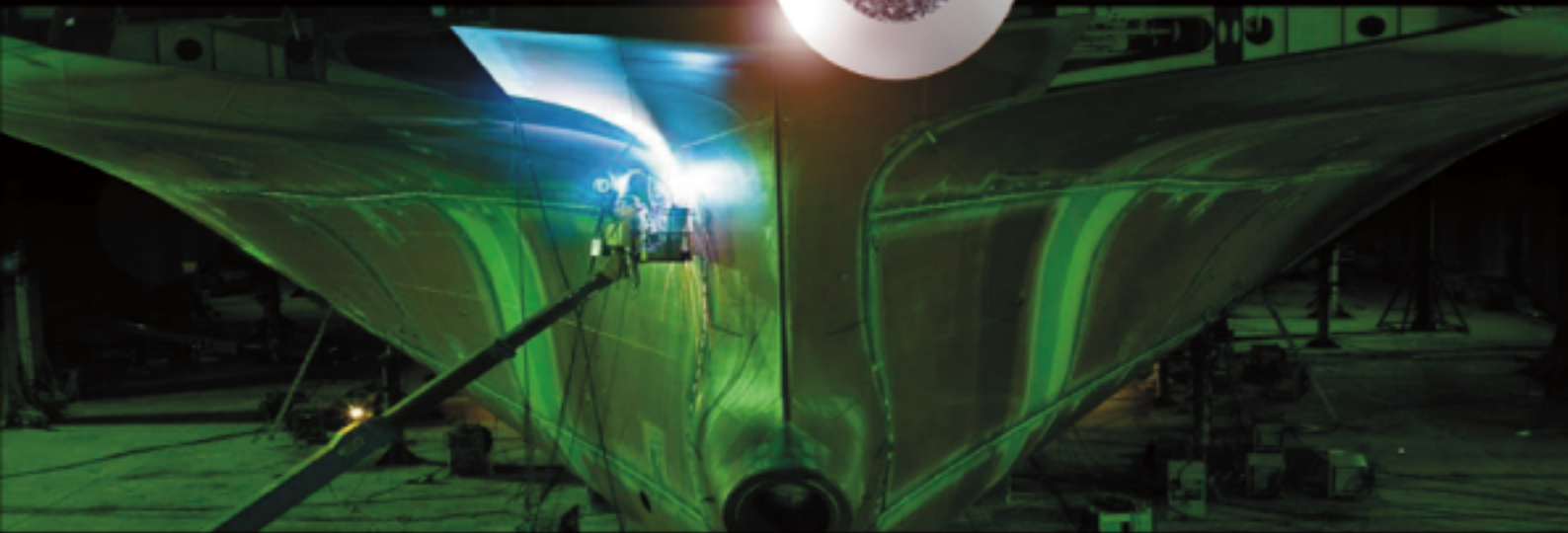
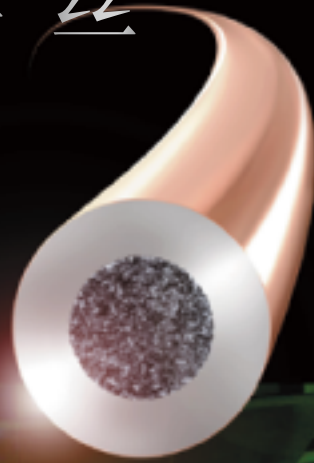


日铁无缝

药芯焊丝

SF-SM

焊丝



Flux
Pipe (Seamless)
Copper plating

日铁无缝
药芯焊丝

SF-SM 焊丝

本公司的无缝药芯焊丝，
从1981年开始销售以来，
直至发展成今天的SF·SM焊丝，
一直受到广大用户的爱顾。

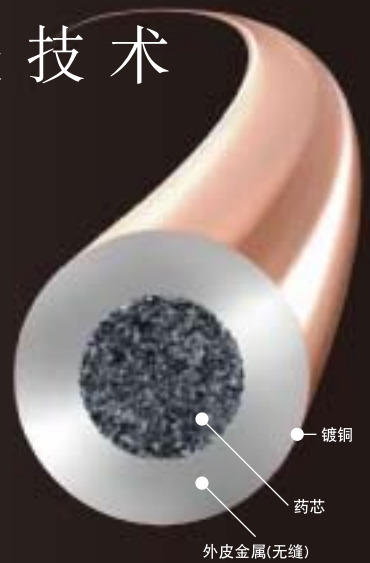
向用户提供 钢材和焊材的先进技术

无缝药芯焊丝从其诞生以来顺应时代的变化，

日新月异发展进步。

具有丰富的独创性且共存环保型技术和个性，

在此介绍无缝药芯焊丝的崭新特点：



无缝药芯焊丝的特长

焊丝制造时对金属外皮的接缝部实施焊接，能完全密封内部的焊剂，从而得到优秀的基本特性。

无缝药芯焊丝的基本特性

●无缝构造的优点	●焊丝的特长	●焊接质量的优点
外皮没有间隙	均一的焊丝断面形状	耐吸潮性优秀 焊丝对准性能优秀
能实施高温脱氢处理	焊丝中的含氢量低	耐气孔性优秀 扩散性含氢量低(有效防止低温裂纹)
能实施湿式表面处理	镀铜	焊丝送丝性能优秀 焊嘴耐磨损性能优秀 耐锈性能优秀

造船、桥梁制作时的高速水平角焊、建筑、海洋构造物等的多层焊接等，在所有的焊接部材的制作现场，焊接时的焊丝送丝性能及对准性能(焊丝先端部对准位置的正确性)，直接影响到焊缝形状和有无焊接缺陷等的焊接质量。

① 挑战低氢的极限

无缝药芯焊丝的最大优点是能最大限度降低焊丝本身的含氢量。因为①焊丝制造时的高温脱氢处理能降低焊剂及附着在外皮上的水分(氢气来源)②焊丝制造以后由于其外皮呈没有间隙的无缝构造，大气中向焊丝内部的吸潮完全不发生，我们正在开发如何进一步降低此氢气的技术。图1显示改变焊丝全氢量的各种试验焊剂试作品的扩散氢结果。图2显示包装开封后焊丝的扩散氢量的变化倾向。其结果可以看出，前述的无缝药芯焊丝在制造时由于实施高温脱氢处理，比如用于全位置焊接的SF-1的场合，焊丝的全氢量能降到15ppm以下，由此扩散氢量也能做到2~3ml/100g，即能得到极低氢的焊接金属。另外，包装开封后一个月其扩散氢量也无变化，可以看出焊丝不受包括运输在内的保存环境影响而吸潮。

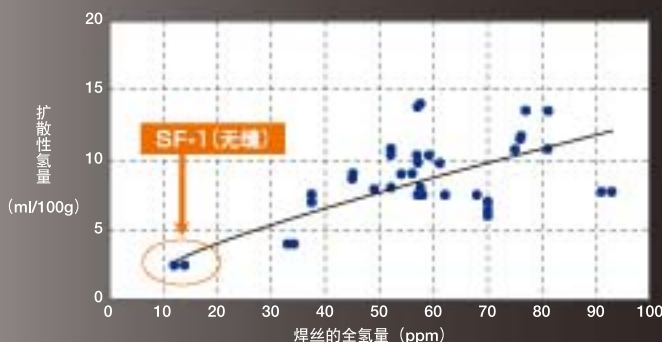


图1 药芯焊丝的全氢量和扩散氢量的关系
(JIS Z 3118 钢焊接部的氢测量方法)

图3显示扩散氢量对耐低温裂纹发生的影响(32mm-U形焊接裂纹试验结果)。低温裂纹的发生原因有以下几项：①焊接金属的硬度，②焊接接缝的残留应力，③焊接部的氢量。从此试验结果也可以看出扩散氢量越低越能降低裂纹的发生率。

今后，焊接部材将越来越倾向高强度化和极硬化，所以上①和②项的因数将日趋严格，无缝药芯焊丝的最大特点的「极低氢」将更成为非常重要的特性。

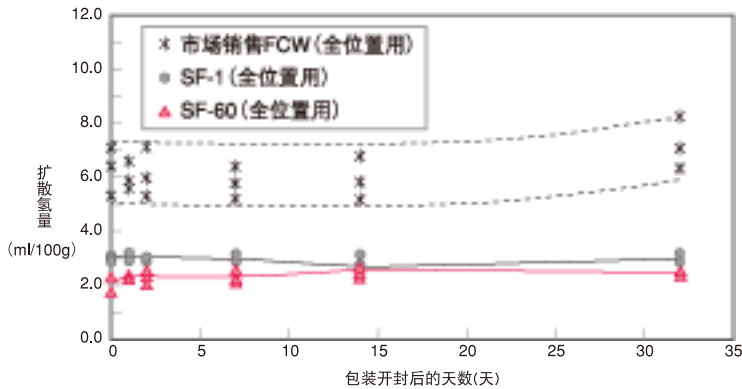


图2 包装开封后的无缝药芯焊丝的扩散氢的变化

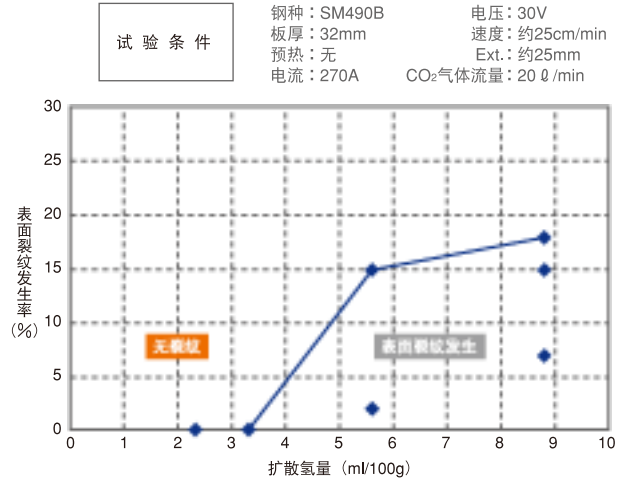


图3 扩散氢量对耐裂纹性的影响 (JIS Z 3157 U形焊接裂纹试验)

② 追求焊丝对准性

图4显示SF-1的焊丝对准性结果。从固定焊炬送丝，测定焊丝先端的对准偏差量也可以看出对准位置非常安定。这是因为：无缝药芯焊丝的断面形状呈对象形且弯曲刚性高，送丝时的对准性能(直进安定性能)非常优秀。

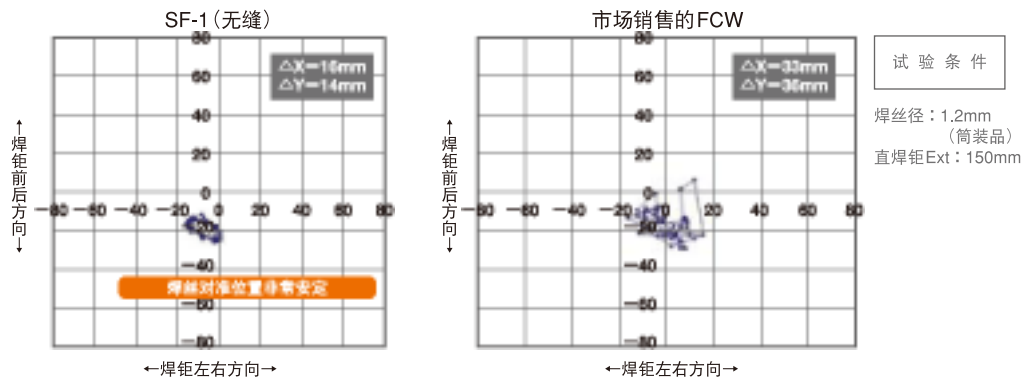


图4 焊丝的对准性能试验

③ 提高焊丝送丝性能·焊嘴耐磨损性

本公司为了兼顾焊丝送丝稳定性和焊嘴耐磨损性，开发研究提高焊丝表面处理的技术。采用最新技术的SF-1，如图5所示，送丝软管及时跨越纵骨且在焊接手边呈S形弯曲这样的非常困难的条件下，也能确保稳定的送丝性能。

且在焊嘴的耐磨损性能上来看，如图6所示，100分钟焊接后的焊嘴磨损量仅为市场销售FCW的三分之一(焊嘴寿命长)，所以焊嘴更换的频率低，且能减轻长时间焊接时由于焊嘴磨损而造成电弧不稳定的状态。

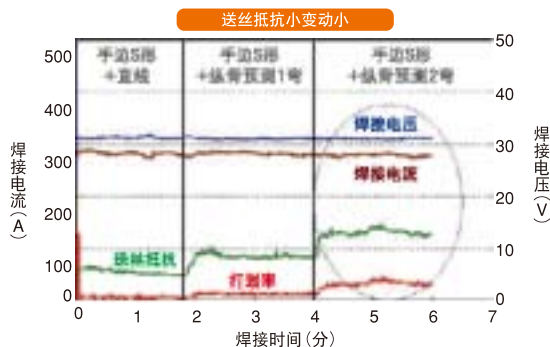
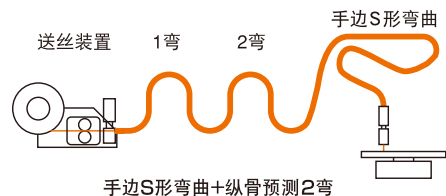


图5 SF-1送丝性能试验表(表面处理改良产品)

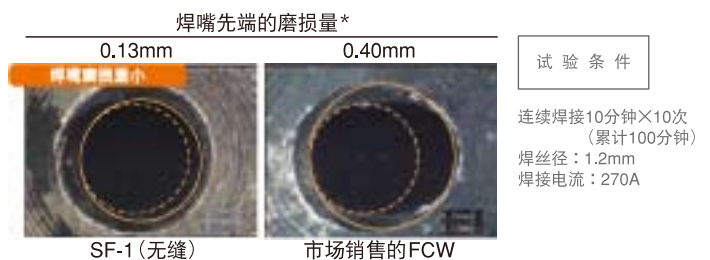
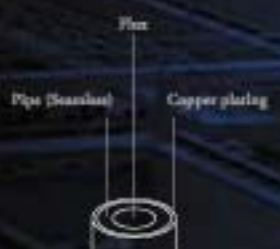


图6 焊接100分钟后的焊嘴的磨损状态

*焊嘴先端的磨损量=(焊接后的焊嘴孔外接圆的直径)-(焊接前的焊嘴孔外接圆的直径)

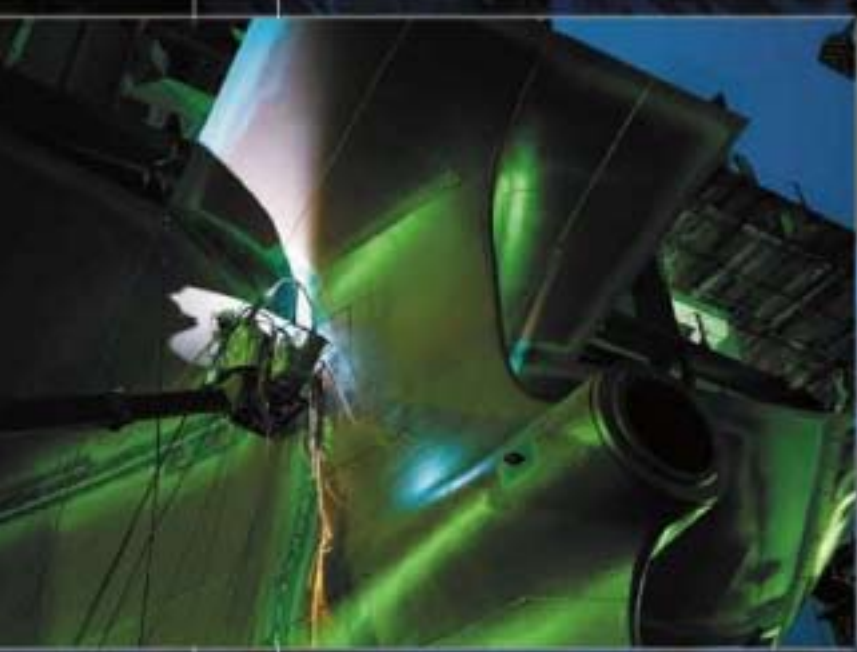


自动化进步， 带动无缝化更进步

从建设行业开始到造船及桥梁等的各领域内，提倡推进节省劳力·提高效率，

焊接的半自动化·自动化·焊接机械手正日益迅速发展。

与此同时，也要求提供具有优秀的焊接性能·操作性能,更高效的焊接材料和机器。



听取客户要求 而研究开发的焊材商品



从无缝药芯焊丝的原点「SF-1」出发，

SF-SM系列焊丝提高改进，具有更高性能·更高质量。

我们今后也将一如既往地听取客户要求，不断提供能满足客户要求的高功能优秀产品。

SF 系列 熔渣类无缝药芯焊丝

SF-1 熔渣类 全位置焊用(CO₂焊接用)

方便易用的全位置万能型无缝焊丝

- 同一电流，全位置焊接
- 不仅在水平角焊，且在立焊向上，向下都有出色的操作性能
- 由于扩散氢低，耐裂纹性能优秀
- 由于无缝所以送丝性能优秀

SF-1V 熔渣类，立焊及全位置用(CO₂焊接用)

在SF-1的特长上增加了优秀的向上焊接性能

- 可采用高电流焊接
- 直线焊接也能实施角焊
- 6mm左右的间隙，金属不掉下

SF-1A 熔渣类，全位置用(Ar-CO₂焊接用)

具有优秀的操作性能和焊接性能，用于Ar-CO₂混合气体的无缝焊丝

- 飞溅极少，能得到良好的焊道外观
- 自动，半自动均能使用的万能焊丝
- 同一电流，全位置焊接

SM 系列 金属类无缝药芯焊丝

SM-1F 金属类无缝药芯焊丝(CO₂焊接用)

耐防锈底涂性能好，为角焊专用焊丝

- 能在无机镀锌钢板上实施高速焊接且表面凹坑少

SM-1 金属类，用于中厚板向下焊(CO₂焊接用)

降低熔渣能实施连续多层焊接

- 熔渣量比一般的药芯焊丝少，能实施连续多层焊接
- 柔和稳定的电弧能更加提高作业效率

EX 系列

SF-1·EX 熔渣类，全位置用(CO₂焊接用)

SM-1F·EX 金属类无缝药芯焊丝(CO₂焊接用)

在维持传统产品的性能上实现了低焊接烟雾，低飞溅

- 更加降低了焊接烟雾，飞溅
- 扩散氢量低，耐裂纹性能优秀
- 不仅是水平角焊(*注1)，且立焊向上·向下(*注2)也具有出色的操作性能

*注1) SF-1 EX及SM-1F EX, *注2) SF-1 EX

从简易台车到大型自动焊接装置，拥有丰富的产品种类



为角焊的节省劳力、提高焊接质量作出贡献的简易台车

NS·Cary-Auto



板厚22mm以下，可单面一次焊成的焊机

NS-One Side MAG

行走台车和摆动功能一体的简易自动焊机

SY-mini

追求使用方便的小型电弧焊接机械手

NAVI-21

用于造船纵骨，桥梁加强等的自动高速角焊机

HS-MAG

用于造船纵骨，桥梁加强等的加强板焊接装置

多电极自动焊接装置

连接环境和未来的结合技术

从无缝药芯焊丝的原点「SF-1」出发，SF-SM系列焊丝提高改进，具有更高性能·更高质量。
我们今后也将一如既往地听取客户要求，不断提供能满足客户要求的高功能优秀产品。

主要适用钢材	品牌	焊丝径 (mm)	保护气体	使用特性	对应规格 JIS
软钢及 490N/mm ² 级 高张力钢					(Z3313-93)
	SF-1	1.0 1.2 1.4 1.6	CO ₂	全位置用	T49J0T1-1CA-UH5
	SF-1V	1.2 1.4	CO ₂	全位置用, 重视立焊向上	T49J0T1-1CA-UH5
	SF-1·EX	1.2 1.4 1.6	CO ₂	低烟雾, 低飞溅, 全位置用	T49J0T1-1CA-UH5
	SF-1A	1.2 1.4 1.6	Ar+CO ₂	全位置用	T49J0T1-1MA-UH5
	SF-3	1.2 1.4 1.6	CO ₂	重视韧性(造船E级钢)全位置用	T492T1-1CA-N1-UH5
	SF-1E	1.2 1.4	CO ₂	重视韧性, -20℃左右	T492T1-1CA-UH5
	SF-3A	1.2 1.4 1.6	Ar+CO ₂	重视韧性, -20℃左右	T492T1-1MA-UH5
	SM-1	1.2 1.4 1.6 2.0	CO ₂	金属类高效率中厚板向下专用	T49J0T15-OCA-H5
	SM-1F	1.2 1.4 1.6	CO ₂	低熔渣高效率耐防锈底涂角焊专用	T49J0T1-OCA-UH5
	SM-1F·EX	1.2 1.4	CO ₂	低烟雾, 低飞溅, 角焊用	T49J0T1-OCA-UH5
	SM-1S	1.2 1.4 1.6	CO ₂	金属类中板向下对接, 角焊用	T49J0T1-OCA-UH5
	SM-1A	1.2 1.4 1.6	Ar+CO ₂	金属类高效率中厚板向下专用	T49J0T15-OCA-UH5
570N/mm ² 级 及 590N/mm ² 级 高张力钢					(Z3313-93)
	SF-60	1.2	CO ₂	全位置用, 可实施厚板的小热输入焊接	T59J1T1-1CA-N2M1-UH5
	SM-60F	1.2 1.4	CO ₂	金属类角焊用	T57J1T1-OCA-G-UH5
	SF-60A	1.2	Ar+CO ₂	全位置用	T59J1T1-1MA-N2M1-UH5
耐风化钢					
软钢及 490N/mm ² 级 570N/mm ² 级 ASTM A588	SF-50W	1.2 1.4	CO ₂	全位置用, W规格, Cu-Ni-Cr类	—————
	SM-50FW	1.2 1.4 1.6	CO ₂	角焊用, W规格, Cu-Ni-Cr类	—————
	SF-60W	1.2 1.4	CO ₂	全位置用, W规格, Cu-Ni-Cr类	—————
耐海水性钢 MARILOY S,G	SF-55RS	1.2 1.4 1.6	CO ₂	全位置用	—————
耐火钢 400,490, 520N/mm ² 级					(Z3313-93)
	SF-50FR	1.2 1.4 1.6	CO ₂	全位置用	T49J0T1-1CA-G-UH5
	SM-50FR	1.2 1.6	CO ₂	金属类向下用	T49J0T1-OCA-G-UH5
低温用钢					(Z3313-93)
	SF-36E	1.2 1.4	CO ₂	全位置用, -60℃左右	T496T1-1CA-N3-H5
	SF-36F	1.2 1.4 1.6	CO ₂	角焊专用, 重视耐防锈底涂性, -60℃左右	T496T1-OCA-N1-H5
	SF-3AM	1.2 1.4 1.6	Ar+CO ₂	全位置用, -40℃左右	—————
	SF-36EA	1.2	Ar+CO ₂	全位置用, -40℃左右	T494T1-1MA-N1-UH5
	SM-3A	1.2 1.4	Ar+CO ₂	金属类高效率中厚板向下专用, -40℃左右	—————
不锈钢				熔敷金属化学构成等	(Z3323-89)
SUS 304L,304	SF-308L	0.8 0.9 1.2 1.6	CO ₂ , Ar+CO ₂	19Cr-9Ni-低C	TS-308L-FB0
SUS 309S,异材 包覆钢, 异材	SF-309L	0.8 0.9 1.2 1.6	CO ₂ , Ar+CO ₂	不锈钢和软钢等的异材接缝用	TS-309L-FB0
	SF-309MoL	0.9 1.2 1.6	CO ₂ , Ar+CO ₂	含Mo钢和软钢等的异材接缝用	TS-309LMo-FB0
SUS 316L,316	SF-316L	0.8 0.9 1.2 1.6	CO ₂ , Ar+CO ₂	18Cr-12Ni-2Mo-低C	TS-316L-FB0
SUS 329J4L	SF-DP3	1.2	CO ₂ , Ar+CO ₂	SUS329J4L 二相不锈钢用	TS-329J4L-FB0
YUS 260	SF-260	1.2	CO ₂	20Cr-15Ni-3Mo-1.5Cu-0.2N	—————
SUS 304L,304	SF-308LP	1.2	CO ₂ , Ar+CO ₂	全位置用, 19Cr-9Ni-低C	TS-308L-FB1
SUS 309S,异材 包覆钢, 异材	SF-309LP	1.2	CO ₂ , Ar+CO ₂	全位置用, 不锈钢和软钢等的异材接缝用	TS-309L-FB1
	SF-309MoLP	1.2	CO ₂ , Ar+CO ₂	全位置用, 含Mo钢和软钢等的异材接缝用	TS-309Mo-FB1
SUS 316L,316	SF-316LP	1.2	CO ₂ , Ar+CO ₂	全位置用, 18Cr-12Ni-2Mo-低C	TS-316L-FB1

SF系列	SF-1, SF-1A
SM系列	SM-1, SM-1F, SM-1S
EX系列	SF-1·EX, SM-1F·EX

·种类	熔敷金属化学成份一例 (%)										屈服点 (N/mm ²)	抗拉强度 (N/mm ²)	伸长率 (%)	冲击功 vEt (J)
	AWS (A5.20)	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Cu	Cr				
E71T-1C对应	0.06	0.50	1.40	0.015	0.010	—	—	—	—	—	520	580	30	0°C 91
E71T-1C对应	0.05	0.48	1.48	0.009	0.009	—	—	—	—	—	480	560	29	0°C 90
E71T-1C对应	0.06	0.39	1.31	0.014	0.009	—	—	—	—	—	520	590	29	0°C 90
E71T-1M对应	0.04	0.50	1.20	0.012	0.010	—	—	—	—	—	500	570	28	0°C 80
E71T-12C对应	0.05	0.32	1.25	0.008	0.004	0.48	—	—	—	—	510	560	30	-20°C 146
E71T-1C对应	0.06	0.50	1.29	0.014	0.005	0.30	—	—	—	—	593	611	28	-20°C 93
E71T-12M对应	0.05	0.43	1.25	0.008	0.007	0.48	—	—	—	—	510	570	30	-20°C 105
E70T-1C对应	0.06	0.72	1.28	0.017	0.010	—	—	—	—	—	500	560	32	0°C 70
E70T-1C对应	0.06	0.53	1.55	0.018	0.011	—	—	—	—	—	490	570	27	0°C 97
E70T-1C对应	0.05	0.41	1.28	0.013	0.007	—	—	—	—	—	490	570	29	0°C 80
E70T-1C对应	0.05	0.52	1.56	0.015	0.009	—	—	—	—	—	510	590	30	0°C 98
E70T-1M对应	0.05	0.73	1.42	0.018	0.010	—	—	—	—	—	510	570	30	0°C 88
(A5.29)														
E81T1-G对应	0.05	0.50	1.47	0.009	0.004	0.52	—	—	—	—	580	615	27	-5°C 110
E81T1-G对应	0.06	0.56	1.83	0.016	0.008	—	—	—	—	—	570	640	25	-5°C 75
E81T1-G对应	0.05	0.36	1.35	0.009	0.005	0.41	—	—	—	—	540	610	27	-5°C 180
(A5.29)														
—————	0.05	0.42	1.18	0.018	0.011	0.46	—	0.34	0.53	—	530	600	26	0°C 77
—————	0.05	0.27	0.97	0.010	0.008	0.44	—	0.48	0.48	—	480	560	27	0°C 74
—————	0.05	0.42	1.18	0.012	0.005	0.61	—	0.42	0.51	—	610	660	27	-5°C 89
—————	0.04	0.41	1.01	0.008	0.004	—	0.10	0.23	1.00	—	520	600	26	0°C 100
—————	0.04	0.34	1.09	0.009	0.004	—	—	—	—	—	常温500 600°C 260	常温580 600°C 310	29 34	0°C 89
—————	0.04	0.53	1.45	0.012	0.004	—	—	—	—	—	常温520 600°C 290	常温620 600°C 350	32 26	0°C 87
(A5.29/5.20)														
E81T1-Ni2相当	0.05	0.43	1.29	0.010	0.003	1.31	—	—	—	—	570	610	29	-60°C 76
E70T-1J相当	0.05	0.48	1.33	0.016	0.006	0.52	—	—	—	—	550	580	29	-60°C 68
E81T1-G对应	0.05	0.36	1.27	0.012	0.005	1.00	—	—	—	—	580	610	27	-40°C 105
E81T1-Ni1M对应	0.05	0.33	1.17	0.007	0.003	0.85	—	—	—	—	510	570	31	-40°C 140
E70C-G对应	0.05	0.66	1.69	0.008	0.013	—	—	—	—	—	540	599	29	-40°C 72
(A5.22)														
E308LTO-1对应	0.03	0.59	1.51	0.024	0.008	10.7	—	—	19.9	—	—	550	46	—
E309LTO-1对应	0.03	0.65	1.54	0.023	0.009	12.7	—	—	24.4	—	—	590	36	—
E309LMoTO-1对应	0.03	0.62	1.49	0.022	0.009	13.1	2.38	—	23.7	—	—	740	34	—
E316LTO-1对应	0.03	0.65	1.48	0.025	0.007	12.1	2.34	—	19.6	—	—	570	39	—
—————	0.03	0.63	1.01	0.020	0.004	10.5	2.82	0.42	25.7	0.17	—	860	27	—
—————	0.03	0.58	1.00	0.023	0.003	15.6	4.10	1.70	20.0	0.10	—	650	16	—
E308LT1-1对应	0.03	0.52	1.49	—	—	10.3	—	—	20.5	—	—	560	43	—
E309LT1-1对应	0.03	0.57	1.53	—	—	12.3	—	—	24.2	—	—	570	38	—
E309LMoT1-1对应	0.03	0.51	1.02	—	—	12.9	2.25	—	24.0	—	—	670	32	—
E316LT1-1对应	0.03	0.58	1.10	—	—	12.3	2.30	—	19.2	—	—	570	40	—



警告

焊接时发生的烟雾和气体有可能损害健康。请采用适当的排气、换气措施，正确使用呼吸保护防护用品。电弧光对眼睛和皮肤有害，请正确使用遮光保护用具。请不要碰触通电部分，触电会导致死亡事故。

敬告客户

- 1 本商品目录记载的焊接材料、熔敷金属、焊接金属等的诸特性数据仅为说明商品的代表性特性，「规格」的规定事项明确记述内容以外，不作保证值用。
- 2 请注意实际焊接构造物的诸特性将受以下各项影响：施工物的设计，钢板的化学成份，施工方法，焊接条件，施工人员的技能等。
- 3 误用本商品目录记载的记述信息而发生的损害，概不负责。

日铁住金溶接工业株式会社

<http://www.nsswelding.co.jp>

习志野工厂 邮编275-0001 千叶县习志野市东习志野7-6-1
TEL:*81-47-479-1171 FAX:*81-47-475-6430

柏工厂 邮编277-0804 千叶县柏市新十余2-7-1
TEL:*81-4-7131-3231 FAX:*81-4-7131-3903

光工厂 邮编743-0021 山口县光市浅江4-2-1
TEL:*81-833-71-3390 FAX:*81-833-71-3394

总部 邮编104-0045 东京都中央区筑地4-7-5 筑地KYビル7楼
TEL:*81-3-3524-3400 FAX:*81-3-3524-3401

研究所 邮编293-8511 千叶县富津市新富20-1
新日本制铁(株) 技术开发本部钢铁研究所结合研究中心内
TEL:*81-439-80-2622 FAX:*81-439-80-2748

机器·光学事业部 邮编275-0001千叶县习志野市东习志野7-6-1
TEL:*81-47-479-4111 FAX:*81-47-479-1434