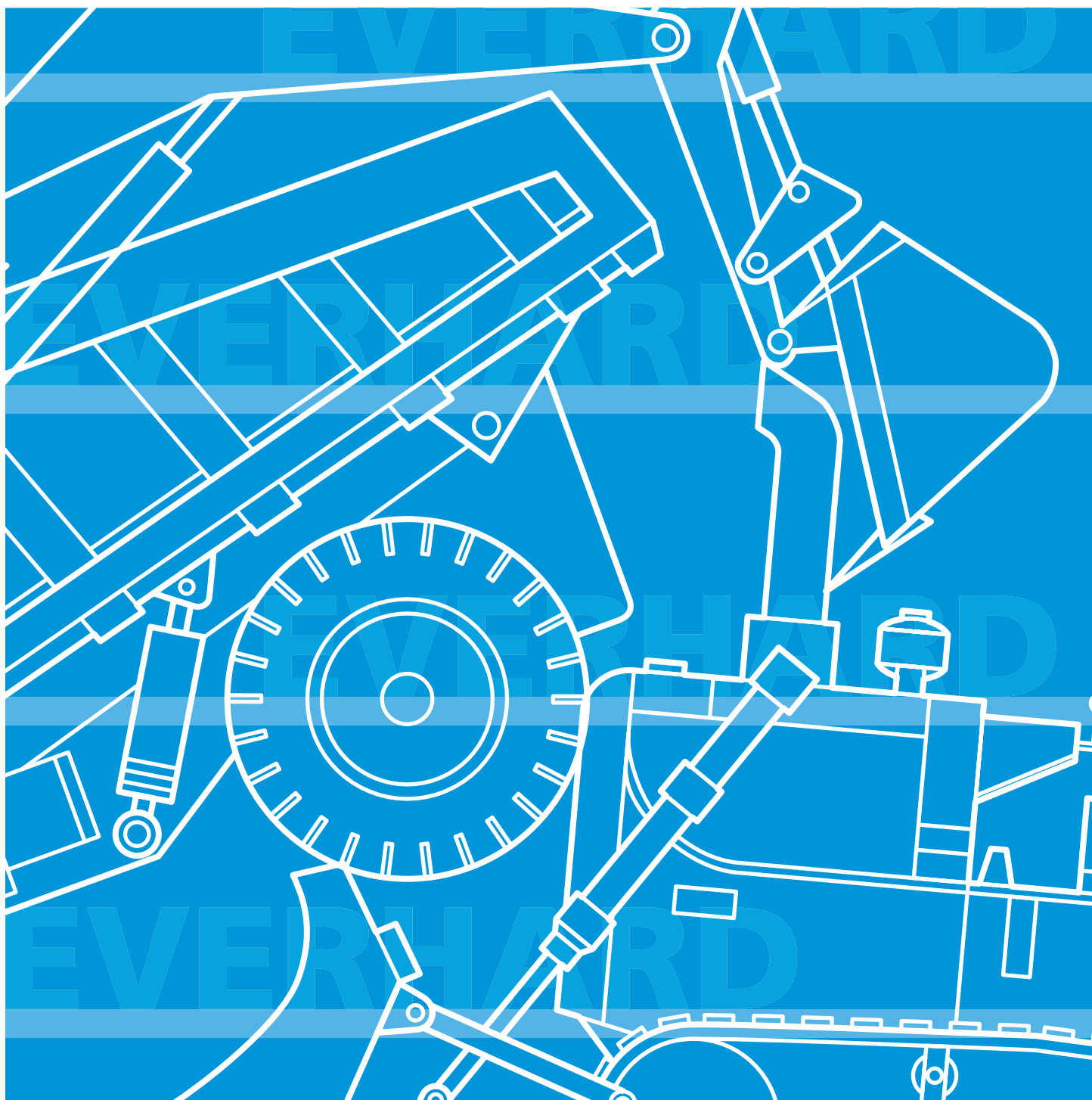




JFE

JFE EVERHARD

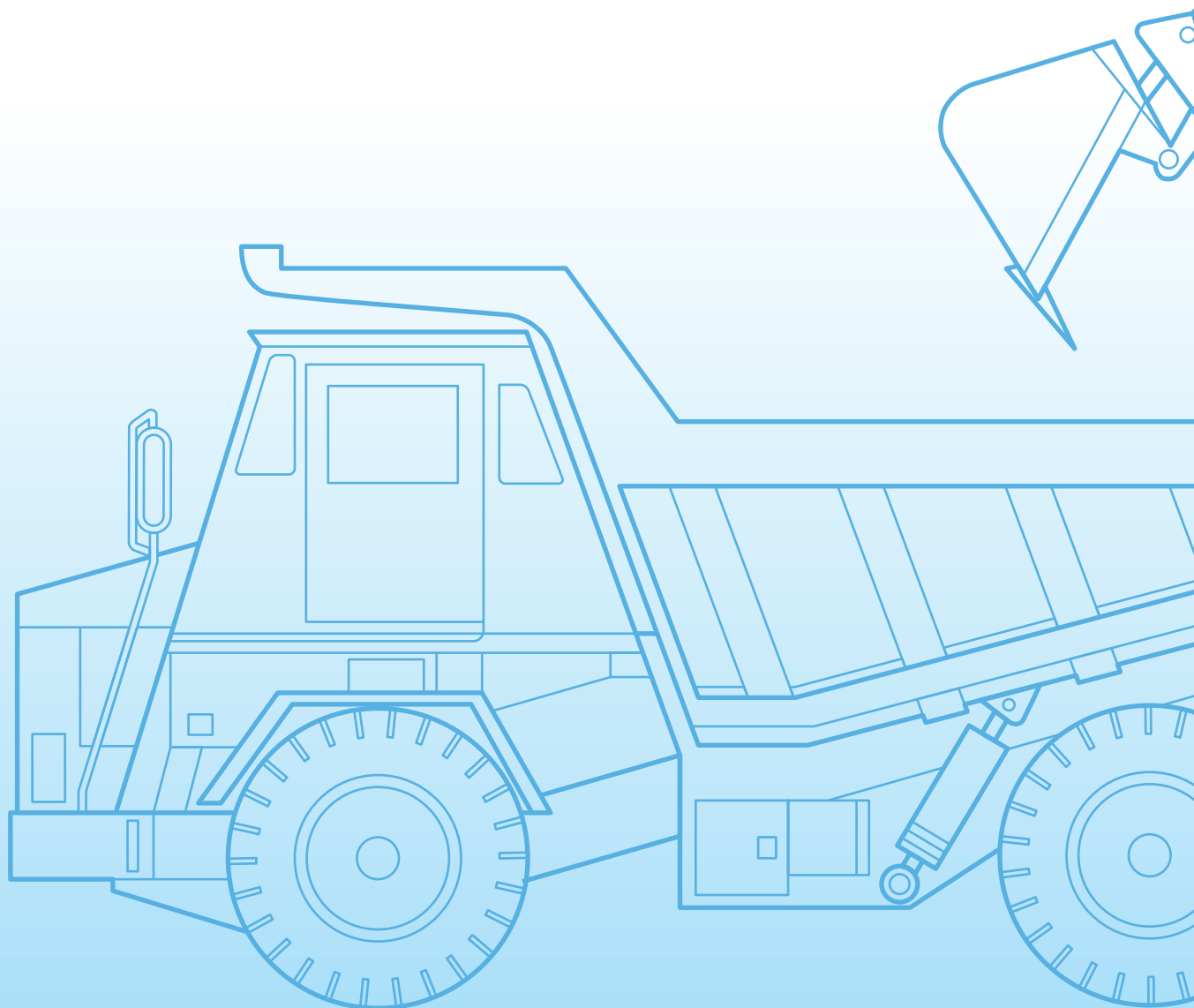
JFE的耐磨钢板“JFE-EH”系列



JFE 钢铁 株式会社

目录

JFE EVERHARD	2
JFE EVERHARD 的规格	3
JFE-EH 机械性能的代表例	4
可制造的最大尺寸	5
用途示例	6
使用 JFE 耐磨钢板 (EVERHARD) 时的 注意事项 / 加工、焊接、保管	7

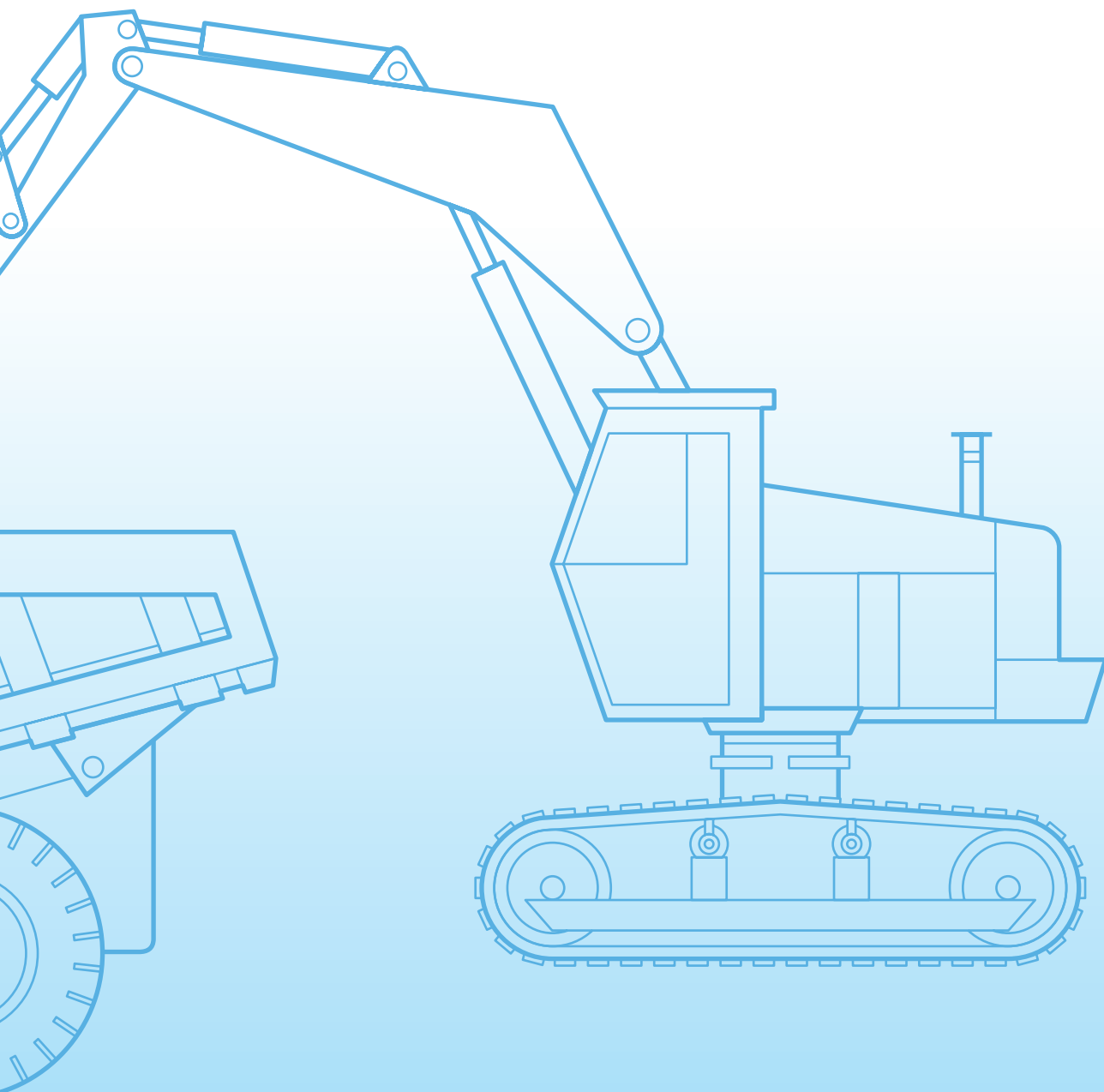


JFE 钢铁

从20世纪50年代后半期初开始率先生产和销售耐磨钢板，作为重要材料被广泛应用在工程机械、矿山机械、农业机械上。

而且，JFE钢铁在成功开发出耐磨性超过布氏硬度500级别的超级耐磨钢“EH-SP”之后，利用最先进的工艺又成功开发出了具有优良低温韧性的EH360LE，EH400LE，EH500LE，得到了用户的好评。

在此介绍的是JFE钢铁的耐磨钢板“JFE-EH”，敬请广大用户继续给以照顾。





品种多样

包括按硬度级别归类的2大系列(标准系列3种和合金系列2种)、以及超级耐磨钢、高韧性耐磨钢, 共计9种, 可以满足各种用途的需要。

标准系列

该型号炼钢时减少了添加的元素, 且是添加硼(B)的单纯成分系列, 是重点追求钢板硬度的产品。

合金系列

该型号与标准系列相比, 增加了合金元素的添加量、在厚度为100毫米以内时能够保证达到规定的硬度。同时也考虑了低温条件下的韧性。

超耐磨钢(EH-SP)

从降低运行成本费用方面考虑, 通常要求提高耐磨钢的寿命。但是, 从焊接性、加工性方面来考虑, 采用已往的方法则难于制造耐磨性超出布氏硬度500级别的钢材。

JFE 钢铁开发的“EH-SP”, 不但没有降低焊接性、加工性, 而且具有比已往布氏硬度500级别更高的耐磨性。

高韧性耐磨钢(EH360LE、EH400LE、EH500LE)

JFE 钢铁利用最先进的工艺, 开发出了可保证在-40℃低温下硬度达到500的最高级别韧性的耐磨钢, 这是至今为止难以做到的。尤其是在寒冷地区使用、受到强烈冲击时等场合, 需要高韧性的场合, 此产品最为适合。另外, 因为同时具备了高耐焊接开裂性能, 可放心使用。

质量优异

JFE 钢铁的耐磨钢板是在最新式的钢铁厂, 经过数十年生产经验的积累, 采用最新的热处理技术, 在高度质量管理下制造而成的。其耐磨性能自不必说, 在焊接性和加工性方面也进行了精心考虑, 保证具备优异的质量。

JFE EVERHARD的规格

JFE钢铁的耐磨钢是保证了如下所示的化学成分(钢包内取样分析)、和钢板表面的布氏硬度以及韧性的非结构钢板, 所以, 对于结构用途时所需的拉伸强度、延伸率恕不予保证。若需要拉伸强度、延伸率的参考值, 请参照技术资料。

1 化学成分

型号	种类	适用板厚 (毫米)	热处理	化 学 成 分 (%)*										
				C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ti	B	Ceq**
标准系列	JFE-EH360	6~50	特殊热处理	0.20以下					0.40以下					
	JFE-EH400			0.25以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.030以下	0.80以下	—	—	0.005~0.020	0.004以下	—
	JFE-EH500			0.35以下					0.80以下					
合金系列	JFE-EH360A	6~100	特殊热处理	0.20以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.030以下	0.40~1.20	0.10~0.50	0.10以下	0.020以下	0.004以下	—
	JFE-EH500A			0.35以下										
	JFE-EH-SP	6~65	特殊热处理	0.35以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.030以下	0.50~1.50	添加了其他合金元素				
	JFE-EH360LE	6~19	特殊热处理	0.17以下	0.55以下	1.60以下	0.020以下	0.010以下	0.40以下	0.35以下	—	0.020以下	0.004以下	0.40以下
		19.1~32												0.43以下
	JFE-EH400LE	6~19	特殊热处理	0.23以下	0.55以下	1.60以下	0.020以下	0.010以下	0.80以下	0.35以下	—	0.020以下	0.004以下	0.50以下
		19.1~32												0.53以下
	JFE-EH500LE	6~19	特殊热处理	0.29以下	0.55以下	1.60以下	0.020以下	0.010以下	0.40以下	0.35以下	—	0.020以下	0.004以下	0.55以下
		19.1~32												0.58以下

*根据需要, 有时会添加上述表格以外的元素。此处所列的化学成分全部来自对钢水的化学分析。

** Ceq = C + Mn / 6 + (Cu + Ni) / 15 + (Cr + Mo + V) / 5

2. 机械性能

型号	种类	硬度试验		夏氏冲击试验		
		板厚 (毫米)	表面布氏硬度 (3000) 5点平均值	板厚 (毫米)	试验温度 (°C)	吸收能量 J 2mmV 3个平均值
标准系列	JFE-EH360	6~50	361以上	—	—	—
	JFE-EH400	6~50	401以上	—	—	—
	JFE-EH500	6~50	477以上	—	—	—
合金系列	JFE-EH360A	6~100	361以上	13.1~50.0	0	21以上
	JFE-EH500A	6~100	477以上	13.1~25.0	0	21以上
	JFE-EH-SP	6~65	401以上	—	—	—
	JFE-EH360LE	6~32	361~440	12.0~32.0	-40	27以上
	JFE-EH400LE	6~32	410~490	12.0~32.0	-40	27以上
	JFE-EH500LE	6~32	477~556	12.0~32.0	-40	21以上

3. 外观、形状、尺寸和质量及其公差, 根据 JIS(日本工业标准)G3193

JFE-EH机械性能的代表示例

种类	板厚 (毫米)	机械性能										
		拉伸试验					弯曲试验			夏比冲击试验		硬度试验
		试样	方向	屈服点 YS N/mm ²	拉伸强度 TS N/mm ²	延伸率 EI %	试样	方向	弯曲半径 =板厚 ×3	方向	吸收能量 vEo 平均 J	表面布氏硬度 (3000) 5点平均值
JFE-EH360	19	JIS 5号	C	1083	1246	20.8	JIS 1号	L	良好	—	—	385
JFE-EH400	19	JIS 5号	C	1163	1316	19.8	JIS 1号	L	良好	—	—	442
JFE-EH500	19	JIS 5号	C	1297	1449	17.7	JIS 1号	L	良好	—	—	508
JFE-EH360A	19	JIS 5号	C	1147	1203	23.9	JIS 1号	L	良好	L	156	388
JFE-EH500A	20	JIS 5号	C	1321	1516	22.9	JIS 1号	L	良好	L	65	542
JFE-EH-SP	35	JIS 5号	C	1104	1352	10.7	JIS 1号	L	良好	—	—	455
JFE-EH360LE	19	JIS 5号	C	1058	1308	23.0	JIS 1号	L	良好	L	-40°C 61	411
JFE-EH400LE	20	JIS 5号	C	1121	1142	19.6	JIS 1号	L	良好	L	-40°C 45	450
JFE-EH500LE	20	JIS 5号	C	1203	1681	17.0	JIS 1号	L	良好	L	-40°C 42	502

可制造的最大尺寸

产品长度：米

厚度(毫米) \ 宽度(毫米)	1501	1801	2001	2201	2401	2601	2801	3001	3201	3401	3601	3801	4001	4201	4401	4601	4801	5001	5201
	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5300
6.0 ~ 6.9	18	16	14	12	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.0 ~ 7.9	18	16	14	12	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.0 ~ 8.9	18	16	14	12	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.0 ~ 9.9	18	16	14	12	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.0 ~ 11.9	22	20	18	16	14	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.0 ~ 12.9	22	20	18	16	14	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.0 ~ 13.9	22	20	18	16	14	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.0 ~ 22.0	22	20	18	16	14	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.1 ~ 24.0	24	22	22	20	18	16	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.1 ~ 26.0	25	24	22	22	20	18	16	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.1 ~ 28.0	25	25	24	24	22	22	20	18	16	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—
28.1 ~ 30.0	25	25	25	25	25	24	22	20	20	18	18	16	16	—	—	—	—	—	—
30.1 ~ 35.0	25	25	25	25	25	25	24	22	22	22	20	20	20	18	18	18	—	—	—
35.1 ~ 40.0	25	25	25	25	25	25	25	24	22	22	22	20	20	20	19	18	—	—	—
40.1 ~ 45.0	25	25	25	25	25	25	25	25	24	23	22	20	19	19	18	17	16	16	—
45.1 ~ 50.8	25	25	25	25	25	25	25	23	22	20	20	18	17	17	16	15	15	14	—
50.9 ~ 60.0	25	23	23	21	24	22	20	19	18	17	16	15	14	14	13	13	12	11	—
60.1 ~ 70.0	22	19	20	18	20	19	17	16	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	—
70.1 ~ 80.0	19	17	17	16	18	16	15	14	13	13	12	11	11	10	10	9.7	9.3	8.9	—
80.1 ~ 90.0	17	15	15	14	16	14	13	13	12	11	11	10	9.8	9.4	8.9	8.6	8.2	7.9	—
90.1 ~ 100.0	15	13	14	12	14	13	12	11	10	10	10	9.3	8.8	8.4	8.0	7.7	7.4	7.1	—

用途示例

按产业分类的部门	使用位置
建筑、汽车工业	<ul style="list-style-type: none"> ● 推土机铁锹(铲斗) 推土机推土刮板 推土机铲斗的外箍 ● 拖车底盘 ● 翻斗车及卡车的车箱板 ● 挖泥机铲斗
水泥、矿业	<ul style="list-style-type: none"> ● 制造预拌混凝土用涡轮混合器的衬垫材料 制造预拌混凝土搅拌 ● 水泥制造装置传送带槽 ● 水泥稳定混合机 ● 固体输送管(煤井用充气管)
化学工业	<ul style="list-style-type: none"> ● 沥青设备搅拌箱、精轧机 ● 粗汽油分解装置砂子裂解法砂输送管 ● 硫化矿料桶升降机
炼铁、煤气	<ul style="list-style-type: none"> ● 高炉炉顶旋转槽 高炉固定槽、衬垫、上部料斗衬垫、浇口衬垫 ● 高炉煤气净化文丘里废料、炉顶压控制阀 ● 矿石用筛、转换减震器 矿石传送带旁路槽 矿石传送带槽 矿石卸料槽 ● 焦炭用传送带卸料槽 焦炭用传送带槽、堆积槽 ● 旋转式混合器用衬垫 ● 烧结厂组合传送带落口槽容器 烧结振动式给料机衬垫 ● 原料辊式给料机、炉底垫料馈送器
其他	<ul style="list-style-type: none"> ● 螺旋钻(钻土机) ● 切割机衬垫

使用JFE耐磨钢板时的注意事项/加工、焊接、保管

气割

- 气割面可像通常的钢板一样实施，因为切割面硬度高，为了防止钢板产生龟裂，必须防止气割时产生的“缺口”。
- 为此，推荐您在气割面上不产生“缺口”的范围内提高气压、氧压，减低切割速度。特别是超高硬度的500级别，为了防止切割面发生龟裂，推荐您将钢板在200℃以下进行预热，或者进行后补加热。
- 在切割中出现缺口时，为了防止钢板产生龟裂，请使用砂轮等进行平滑修整。
- 在气割面上因热影响会形成薄的硬化层，其深度为2~3毫米。
- 因受气割的热影响，在硬化层的邻近处会形成软化层。

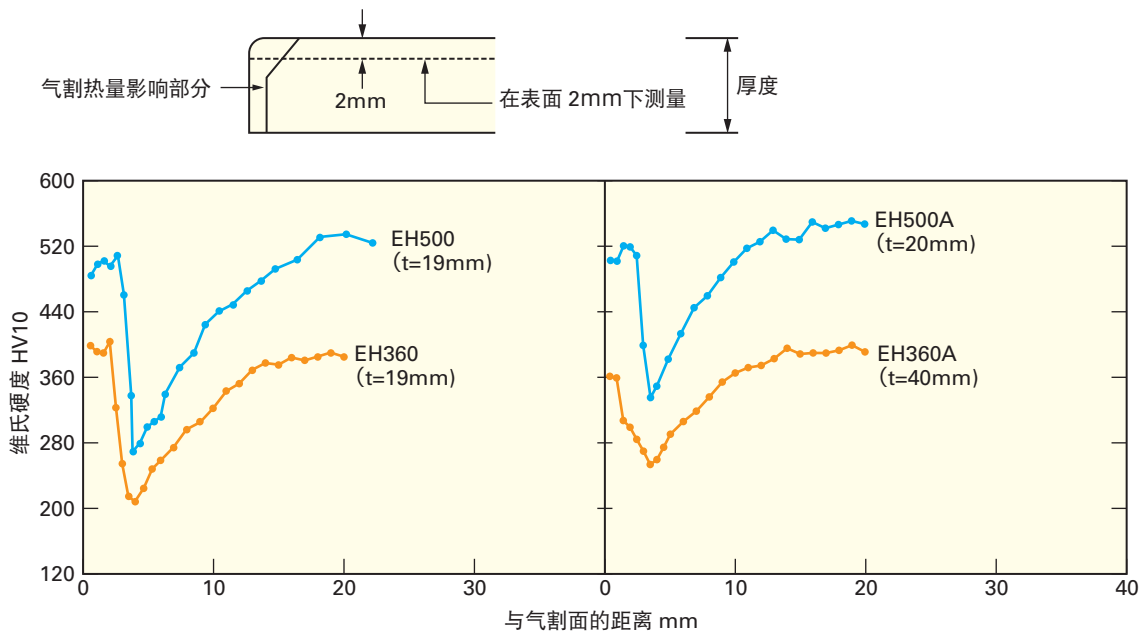


图1 气割端部近处的硬度

- 对小尺寸材料进行切割时，若表面温度上升至250℃以上，硬度会下降，请予以注意。
 - 对小尺寸材料进行切缝时，在同时切割两侧的情况下，因表面温度相当高，请首先切割单面，在温度充分下降后，再切割另一面。
- 在选取切缝材料或试样时，请予以充分注意。



切削加工

- 在切削时，推荐您使用高速钢、超硬工具。
- 切削条件因钢板的硬度级别以及工具切削法而异，在高硬度的情况下，应尽量减少切削量、进刀量。
- 对EH-SP可使用与EH-500相同的工具。

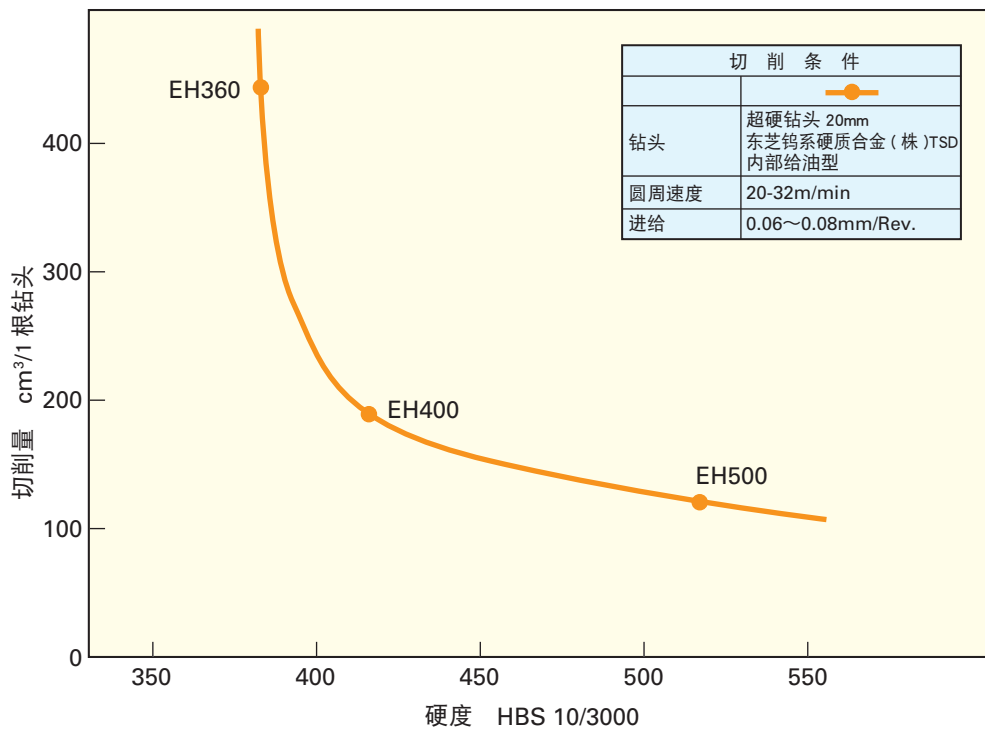


图2 硬度基准和切削量

喷丸清理

- 由喷丸清理产生的硬化很小，在进行冷加工时，推荐您在加工后进行喷丸处理

弯曲加工

- JFE-EH能进行类似冲压、辊压弯曲的冷加工，因为坚硬，故在加工时要比加工高强度钢还要注意。
- 可推荐的最小弯曲半径如表1所示。请除掉气割时的缺口，并进行倒角。而且，通过除掉一点气割面的硬化层，可提高弯曲性能。
- 如图3所示，在进行弯曲加工或辊轧成形时，请与钢板轧制方向保持直角。
- 在使用小弯曲半径进行多点弯曲，使管子成形时，为了防止内部裂纹，请避免过度弯曲。
- 特别是进行500级别等高硬度材料的弯曲加工时，万一因某种原因出现裂纹时，因为可能会出现飞散碎片的情况，为安全起见，请远离弯曲设备。

表1 推荐的最小弯曲半径

种类	最小弯曲半径
JFE-EH360	4.5t
JFE-EH360A, EH360LE	4.5t
JFE-EH400, EH400LE	5t
JFE-EH500, EH500A, EH500LE	6t
JFE-EH-SP	6t

t：钢板厚度

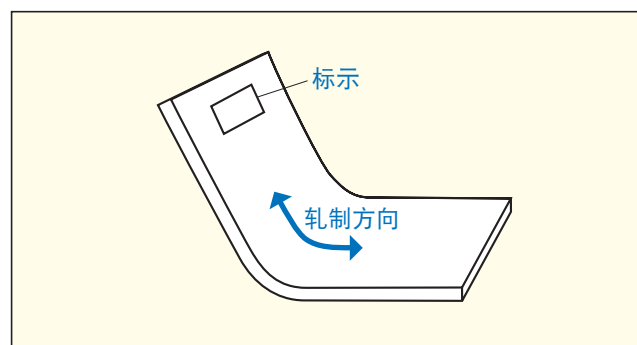
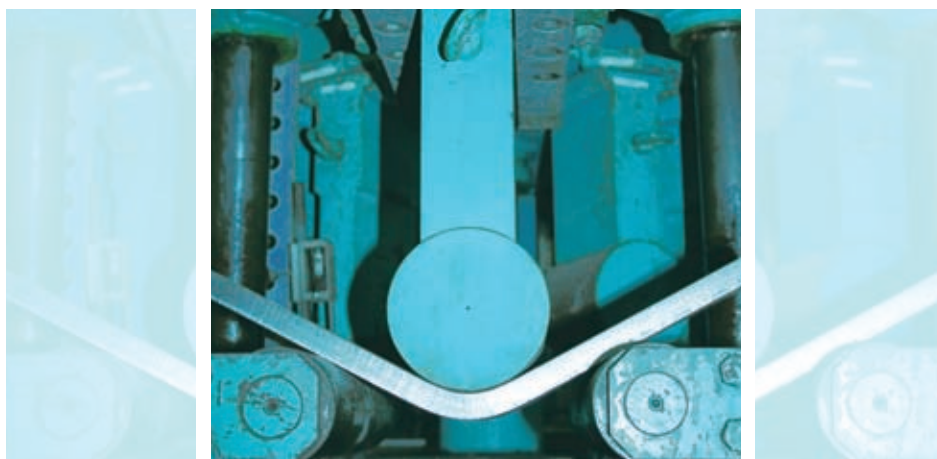


图3 推荐的弯曲方向



热加工

- 因为JFE-EH已进行特殊热处理，请避免热加工。

焊接

因为JFE-EH与普通结构钢不同，是具有高硬度、高强度的钢板，在进行焊接时，为了防止出现裂纹，必须特别小心。裂纹(低温裂纹、延迟裂纹)在大多数情况下，都是焊接金属中含有的氢气向母材扩散引起的氢致裂纹。因此，请充分注意下列各项。

1. 选择焊接材料

- 表2为焊接材料的一例选择。

对焊接材料推荐使用低氢系、超低氢系的焊接材料。

在进行CO₂焊接时，推荐使用实心焊丝。低强度水准的焊接材料不易产生低温裂纹(氢致裂纹)。在以焊接部分的耐磨性为重时，亦有对最终层使用高强度(590N/mm²级、780N/mm²级)焊接材料的方法

表 2 推荐的焊接材料示例

推荐重视焊接性能的焊接材料，可用于所有的钢号

焊接材料的 强度等级	药皮保护电弧焊		气保护电弧焊	
	品 牌 名 *	AWS级	品 牌 名 *	AWS级
490N/mm ²	KS-76	E7016	KC-50(CO ₂)	ER70S-G
	KSA-76	E7016-G	KM-50(Ar + CO ₂)	ER70S-G
	LB-52	E7016	MG-50(CO ₂)	ER70S-G
	LB-52UL	E7016	MGS-50(Ar + CO ₂)	ER70S-G
590N/mm ²	KSA-86	E9016-G	KC-60(CO ₂)	ER80S-G
	LB-62	E9016-G	MG-60(CO ₂)	ER80S-G
	LB-62UL	E9016-G	MGS-63B(Ar + CO ₂)	ER90S-G
780N/mm ²	LB-116	E11016-G	MGS-80(Ar + CO ₂)	ER110S-G
	LB-80UL	E11016-G		

* JFE钢铁(株)或(株)神户制钢所制造

2. 预热

- 预热因化学成分、厚度、焊接部位的限制条件而异，表3显示了根据Y型焊接裂缝试验结果得出的以限制值大为例所推荐的预热温度。
- 在不能预热时，可使用奥氏体系焊接材料进行焊接。此时，不是使用304、316型号焊接材料，推荐使用铬、镍含量高的309型号焊接材料。

3. 焊接后补加热

- 通常，在不进行表面硬化堆焊时，则不必进行后补加热，与预热相同温度的后补加热能够更切实防止裂纹。

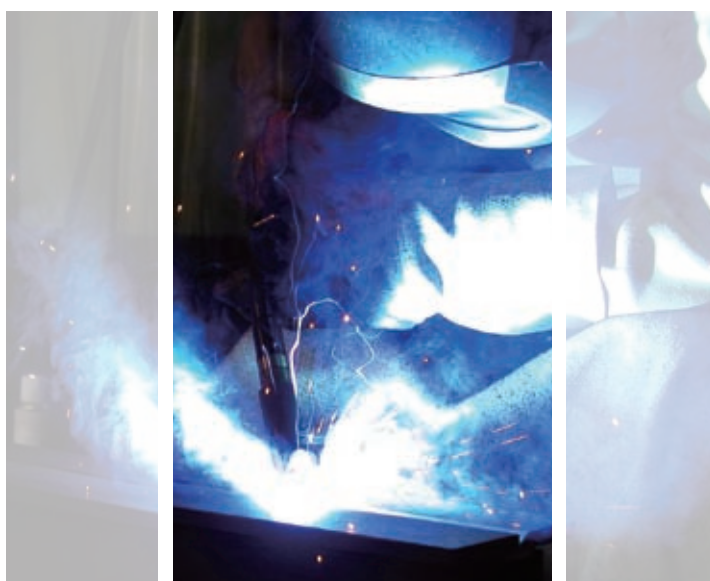
表 3 推荐预热温度*1

种类	厚度 (毫米)	药皮保护电弧焊*2 (°C)	气保护电弧焊*3 (°C)
JFE-EH360LE	19	75	25
	32	100	25
JFE-EH360	19	75	50
	40	125	100
JFE-EH400LE	20	75	25
	30	100	50
JFE-EH400	20	100	50
	40	175	100
JFE-EH500LE	19	125	75
	32	175	125
JFE-EH500	19	125	75
	40	175	125
JFE-EH360A	20	100	75
	40	150	125
JFE-EH500A	20	125	100
	40	175	150
JFE-EH-SP	35	175	175
	51	200	200

*1 基于Y形焊接裂缝试验结果。

*2 焊接材料，LB-62(AWS E9016-G)

*3 焊接材料，MG-50(AWS ER70S-G)



4. 其他

- 在使用焊条之前，请在350~400℃温度下进行约1小时的再干燥。
- 在使用含焊剂焊丝(FCW)时，因焊剂的吸湿有时会增加混入氢气，请予以充分注意。
关于保管方法等，请遵从焊接材料厂商的指示进行。
- 大气中的湿度高时，有时会增加混入氢气。
关于焊接材料的保管方法等，请遵从焊接材料厂商的指示进行。
- 请除掉焊接部位的锈迹、油、焊渣等污垢，保持良好的状态。这些污垢会引起焊接缺陷、低温裂纹。
- 若在母材表面上留下引弧斑痕，将导致裂纹，故请使用分段退焊、或补焊。
- 请保持尽可能短的电弧长度。
- 请尽可能避免电极摆动堆焊。若操作时请使用1.5倍以下的焊条直径。
- 临时焊接应按照正式焊接的相同方式进行，请使焊缝高度达到50毫米以上。
- 推荐焊接输入设定为2千焦/毫米以上。

消除应力退火

- 消除应力退火(PWHT)的目的是消除焊接残余应力，该方法虽适用于压力容器等结构，但却不适用于耐磨钢用途。

保管

- 在保管时请避免使钢板弯曲、扭曲。裂纹会引起腐蚀，为了防止由此产生的点蚀和锈迹，请使用防水布。为除掉防水板布内部的湿气，请经常进行换气。

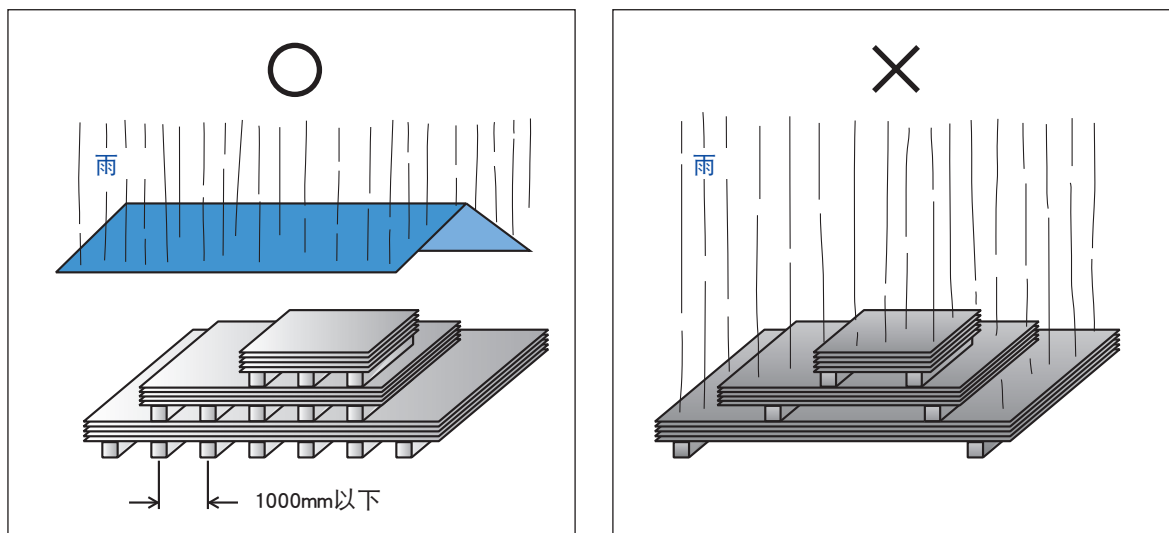
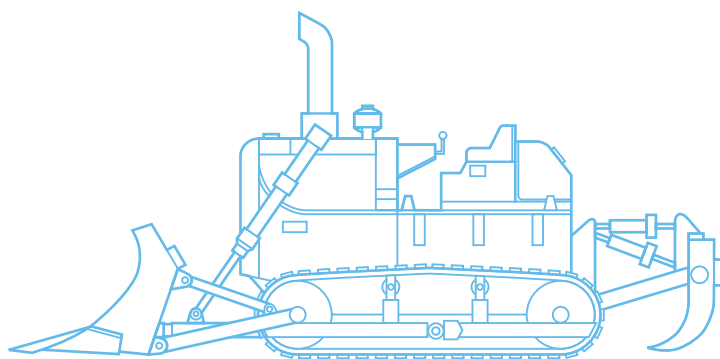


图4 推荐的保管方法



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

TOKYO 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
NEW YORK OFFICE	JFE Steel America, Inc., New York Office 600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016, U.S.A. Phone : (1)212-310-9320 Fax : (1)212-308-9292
HOUSTON OFFICE	JFE Steel America, Inc., Houston Office 10777 Westheimer, Suite 1010 Houston, TX 77042, U.S.A. Phone : (1)713-532-0052 Fax : (1)713-532-0062
BRISBANE OFFICE	JFE Steel Australia Resources Pty Ltd. Level 19, CPA Centre, 307 Queen St, Brisbane, QLD 4001, Australia Phone : (61)7-3229-3855 Fax : (61)7-3229-4377
RIO DE JANEIRO OFFICE	JFE Steel do Brasil LTDA, Rio de Janeiro Office Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509, Botafogo, CEP 22359-900, Rio de Janeiro-RJ, Brazil Phone : (55)21-2553-1132 Fax : (55)21-2553-3430
LONDON OFFICE	JFE Steel Europe Limited 8th Floor, International Press Centre, 76 Shoe Lane, London EC4A 3JB, U.K. Phone : (44)20-7583-1133 Fax : (44)20-7583-1144
NEW DELHI OFFICE	JFE Steel India Private Limited 1101, 11th Floor, Unitech's Signature Tower, Tower-A, South City-I, NH-8, Gurgaon, Haryana, 122002, India Phone : (91)124-426-4981 Fax : (91)124-426-4982
SINGAPORE OFFICE	JFE Steel Asia Pte. Ltd. 16 Raffles Quay, No. 15-03, Hong Leong Building, 048581, Singapore Phone : (65)6220-1174 Fax : (65)6224-8357
BANGKOK OFFICE	JFE Steel Corporation, Bangkok Office 22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road, Bangkok 10500, Thailand Phone : (66)2-636-1886 Fax : (66)2-636-1891
JAKARTA OFFICE	JFE Steel Corporation, Jakarta Office 15th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia Phone : (62)21-522-6405 Fax : (62)21-522-6408
MANILA OFFICE	JFE Steel Corporation, Manila Office 23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square, Makati City, Metro Manila, Philippines Phone : (63)2-886-7432 Fax : (63)2-886-7315
SEOUL OFFICE	JFE Steel Korea Corporation 6th Floor. Geumgang-Tower. 889-13, Daechi-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-570, Korea Phone : (82)2-3468-4130 Fax : (82)2-3468-4137
BEIJING OFFICE 北京办事处	JFE Steel Corporation Beijing (JFE(北京)钢铁技术发展有限公司) 1720 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004, P.R.China 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1720室 Phone : (86)10-6590-9051 Fax : (86)10-6590-9056
SHANGHAI OFFICE 上海办事处	JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd (杰富意(上海)商务咨询有限公司) Room 801, Building A, Far East International Plaza, 319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China 200051 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 OFFICE 广州办事处	JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd. (杰富意(广州)咨询有限公司) Room 3901, Citic Plaza, 233 Tian He North Road, Guangzhou 510613, P.R.China 510613 中华人民共和国广州市天河北路233号 中信广场3901室 Phone : (86)20-3891-2467 Fax : (86)20-3891-2469

请顾客注意

- 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。