

锅炉及热交换器用碳素钢钢管

1. 适用范围

本标准适用于管内外互相传热所用的碳素钢管（以下简称管），例如：锅炉用水管、烟管、过热器管、空气予热器管等，化学工业及石油工业用热交换器管、冷凝器管、催化剂管等。但是，不适用于加热炉用钢管及低温热交换器用钢管。

备注1. 根据予先与制造者的协议，除本标准规定的项目外，买方还可指定附件1中特殊品质规定的Z1、Z2、Z3、Z4及附件2中U字形弯曲加工管的一部分或全部项目。

附件1 Z1 硬度

附件1 Z2 高温屈服点或屈服强度

附件1 Z3 超声波探伤检验

附件1 Z4 涡流探伤检验

附件2 U字形弯曲加工管

2. 本标准中，{ }内所示单位及数值系采用国际单位制（SI），一并记载，以供参考。

此外，本标准中目前的单位及数值，自1991年1月1日起更换为SI单位及数值。

2. 钢种牌号

管的种类有3种，其牌号按表1-1或表1-2所示。

表1-1 种类代号

(1990年12月31日前适用)

用钢种牌号
STB 35
STB 42
STB 52

表1-2 钢种牌号

(自1991年1月1日开始使用)

钢种牌号	(参考) 原来的代号
STB 340	STB 35
STB 410	STB 42
STB 510	STB 52

3. 化学成分

管应作9.1项规定的试验，其熔炼分析值按表2-1或表2-2所示

表2-1 化学成分 (1990年12月31日前适用) 单位%

钢种牌号	化 学 成 分 %				
	C	Si	Mn	P	S
STB35	<0.18	<0.35	0.30~0.60	<0.035	<0.035
STB42	<0.32	<0.35	0.30~0.80	<0.035	<0.035
STS52	<0.25	<0.35	1.00~1.50	<0.035	<0.035

备注1. 如果买方要求成品分析时，对上表中所示值的允许偏差值按JISG0321（钢材成品分析方法及其允许偏差值）中规定，无缝钢管按表2，电阻焊接钢管按表1所示。

2. 如果买方有要求时，可以指定Si的含量为0.10~0.35%。

表2-2 化学成分 (自1991年1月1日开始使用) 单位%

种类代号	C	Si	Mn	P	S
STB 340	<0.18	<0.35	0.30~0.60	<0.035	<0.035
STB 410	<0.32	<0.35	0.30~0.80	<0.035	<0.035
STB 510	<0.25	<0.35	1.00~1.50	<0.035	<0.035

备注1.如果买方要求成品分析时,对上表中所示值的允许变动值按JISG0321(钢材成品分析方法及其允许变动值)中规定无缝钢管按表2、电阻焊接钢管按表1所示。

2.如果买方有要求时,可以指定Si的含量为0.10~0.35%。

4. 机械性能

4.1 抗拉强度、屈服点或屈服强度及延伸率

管应作9.2项规定的试验,其抗拉强度、屈服点或屈服强度及延伸率按表3-1或表3-2所示。

表3-1 机械性能(1990年12月31日前适用)

种类代号	抗拉强度 kgf/mm ² {N/mm ² }	屈服点或屈服强度 kgf/mm ² {N/mm ² }	延伸率 %		
			外径 >20mm	外径<20mm >10mm	外径 <10mm
			11号试样 12号试样	11号试样	11号试样
STB 35	>35{343}	>18{177}	>35	>30	>27
STB 42	>42{412}	>26{255}	>25	>20	>17
STB 52	>52{510}	>30{294}	>25	>20	>17

备注1.仅限于热交换器用,必要时,买方可指定抗拉强度的上限值。此时,其抗拉强度的上限值为表3-1所示值加上12kgf/mm²(118N/mm²)

2.厚度小于8mm的管,用12号试样作抗拉试验时,厚度每减少1mm,表3-1所示的延伸率最小值,相应减去1.5%,并按JISZ8401(数值修约法)归纳成整数,计算例如参考表1所示。

3.从电阻焊接钢管上取抗拉试样时,12号试样,从不含焊缝处截取。

表3-2 机械性能(自1991年1月1日开始使用)

钢种牌号	抗拉强度 N/mm ²	屈服点或 屈服强度 N/mm ²	延伸率 %		
			外径 >20mm	外径<20mm >10mm	外径 <10mm
			11号试样 12号试样	11号试样	11号试样
STB340	>340	>175	>35	>30	>27
STB410	>410	>255	>25	>20	>17
STB510	>510	>295	>25	>20	>17

备注1.仅限于热交换器用,必要时,买方可指定抗拉强度的上限值。此时,其抗拉强度的上限值为表3-2所示值加上120N/mm²。

2.厚度小于8mm的管,用12号试样作抗拉试验时,厚度每减少1mm表3-2所示的延伸率最小值相应减少1.5%,并按JISZ8401(数值修约法)归纳成整数,计算例如参考表2所示。

3.从电阻焊接钢管上取抗拉试样时,12号试样,从不含焊缝处截取。

4.2 压扁性能

管应作9.3项规定的试验,管壁不能产生裂纹、裂痕,此时,平板间的距离按下列公式

$$\text{计算。} H = \frac{(1+e) t}{e + \frac{t}{D}}$$

式中:(用至1990年12月31日)

H: 平板间的距离 (mm)

t: 管壁厚度 (mm)

D: 管的外径 (mm)

e: 管的种类不同,常数也不同

STB35 为 0.09

STB42 为 0.08

STB52 为 0.07

式中: (自 1991 年 1 月 1 日开始使用)

H: 平板间的距离 (mm)

t: 管壁厚度

D: 管的外径 (mm)

t: 管的种类不同常数不同

STB340 为 0.09

STB410 为 0.08

STB510 为 0.07

4.3 扩口性能

管应作 9.4 项规定的试验, 扩至外径的 1.2 倍成喇叭形状时, 不能有裂纹。

4.4 可展性: 电阻焊接位钢管应作 9.5 项规定的试验, 其焊缝部位不能出现裂纹、裂痕。

5. 水压试验特性或无损检验特性

管应作 9.6 项规定的试验, 其水压试验特性或无损检验特性, 按下列所示的其中一种, 按哪种可由买方指定或由制造者选择。

5.1-1 水压试验特性 (1990 年 12 月 31 日前适用) 如果买方指定压力作水压试验时, 按指定的压力进行试验, 没有指定时, 对管加至按下列公式计算出的压力 P (最大 100kgf/cm²{98bar}) 的水压试验时, 管应能耐其压, 不能有漏水, 买方可指定比 P 低或高的压力。

此外, 按买方指定作水压试验时, 其压力超过下列公式计算出的 P 或 100kgf/cm²{98bar} 时, 按买卖双方的协议掌握。此时, 指定水压试验的压力以 5kgf/cm²{4.9bar} 为一级, 用计算公式计算时, 按下列公式将 P 计算到 1 位数, 归纳成 5kgf/cm²{4.9bar}。

$$P = \frac{20Dt}{D}$$

式中,

P: 试验压力 (kgf/cm²{10⁻¹bar})⁽¹⁾

t: 管壁厚度 (mm)

D: 管的外径 (mm)

S: 表 3-1 所示的屈服点或屈服强度的最低值的 60% (kgf/mm²{N/mm²})

注 (1) 1bar = 10⁵pa

5.1-2 水压试验特性 (自 1991 年 1 月 1 日开始使用) 如果买方指定压力作水压试验时, 按指定压力作, 没有指定时, 对管加至按下列公式

计算出的压力 P (最大 10mpa) 的水压, 应耐其压不能有漏水, 买方可指定比 P 低或高的压力。

此外, 按买方指定作水压试验时, 其压力超出按下列公式计算的 P 或 10MPa 时, 应按买卖双方的协议, 此时, 指定水压试验压力 < 10MPa 的以 0.5mpa 为一级, 10MPa 以上的以 1MPa 为一级用计算公式计算时, 按下列公式计算 P, 同样归纳为 0.5MPa 或 1MPa。

$$P = \frac{2St}{D}$$

式中, P: 试验压力 (MPa)

t: 管壁的厚度 (mm)

D: 管的外径 (mm)

S: 表 3-2 所示的屈服点或屈服强度的最低值的 60% (N/mm²)

5.2 无损检验特性

管应作超声波探伤检验或涡流探伤检验的无损检验, 不能有与 JISG0582 (钢管超声波探伤检验方法) 中探伤感度基准 EY 区对比试样中人工伤痕所产生信号程度相同的信号或以上程度的信号。

6. 尺寸、重量及尺寸允许差

6.1 尺寸及重量管的外径、厚度及重量除特殊指定外按附表所示。

6.2 尺寸允许差

管的尺寸允许差如下:

(1) 管的外径的允许差按表 4 所示。

(2) 管的厚度及管壁不匀 (度) 允许差按表 5 所示。

(3) 管的长度允许差按表 6 所示。

7. 外观

外观应符合下列规定。

(1) 管应为实用性笔直; 其两端与管轴向须成直角。

(2) 管的内外表面加工良好, 不能存在使用上有害的缺陷, 但电阻焊接钢管的焊接部位内表面的焊波为 > 0.25mm, 必要时, 买方可指定直径为 < 50.8mm, 并指定厚度 < 3.5mm 的管的内表面的焊波为 > 0.15mm。

表4 外径的允许差

单位 mm

外径区分	外径的允许差			
	热轧无缝钢管	冷拔无缝钢管	冷拔以外的电焊钢管	冷拔电焊钢管
<25	+0.4 -0.8	±0.10	±0.15	±0.10
>25<40		±0.15	±0.20	±0.15
>40<50		±0.20	±0.25	±0.20
>50<60		±0.25	±0.30	±0.25
>60<80		±0.30	±0.40	±0.30
>80<100		±0.40	+0.40 -0.60	±0.40
>100<120	+0.4 -1.2	+0.40 -0.60	+0.40 -0.80	+0.40 -0.60
>120<160		+0.40 -0.80	+0.40 -1.00	+0.40 -0.80
>160<200	+0.4 -1.8	+0.40 -1.20	+0.40 -1.20	+0.40 -1.20
>200		+0.4 -2.4	+0.40 -1.60	+0.40 -1.60

备注：如果买方有要求，非冷拔电阻焊接钢管的外径允许差，可使用冷拔钢管外径允许差。

表5 厚度及管壁不匀(度)允许差

允许差	制造方法的区分 外径的区分mm 厚度的区分mm	热轧无缝钢管		冷拔无缝钢管		电阻焊接钢管	
		<100	>100	<40	>40	<40	>40
		厚度允许差%	<2	-	-	+0.40mm 0	+22 0
>2<2.4	+40 0	-	+20 0	+18 0			
>2.4<3.8	+35 0	+35 0					
>3.8<4.6	+33 0	+33 0					
>4.6	+28 0	+28 0					
管壁不匀度允许差%	-	<厚度的 22.8		-	-		

备注：所谓管壁不匀(度)是指在同一断面测定厚度，其最大厚度与最小厚度之差与订货厚度之比值，此项规定不适用于厚度小于6.6mm的管。

表6 长度的允许差

区 分		长度允许差
外径<50mm	长度<7m	+7mm
	长度>7m	长度每增加3m或其零数在上列正侧允许差上加3mm,但其最大值为15mm
外径>50mm	长度<7m	0 +10mm
	长度>7m	长度每增加3m或其零数在上列正侧差上加3mm,但其最大值为15mm。

备注: 如果特别需要准确长度时,其允许差按买卖双方协议。

表7-1 热处理 (1990年12月31日前适用)

种类代号	热 处 理				
	热轧无缝钢管	冷轧无缝钢管	热轧冷轧以外的电阻焊接钢管	热轧电阻焊接钢管	冷轧电阻焊接钢管
STB35	制造状态但根据需 要进行退火或正 火	低温退火 正火或完全 退火	正火	制造状态,但根 据需进行低 温退火或正火	正火
STB42	制造状态,但根据 需进行退火 或正火	低温退火 正火或完全 退火	正火	低温退火	
STB52	正火				

备注: 对冷轧电阻焊接钢管,在冷轧前已作正火的,可以退火处理。

表7-2 热处理 (自1991年1月1日开始使用)

钢种牌号	热 处 理				
	热轧无缝钢管	冷轧无缝钢管	热轧冷轧以外 电阻焊接钢管	热轧电阻 焊接钢管	冷轧电阻 焊接钢管
STB340	制造状态,但根据 需进行低温 退火或正火	低温退火 正火或完全 退火	正火	制造状态,但根 据需进行低 温退火或正火	正火
STB410	制造状态,但根据 需进行低温 退火或正火	低温退火 正火或完全 退火	正火	低温退火	
STB510	正火				

备注: 对冷轧电阻焊接钢管,在冷轧前已作正火的,可以退火处理。

8. 制造方法

制造方法应符合下列规定

(1) 管用镇静钢,无缝轧制工艺或电阻焊接工艺制造。

(2) 管应进行表7-1或表7-2规定的热处理。而表7-1或表7-2以外的热处理,按买卖

双方的协议。

9. 试验

9.1 分析试验

9.1.1 分析试验 分析试验的一般事项及分析试样的制取方法,按JISG0303(钢材检验通

则)第3项的规定。

9.1.2 分析方法 分析方法按以下所列的一种。

JISG1211 (钢铁中碳的定量方法)

JISG1212 (钢铁中硅的定量方法)

JISG1213 (钢铁中锰的定量方法)

JISG1214 (钢铁中磷的定量方法)

JISG1215 (钢铁中硫的定量方法)

JISG1253 (钢铁的光电发射光谱分析方法)

JISG1256 (钢铁的荧光 X 射线分析方法)

JISG1257 (钢铁的原子吸收分析方法)

9.2 抗拉试验

9.2.1 试样 试样的形状及尺寸按 JISZ2201 (金属材料抗拉试样)的 11 号, 12A 号, 12B 号或 12C 号的其中一种试样, 沿管的纵向取样。

9.2.2 试验方法 按 JISZ2241 (金属材料抗拉试验方法)进行。

9.3 压扁试验

9.3.1 试样 从管端截取长 $>50\text{mm}$ 作为压扁试样。但是, 厚度与外径之比大于 15% 的管, 可将环形试样圆周去掉一部分成 C 形试样。

9.3.2 试验方法 在常温状态下, 将试样夹在两块平板之间, 平板间距离压缩至规定值, 检查管壁上有无裂纹、裂痕。但是, 对电阻焊接钢管, 如图 1 所示, 焊接部位与压缩方向应成直角。此外, C 形试样如图 2 放置。

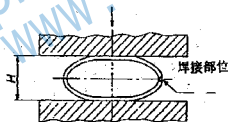


图 1 压扁试验 (环形试样时)

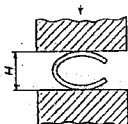


图 2 压扁试验 (C 形试样时)

9.4 扩口试验

9.4.1 试样 从管端截取适当长度, 作为试样。

9.4.2 试验方法 在常温状态下, 将试样管端用 60° 角的圆锥形工具, 扩张成喇叭形, 至规定尺寸时, 检查有无裂纹及其它缺陷。

9.5 展开试验

9.5.1 试样 从管端截取长 100mm , 作为试样。

9.5.2 试验方法 将试样焊缝的对面沿管轴方向切断, 展开后成平板, 检查焊接部位有无裂纹及其它有害缺陷。

9.6 水压试验或无损检验

水压试验或无损检验, 按下列其中之一种进行。

(1) 对管加压, 至指定或规定的压力时, 应耐其压, 检查有无漏水。

(2) 无损检验试验方法按 JISG0582 或 JISG0583 的规定进行。

10. 检验

10.1 检验

检验按下列规定进行。

(1) 检验的一般事项按 JISG0303 进行。

(2) 化学成分, 机械性能, 水压试验特性或无损检验特性, 尺寸及外观必须符合 3, 4, 5, 6 和 7 项的规定, 但是, 无损检验可根据买卖双方的协议, 采用 9.6 (2) 项以外的其它适当的无损检验。

此外, 根据买卖双方的协议, 指定附件 1 中的特殊品质规定或指定附件 2 中 U 字形弯曲加工管时, 应符合附件 1 中的 Z1, Z2, Z3, Z4 及附件 2 中的相应规定。

(3) 水压试验或无损检验必须逐根进行。

(4) 成品分析试样的数目, 按买卖双方的协议。

(5) 抗拉试验, 压扁试验及扩口试验的试验用料的取法及试样数量, 对制造状态的管, 同一尺寸⁽²⁾的管每 50 根或其(零数), 取 1 根试验用料。此外, 对需进行热处理的管, 同一尺寸⁽²⁾及同时作热处理的每 50 根管或其零数取 1 根试验用料, 然后从试验用料上取 1 个抗拉试样, 再从该试验用料的一端取 1 个压扁试样, 从另一端取 1 个扩口试样。

此外, 电阻焊接钢管, 制造状态的管, 除

上述试样外，同一尺寸⁽²⁾每100根或其零数，取1根试验用料，对进行热处理的管，同一尺寸⁽²⁾及同时热处理的管每100根或其零数，取1根试验用料，然后从试样取一个展开试样。

注(2)所谓同一尺寸，是指同一外径，同一厚度。

10.2 复验

管应作 JISG3033 中第 4.4 项规定的复验，以判断合格与否。

11. 标记

检验合格的管，要逐根标记下列事项，但是，标记的须序不作规定。

此外，对小口径的管以及买方有要求的管，应将其捆成捆，每捆以适当的方法标记。

另外，买方认可后，可省略其中一部分

(1) 钢种牌号

(2) 表示制造方法的代号(2)

(3) 尺寸

(4) 制造者名称或其缩写

(5) 表示特殊品质规定的指定代号 Z

注(3)表示制造方法的代号如下所示。

-可空白

热轧无缝钢管-S-H

冷轧无缝钢管-S-C

热轧冷轧以外的电阻焊接钢管-E-C

热轧电阻焊接钢管-E-H

冷轧电阻焊接钢管-E-C

12. 报告

原则上制造者应将记载试验结果、制造方法、订货尺寸、数量、表明制造工序的工作编号等的详细报告，提供给买方。

附表 锅炉热交换器用碳素钢管尺寸及重量

参考表1 厚度小于8mm的管的12号试样的延伸值计算例 (1990年12月31日前适用)

种类标记	各厚度区分的延伸值%						
	>7mm <8mm	>6mm <7mm	>5mm <6mm	>4mm <5mm	>3mm <4mm	>2mm <3mm	>1mm <2mm
STB35	35	34	32	30	29	28	26
STB42	25	24	22	20	19	18	16
STB52	25	24	22	20	19	18	16

参考表2 厚度小于8mm的管的12号试样的延伸值计算例 (自1991年1月1日开始使用)

种类牌号	各厚度区分的延伸值%						
	>7mm <8mm	>6mm <7mm	>5mm <6mm	>4mm <5mm	>3mm <4mm	>2mm <3mm	>1mm <2mm
STB340	35	34	32	30	29	28	26
STB410	25	24	22	20	19	18	16
STB510	25	24	22	20	19	18	16

备注1. 重量的数值，以1cm³的钢为7.86g，按下列公式计算，并按JISZ8401归纳到有效数字3位。

$$W = 0.02466t(D-t)$$

式中：W：管的单位重量 (kg/m)

t：管的厚度 (mm)

D：管的外径 (mm)

2. 在交易中，对热轧无缝管增加表列数值的15%，对冷轧无缝管增加表列数值15%，对冷轧焊接钢管增加表列数值的9%，作为管的标准单位重量。

附表 锅炉、热交换器用碳素钢管的尺寸及重量

单位 kg/m

厚度 (mm)	1.2	1.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.5	
15.9	0.435	0.564	0.686	0.771	0.853	0.930														
19.0	0.527	0.687	0.947	1.05	1.15															
21.7	0.607	0.793	0.972	1.10	1.22	1.34	1.46													
25.4	0.718	0.939	1.15	1.31	1.46	1.61	1.75	1.89												
27.2	0.769	1.01	1.24	1.41	1.58	1.74	1.89	2.05	2.29											
31.8	0.906	1.19	1.47	1.67	1.87	2.07	2.26	2.44	2.74	3.03										
34.0		1.28	1.58	1.80	2.01	2.22	2.43	2.63	2.96	3.27	3.58									
38.1		1.44	1.78	2.03	2.28	2.52	2.75	2.99	3.36	3.73	4.08	4.42								
42.7			2.01	2.29	2.57	2.85	3.12	3.38	3.82	4.24	4.65	5.05	5.43							
45.0			2.12	2.42	2.72	3.01	3.30	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17						
48.6			2.30	2.63	2.96	3.27	3.58	3.89	4.40	4.89	5.38	5.85	6.30	6.75	7.18					
50.8			2.41	2.75	3.09	3.43	3.76	4.08	4.62	5.14	5.65	6.14	6.63	7.10	7.56	8.44	9.48	10.8	11.8	
54.0			2.56	2.93	3.30	3.65	4.01	4.38	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61	8.11	9.07	10.4	11.7	12.8	
57.1			2.72	3.11	3.49	3.88	4.25	4.63	5.24	5.84	6.42	7.00	7.56	8.11	8.65	9.69	11.2	12.5	13.7	
60.3			2.88	3.29	3.70	4.10	4.51	4.90	5.56	6.19	6.82	7.43	8.03	8.62	9.20	10.3	11.9	13.4	14.7	
63.5				3.47	3.90	4.33	4.76	5.18	5.87	6.55	7.21	7.87	8.51	9.14	9.75	10.9	12.7	14.2	15.7	
65.0				3.56	4.00	4.44	4.88	5.31	6.02	6.71	7.40	8.07	8.73	9.38	10.0	11.2	13.0	14.6	16.2	
70.0				3.84	4.32	4.80	5.27	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.2	10.9	12.2	14.2	16.0	17.7	
76.2				4.19	4.72	5.24	5.76	6.27	7.12	7.96	8.78	9.59	10.4	11.2	11.9	13.5	15.6	17.7	19.6	
82.6							6.27	6.83	7.75	8.67	9.57	10.5	11.3	12.2	13.1	14.7	17.1	19.4	21.6	
88.9							6.76	7.37	8.37	9.37	10.3	11.3	12.3	13.2	14.1	16.0	18.6	21.1	23.6	
101.6							8.47	9.63	10.8	11.9	13.0	14.1	15.2	16.3	18.5	21.6	24.6	27.5		
114.3							10.9	12.2	13.5	14.8	16.0	17.3	18.5	21.0	24.6	28.0	31.4			
127.0							12.1	13.6	15.0	16.5	17.9	19.3	20.7	23.5	27.5	31.5	35.3			
139.8													18.2	19.8	21.4	22.9	26.0	30.5	34.9	39.2

附件 1 特殊品质规定

特殊品质规定适用于买方有要求时, 对指定项目, 制造者以直管状态实施。

Z1 硬度 硬度按以下规定

(1) 管的硬度如附件 1 表 1 或附件 1 表 2 所示。

附件 1 表 1 硬度

(1990 年 12 月 31 日前适用)

钢种牌号	洛氏硬度 HRB (3 个点的平均值)
STB 35	<77
STB 42	<79
STB 52	<92

附件1 表2 硬度

(自1991年1月1日开始使用)

钢种牌号	洛氏硬度 HRB (3个点的平均值)
STB 340	<77
STB 410	<79
STB 510	<92

(2) 从管端截取适当长度, 作为试样。

(3) 试验方法按 JIS Z2245 (洛氏硬度试验方法) 对每 1 个试样的断面或内表面硬度, 测定 3 个点。

但对厚度 < 2mm 的管不作硬度试验, 电阻焊管在焊接部位及热影响区以外的部位进行硬度试验。

(4) 硬度值必须符合附件 1 表 1 或附件 1 表 2 的规定。

(5) 试验用料的取法及试样数量, 按本标准 10.1 (5) 的抗拉试验的规定。

(6) 复验 管按 JISG0303 中 4.4 项的规定进行复验, 以判断合格与否。

Z2. 高温屈服点或屈服强度 高温屈服点或屈服强度按下列规定。

(1) 管的高温屈服点或屈服强度值及试验温度, 按买卖双方的协议。

(2) 试样及试验方法按 JISG0567 (钢铁材料及耐热合金的高温抗拉试验方法)

此外, 按 JISG0567 规定的形状取样困难的管, 试样形状可按买卖双方的协议。

(3) 试验用料的取法及试样数量, 每同一炉钢取 1 根试验用料, 然后, 从试验用料上各试验温度分别取 1 个试样。

Z3. 超声波探伤检验 超声波探伤检验应符合下列规定。

(1) 超声波探伤检验中探伤灵敏度基准, 为 JISG0582 中规定灵敏度区分 UA 或 UC, 不能出现大于对比试样中人工伤痕所发信号程度相同或以上程度的信号。

(2) 超声波探伤试验方法按 JISG0582 所示。

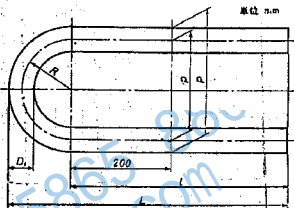
(3) 逐根进行超声波探伤检验, 必须符合 (1) 的规定。

Z4. 涡流探伤检验, 涡流探伤检验按下列规定。

(1) 涡流探伤检验中探伤灵敏度基准, 为 JISG0583 中规定灵敏度区分 EV, EW 或 EX, 不能出现大于对比试样中人工伤痕所发信号程度相同或以上程度的信号。

(2) 涡流探伤检验的方法按 JISG0583 所示。

(3) 涡流探伤检验逐根进行, 必须符合 (1) 的规定。



附件 2 图

附件 2U 字形弯曲加工管

U 字型弯曲加工管, 适用于买方有要求时, 弯曲加工由制造者实施。

1. 制造方法 制造方法按下列规定 (参照附件 2 图)

(1) U 字形弯曲加工管, 以冷弯曲加工制造, 其弯曲半径为管外径的 1.5 倍以上。

(2) 原则上不对弯曲部位作热处理, 但是, 买方有要求时, 对热处理可订协议。

2. 弯曲部位上不得有使用上有害缺陷。

3. 弯曲部位的允许差按附件 2 表 1, 弯曲后的长度允许差按附件 2 表 2 所示。

R: 弯曲半径

D: 弯曲部位的外径

t1: 弯曲部位的最小厚度

P: P+Dn

L: $L + R + \frac{Dn}{2}$

Dn: 公称外径

tn: 公称厚度

P: 间距

l: 直管部分长度

附件2表1 弯曲部位尺寸允许差

外径变化率 $\frac{D_1 - D_n}{D_n} \times 100\%$		厚度减少率 $\frac{t_n - t_i}{t_n} \times 100\%$	间距(P)或P 的允许差 mm
短径侧	长径侧		
$\leq \frac{D_n}{4R} \times 100$ 最小值 0.5mm		$\leq \frac{D_n}{2.5R} \times 100$	± 1.5

附件2表2 弯曲管的长度允许差

长度区分	长度 (l) 或 (L) 允许差 mm
弯曲后的直管部分长度 < 7m	+7 0
弯曲后的直管部分长度 > 7m	+10 0

4. 弯曲部位的尺寸测定, 是在同一时期弯曲加工的同一直径的管中, 从弯曲半径最小的管中取1根试验用料, 在弯曲部位的 90° 位置上测定圆周的两个方向的外径和圆周上的 4 个点的厚度, 求外径变化及厚度减少率。

董雅娟 译
肖远惠 校