

高压配管用碳素钢钢管

1. 适用范围

本标准适用于制作 350℃ 以下的高压配管所用的碳素钢钢管（以下简称管）。

备注 1. 根据事先与制造者的协议，除本标准规定项目外，买方还可指定附件中特殊品质规定的 Z₂、Z₃、Z₄ 或 Z₅ 的一部分或全部项目。

附件 Z₂ 高温屈服点或屈服强度

附件 Z₃ 超声波探伤检验

附件 Z₄ 涡流探伤检验

附件 Z₅ 夏比冲击试验

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。

2. 钢种牌号

管的种类有 3 种，其代号按表 1-1 或表 1-2 的规定。

表 1-1 钢种牌号（1990 年 12 月 31 日前适用）

钢种牌号
STS38
STS42
STS49

表 1-2 钢种牌号（自 1991 年 1 月 1 日开始使用）

钢种牌号	（参考）原来牌号
STS370	STS38
STS410	STS42
STS480	STS49

3. 化学成分

管应作 9.1 项的试验，其熔炼分析值按表 2-1 或表 2-2 的规定。

表 2-1 化学成分

（1990 年 12 月 31 日前适用）单位%

钢种牌号	C	Si	Mn	P	S
STS38	<0.25	0.10~0.35	0.30~1.10	0.035	<0.035
STS42	<0.30	0.10~0.35	0.30~1.40	<0.035	<0.035
STS49	<0.33	0.10~0.35	0.30~1.50	<0.035	<0.035

备注：如果买方要求成品分析，上表所示值的允许偏差值，按 JIS G0321（钢材成品分析方法及其允许偏差值）中表 2 的规定。

表 2-2 化学成分（自 1991 年 1 月 1 日开始使用）

钢种牌号	C	Si	Mn	P	S
STS370	<0.25	0.10~0.35	0.30~1.10	<0.035	<0.035
STS410	<0.30	0.10~0.35	0.30~1.40	<0.035	<0.035
STS480	<0.33	0.10~0.35	0.30~1.50	<0.035	<0.035

备注：如果买方要求成品分析，上表所示值的允许变动值，按 JIS G0321（钢材成品分析方法及其允许变动值）中表 2 的规定。

4. 机械性能

4.1 抗拉强度, 屈服点或屈服强度及延伸率屈服强度及延伸率, 按表 3-1 或表 3-2 的规定。

表 3-1 机械性能 (1990 年 12 月 31 日前适用)

钢种牌号	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%			
			11 号试样 12 号试样	5 号试样	4 号试样	
			纵向	横向	纵向	横向
STS38	>38{373}	>22{216}	>30	>25	>28	>23
STS42	>42{412}	>25{245}	>25	>20	>24	>19
STS49	>49{481}	>28{275}	>25	>20	>22	>17

备注1. 厚度小于8mm的管, 用12号试样或5号试样作抗拉试验, 厚度每减少1mm表3-1所示延伸最小值相应减少1.5%, 然后, 按JISZ8401(数值修约法)归纳成整数, 计算例按参考表1所示。

2. 外径小于40mm的管, 不适用表3-1所示延伸率值, 但必须记录。

参考表1 厚度小于8mm的管的12号试样(纵向)及5号试样(横向)的延伸率。

(1990 年 12 月 31 日前适用)

钢种牌号	试样形状	不同厚度的延伸率%						
		>7mm <8mm	>6mm <7mm	>5mm <6mm	>4mm <5mm	>3mm <4mm	>2mm <3mm	>1mm <2mm
STS38	12 号试样	30	28	27	26	24	22	21
	5 号试样	25	24	22	20	19	18	16
STS42	12 号试样	25	24	22	20	19	18	16
	5 号试样	20	18	17	16	14	12	11

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%			
			11 号试样 12 号试样	5 号试样	4 号试样	
			纵向	横向	纵向	横向
STS370	>370	>215	>30	>25	>28	>23
STS410	>410	>245	>25	>20	>24	>19
STS480	>480	>275	>25	>20	>22	>17

备注1. 厚度小于8mm的管, 用12号试样或5号试样作抗拉试验时, 厚度每减少1mm, 延伸最小值, 按表3-2所示的延伸率最小值相应减去1%, 并按JISZ8401(数值修约法)归纳成整数, 计算例如参考表2所示。

2. 外径小于40mm的管, 不适用表3-2的延伸率, 但必须作记录。

参考表 2 厚度小于 8mm 的管,用 12 号试样(纵向)及 5 号试样(横向)延伸率值的计算例
(自 1991 年 1 月 1 日开始使用)

钢种牌号	试样形状	不同厚度延伸率%						
		>7mm <8mm	>6mm <7mm	>5mm <6mm	>4mm <5mm	>3mm <4mm	>2mm <3mm	>1mm <2mm
STS370	12 号试样	30	28	27	26	24	22	21
	5 号试样	25	24	22	20	19	18	16
STS410 STS480	12 号试样	25	24	22	20	19	18	16
	5 号试样	20	18	17	16	14	12	11

表 4 外径、厚度及管壁不匀(度)允许差

区分	外径允许差	厚度允许差	管壁不匀(度)允许差
热轧无缝钢管	<50mm±0.5mm	<4mm±0.5mm >4mm±12.5%	<厚度的 20%
	>50mm <160mm±1%		
	>160mm<200mm ±1.6%		
	>200mm±0.8% 但>350mm 的可按周长, 此时的允许差为±0.5%		
冷轧无缝钢管	<40mm±0.3mm	<2mm±0.2mm >2mm±10%	—
	>40mm±0.08% 但>350mm 的可按周长, 此时的允许差为 0.5%		

备注 1. 所谓管壁不匀(度),是指在同一断面上所测定的最大厚度与最小厚度之差对订货厚度的比值,此项规定不适用于小于 5.6mm 的管。

2. 用周长测定外径时,可按周长实际测量值或实测值所换算的外径这二者的任何一种,都适用同样允许差(±0.5%),此时的外径(D)与周长(l)的换算按下列公式计算。

$$L = \pi \cdot D$$

式中, $\pi = 3.1416$ 。

3. 关于修整部分等的局部,如果认为厚度允许差能达到上表所示值时,不适用上表所示的外径允许差。

4.2 压扁平性

管应作 9.3 项的试验,管壁上不能产生裂纹、裂缝。

此时,平板间的距离按下列公式所示。

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

式中,(1990 年 12 月 31 日前适用)

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,STS38 为

0.08, STS42 及 STS49 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(mm)

D: 管的外径(mm)

e: 管的种类不同, 常数也不同 STS370 为 0.08, STS410 及 STS480 为 0.07

4.3 弯曲性能

对外径小于等于 50mm 的管, 买方可指定弯曲性能代替压扁性能; 弯曲性能要作 9.4 项规定的试验, 管壁上不能产生裂纹、裂缝, 该试验将管弯曲成 90° , 使弯曲的内侧半径等于外径的 6 倍。

5 水压试验特性或无损检验特性

管作 9.5 项规定的试验, 其水压试验特性或无损检验特性按下列其中之一, 按哪种可由买方指定或制造者选择。

5.1.1 水压试验特性 (1990 年 12 月 31 日前适用) 如果买方指定压力时, 按指定水压加压, 没有指定时, 对管加至附表 1-1 所示水压时, 应耐其压不能漏水。该试验, 买方或指定比附表 1-1 低或高的压力。

此外, 按买方的指定, 作水压试验时, 其压力如果超过按下列公式计算出的 P 或 200kgf/cm^2 {196bar} 时, 应按买卖双方的协议。该试验指定的水压试验的压力以 5kgf/cm^2 {4.9bar} 为一级, 按公式计算时, 按下列公式将 P 计算到 1 位, 归纳成 5kgf/cm^2 {4.9bar}。

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

式中,

P : 试验压力 (kgf/cm^2 { 10^{-1}bar } ⁽¹⁾)

t : 管壁厚度 (mm)

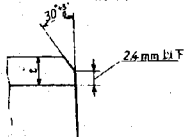
D : 管的外径 (mm)

S : 表 3-1 所示屈服点或屈服强度的最低值的 60% (kgf/mm^2 { N/mm^2 })

注(1) $1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$

5.1.2 水压试验特性

(自 1991 年 1 月 1 日开始使用)



厚度 22 mm 以下

图 1 坡口形状

如果买方指定压力时, 按指定压力加压, 没有

指定时, 对管加至附表 1-2 所示压力时, 应耐其压, 不能有漏水, 该试验买方可指定比附表 1-2 低或高的压力。

此外, 按买方的指定作水压试验时, 其压力如果超过按下列公式计算出的 P 或 20MPa 时, 应按买卖双方的协议。该试验, 指定的水压试验压力小于 10MPa 的, 以 0.5MPa 为一级, 10MPa 以上的, 以 1MPa 为一级, 用公式计算时, 按下列公式计算 P , 同样归纳成 0.5MPa 或 1MPa 。

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

式中, P : 试验压力 (Mpa)

t : 管壁厚度 (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/mm^2)

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; 不能

有与 JISG0582 (钢管的超声波探伤检验方法) 探伤灵敏度基准区 UD 区或 JISG0583

(钢管的涡流探伤检验方法) 探伤灵敏度 EY 区对比试样中, 人工伤痕而产生的信号程度相同或以上程度的信号。

6 尺寸、重量及尺寸允许差

6.1 尺寸及重量

管的外径、厚度、重量按附表 2 所示。

6.2 尺寸允许差

管的外径、厚度及管壁不均 (度) 的允许差, 按表 4 所示。

此外如果对管的长度有要求时, 应长于指定长度。

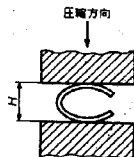


图 2 压扁试验(C形试验)

t: 厚度小于等于 22mm

7. 外观

外观按下列规定。

(1) 管为实用性笔直, 其两端必须与管轴向成直角。

(2) 管的内外表面(精)加工良好, 不能有使用上有害缺陷。

8. 制造方法

制造方法按下列规定。

(1) 管用镇静钢无缝生产工艺制造。

(2) 管应进行表 5-1 或表 5-2 中规定的热处理, 但, 表 5-1 或表 5-2 以外的热处理, 应按买卖双方的协议。

(3) 买方有要求时, 可加工成坡口形状。

注(2)坡口形状, 除特殊指定外, 按图 1 所示。

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取样方法, 按 JISG0303 (钢材检验通则) 第 3 项的规定。

9.1.2 分析方法

分析方法按下列其中之一。

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)

表 5-1 热处理 (1990 年 12 月 31 日前适用)

钢种牌号	热轧无缝钢管	冷轧无缝钢管
STS38 STS42	为制造状态, 但根据需要, 可实施低温退火或正火	低温退火或正火
STS49	低温退火或正火	

表 5-2 热处理 (自 1991 年 1 月 1 日开始使用)

钢种牌号	热轧无缝钢管	冷轧无缝钢管
STS370 STS410	以制造状态, 但, 根据需要进行低温退火或正火	低温退火或正火
STS480	低温退火或正火	

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

从管截取 JISZ2201 (金属材料抗拉试样) 中规定的 11 号, 12A 号, 12B 号, 4 号或 5 号试样。4 号试样的标距为 50mm。

9.2.2 试验方法

按 JISZ2241 (金属材料抗拉试验方法) 的规定。

9.3 压扁试验

9.3.1 试样

从管端截取长度大于等于 50mm 作为试样。但是, 对厚度与外径之比大于 15% 的管, 可去掉环形试样圆周的一部分, 成 C 形试样。

9.3.2 试验方法

在常温下, 将试样夹在两块平板之间平板间的距离压缩到规定值, 检查管壁上有无裂纹、裂缝, C 形试样如图 2 放置。

9.4 弯曲试验

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

将试样置常温状态下,按4.3规定的弯曲角度、内侧半径,在圆柱体上弯曲时,检查管壁上有无裂纹、裂缝。

9.5 水压试验或无损检验

水压试验或无损检验按下列任何一种规定。

(1) 对管加至规定压力时,应耐其压,检查有无漏水。

(2) 无损检验的试验方法,按 JISG0582 或 JISG0583 的规定。

10. 检验

10.1 检验

检验按下列规定。

(1) 检验的一般事项按 JISG0303 的规定。

(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及7项的规定,但是,根据买卖双方的协议,无损检验可用9.5(2)以外的其它适当的无损检验代替。

此外,根据买卖双方的协议,指定附件中特殊品质规定时,必须符合Z2, Z3, Z4或Z5的相应规定。

(3) 须逐根管作水压试验或无损检验。

(4) 成品分析试样数量,按买卖双方的协议。

(5) 抗拉试验及压扁试验或弯曲试验的试验用料的取法及试样数量,对单纯制造状态的管同一尺寸的每50根管或其零数取1个试验用料,对经热处理的管,同一尺寸⁽³⁾及同时

热处理的每50根管或其零数取1个试验用料,然后从试验用料上取1个抗拉试样,外径50mm以下的和取1个压扁试样或弯曲试样,外径大于50mm的管,取1个压扁试样。

注(3)所谓同一尺寸,是指相同外径,相同厚度。

10.2 复验

管应作 JISG0303 中4.4项规定的复验,以判断合格与否。

11. 标记

检验合格的管,要逐根标示以下事项。但是,小管及买方有要求时,将小管先捆成捆,可用适当的方法逐捆标记,不规定标记顺序。

如果买方同意,可省略其中一部分。

(1) 钢种牌号

(2) 表示制造方法的代号(4)

(3) 尺寸(5)

(4) 制造者名称

(5) 表示特殊品质规定的代号Z

注(4)表示制造方法的代按下列规定。

但——可空白,

热轧无缝钢管—S-H

冷轧无缝钢管—S-C

注(5)尺寸按下列标记

公称直径×公称厚度或外径×厚度

12. 报告

原则上制造者应将注明试验情况,制造方法、订货尺寸、数量、表明制造工序的工作号码等详细报告提供给买方。

附表1-1 水压试验压力(90年12月31日前适用)单位 kgf/cm²(bar)

系列番号 Sch	40	60	80	100	120	140	160
水压试验压力	60{59}	90{88}	120{118}	150{147}	180{177}	200{196}	200{196}

备注 附表2所示尺寸以外的管的水压试验压力,按管壁厚度与外径之比(t/D),各区分如下表所示。

单位 kgf/cm²(bar)

t/D (%)	>0.80 <1.60	>1.60 <2.40	>2.40 <3.20	>3.20 <4.00	>4.00 <4.80	>4.80 <5.60	>5.60 <6.30	>6.30 <7.10	>7.10 <7.90	>7.90
水压试验压力	20{20}	40{39}	60{59}	80{78}	100{98}	120{118}	140{137}	160{157}	180{177}	200{196}

附表 1-2 水压试验压力 (自 1991 年 1 月 1 日开始使用) 单位 MPa

系列番号 Sch	40	60	80	100	120	140	160
水压试验压力	6.0	9.0	12	15	18	20	20

备注 附表 2 所示尺寸以外的管的水压试验压力, 按管壁厚度与外径之比 (t/D) 各区分如下表所示。

单位 MPa

t/D (%)	>0.60 <1.60	>1.60 <2.40	>2.40 <3.20	>3.20 <4.00	>4.00 <4.80	>4.80 <5.60	>5.60 <6.30	>6.30 <7.10	>7.10 <7.90	>7.90
水压试验压力	2.0	4.0	6.0	8.0	10	12	14	16	18	20

附表 2 高压配管用碳素钢管尺寸及重量

公称直径		外径 mm	公称厚度															
			系列号 40		系列号 60		系列号 80		系列号 100		系列号 120		系列号 140		系列号 160			
			厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m	厚度 mm	单位 重量 kg/m		
A	B	6	1/8	10.5	1.7	0.369	—	—	2.4	0.479	—	—	—	—	—	—	—	—
8	1/4	13.6	2.2	0.629	—	—	3.0	0.799	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3/8	17.3	2.3	0.851	—	—	3.2	1.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	1/2	21.7	2.8	1.31	—	—	3.7	1.64	—	—	—	—	—	—	—	—	4.7	1.97
20	3/4	27.2	2.9	1.74	—	—	3.9	2.24	—	—	—	—	—	—	—	—	5.5	2.94
25	1	34.0	3.4	2.57	—	—	4.5	3.27	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	4.36
32	1 1/4	42.7	3.6	3.47	—	—	4.9	4.57	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	5.73
40	1 1/2	48.6	3.7	4.10	—	—	5.1	5.47	—	—	—	—	—	—	—	—	7.1	7.27
50	2	60.5	3.9	5.44	—	—	5.5	7.45	—	—	—	—	—	—	—	—	8.7	11.1
65	2 1/2	76.3	5.2	9.12	—	—	7.0	12.0	—	—	—	—	—	—	—	—	9.5	15.6
80	3	89.1	5.5	11.3	—	—	7.6	15.3	—	—	—	—	—	—	—	—	11.1	21.4
90	3 1/2	101.6	5.7	13.5	—	—	8.1	18.7	—	—	—	—	—	—	—	—	12.7	27.8
100	4	114.3	6.0	16.0	—	—	8.6	22.4	—	—	11.1	28.2	—	—	—	—	13.5	33.6
125	5	139.8	6.6	21.7	—	—	9.5	30.5	—	—	12.7	39.8	—	—	—	—	15.9	48.6
150	6	165.2	7.1	27.7	—	—	11.0	41.8	—	—	14.3	53.2	—	—	—	—	18.2	65.0
200	8	216.3	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8	15.1	74.9	18.2	88.9	20.6	99.4	—	—	23.0	110
250	10	267.4	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	93.9	18.2	112	21.4	130	25.4	152	28.6	168	—	—
300	12	318.5	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129	21.4	157	25.4	184	28.6	204	33.3	234	—	—
350	14	355.6	11.1	94.3	15.1	127	19.0	158	23.8	195	27.8	225	31.8	254	35.7	282	—	—
400	16	406.1	12.7	123	16.7	160	21.4	203	26.2	246	30.9	286	36.5	333	40.5	363	—	—
450	18	457.2	14.3	156	19.0	205	23.8	254	29.4	310	34.9	363	39.7	409	45.2	459	—	—
500	20	508.0	15.1	184	20.6	248	26.2	311	32.5	382	38.1	441	44.4	508	50.0	565	—	—
550	22	558.8	15.9	213	22.2	294	28.6	374	34.9	451	41.3	527	47.6	600	54.0	672	—	—
600	24	609.6	17.5	256	24.6	355	31.0	442	38.9	547	46.0	639	52.4	720	59.5	807	—	—
650	26	660.4	18.9	299	26.4	413	34.0	525	41.6	635	49.1	740	56.6	843	64.2	944	—	—

备注1. 管的称呼根据公称直径及公称厚度(系列番号: Sch), 公称直径用A或用B, 用A或用B时分别在数字后加上A或B符号, 加以区别。

2. 重量的数值, 以1cm³的钢为7.85g, 按下列公式计算, 并按JISZ8401归纳到有效数字三位, 但是, 超过100kg/m的钢, kg/m归纳成整数。

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

式中, W: 管的单位重量 (kg/m)

t: 管壁厚度 (mm)

D: 管的外径 (mm)

3. 如果特需表外尺寸, 应根据买卖双方的协议。

附件 特殊品质规定

特殊品质规定: 适用于买方有要求时, 指定项目由制造者实施。

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, 按照买卖双方的协议。

(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) 的规定。

此外, 如果按 JISG0567 规定的形状取样困难的管, 其试样形状, 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, 然后从试验用料上每试验温度取1个试样。

Z₃ 超声探伤检验 超声探伤检验按下列规定。

(1) 在超声探伤检验中, 探伤感度基准是按 JISG0582 中规定的 UB 或 UC 灵敏区, 不能有与对比试样中人工伤痕产生的信号程度

相同或以上程度的信号。

(2) 超声探伤试验方法, 按 JISG0582 的规定。

(3) 逐根进行超声探伤检验, 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) 在涡流探伤检验中, 探伤感度基准是按 JISG0583 中规定的区分 EV, EW 或 EX, 不能有与对比试样中人工伤痕产生的信号程度相同或以上程度的信号。

(2) 涡流探伤检验方法, 按 JISG0583 的规定。

(3) 逐根作涡流探伤检验, 必须符合(1)的规定。

Z₅ 夏比冲击试验

夏比冲击试验按下列规定。

(1) 管的夏比冲击试验的吸收能按附表1或附表2所示, 该试验温度按买卖双方的协议为-10°C、-20°C或-30°C。

附件表1 夏比冲击试验的吸收能(1990年12月31日前适用)

试样尺寸 mm	夏氏冲击试验的吸收能—kgf·m{J} mm		
	一组(3个)的平均值	2个试样的各值	1个试样值
10×10	>2.1{20.6}	>2.1{20.6}	>1.4{13.7}
10×7.5	>1.8{17.7}	>1.8{17.7}	>1.2{11.8}
10×5	>1.4{13.7}	>1.4{13.7}	>1.0{9.8}

注: 对不待取10×5mm试样的管, 不作冲击试验。

附表2 夏比冲击试验的吸收能 (自1991年1月1日开始使用)

试样尺寸 mm	夏氏冲击试验的吸收能		
	一组 (3个) 的平均值	2个试样的各值	1个试样值
10×10	>21	>21	>14
10×7.5	>18	>18	>12
10×5	>14	>14	>10

- 注: (1) 对不能取10×5mm试样的管, 不作冲击试验。
 (2) 试样为JISZ2202 (金属材料冲击试样) 规定的4号试样, 在管的纵向上截取。但是, 试样的宽度可根据管的尺寸, 改成7.5mm或5mm。
 (3) 试验方法按JISZ2242 (金属材料冲击试验方法) 中规定的夏氏冲击试验方法。
 (4) 夏比冲击试验的情况, 必须符合(1)的规定。
 (5) 试验用料的取法及试样数量, 同时热处理的管每100根或其半数, 取1根试验用料, 然后从试验用料上取1组试样。
 (6) 复验 在试验不合格的管中, 吸收能的平均值达到规定值, 并且仅限于下列条件的时候作复验, 以决定合格与否。

(a) 2个试样值超过平均值, 仅1个值未达到附件表中1个试样值时。

(b) 2个试样值达到附件表中1个试样值, 但未达到平均值时。

此时, 在同一组中再取一组 (3个) 试样复验, 3个试样的单个值必须符合附件表中一组

董雅娟 译
肖远惠 校