



MarineCop™

原油油轮用1%Cr钢管



前言

为满足原油油轮用户及造船厂的需求，
JFE 钢铁开发了可用作原油油轮货油管的、
具有优异的焊接性、耐腐蚀性以及耐磨损性的
TMCP 型 1% Cr 钢管—MarineCop™。
依靠长年积累的经验所培育的技术和完善的质量管理，
JFE 钢铁制造的钢管，即使在有原油污泥夹杂的条件下，
也表现出优异的耐腐蚀性能。

MarineCop™ 的优点

JFE 革新原油油轮管系的、具有优异耐原油腐蚀·耐腐蚀磨损性能的 MarineCop™

●可无涂覆使用

- 无涂覆，因此可使用焊接套筒接头，进行现场焊接。
- 没有涂膜破损，具有维护方面的经济效果。
- 即使无涂覆，其耐腐蚀性能也在“STPY400 + 涂覆”以上。

●可缩短工期

- 可提供长尺寸钢管，减少焊接部位。
- 与涂覆钢管相比，施工性能优越。

●优异的现场焊接性能

- 采用低碳母材，因此无需预热，既可施工。

●优异的耐原油腐蚀性·耐海水腐蚀性·耐腐蚀磨损性

- 电阻焊管、UOE 钢管均具备优异的耐腐蚀性和耐腐蚀磨损性。
- 在实际船舶上的使用数据，也证明了其具有明显的优越性。

●可满足广泛的尺寸需求

目 录

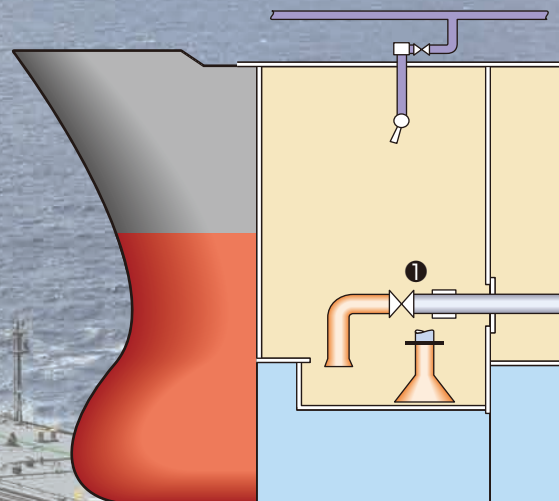
前 言

MarineCop™的优点	1
用途及使用示例	2
MarineCop™的规格	4
钢管的可制造范围	5
钢管的制造工艺	6
MarineCop™的质量特性	8

用途及使用示例



1



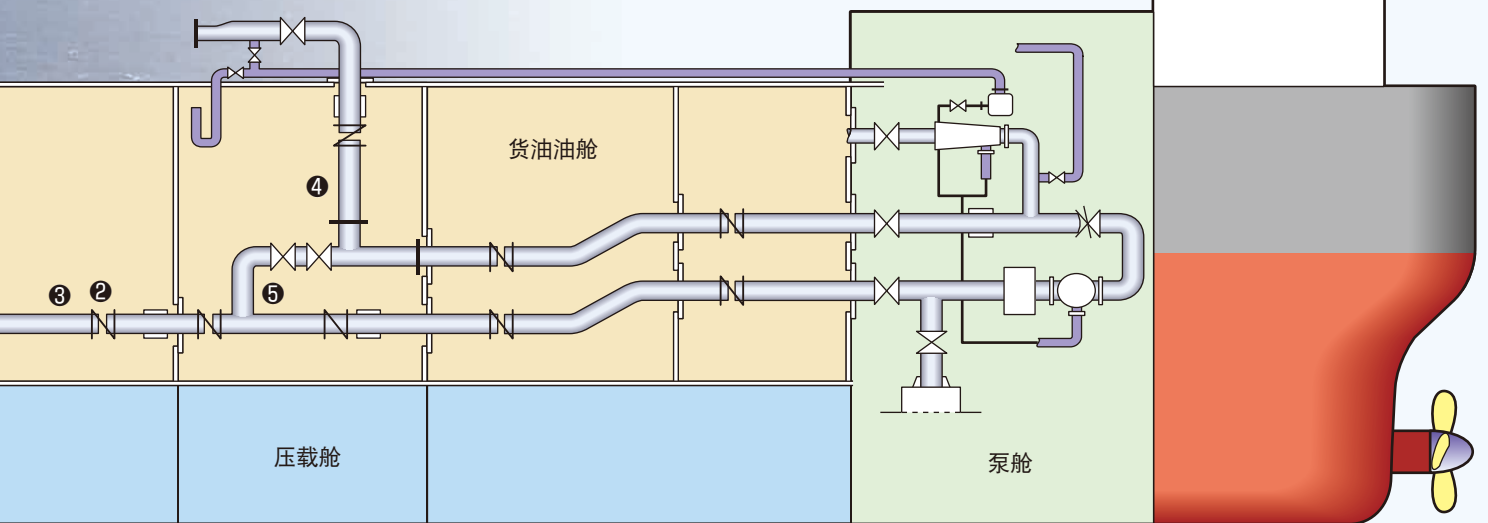
2



③



④



⑤

- ① 货油油舱内
- ② 货油油舱内
- ③ 货油油舱内
- ④ 货油油舱内 (装载管线)
- ⑤ 货油油舱内 (主吸油管线)

MarineCop™ 的规格



●性能比较

通过添加 1% Cr 提高硬度，对于含污泥的原油，耐磨损性能出色。

性能 \ 产品种类	STPY400	铸钢管 (1% Cr)	MarineCop™
耐海水腐蚀性	△	○	◎
耐腐蚀磨损性	△	◎	◎
现场焊接性	◎	△	◎

◎：特别优异
○：优异
△：一般

注) 均为无涂覆钢管条件下的比较。

●规格

钢管的标准化学成分

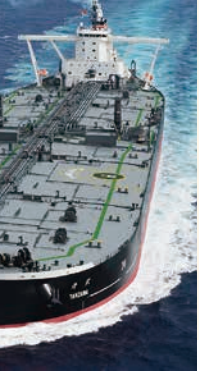
(单位: wt%)

规格名称	C	Si	Mn	P	S	Cr
MarineCop™	≤ 0.08	≤ 0.55	0.9 – 1.2	≤ 0.030	≤ 0.005	0.80 – 1.30

钢管的机械性能

规格名称	抗拉强度 N / mm ²	屈服强度 N / mm ²	延伸率% * 1)
MarineCop™	≥ 400	≥ 245	≥ 18

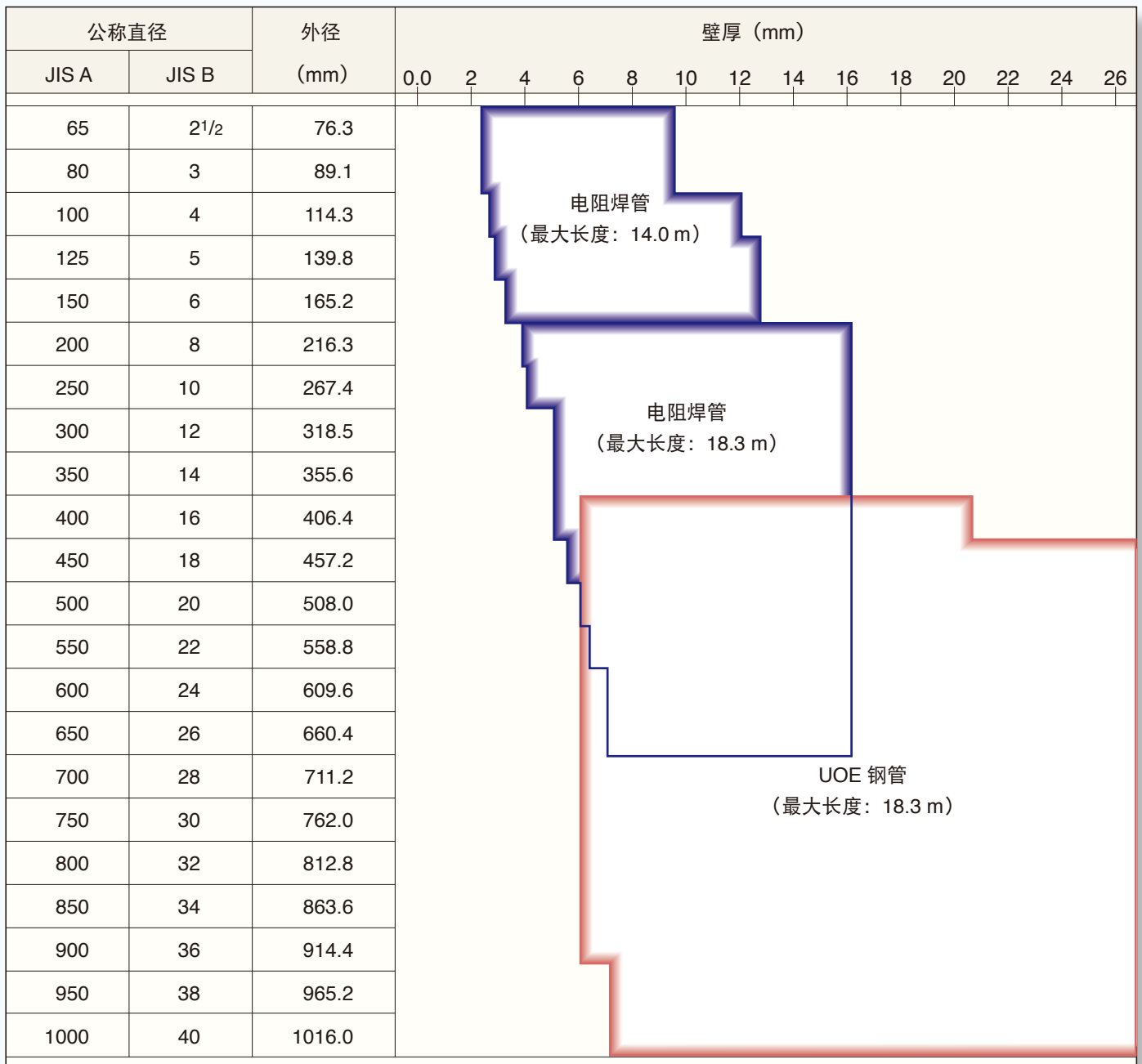
* 1) 延伸率为 JIS 5 号试样



钢管的可制造范围

可满足广泛的尺寸需求。

MarineCop™ 的可制造范围如下图所示。



钢管的制造工艺



●电阻焊管

电阻焊管工厂的原材料是热轧钢卷。

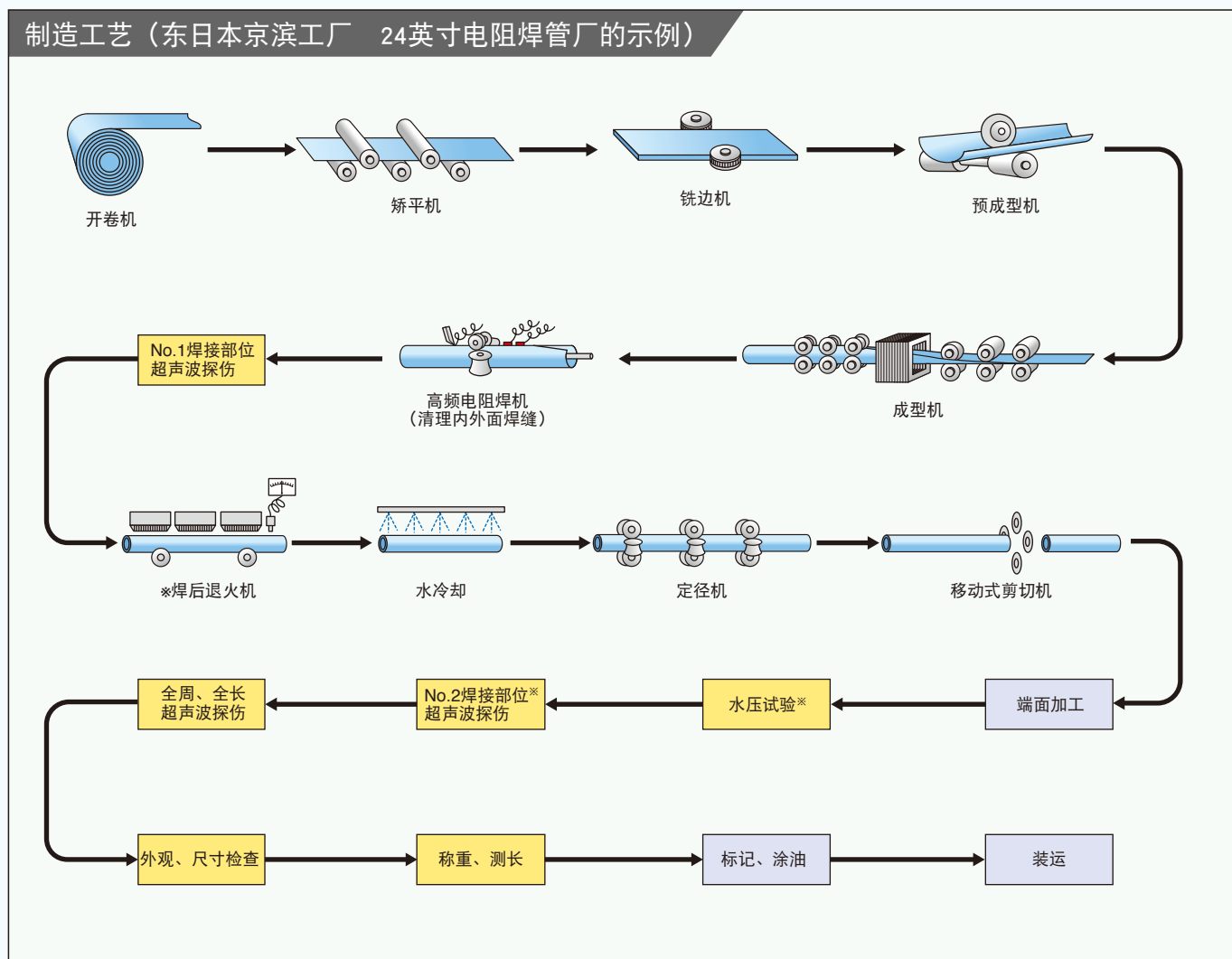
被加工成一定宽度的钢带，然后由成型机加工成型为管状，再用高频焊机进行焊缝高速焊接。之后，通过定径机获得成品尺寸，送往精整、检查工序。

在检查工序，除了检查外观和尺寸之外，根据需要，还会进行超声波探伤或涡流探伤检查。

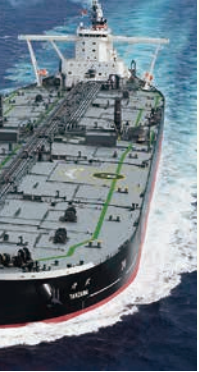


高频电阻焊机

制造工艺（东日本京滨工厂 24英寸电阻焊管厂的示例）



※ 符号处为规格或用户要求时才进行。黄色表示检查工序。

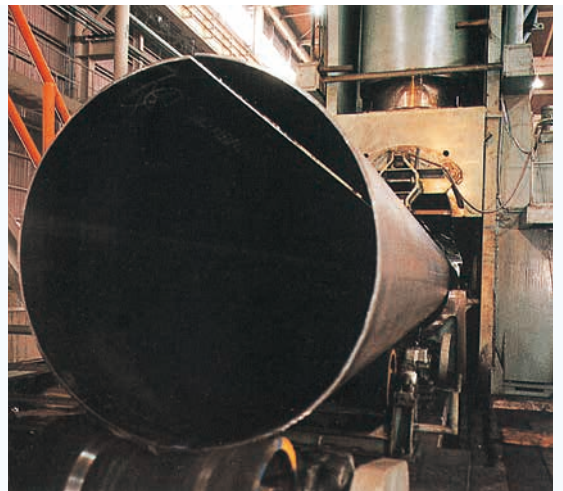


● UOE 钢管

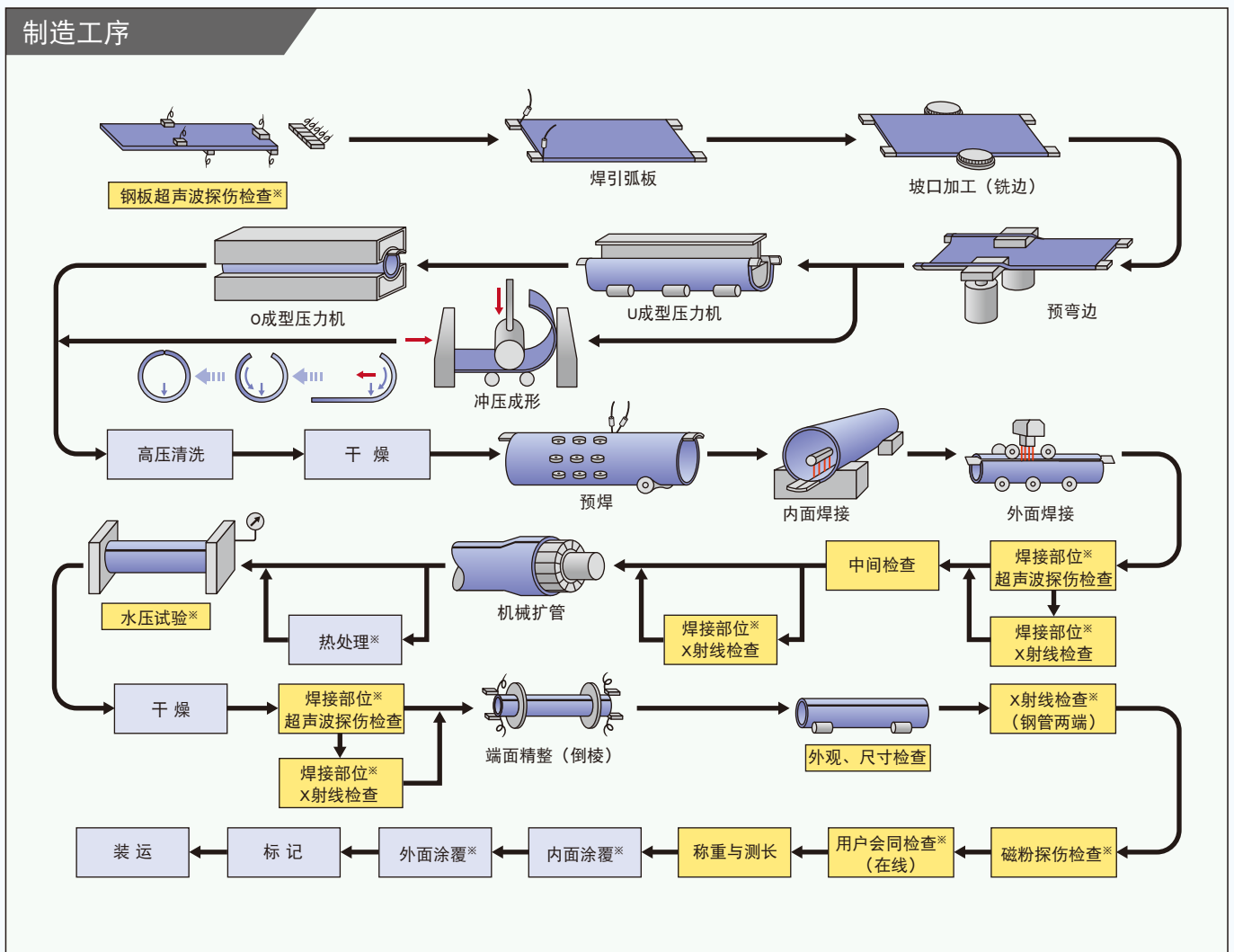
UOE 钢管工厂，位于西日本制铁所的福山地区，其原材料为厚板。

厚板在进行端面坡口加工之后，通过压力机进行 U 形、O 形两段成型，再对焊接面进行预焊，采用埋弧焊工艺从内外面进行缝焊。接下来，使用扩管机加工成规定的外径后，送到精整、检查工序。

在检查工序，除了检查外观和尺寸以外，根据需要，还会进行超声波探伤等无损检测。



O成型压力机



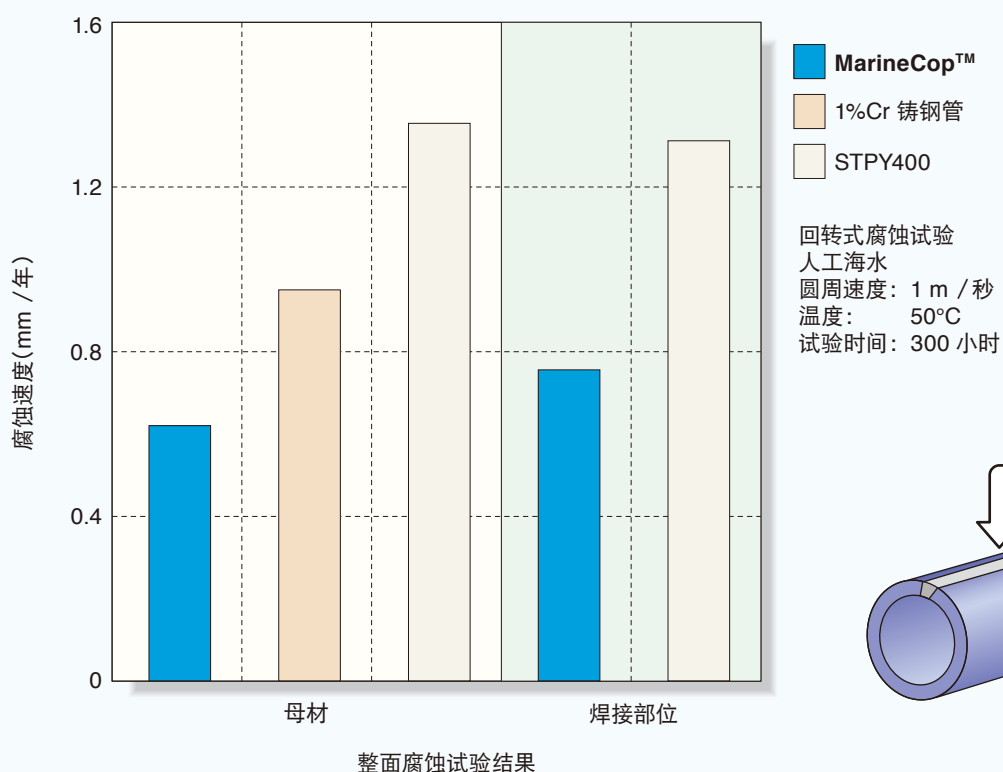
* 符号处为规格或用户要求时才进行。黄色表示检查工序。

MarineCop™ 的质量特性



●耐海水腐蚀性

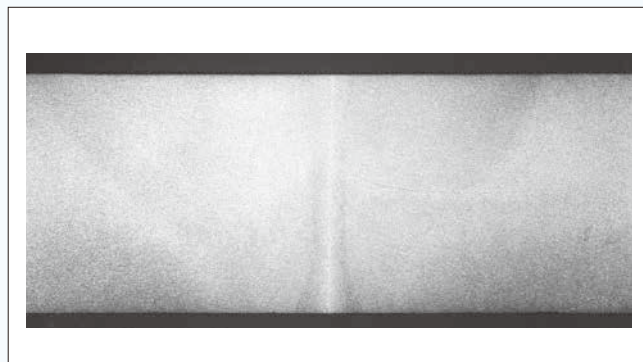
与其他材料相比，耐海水腐蚀性能优异。



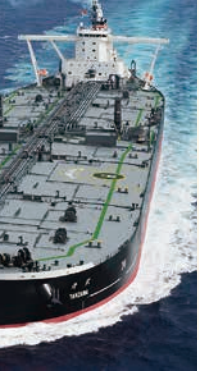
耐腐蚀性与母材相同，没有发生选择性腐蚀。



UOE钢管腐蚀试验后的宏观端面



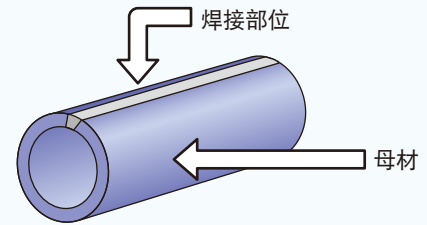
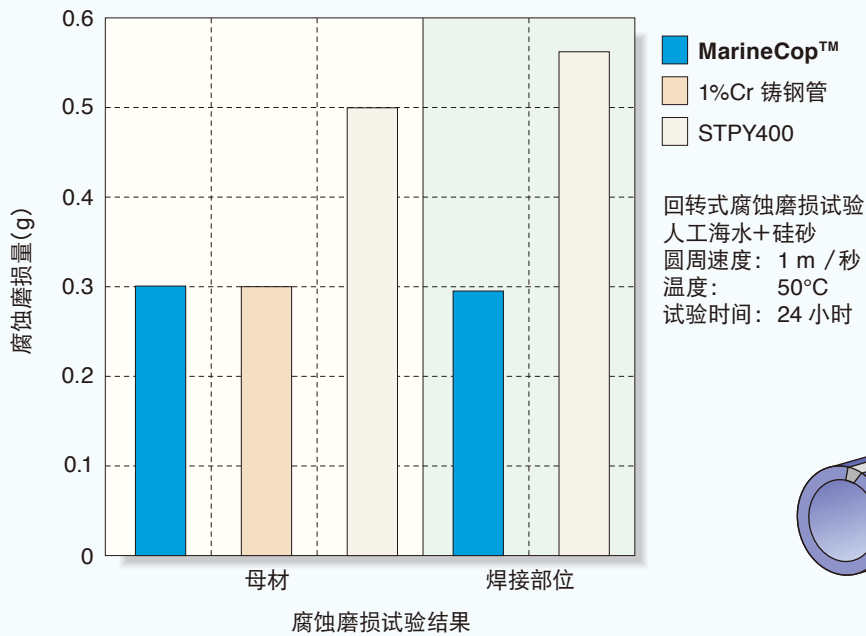
电阻焊管腐蚀试验后的宏观端面



●耐海水腐蚀磨损性

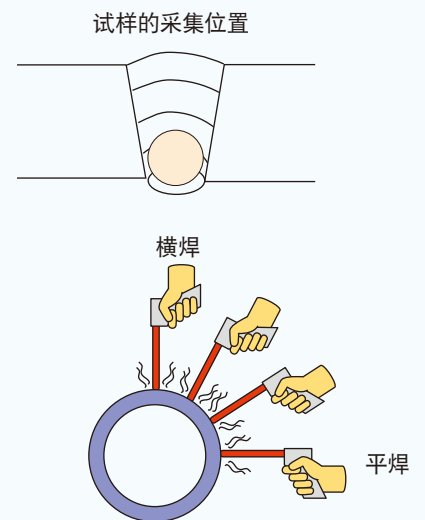
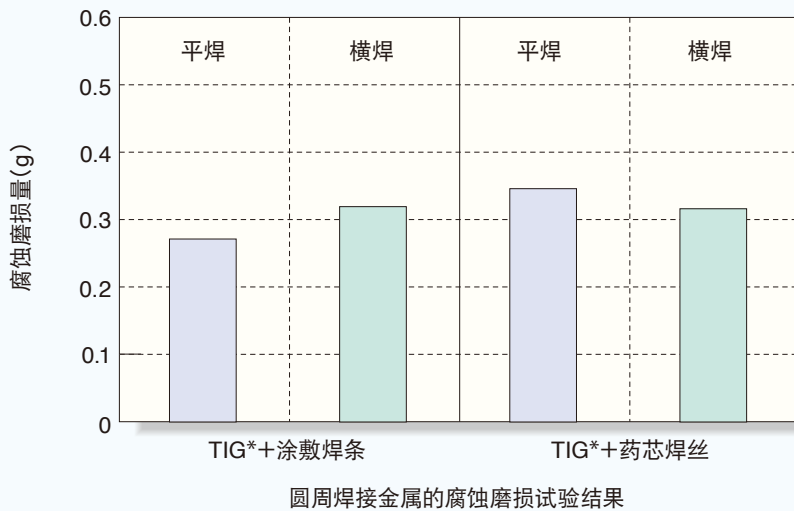
■在含硅砂海水中的磨损

母材的腐蚀速度，MarineCop™ 与 1% Cr 铸钢管基本相同，而 STPY400 则几乎高出 1 倍。



■焊接工作姿势对质量的影响

无论采用哪种姿势焊接，对焊接部位的质量，均没有影响。



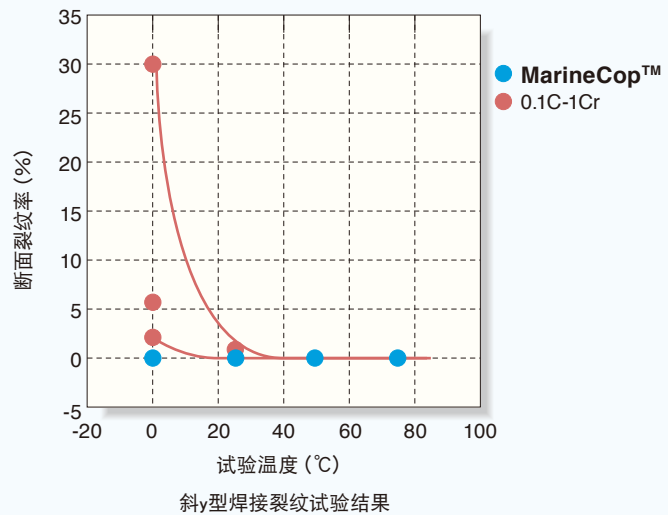
注) * TIG = 钨极惰性气体保护焊



● 焊接性能

通过降低碳含量，获得优异的焊接热影响区硬化性能和耐低温开裂性能，可在与 STPY 相同的焊接条件下完成焊接。

■ 现场焊接性能



■ 焊接材料

焊接金属的化学成分

(单位: wt%)

种类	型号	化学成分例				
		C	Si	Mn	Cr	其他元素
涂敷焊条	LB-O52K	0.05	0.51	0.65	1.18	P、S、Cu、Ni
药芯焊丝	DW-O52K	0.03	0.50	1.12	1.15	
TIG 焊条	TG-S52K	0.08	0.77	1.48	1.10	

注) 型号为株式会社神户制钢所的产品。

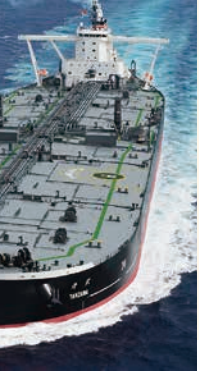
■ 焊接施工示例

管道圆周焊接条件示例

接头形状	焊道	焊接方法	焊条	预热	电流 (A)	电压 (V)	速度 (cm / min)	保护气体
	1	TIG*1)	TG-S52K φ 2.4 mm	无	120	14	25	100% Ar 20 - 25 l / min.
	2	TIG*1)		无	180	20	200	
	3	MAG*2)	DW-O52K φ 1.2 mm	无	180	24	200	100% CO ₂ 20 - 25 l / min.
	4	MAG*2)		无	260	31	280	
	5	MAG*2)		无	260	31	190	

注) * 1) TIG = 钨极惰性气体保护焊

* 2) MAG = 熔化极活性气体保护焊



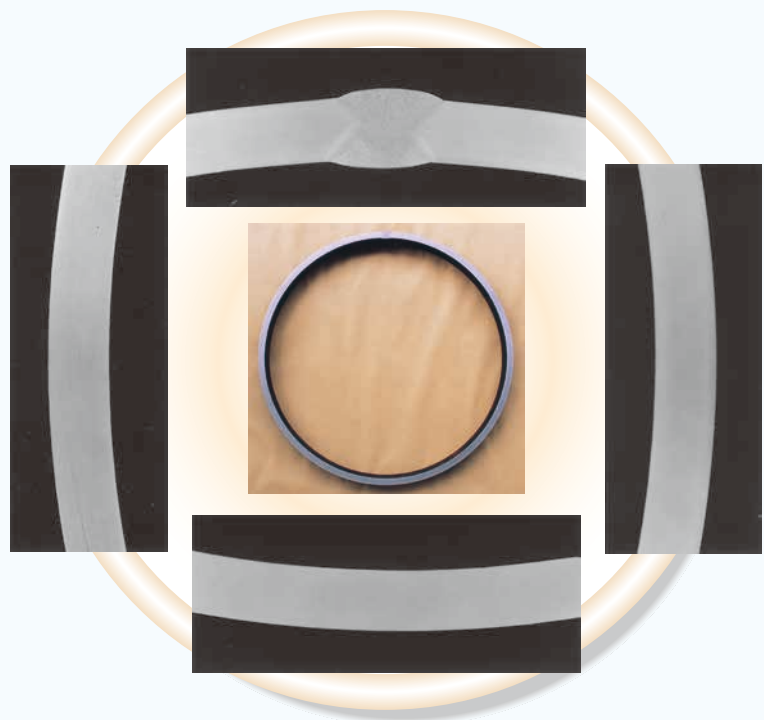
● 油轮货油钢管的腐蚀

MarineCop™ 用作原油油轮货油管安装到船舶上使用后的腐蚀状况，如下所示。

(实际船舶试验数据 试验期间：1995 – 1998 年，船名：BENETIA，所用钢管：Φ550A×t15.0)

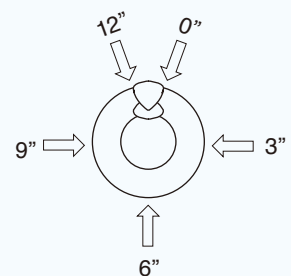
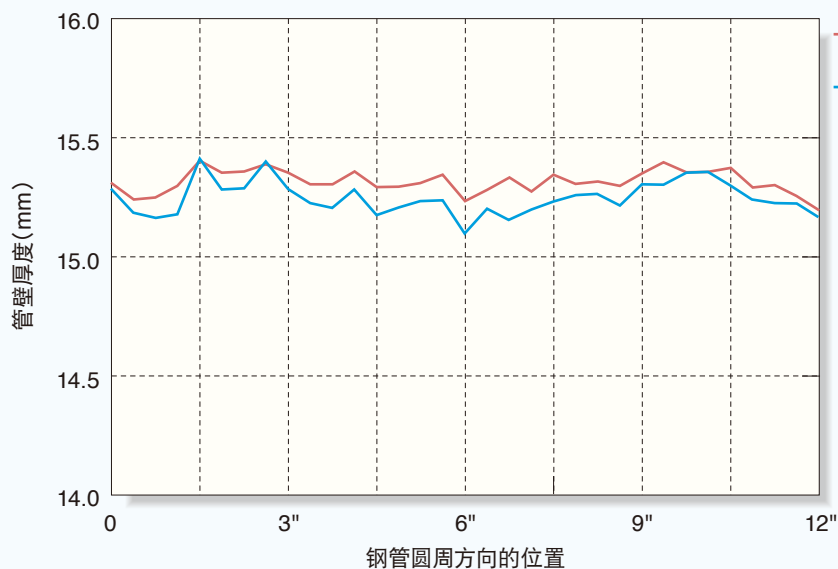
■ 腐蚀状况

如宏观断面所示，母材部分及焊接部位均没有发生选择性腐蚀。



■ 腐蚀磨损状况

从管壁厚度的变化可以看出，在实际船舶上使用后，也基本没有发生因磨损造成的壁厚减薄。





●油轮货油钢管的腐蚀调查结果

■调查船舶数据

大型原油油轮 (VLCC) : 2002 年竣工, 载货重量约 30 万吨
17.5 年后定期入坞检查时调查

■调查对象钢管数据

货油钢管: 货油油舱 (COT) 内的管线
OD762.0 mm × t16 mm
甲板上的管线 OD660.4 mm × t13 mm

■调查方法

- 钢管内外面的观察
- 使用超声波测厚仪
(每隔 5m 测定圆周 12 处位置 + 每隔 1m 测定圆周 4 处位置)

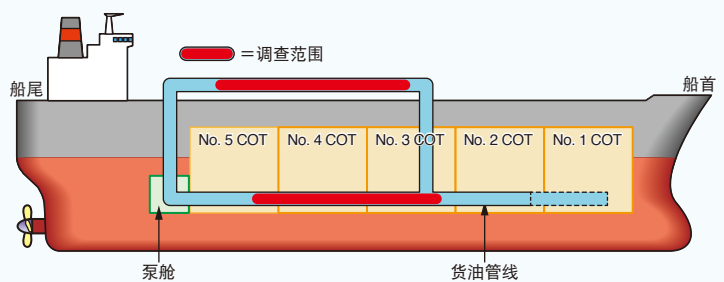


图 调查的船舶侧面断面图

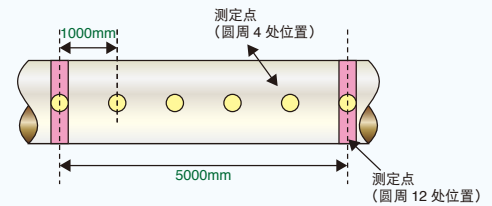


图 管线的壁厚测定间隔

■调查结果 ①货油油舱 (COT) 内的管线 (17.5 年后)



外观 (17.5 年后)



钢管的内面 (15 年后)



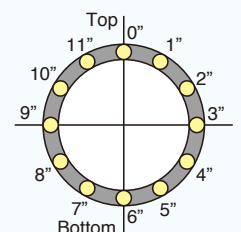
钢管的内面 (17.5年后)

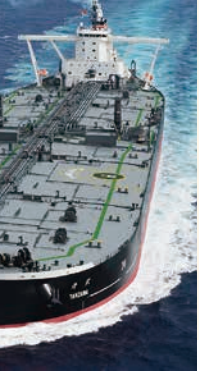
* 在管线总长 102m 的调查区段: 只有 23 处点状腐蚀 (深度 1.0 ~ 3.5mm……均为无须修补的程度)

超声波壁厚测定的结果 (平均)

测定位置	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
残余壁厚 (mm)	15.4	15.5	15.4	15.4	15.5	15.5	15.4	15.5	15.4	15.4	15.4	15.4

平均残余壁厚 = 15.5 mm (规格值的初始壁厚为 16.0 mm)





■ 调查结果 ②甲板上的管线 (17.5 年后)



外观 (17.5 年后)



钢管的内面 (15 年后)



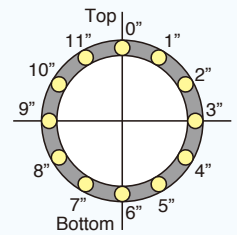
钢管的内面 (17.5年后)

* 在管线总长 156m 的调查区段：只有 3 处点状腐蚀 (深度 1.0 ~ 2.0mm……均为无须修补的程度)

超声波壁厚测定的结果 (平均)

测定位置	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
残余壁厚 (mm)	12.3	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3

平均残余壁厚 = 12.5 mm (规格值的初始壁厚为 13.0 mm)



■ 敬请顾客注意

本资料记载的技术信息为产品的代表性特性及性能，不具有任何保证意义。

因错误使用或不恰当使用本资料记载的信息而产生的损害，本公司概不承担任何责任。

JFE 钢铁 株式会社
<https://www.jfe-steel.co.jp/ch/>
HEAD OFFICE

Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan Phone: (81)3-3597-3111 Fax: (81)3-3597-4860

**ASIA PACIFIC /
亚洲及太平洋地区**
SEOUL

 JFE Steel Korea Corporation
16th Floor, 41, Cheonggyecheon-ro, Jongno-gu, Seoul,
03188, Korea
(Youngpung Building, Seorin-dong)
Phone: (82)2-399-6337 Fax: (82)2-399-6347

BEIJING (北京)

 JFE Steel Corporation Beijing
1009 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan
North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004,
P.R.China
(JFE(北京)钢铁技术发展有限公司)
100004 中华人民共和国北京市朝阳区东三环北路5号
北京发展大厦1009室
Phone: (86)10-6590-9051 Fax: (86)10-6590-9056

SHANGHAI (上海)

 JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd.
Room 801, Building A, Far East International Plaza,
319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China
(杰富意(上海)商务咨询有限公司)
200051 中华人民共和国上海市长宁区仙霞路319号
远东国际广场A座801室
Phone: (86)21-6235-1345 Fax: (86)21-6235-1346

GUANGZHOU (广州)

 JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd.
Room 3901 Citic Plaza, 233 Tian He North Road,
Guangzhou, 510613, P.R.China
(杰富意(广州)咨询有限公司)
510613 中华人民共和国广州市天河区河北路233号
中信广场3901室
Phone: (86)20-3891-2467 Fax: (86)20-3891-2469

MANILA

 JFE Steel Corporation, Manila Office
23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square,
Makati City, Metro Manila, Philippines
Phone: (63)2-8886-7432 Fax: (63)2-8886-7315

HO CHI MINH CITY

 JFE Steel Vietnam Co., Ltd.
Unit 1704, 17th Floor, MPlaza, 39 Le Duan Street,
Dist 1, HCMC, Vietnam
Phone: (84)28-3825-8576 Fax: (84)28-3825-8562

HANOI

 JFE Steel Vietnam Co., Ltd., Hanoi Branch
Unit 1501, 15th Floor, Cornerstone Building, 16 Phan
Chu Trinh Street, Hoan Kiem Dist., Hanoi, Vietnam
Phone: (84)24-3855-2266 Fax: (84)24-3533-1166

BANGKOK

 JFE Steel (Thailand) Ltd.
22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road,
Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand
Phone: (66)2-636-1886 Fax: (66)2-636-1891

YANGON

 JFE Steel (Thailand) Ltd., Yangon Office
Unit 05-01, Union Business Center, Nat Mauk Road,
Bocho Quarter, Bahan Tsp, Yangon, 11201, Myanmar
Phone: (95)11-860-3352

SINGAPORE

 JFE Steel Asia Pte. Ltd.
16 Raffles Quay, No.15-03, Hong Leong Building,
048581, Singapore
Phone: (65)6220-1174 Fax: (65)6224-8357

JAKARTA

 PT. JFE STEEL INDONESIA
6th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav.
61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone: (62)21-522-6405 Fax: (62)21-522-6408

NEW DELHI

 JFE Steel India Private Limited
806, 8th Floor, Tower-B, Unitech Signature Towers,
South City-I, NH-8, Gurgaon-122001, Haryana, India
Phone: (91)124-426-4981 Fax: (91)124-426-4982

MUMBAI

 JFE Steel India Private Limited, Mumbai Office
603-604, A Wing, 215 Atrium Building, Andheri-Kurla
Road, Andheri (East), Mumbai-400093, Maharashtra,
India
Phone: (91)22-3076-2760 Fax: (91)22-3076-2764

CHENNAI

 JFE Steel India Private Limited, Chennai Office
No.86, Ground Floor, Polyhose Towers(SPIC Annexe),
Mount Road, Guindy, Chennai-600032, Tamil Nadu,
India
Phone: (91)44-2230-0285 Fax: (91)44-2230-0287

BRISBANE

 JFE Steel Australia Resources Pty Ltd.
Level28, 12 Creek Street, Brisbane QLD 4000
Australia
Phone: (61)7-3229-3855 Fax: (61)7-3229-4377

**EUROPE and MIDDLE EAST /
欧洲及中东地区**
LONDON

 JFE Steel Europe Limited
15th Floor, The Broadgate Tower, 20 Primrose Street,
London EC2A 2EW, U.K.
Phone: (44)20-7426-0166 Fax: (44)20-7247-0168

DUBAI

 JFE Steel Corporation, Dubai Office
P.O.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone
Dubai, U.A.E.
Phone: (971)4-884-1833 Fax: (971)4-884-1472

**NORTH, CENTRAL and SOUTH AMERICA /
北美洲、中美洲及南美洲地区**
NEW YORK

 JFE Steel America, Inc.
600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016,
U.S.A.
Phone: (1)212-310-9320 Fax: (1)212-308-9292

HOUSTON

 JFE Steel America, Inc., Houston Office
750 Town & Country Blvd., Suite 705 Houston,
Texas 77024, U.S.A.
Phone: (1)713-532-0052 Fax: (1)713-532-0062

MEXICO CITY

 JFE Steel America, Inc., Mexico Office
Ruben Dario #281-1002, Col. Bosque de
Chapultepec, C.P. 11580, CDMX. D.F. Mexico
Phone: (52)55-5985-0097 Fax: (52)55-5985-0099

RIO DE JANEIRO

 JFE Steel do Brasil LTDA
Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509,
Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil
Phone: (55)21-2553-1132 Fax: (55)21-2553-3430

敬请注意

- 本商品目录记载的特性值等技术信息，除规格值以外，没有任何保证意义。
- 本商品目录记载的产品，根据使用目的、使用条件等，其性能、性质有时与记载内容会有所不同。
- 因错误使用本商品目录记载的技术信息等，而发生损害时，本公司概不负责。