化学工业部工程建设标准		钢制有缝对焊管件				工程建设标准 HGJ 528—90
主编	化工部化工工艺配管设计技术中心站	批准	化学工业部	施行日期	1991年5月	

1 总 则

本标准适用于以碳钢、低合金钢和奥氏体不锈钢板制造的具有纵向焊缝的管件，包括三通（等径和异径）、弯头（短半径90°和长半径90°、45°）、异径管（同心和偏心）三种；分为Ⅰ和Ⅱ两个系列。

根据目前国内生产中的需要及制造的可能性，确定了三种管件的直径范围：等径（异径）三通主管、弯头、异径管大端的公称直径从300～1000mm（12″～40″），异径三通支管、异径管小端的公称直径从150～900mm（6″～36″）。

管件壁厚系列列于附录A中的表A1和表A2，供制造厂和用户参考。

本标准所采用的单位：长度为mm、in；压力为MPa。

2 等径三通

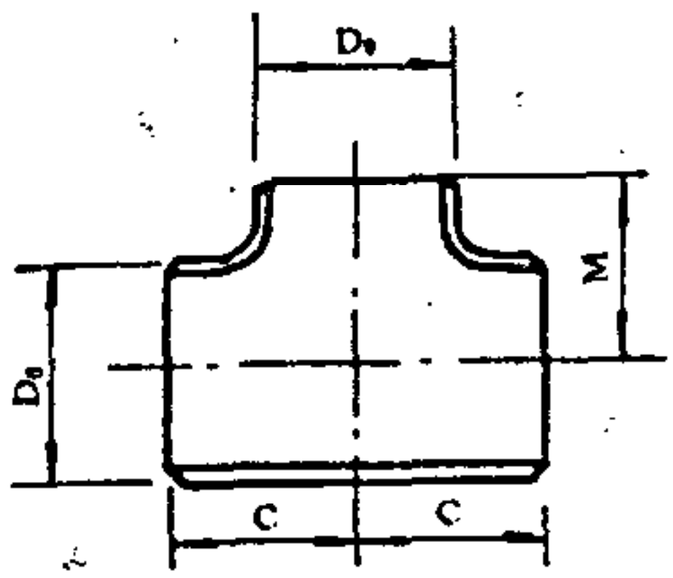


表 1　等径三通系列尺寸　　mm

公称直径 DN		端部外径 D_o		中心至端面距离 C	中心至端面距离 M
(mm)	(in)	I系列	II系列		
300	12	323.9	325	254	254
350	14	355.6	377	279	279
400	16	406.4	426	305	305
450	18	457	480	343	343
500	20	508	530	381	381
550	22	559	—	419	419
600	24	610	630	432	432
650	26	660	—	495	495
700	28	711	720	521	521
750	30	762	—	559	559
800	32	813	820	597	597
850	34	864	—	635	635
900	36	914	920	673	673
950	38	965	—	711	711
1000	40	1016	1020	749	749

3　异径三通

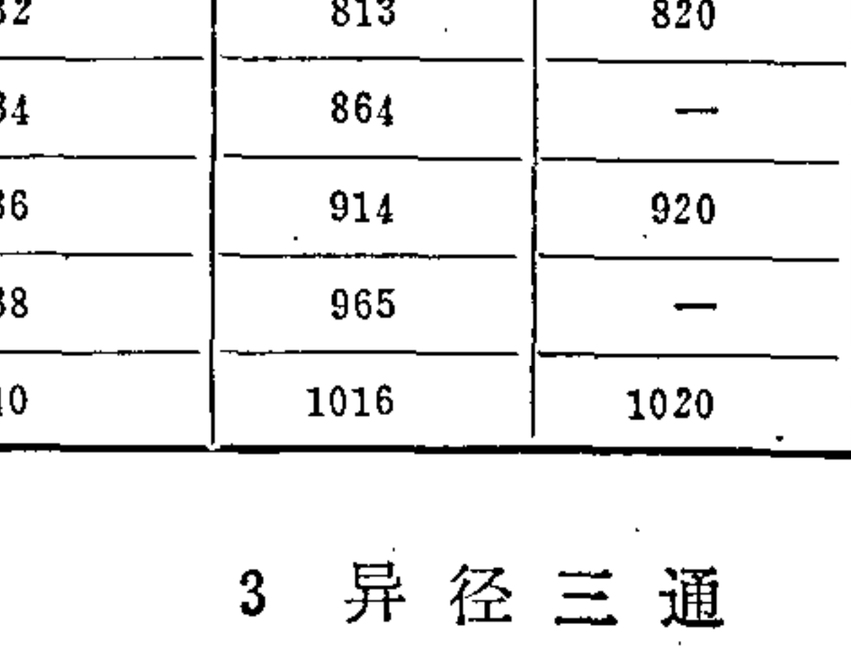


表 2　异径三通系列尺寸　　mm

公称直径 DN		端部外径				中心至端面距离	
		D_0		d_0		C	M
(mm)	(in)	Ⅰ系列	Ⅱ系列	Ⅰ系列	Ⅱ系列		
300×300×250	12×12×10	323.9	325	273	273	254	241
300×300×200	12×12×8	323.9	325	219.1	219	254	229
300×300×150	12×12×6	323.9	325	168.3	159	254	219
350×350×300	14×14×12	355.6	377	323.9	325	279	270
350×350×250	14×14×10	355.6	377	273	273	279	257
350×350×200	14×14×8	355.6	377	219.1	219	279	248
400×400×350	16×16×14	406.4	426	355.6	377	305	305
400×400×300	16×16×12	406.4	426	323.9	325	305	295
400×400×250	16×16×10	406.4	426	273	273	305	283
400×400×200	16×16×8	406.4	426	219.1	219	305	273
(450×450×400)	18×18×16	457	480	406.4	426	343	330
(450×450×350)	18×18×14	457	480	355.6	377	343	330
(450×450×300)	18×18×12	457	480	323.9	325	343	321
(450×450×250)	18×18×10	457	480	273	273	343	308
500×500×400	20×20×16	508	530	406.4	426	381	356
500×500×350	20×20×14	508	530	355.6	377	381	356
500×500×300	20×20×12	508	530	323.9	325	381	346
500×500×250	20×20×10	508	530	273	273	381	333
(550×550×500)	22×22×20	559		508		419	406
(550×550×400)	22×22×16	559		406.4		419	381
(550×550×350)	22×22×14	559		355.6		419	381
600×600×500	24×24×20	610	630	508	530	432	432
600×600×400	24×24×16	610	630	406.4	426	432	406
600×600×350	24×24×14	610	630	355.6	377	432	406
(650×650×600)	26×26×24	660		610		495	483
(650×650×500)	26×26×20	660		508		495	457

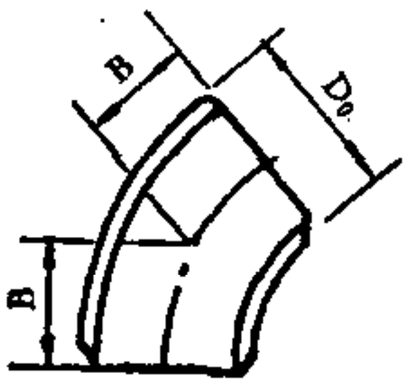
续表 2

mm

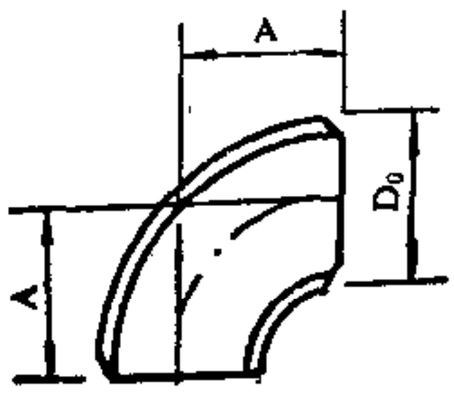
公称直径 DN		端部外径				中心至端面距离	
		D_0		d_0		C	M
(mm)	(in)	Ⅰ系列	Ⅱ系列	Ⅰ系列	Ⅱ系列		
(650)×650×400	26×26×16	660		406		495	432
700×700×600	28×28×24	711	720	610	630	521	508
700×700×500	28×28×20	711	720	508	530	521	483
700×700×400	28×28×16	711	720	406.4	426	521	457
(750×750×600)	30×30×24	762		610		559	533
(750×750×500)	30×30×20	762		508		559	508
750×750×400)	30×30×16	762		406.4		559	483
800×800×700	32×32×28	813	820	711	720	597	572
800×800×600	32×32×24	813	820	610	630	597	559
800×800×500	32×32×20	813	820	508	530	597	533
(850×850×800)	34×34×32	864		813		635	622
(850×850×700)	34×34×28	864		711		635	597
(850×850×600)	34×34×24	864		610		635	584
900×900×800	36×36×32	914	920	813	820	673	648
900×900×700	36×36×28	914	920	711	720	673	622
900×900×600	36×36×24	914	920	610	630	673	610
(950×950×800)	38×38×32	965		813		711	686
(950×950×700)	38×38×28	965		711		711	648
(950×950×600)	38×38×24	965		610		711	635
1000×1000×900	40×40×36	1016	1020	914	920	749	737
1000×1000×800	40×40×32	1016	1020	813	820	749	711
1000×1000×700	40×40×28	1016	1020	711	720	749	673

注：括弧内的数值不推荐使用。

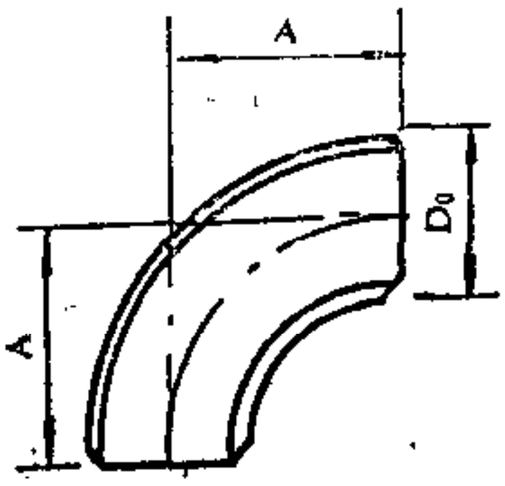
4 弯　　头



45°弯头(长半径)



90°弯头(短半径)

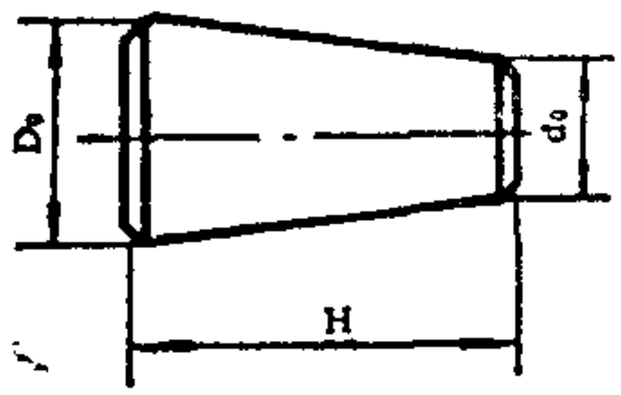


90°弯头(长半径)

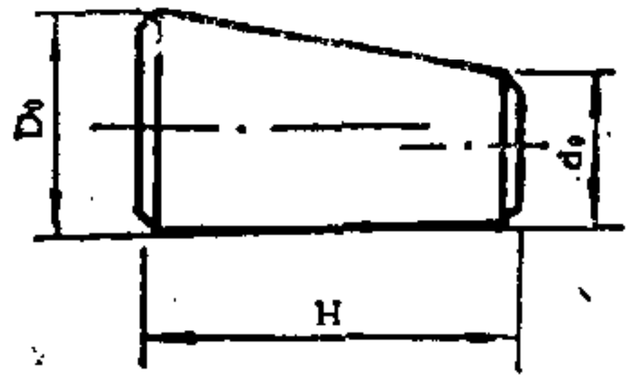
表 3　45°弯头、90°弯头系列尺寸　　mm

公称直径 DN		端部外径 D_0		中心至端面距离		
				45°弯头B	90°弯头A	90°弯头A
(mm)	(in)	Ⅰ系列	Ⅱ系列	长半径	短半径	长半径
300	12	323.9	325	190	305	457
350	14	355.6	377	222	356	533
400	16	406.4	426	254	406	610
450	18	457	480	286	457	686
500	20	508	530	318	508	762
550	22	559	—	343	559	838
600	24	610	630	381	610	914
650	26	660	—	406	660	991
700	28	711	720	438	711	1067
750	30	762	—	470	762	1143
800	32	813	820	502	813	1219
850	34	864	—	533	864	1295
900	36	914	920	565	914	1372
950	38	965	—	600	965	1448
1000	40	1016	1020	632	1016	1524

5 异 径 管



同心



偏心

表 4 异径管系列尺寸 mm

公称直径 DN		端部外径				端面至端面长度
		D_0		d_0		
(mm)	(in)	I系列	II系列	I系列	II系列	H
300×250	12×10	323.9	325	273	273	203
300×200	12×8	323.9	325	219.1	219	203
300×150	12×6	323.9	325	168.3	168	203
350×300	14×12	355.6	377	323.9	325	330
350×250	14×10	355.6	377	273	273	330
350×200	14×8	355.6	377	219.1	219	330
400×350	16×14	406.4	426	355.6	377	356
400×300	16×12	406.4	426	323.9	325	356
400×250	16×10	406.4	426	273	273	356
(450×400)	18×16	457	480	406.4	426	381
(450×350)	18×14	457	480	355.6	377	381
(450×300)	18×12	457	480	323.9	325	381
500×450	20×18	508	530	457	480	508
500×400	20×16	508	530	406.4	426	508
500×350	20×14	508	530	355.6	377	508
(550×500)	22×20	559		508		508
(550×450)	22×18	559		457		508
(550×400)	22×16	559		406.4		508
600×550	24×22	610		559		508

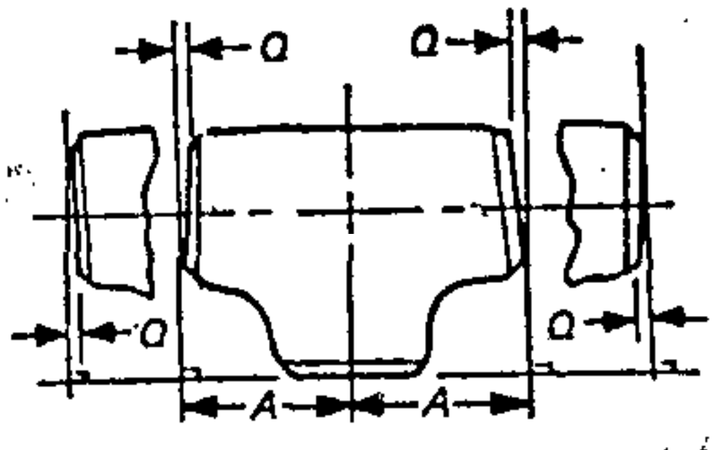
续表 4　　mm

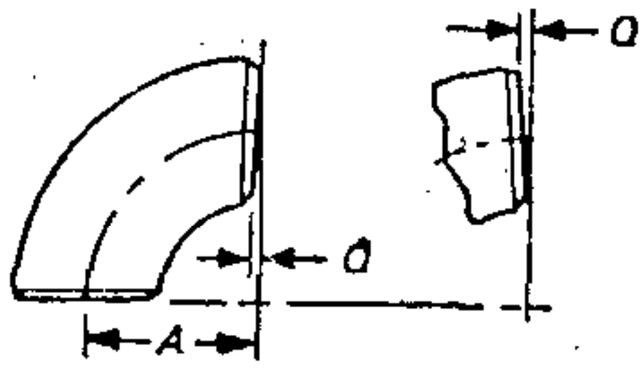
公称直径 DN		端部外径				端面至端面长度 H
		D_0		d_0		
(mm)	(in)	Ⅰ系列	Ⅱ系列	Ⅰ系列	Ⅱ系列	
600×500	24×20	610	630	508	530	508
600×450	24×18	610	630	457	480	508
(650×550)	26×22	660		559		610
(650×450)	26×18	660		457		610
(650×400)	26×16	660		406.4		610
700×600	28×24	711	720	610	630	610
700×500	28×20	711	720	508	530	610
700×450	28×18	711	720	450	480	610
(750×650)	30×26	762		660		610
(750×550)	30×22	762		559		610
(750×500)	30×20	762		508		610
800×700	32×28	813	820	711	720	610
800×600	32×24	813	820	610	630	610
800×550	32×22	813		559		610
(850×750)	34×30	864		762		610
(850×650)	34×26	864		660		610
(850×550)	34×22	864		559		610
900×800	36×32	914	920	813	820	610
900×700	36×28	914	920	711	720	610
900×600	36×24	914	920	610	630	610
(950×850)	38×34	965		864		610
(950×750)	38×30	965		762		610
(950×650)	38×26	965		660		610
1000×900	40×36	1016	1020	914	920	610
1000×800	40×32	1016	1020	813	820	610
1000×700	40×28	1016	1020	711	720	610

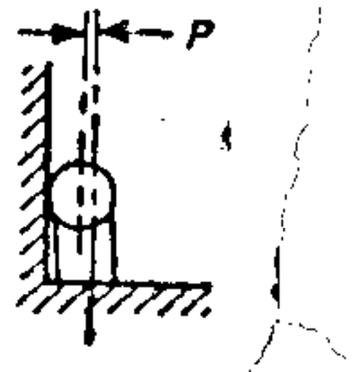
注：括弧内的数值不推荐使用。

6 公　　差

为了保证装配和焊接质量，管件的主要尺寸允许偏差规定如下（见表5）。







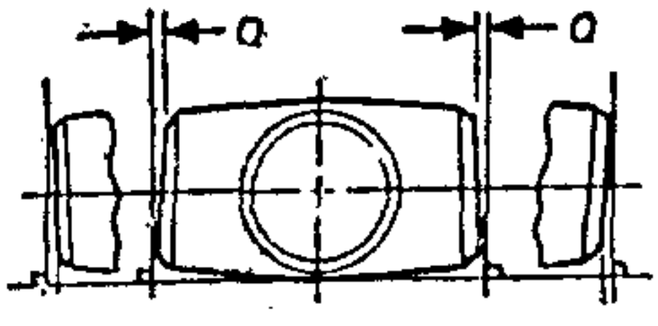


表 5　成型管件的主要尺寸偏差　　mm

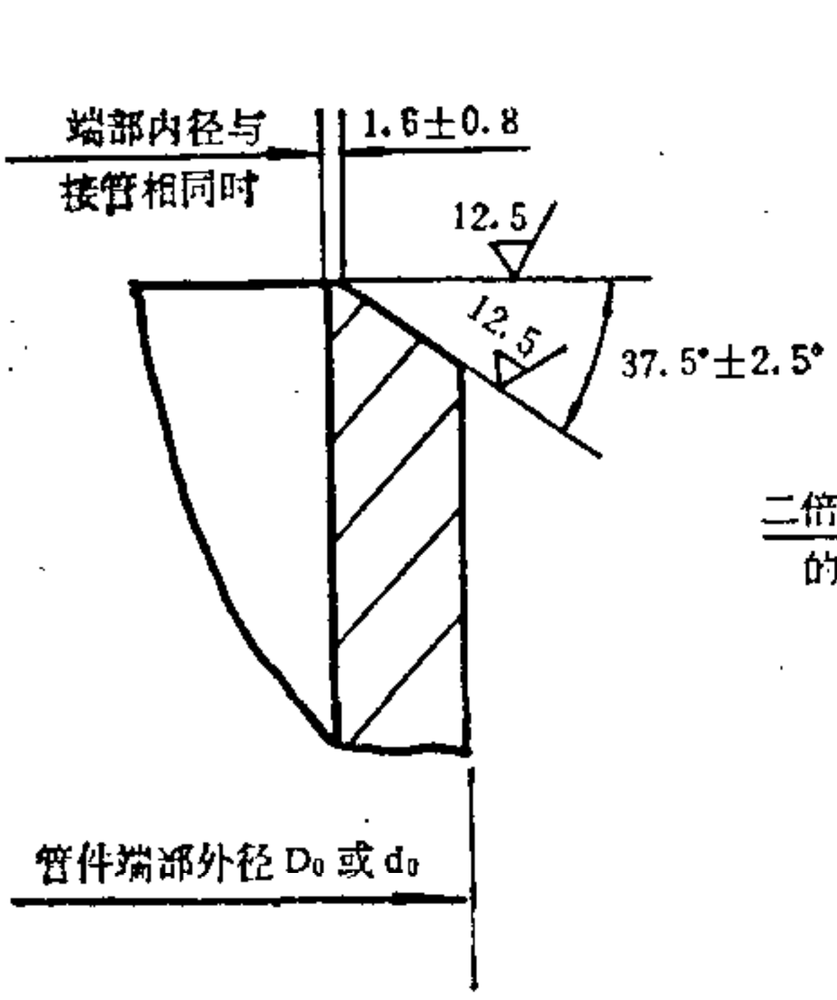
右列三种管件					45°弯头 90°弯头		三通			异径管	
公称直径 DN		端部外径	端部内径	壁厚	中心至端面	端面偏差	中心至端面	端面偏差	垂直度偏差	端面至端面长度	端面偏差
(mm)	(in)	D_o、d_o	D_i	T	A	Q	C、M	Q	P	H	Q
150	6	+3 −1	±1.6	−12.5%	±2	±2	±2	±2	±4	±2	±2
200	8	±2	±1.6		±2	±2	±2	±2	±4	±2	±2
250	10	+4 −3	±3.2		±2	±3	±2	±3	±5	±2	±3
300	12	+4 −3	±3.2		±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3
350～400	14～16	+4 −3	±3.2		±3	±3	±3	±3	±7	±3	±3
450	18	+4 −3	±3.2		±3	±4	±3	±4	±10	±3	±4
500～600	20～24	+6 −5	±4.8		±3	±4	±3	±4	±10	±3	±4
650～750	26～30	+7 −5	±4.8		±4	±5	±4	±5	±10	±5	±5
800～1000	32～40	+7 −5	±4.8		±5	±5	±5	±5	±13	±5	±5

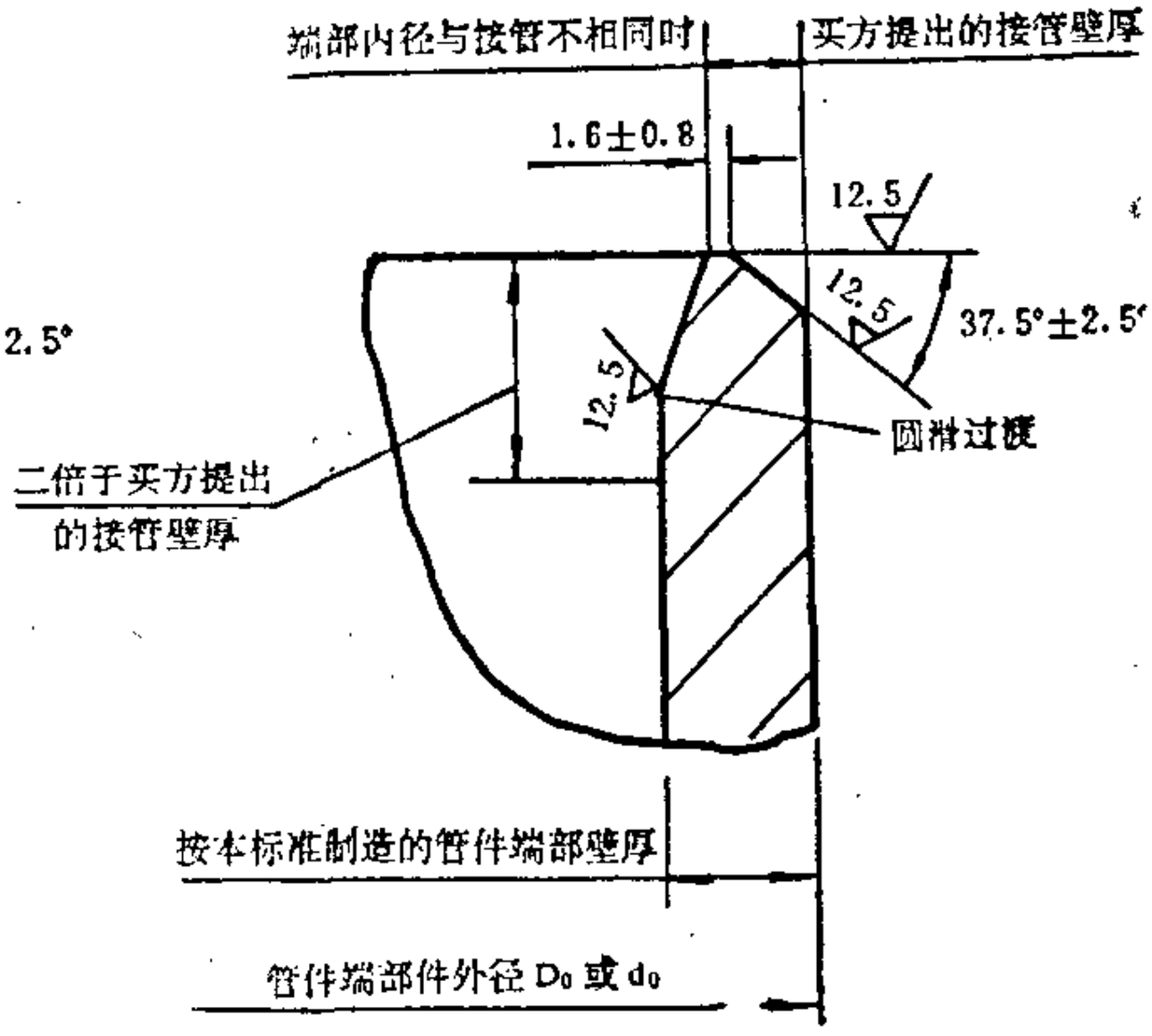
注：1．椭圆度取直径正负偏差绝对值的总和。

2．用端部内径偏差抑或用接管端部壁厚偏差由买方指定。

7 管件端部坡口

管件的端部应开坡口，坡口的形状、光洁度尺寸见下图。





8 技 术 要 求

8.1 材料

8.1.1 制造对焊管件的原材料为钢板，其常用材料牌号及应符合的标准列于表6。根据用户要求，管件也可采用非表列的其它材料制造。

表 6 材料牌号及相关标准

材料牌号	标准号和标准名称
A3	GB 3274 普通碳素结构钢和低合金钢热轧厚钢板和钢带 GB 912 普通碳素结构钢和低合金钢薄钢板技术条件
20号钢、16 Mn	GB 6654 压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板
20g	GB 713 锅炉用碳素钢和低合金钢钢板
12 Cr Mo、15 Cr Mo 12 Cr1 MoV	GB 11251 合金结构钢、热轧厚钢板
0 Cr19 Ni9 1 Cr18 Ni9 1 Cr18 Ni9Ti	GB 3280 不锈钢冷轧钢板 GB 4237 不锈钢热轧钢板

8.1.2 制造对焊管件的钢板必须有质量合格证明书，并应根据有关标准规范要求做化学分析和机械性能的复验，确认合格后方可使用。

8.1.3 钢板两面不得有裂缝、折叠、轧折、离层、发纹和结疤缺陷存在。这些缺陷应完全清除掉，清除后的壁厚应符合钢板负偏差要求。

8.1.4 钢板的化学分析、机械性能按下列标准复验：

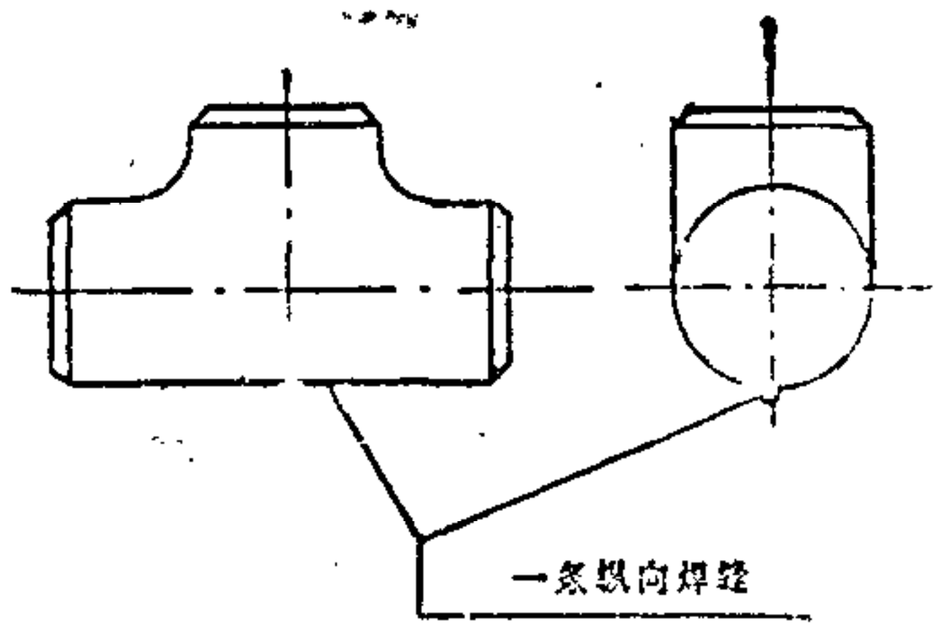
GB 222、GB 223 钢的化学分析；
GB 228 金属拉伸试验方法；
GB 229 金属夏比冲击试验方法；
GB 231 金属布氏硬度试验法。

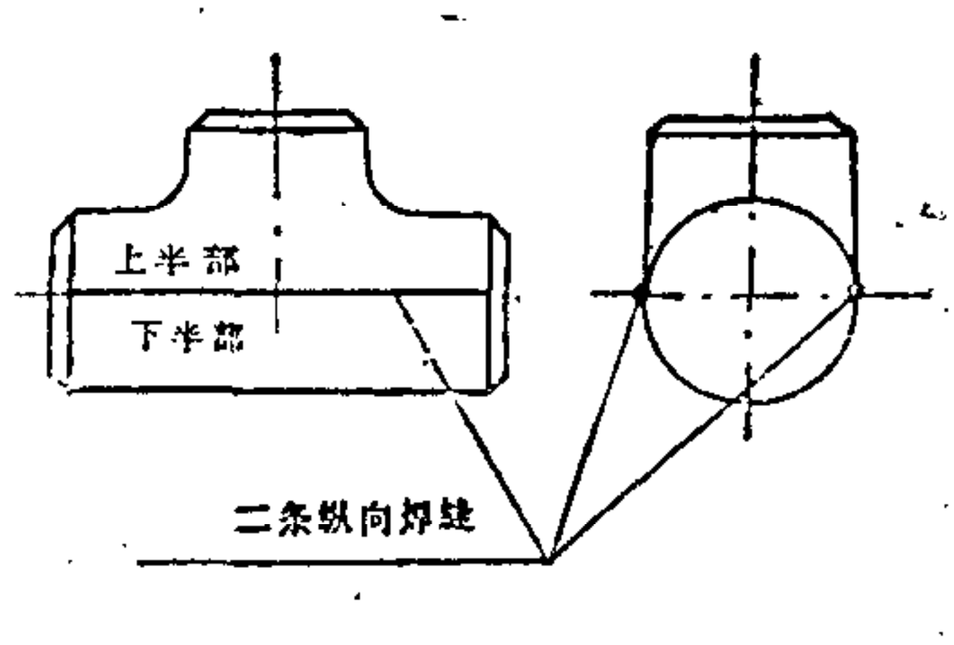
8.1.5 焊接材料应有合格的化学成份分析报告，并要求进行复验，确认符合下列标准的规定：

GB 5117 碳钢焊条；
GB 5118 低合金钢焊条；
GB 983 不锈钢焊条。

8.2 制造要求

8.2.1 三通的制造可以根据公称直径大小和制造工艺方法的不同，允许在主管上有一条或两条纵向焊缝。有一条纵向焊缝的，先挤压出支管，主管压制成型后焊接；有两条纵向焊缝的，上半部先挤压出支管，再压制成型，下半部压制成型后与上半部进行焊接（参见下图）。





8.2.2 三通支管压制成型后，应保证两侧的增厚一致。肩部圆角过渡部分的壁厚应保证不小于端部接口的壁厚。

8.2.3 弯头采用钢板冲压成型，圆弧过渡部分的壁厚保证均匀，一般采用对半焊接，允许有两条纵向焊缝。

8.2.4 异径管采用钢板卷制或冲压成型，根据公称直径大小和制造工艺方法不同，允许有一条或两条纵向焊缝。

8.2.5 管件纵焊缝的焊接均应采用双面焊的型式，焊缝成型良好，过渡圆滑，不得有裂纹、气孔、夹渣和未熔合等缺陷。咬边深度不得大于0.5mm，对口错边量要求≤0.1壁厚。

8.2.6 管件的焊接要求应符合GB 150—89《钢制压力容器》的规定。

8.3 热处理

8.3.1 成型后的管件按表7要求进行热处理。

表7 热 处 理

材料牌号	热处理要求		热处理温度
	冷成型	热成型	
A3 20 20g 16Mn	正火或回火	—	650～700°C回火 900～930°C正火 650～700°C回火
12CrMo 15CrMo 12Cr1MoV	正火＋回火		900～930°C正火，670～720°C回火 930～960°C正火，680～720°C回火 980～1020°C正火，720～760°C回火
0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	固溶处理		*1010～1150°C快冷 *1010～1150°C快冷 *920～1150°C快冷

*为固溶处理温度。

8.3.2 热处理后的管件应作硬度检验，其值为：

20	HB≤156	12CrMo	HB=156	0Cr19Ni9	HB≤187
20g		15CrMo	HB=170	1Cr18Ni9	HB≤187
16Mn	HB≤180	12Cr1MoV	HB≤179	1Cr18Ni9Ti	HB≤187

8.4 表面处理

8.4.1 碳钢、合金钢管件的内外表面应进行除锈处理，并涂防锈油漆。

8.4.2 奥氏体不锈钢管件应进行酸洗钝化处理。

9 成品试验

9.1 所有按本技术条件制造并检验合格的管件可不作单件水压试验，但应保证所有管件能通过在系统中水压试验的考核。

9.2 首批制造的管件（或在用户有要求时），需对成品抽样作液体爆破试验。实际的爆破压力，不得小于与之相焊接的直管段的P的计算值：

$$P=\frac{2\ \sigma S}{D}$$

式中：P——直管段的计算爆破压力，MPa；

σ——直管段材料的最小抗拉强度，MPa；

S——直管段的壁厚，mm；

D——直管段的外径，mm。

10 验　　收

10.1 表面质量

成品管件不得有裂纹、过烧及其它有损强度和外观（如疤痕等）的缺陷。内外表面应光滑，不得有氧化皮。

10.2 外形尺寸

管件的外形尺寸应符合本标准第6章的规定，坡口形状及尺寸应符合本标准第7章的规定。

10.3 焊缝

所有焊缝均需进行100%射线或超声波探伤检查。射线检查按GB 3323《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》的规定进行，Ⅱ级为合格。超声波探伤检查按JB 1152《锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤》的规定进行，Ⅰ级为合格。

10.4 抽样

订货单位有权按本规定的技术要求抽查产品，抽查中如发现有不合格产品，则制造单位应负担检验费用，并负责产品返修或按有关规定进行赔偿。若抽查产品合格，其检验费用应由订货单位负责。

11 标志及打印

11.1 成品管件必须在显著位置喷涂或打印标志，标志内容规定如下：

公称直径；

壁厚等级；

材料牌号；

制造厂代号或商标。

〔例1〕：公称直径400×250mm，外径为Ⅰ系列，壁厚等级Sch.40，材料15CrMo的三通（或异径管），其标志为

400×250 Ⅰ—Sch.40—15CrMo

制造厂代号或商标

〔例2〕：公称直径200mm，外径为Ⅱ系列，壁厚等级Sch.80，材料为16Mn的90°长、短半径弯头，其标志分别为：

长半径弯头标志为：200 Ⅱ—Sch.80—16Mn—90L

制造厂代号或商标

短半径弯头标志为：200 Ⅱ—Sch.80—16Mn—90S

制造厂代号或商标

11.2 使用钢印打印时，其印痕深度不得太深，以免产生裂纹或者使壁厚小于所规定的最小壁厚。

12 包　　装

12.1 管件坡口应保护好，发运时应按合同要求进行包装，不同材料管件应分别包装。

12.2 包装箱上应以耐久的油漆注明订货单位、产品名称、规格、数量、净重、毛重、制造厂名称及发运日期等。

12.3 包装箱内应附有塑料袋包装的产品装箱单和产品质量合格证明书。装有成品的箱子应存放在干燥的室内，不得露天存放。

12.4 产品装箱单内容包括：

制造厂名称；

出厂编号及日期；

产品名称、规格、数量及净重；

订货单位和合同号；

所附文件的名称及份数。

产品装箱单上应有制造厂负责装箱部门的公章及装箱检验员的签署和装箱日期。

12.5 产品质量合格证明书内容包括：

制造厂名称及制造日期；

产品名称及规格；

钢材的化学成份分析及机械性能试验结果；

各项检查结果。

产品质量合格证明书应有制造厂技术检验部门的公章和检验员的签署及检验日期。

附 录 A
钢制有缝对焊管件端部壁厚分级表

表 A1　　mm

公称直径 DN		外径D_o	端部壁厚						
(mm)	(in)	I系列	LG	STD	XS	Sch.5S	Sch.10S	Sch.20S	Sch.40
150	6	168.3	—	—	—	2.9	3.6	5.6	7.1
200	8	219.1	—	—	—	2.9	4.0	6.3	8 0
250	10	273	—	—	—	3.6	4.0	6.3	8.8
300	12	323.9	—	—	—	4.0	4.5	6.3	10
350	14	355.6	8	10	12	4.0	5.0	8.0	11
400	16	404.6	8	10	12	4.0	5.0	8.0	12.5
450	18	457	8	10	12	4.0	5.0	8.0	14.2
500	20	508	8	10	12	5.0	5.6	8.0	16.0
550	22	559	8	10	12				
600	24	610	8	10	12				
650	26	660	8	10	12				
700	28	711	8	10	12				
750	30	762	8	10	12				
800	32	813	8	10	12				
850	34	864	8	10	12				
900	36	914	8	10	12				
950	38	965	8	10	12				
1000	40	1016	8	10	12				

注：LG——薄壁系列；STD——标准壁厚系列；XS——厚壁系列；Sch.——管表号。

表 A2

mm

公称直径 DN		外径D_o	公称压力 MPa					
			1.0		1.6		2.5	
(mm)	(in)	I系列	端部壁厚		端部壁厚		端部壁厚	
			碳钢	不锈钢	碳钢	不锈钢	碳钢	不锈钢
150	6	159	5	3.5	5.5	4	6	5
200	8	219	5	3.5	6	4	7	5
250	10	273	5	3.5	6	4.5	8	6
300	12	325	6	4	7	5	8	7
350	14	377	6	4.5	7	6	9	8
400	16	426	6	4.5	8	6	10	9
450	18	480	7	5	8	7	11	9
500	20	530	7	5.5	9	7	12	10
600	24	630	8	6	10	8	13	12
700	28	720	8	7	11	9	15	13
800	32	820	9	7	12	10	16	15
900	36	920	9	8	13			
1000	40	1020	10		14			