	≤0.50	≤5.0 ^{c)}	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥58.0	b)
ENiCrMo4Tx-y	≤0.02	≤1.0	4.0~ 7.0	≤0.03	≤0.03	≤0.2	≤0.50	余	≤2.5

注a) 含杂质Co

b) 在Co有规定时含量≤0.10%

c) 使用方指定的上限为1.0%

<摘要>

化 学 成 分 %								抗拉试验		神钢品名
Ti	Cr	Nb(Cb) +Ta	Mo	V	W	其他元 素合计	抗拉强度 ksi	延伸率 %		
≤0.75	18.0~ 22.0	2.0~ 3.0	—	—	—	≤0.50	≥80	≥25	DW-N82	
≤0.75	4.0~ 8.0	—	16.0~ 19.0	—	2.0~ 4.0	≤0.50	≥100	≥25	DW-N709SP	
≤0.40	20.0~ 23.0	3.15~ 4.15	8.0~ 10.0	—	—	≤0.50	≥100	≥25	DW-N625	
—	14.5~ 16.5	—	15.0~ 17.0	≤0.35	3.0~ 4.5	≤0.50	≥100	≥25	DW-NC276	

3.焊接材料的分类

基于ASME Sec.IX的焊材分类方法

(基于ASME Sec.IX的焊材分类, 2015 Edition摘录)

F-No.一览表

F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.	F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.
Steel and Steel Alloys			Aluminum and Aluminum-Base Alloys		
1	SFA-5.1	EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28	21	SFA-5.3	(略)
	SFA-5.4	EXX(X) -26		SFA-5.10	ER1100, R1100其他
	SFA-5.5	EXX20-X, EXX27-X	22	SFA-5.10	ER5183, ER5356, ER5554
2	SFA-5.1	EXX12, EXX13, EXX14, EXX19			R5183, R5356, R5554其他
	SFA-5.5	E(X) XX13-X	23	SFA-5.3	E4043其他
3	SFA-5.1	EXX10, EXX11		SFA-5.10	ER4043, ER4047
	SFA-5.5	E(X) XX10-X, E(X) XX11-X	25	SFA-5.10	(略)
4	SFA-5.1	EXX15, EXX16, EXX18, EXX18M, EXX48	26	SFA-5.10	(略)
	SFA-5.4 (other than austenitic and duplex)	EXXX(X) -15, EXXX(X) -16, EXXX(X) -17	Copper and Copper-Base Alloys		
	SFA-5.5	E(X) XX15-X, E(X) XX16-X, E(X) XX18-X, E(X) XX18M, E(X) XX18M1, E(X) XX45	31	SFA-5.6	(略)
5	SFA-5.4 (austenitic and duplex)	EXXX(X) -15, EXXX(X) -16, EXXX(X) -17	31	SFA-5.7	(略)
6	SFA-5.2	All Classification	32	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.9	All Classification	32	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.17	All Classification	33	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.18	All Classification	33	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.20	All Classification	34	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.22	All Classification	34	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.23	All Classification	34	SFA-5.30	(略)
	SFA-5.25	All Classification	35	SFA-5.8	(略)
	SFA-5.26	All Classification	36	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.28	All Classification	36	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.29	All Classification	37	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.30	INMs-X, IN5XX, IN3XX(X)	37	SFA-5.7	(略)
			Nickel and Nickel-Base Alloys		
				SFA-5.14	(略)
				SFA-5.30	(略)
			42	SFA-A5.11	(略)
				SFA-A5.14	ERNiCu-7其他
				SFA-A5.30	(略)
			43	SFA-A5.11	ENiCrFe-1, ENiCrFe-3, ENiCrFe-7, ENiCrFe-9, ENiCrMo-6其他
				SFA-5.14	ERNiCr-3, ERNiCrMo-3, ERNiCrMo-10其他

F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.	F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.
43	SFA-5.30	(略)	Titanium and Titanium Alloys		
	SFA-5.34	All Classification	51	SFA-5.16	(略)
44	SFA-5.11	ENIMo-8其他	52	SFA-5.16	(略)
44	SFA-5.11	(略)	53	SFA-5.16	(略)
	SFA-5.14	ERNiMo-8其他	54	SFA-5.16	(略)
45	SFA-5.11	(略)	55	SFA-5.16	(略)
45	SFA-5.14	(略)	Zirconium and Zirconium Alloys		
			61	SFA-5.24	(略)
			Hard-Facing Weld Metal Overlay		
			71	SFA5.13	(略)
			72	SFA5.21	(略)

A-No.一览表

A-No.	Types of Weld Deposit	Analysis %					
		C	Cr	Mo	Ni	Mn	Si
1	Mild Steel	≤0.20	≤0.20	≤0.30	≤0.50	≤1.60	≤1.0
2	Carbon-Molybdenum	≤0.15	≤0.50	0.40~0.65	≤0.50	≤1.60	≤1.0
3	Chrome (0.4% to 2%) - Molybdenum	≤0.15	0.40~2.00	0.40~0.65	≤0.50	≤1.60	≤1.0
4	Chrome (2% to 4%) - Molybdenum	≤0.15	2.00~4.00	0.40~1.50	≤0.50	≤1.60	≤2.0
5	Chrome (4% to 10.5%) - Molybdenum	≤0.15	4.00~10.5	0.40~1.50	≤0.80	≤1.20	≤2.0
6	Chrome-Martensitic	≤0.15	11.0~15.0	≤0.70	≤0.80	≤2.00	≤1.0
7	Chrome-Ferritic	≤0.15	11.0~30.0	≤1.00	≤0.80	≤1.00	≤3.0
8	Chromium-Nickel	≤0.15	14.5~30.0	≤4.00	7.50~15.0	≤2.50	≤1.0
9	Chromium-Nickel	≤0.30	19.0~30.0	≤6.00	15.0~37.0	≤2.50	≤1.0
10	Nickel to 4%	≤0.15	≤0.50	≤0.55	0.80~4.00	≤1.70	≤1.0
11	Manganese-Molybdenum	≤0.17	≤0.50	0.25~0.75	≤0.85	1.25~2.25	≤1.0
12	Nickel-Chrome-Molybdenum	≤0.15	≤1.50	0.25~0.80	1.25~2.80	0.75~2.25	≤1.0

关于我司产品的品名F-No.以及A-No., 从神钢焊接材料一览表的第13页开始表示。

4.船级社焊接材料标准

(注) 单面焊接材料、不锈钢和铝合金用焊接材料(NK, LR, NV, BV) 记栽省略。

低碳钢·高强度钢用手工焊条

船级社	钢种	屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值**			氢含量 mL/100g	
					等级	温度 °C	J		
NK	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KMW1 KMW2 KMW3	20 0 -20	≥47 (≥34)	甘油法 H15 ≤10 H10 ≤5	
	Y32, 36 级钢	≥375	490~600 (≥490)		KMW52 KMW53 KMW54	0 -20 -40		水银法 或 气相色谱法 H15 ≤15 H10 ≤10	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		KMW52Y40 KMW53Y40 KMW54Y40	0 -20 -40		≥47 (≥39)	H15 ≤15 H10 ≤10
AB	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥47 (≥34)	甘油法 H15 ≤10 H10 ≤5	
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y	0 -20 -40		≥47 (≥34)	水银法 或 气相色谱法 H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40		≥47 (≥41)	H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
LR	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1Nm 2Nm 3Nm	20 0 -20	≥47 (≥34)	甘油法 H15 ≤10	
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1Ym 2Ym 3Ym 4Ym	20 0 -20 -40		水银法 或 气相色谱法 H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40m 3Y40m 4Y40m 5Y40m	0 -20 -40 -60		≥47 (≥39)	H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
NV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥47 (≥34)	甘油法 H15 ≤10 H10 ≤5	
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y 5Y	0 -20 -40 -60		水银法 或 气相色谱法 H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		≥47 (≥39)	H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
BV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3 4	20 0 -20 -40	≥47 (≥34)	甘油法 H15 ≤10 H10 ≤5	
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y 5Y	0 -20 -40 -60		水银法 H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		≥47 (≥39)	H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5

* 抗拉强度栏 () 内的数值为对接焊的标准数值。

** 冲击值栏 () 内的数值为立向对接焊的标准数值。

低碳钢·高强度钢用半自动焊接材料 (气保焊材料)

船级社	钢种	屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值**		
					等级	温度 °C	J
NK	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KSW1 KSW2 KSW3	20 0 -20	≥47 (≥34)
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		KSW51 KSW52 KSW53 KSW54	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		KSW52Y40 KSW53Y40 KSW54Y40	0 -20 -40	≥47 (≥39)
AB	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1SA 2SA 3SA	20 0 -20	≥47 (≥34)
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		2YSA 3YSA 4YSA	0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y400SA 3Y400SA 4Y400SA	0 -20 -40	≥47 (≥41)
LR	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1NS 2NS 3NS	20 0 -20	≥47 (≥34)
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1YS 2YS 3YS 4YS	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40S 3Y40S 4Y40S 5Y40S	0 -20 -40 -60	≥47 (≥39)
NV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥47 (≥34)
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		I Y II Y III Y IV Y V Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		II Y40 III Y40 IV Y40 V Y40	0 -20 -40 -60	≥47 (≥39)
BV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	SA1 SA2 SA3 SA4	20 0 -20 -40	≥47 (≥34)
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		SA1Y SA2Y SA3Y SA4Y SA5Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		SA2Y40 SA3Y40 SA4Y40 SA5Y40	0 -20 -40 -60	≥47 (≥39)

* 抗拉强度栏 () 内的数值为对接焊的标准数值。

** 冲击值栏 () 内的数值为立向对接焊的标准数值。

低碳钢·高强度钢用全自动焊接材料（埋弧焊及气保焊材料）

船级社	钢种	屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值*		
					等级	温度 °C	J
NK	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KAW1 KAW2 KAW3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		KAW51 KAW52 KAM53 KAM54	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		KAW52Y40 KAW53Y40 KAW54Y40	0 -20 -40	
AB	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40	≥41
LR	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60	≥39
NV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		I Y II Y III Y IV Y V Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		II Y40 III Y40 IV Y40 V Y40	0 -20 -40 -60	≥39
BV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	A1 A2 A3 A4	20 0 -20 -40	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		A1Y A2Y A3Y A4Y A5Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		A2Y40 A3Y40 A4Y40 A5Y40	0 -20 -40 -60	≥39

* 抗拉强度栏、冲击值栏（ ）内的数值为对接焊的标准数值。

低碳钢·高强度钢用电渣焊材料及气电立焊材料

船级社	钢种	屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值		
					等级	温度 °C	J
NK	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KEW1 KEW2 KEW3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		KEW51 KEW52 KEW53 KEW54	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		KEW52Y40 KEW53Y40 KEW54Y40	0 -20 -40	
AB	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40	≥41
LR	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60	≥39
NV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		IY IIY IIY IVY VY	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		IIY40 IIIY40 IVY40 VY40	0 -20 -40 -60	≥39
BV	低碳钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	AV1 AV2 AV3	20 0 -20	≥34
	Y32, 36 级钢	≥375	490~660 (≥490)		AV2Y AV3Y AV4Y	0 -20 -40	
	Y40 级钢	≥400	510~690 (≥510)		AV2Y40 AV3Y40 AV4Y40	0 -20 -40	≥39

* 抗拉强度栏 () 内的数值为对接焊的标准数值。

调质高强度钢·低温钢·耐热钢用手工焊条、自动及半自动焊接材料
(NK以外省略各焊接方法的下标)

船级社	钢种	屈服点或屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值*		
					等级	温度℃	J
NK	Y42级钢	≥420	530~680 (≥530)	≥20	KMW2Y42, KSW2Y42, KAW2Y42 KMW3Y42, KSW3Y42, KAW3Y42 KMW4Y42, KSW4Y42, KAW4Y42 KMW5Y42, KSW5Y42, KAW5Y42	0 -20 -40 -60	≥47
	Y46级钢	≥460	570~720 (≥570)	≥18	KMW2Y46, KSW2Y46, KAW2Y46 KMW3Y46, KSW3Y46, KAW3Y46 KMW4Y46, KSW4Y46, KAW4Y46 KMW5Y46, KSW5Y46, KAW5Y46	0 -20 -40 -60	
	Y50级钢	≥500	610~770 (≥610)	≥17	KMW2Y50, KSW2Y50, KAW2Y50 KMW3Y50, KSW3Y50, KAW3Y50 KMW4Y50, KSW4Y50, KAW4Y50 KMW5Y50, KSW5Y50, KAW5Y50	0 -20 -40 -60	≥50
	Y55级钢	≥550	670~830 (≥670)	≥16	KMW2Y55, KSW2Y55, KAW2Y55 KMW3Y55, KSW3Y55, KAW3Y55 KMW4Y55, KSW4Y55, KAW4Y55 KMW5Y55, KSW5Y55, KAW5Y55	0 -20 -40 -60	≥55
	Y62级钢	≥620	720~890 (≥720)		KMW2Y62, KSW2Y62, KAW2Y62 KMW3Y62, KSW3Y62, KAW3Y62 KMW4Y62, KSW4Y62, KAW4Y62 KMW5Y62, KSW5Y62, KAW5Y62	0 -20 -40 -60	≥62
	Y69级钢	≥690	770~940 (≥770)	≥15	KMW2Y69, KSW2Y69, KAW2Y69 KMW3Y69, KSW3Y69, KAW3Y69 KMW4Y69, KSW4Y69, KAW4Y69 KMW5Y69, KSW5Y69, KAW5Y69	0 -20 -40 -60	≥69
	低温钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KMWL1, KSWL1	-40	≥34 (≥27)
					KAWL1		≥27
		≥345	440~610 (≥440)	≥21	KMWL2, KSWL2	-60	≥34 (≥27)
					KAWL2		≥27
≥375		490~660 (≥490)	≥25	KMWL3, KSWL3	-196	≥34 (≥27)	
				KAWL3		≥27	
≥410	≥590 (≥630)	≥25	KMWL91, KSWL91, KAWL91		≥27		
≥410	≥660 (≥670)	≥25	KMWL92, KSWL92, KAWL92		≥27		
AB	Y42级钢	≥420	530~680 (≥530)	≥20	3YQ420 4YQ420 5YQ420	-20 -40 -60	≥47
	Y46级钢	≥460	570~720 (≥570)		3YQ460 4YQ460 5YQ460	-20 -40 -60	
	Y50级钢	≥500	610~770 (≥610)	≥18	3YQ500 4YQ500 5YQ500	-20 -40 -60	≥50
	Y55级钢	≥550	670~830 (≥670)		3YQ550 4YQ550 5YQ550	-20 -40 -60	≥55
	Y62级钢	≥620	720~890 (≥720)		3YQ620 4YQ620 5YQ620	-20 -40 -60	≥62
	Y69级钢	≥690	770~940 (≥770)	≥17	3YQ690 4YQ690 5YQ690	-20 -40 -60	≥69

船级社	钢种	屈服点或屈服强度 N/mm ²	抗拉强度* N/mm ²	延伸率 %	冲击值*		
					等级	温度 °C	J
LR BV	Y42级钢	≥420	530~680	≥20	3Y42	-20	≥47[≥41**]
					4Y42	-40	
					5Y42	-60	
	Y46级钢	≥460	570~720	≥18	3Y46	-20	≥47
					4Y46	-40	
					5Y46	-60	
	Y50级钢	≥500	610~770	≥17	3Y50	-20	≥50
					4Y50	-40	
					5Y50	-60	
	Y55级钢	≥550	670~830	≥22	3Y55	-20	≥55
			4Y55		-40		
			5Y55		-60		
Y62级钢	≥620	720~890	≥25	3Y62	-20	≥62	
				4Y62	-40		
				5Y62	-60		
Y69级钢	≥690	770~940	≥22	3Y69	-20	≥69	
				4Y69	-40		
				5Y69	-60		
*** 低温钢	≥375	≥460(≥490)	≥22	1½Ni	-80	≥34 (≥27)	
	≥355	≥470(≥490)		N15			
	≥375	≥420(≥450)	≥25	3½Ni	-100		
	≥355	≥470(≥490)	≥22	N35			
	≥375	≥500(≥540)	≥25	5Ni	-120		
	≥380	≥520(≥540)	≥22	N50			
	≥375	≥600(≥640)	≥25	9Ni	-196		
	≥480	≥670(≥690)	≥22	N90			
NV	Y42级钢	≥420	530~680	≥20	3Y42/Ⅲ Y42	-20	≥47
					4Y42/Ⅳ Y42	-40	
					5Y42/Ⅴ Y42	-60	
	Y46级钢	≥460	570~720	≥18	3Y46/Ⅲ Y46	-20	≥50
					4Y46/Ⅳ Y46	-40	
					5Y46/Ⅴ Y46	-60	
	Y50级钢	≥500	610~770	≥22	3Y50/Ⅲ Y50	-20	≥55
					4Y50/Ⅳ Y50	-40	
					5Y50/Ⅴ Y50	-60	
	Y55级钢	≥550	670~830	≥25	3Y55/Ⅲ Y55	-20	≥62
					4Y55/Ⅳ Y55	-40	
					5Y55/Ⅴ Y55	-60	
	Y62级钢	≥620	720~890	≥22	3Y62/Ⅲ Y62	-20	≥69
			4Y62/Ⅳ Y62		-40		
			5Y62/Ⅴ Y62		-60		
Y69级钢	≥690	770~940	≥22	3Y69/Ⅲ Y69	-20	≥41	
				4Y69/Ⅳ Y69	-40		
				5Y69/Ⅴ Y69	-60		
低温钢	≥305	400~560 (≥400)	≥22	5/V	NV2-4	-55	≥41
							NV2-4L
	≥375	490~660 (≥490)	≥25	5Y/VY	NV4-4	-55	≥41
							NV4-4L
	≥315	≥390	≥18	NV1.5Ni NV3.5Ni NV5Ni NV9Ni	-95	≥34	
	≥375	≥440			-115		
≥375	≥490	-140					
≥375	≥600			-196			
耐热钢	≥305	≥440	≥18	NV0.3Mo NV1Cr0.5Mo NV2.25Cr1Mo	-	-	
		≥470					
		≥480					

* 抗拉强度栏、冲击值栏 () 内的数值为对接焊的标准数值。

** 冲击值栏 [] 内的数值为两侧单道自动焊接的标准数值。

*** LR、BV低温钢栏的各温度上段表示为LR，下段表示为BV。