



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3408—2012
代替 SH 3408—1996, SH 3409—1996

石油化工钢制对焊管件

Steel butt-welding pipe fittings in petrochemical industry



2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般规定	1
3.1 压力额定值	1
3.2 类型与代号	2
3.3 端部外径及壁厚	2
4 外形、尺寸与公差	2
4.1 外形和尺寸	2
4.2 公差	22
5 材料	23
5.1 一般规定	23
5.2 技术要求	24
6 制造及热处理	24
6.1 制造	24
6.2 热处理	27
7 检验和试验	28
7.1 检验	28
7.2 试验	28
7.3 补充要求	29
8 设计验证试验	29
8.1 验证试验	29
8.2 试验程序	29
8.3 试验方法	29
8.4 试验结果的适用范围	30
9 产品质量证明书	30
10 标志、防护和包装	30
10.1 标志	30
10.2 防护	30
10.3 包装	30
本标准用词说明	32

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 General specifications.....	1
3.1 Pressure rating.....	1
3.2 Types and code.....	2
3.3 Outside diameter and wall thickness.....	2
4 Dimensions and tolerance	2
4.1 Form and dimensions.....	2
4.2 Tolerance	22
5 Material	23
5.1 General specification	23
5.2 Technical requirements.....	24
6 Manufacture and heat treatment.....	24
6.1 Manufacture	24
6.2 Heat treatment	27
7 Test and experiment	28
7.1 Test.....	28
7.2 Experiment.....	28
7.3 Supplementary test requirements.....	29
8 Design proof test.....	29
8.1 Required tests.....	29
8.2 Test assembly.....	29
8.3 Test Procedure.....	29
8.4 Applicability of test results	30
9 Certificate of quality.....	30
10 Marking, protection and package	30
10.1 Marking.....	30
10.2 Protection.....	30
10.3 Package.....	30
Explanation of wording in this standard.....	32

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2010 年第一批行业标准制修订计划》(工信厅科[2010]74 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本标准。

本标准共分 10 章。

本标准的主要技术内容是:钢制对焊管件的尺寸、公差、技术要求、检查、试验、标志和包装。

本标准是在 SH 3408—1996《钢制对焊无缝管件》和 SH 3409—1996《钢板制对焊管件》的基础上修订而成,本标准修订的主要技术内容如下:

——标准名称修改为《石油化工钢制对焊管件》;

——根据现行相关标准对材料牌号、公称直径范围、钢管外径、壁厚系列等方面的要求进行相应修订;

——增加公称直径为 $DN2200 \sim DN3400$ 的 45° 弯头和 90° 弯头、 $DN20 \sim DN1200$ 的 45° 3D 弯头和 90° 3D 弯头、 $DN50 \sim DN600$ 的异径弯头、 $DN20 \sim DN1200$ 的等径四通和异径四通、 $DN1600$ 的等径三通和异径四通、 $DN1600 \sim DN3400$ 异径管,外径、壁厚按照 SH/T 3405 完全引用;

——取消管件分级。

本标准由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石油化工集团公司配管设计技术中心站负责日常管理,由中石化洛阳工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位:中国石油化工集团公司配管设计技术中心站

通讯地址:北京市朝阳区安慧北里安园 21 号

邮政编码:100101

电 话:010-84877282

传 真:010-64949514

本标准主编单位:中石化洛阳工程有限公司

通讯地址:河南省洛阳市中州西路 27 号

邮政编码:471003

本标准参编单位:辽阳石化机械设计制造有限公司

本标准主要起草人员:张 镭 张大船 王金富 马 力

本标准主要审查人员:汪建羽 葛春玉 张发有 李永红 刘 建 王泽琪 柯松林 蒋国贤
陈永亮 许 丹 白殿武 徐明才 单承家 何 慧

本标准 1989 年首次发布,1996 年第 1 次修订,本次为第 2 次修订。

石油化工钢制对焊管件

1 范围

本标准规定了石油化工钢制对焊管件（包括弯头、异径管、三通、管帽等）的尺寸、公差、技术要求、检验、试验和标志等要求。

本标准适用于石油化工管道用公称直径为 $DN15 \sim DN3400$ 的钢制对焊管件的制造及验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB/T 711 优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带

GB 713 锅炉和压力容器用钢板

GB 912 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧薄钢板和钢带

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口

GB/T 985.3 铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口

GB/T 985.4 复合钢的推荐坡口

GB/T 3077 合金结构钢

GB 3087 低中压锅炉用无缝钢管

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB 3531 低温压力容器用低合金钢钢板

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 4238 耐热钢钢板和钢带

GB 5310 高压锅炉用无缝钢管

GB 6479 高压化肥设备用无缝钢管

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB 9948 石油裂化用无缝钢管

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB/T 18984 低温管道用无缝钢管

JB/T 4730.1~4730.6 承压设备无损检测

SH/T 3059 石油化工管道设计器材选用规范

SH/T 3405 石油化工企业钢管尺寸系列

3 一般规定

3.1 压力额定值

3.1.1 按本标准设计管件的许用压力额定值应符合 SH/T 3059 的有关规定，并按同材料、同管径、同壁厚的受内压无缝直管计算。

3.1.2 管件的设计可按相应的钢制压力容器或管道设计规范中给出的数学分析法进行,或采用验证试验法进行设计。制造厂应在其档案中存有相应管件的数学分析和/或成功的验证试验记录。

3.2 类型与代号

对焊管件类型与代号应符合表 3.2 的规定。

表 3.2 对焊管件类型与代号

类 型	代 号		
	无缝	钢板制	
45° 弯头	长半径	45EL	W45EL
	3D	45E3D	W45E3D
90° 弯头	长半径	90EL	W90EL
	短半径	90ES	W90ES
	长半径异径	90ELR	W90ELR
	3D	90E3D	W90E3D
180° 弯头	长半径	180EL	—
	短半径	180ES	—
异径管 (大小头)	同心	RC	WRC
	偏心	RE	WRE
三通	等径	TS	WTS
	异径	TR	WTR
四通	等径	CRS	WCRS
	异径	CRR	WCRR
管帽	—	C	WC

3.3 端部外径及壁厚

3.3.1 管件的端部外径及壁厚应符合 SH/T 3405 的有关规定。

3.3.2 管件的端部外径及壁厚有特殊要求时,应在合同中注明。

4 外形、尺寸与公差

4.1 外形和尺寸

4.1.1 45° 弯头、90° 弯头外形见图 4.1.1, 尺寸应符合表 4.1.1 的规定。

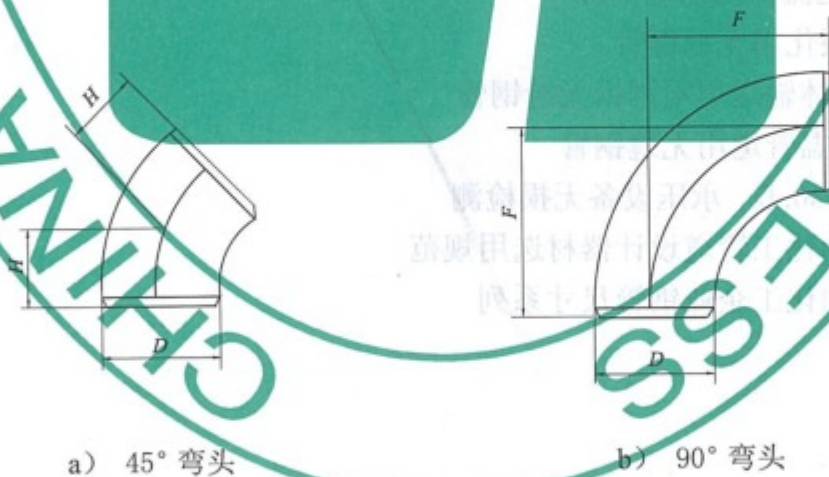


图 4.1.1 45° 弯头和 90° 弯头外形

表 4.1.1 45° 弯头和 90° 弯头尺寸

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D</i>	中心至端面尺寸		
		45° 弯头 <i>H</i>	90° 弯头 <i>F</i>	
		长半径	长半径	短半径
15	21.3	16	38	—
20	26.7	19	38	—
25	33.4	22	38	25
32	42.2	25	48	32
40	48.3	29	57	38
50	60.3	35	76	51
65	73.0	44	95	64
80	88.9	51	114	76
100	114.3	64	152	102
125	141.3	79	190	127
150	168.3	95	229	152
200	219.1	127	305	203
250	273.0	159	381	254
300	323.8	190	457	305
350	355.6	222	533	356
400	406.4	254	610	406
450	457.0	286	686	457
500	508.0	318	762	508
550	559.0	343	838	559
600	610.0	381	914	610
650	660.0	406	991	660
700	711.0	438	1067	711
750	762.0	470	1143	762
800	813.0	502	1219	813
850	864.0	533	1295	864
900	914.0	565	1372	914
950	965.0	600	1448	965
1000	1016.0	632	1524	1016
1050	1067.0	660	1600	1067
1100	1118.0	695	1676	1118
1150	1168.0	727	1753	1168
1200	1219.0	759	1829	1220
1300	1321.0	821	1981	1321
1400	1422.0	883	2134	1420
1500	1524.0	947	2286	1524
1600	1626.0	1010	2438	1620

表 4.1.1 45° 弯头和 90° 弯头尺寸 (续) 单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D</i>	中心至端面尺寸		
		45° 弯头 <i>H</i>	90° 弯头 <i>F</i>	
		长半径	长半径	短半径
(1700)	1727.0	1073	2591	1727
1800	1829.0	1137	2743	1829
(1900)	1930.0	1199	2896	1930
2000	2032.0	1263	3048	2032
2200	2235.0	1389	3353	2235
2400	2438.0	1515	3657	2438
2600	2642.0	1642	3963	2642
2800	2845.0	1768	4268	2845
3000	3048.0	1894	4572	3048
3200	3251.0	2020	4876	3251
3400	3454.0	2146	5182	3454

4.1.2 45° 3D 弯头和 90° 3D 弯头外形见图 4.1.2, 尺寸应符合表 4.1.2 的规定。

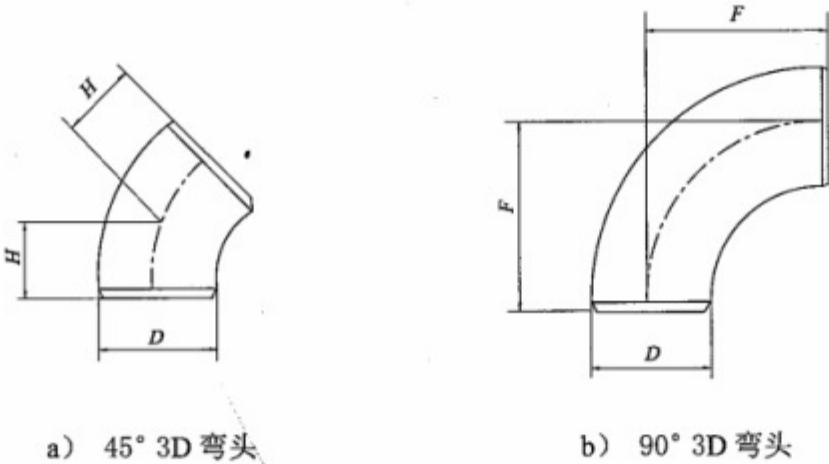


图 4.1.2 45° 3D 弯头和 90° 3D 弯头外形

表 4.1.2 45° 3D 弯头和 90° 3D 弯头尺寸 单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D</i>	中心至端面尺寸	
		45° 弯头 <i>H</i>	90° 弯头 <i>F</i>
15	21.3	—	—
20	26.7	24	57
25	33.4	31	76
32	42.2	39	95
40	48.3	47	114
50	60.3	63	152
65	73.0	79	190
80	88.9	95	229
100	114.3	127	305
125	141.3	157	381
150	168.3	189	457

表 4.1.2 45° 3D 弯头和 90° 3D 弯头尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径 D	中心至端面尺寸	
		45° 弯头 H	90° 弯头 F
200	219.1	252	610
250	273.0	316	762
300	323.8	378	914
350	355.6	441	1067
400	406.4	505	1219
450	457.0	568	1372
500	508.0	632	1524
550	559.0	694	1676
600	610.0	757	1829
650	660.0	821	1981
700	711.0	883	2134
750	762.0	964	2286
800	813.0	1010	2438
850	864.0	1073	2591
900	914.0	1135	2743
950	965.0	1200	2896
1000	1016.0	1264	3048
1050	1067.0	1326	3200
1100	1118.0	1389	3353
1150	1168.0	1453	3505
1200	1219.0	1516	3658

4.1.3 180° 弯头外形见图 4.1.3, 尺寸应符合表 4.1.3 的规定。

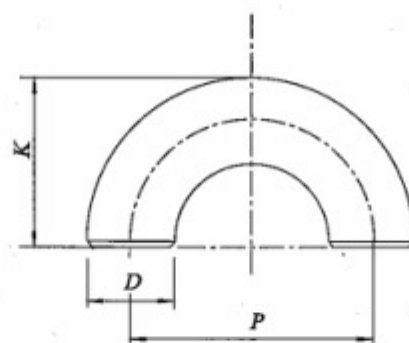


图 4.1.3 180° 弯头外形

表 4.1.3 180° 弯头尺寸

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径 D	中心至中心尺寸		背部至端面尺寸	
		180° 弯头 P		180° 弯头 K	
		长半径	短半径	长半径	短半径
15	21.3	76	—	48	—
20	26.7	76	—	51	—
25	33.4	76	51	56	41
(32)	42.2	95	64	70	52
40	48.3	114	76	83	62

表 4.1.3 180° 弯头尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径 D	中心至中心尺寸		背部至端面尺寸	
		180° 弯头 P		180° 弯头 K	
		长半径	短半径	长半径	短半径
50	60.3	152	102	106	81
65	73.0	190	127	132	102
80	88.9	229	152	159	121
100	114.3	305	203	210	159
125	141.3	381	254	262	197
150	168.3	457	305	313	237
200	219.1	610	406	414	313
250	273.0	762	508	518	391
300	323.8	914	610	619	467
350	355.6	1067	711	711	533
400	406.4	1219	813	813	610
450	457.0	1372	914	914	686
500	508.0	1524	1016	1016	762
550	559.0	1676	1118	1118	838
600	610.0	1829	1219	1219	914

4.1.4 同心及偏心异径管外形见图 4.1.4, 尺寸应符合表 4.1.4 的规定。



图 4.1.4 异径管外形

表 4.1.4 异径管尺寸

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		端面至端面尺寸 L
	D_1	D_2	
20×15	26.7	21.3	38
25×20	33.4	26.7	51
25×15	33.4	21.3	51
32×25	42.2	33.4	51
32×20	42.2	26.7	51
32×15	42.2	21.3	51
40×32	48.3	42.2	64
40×25	48.3	33.4	64
40×20	48.3	26.7	64
40×15	48.3	21.3	64
50×40	60.3	48.3	76
50×32	60.3	42.2	76
50×25	60.3	33.4	76
50×20	60.3	26.7	76
65×50	73.0	60.3	89
65×40	73.0	48.3	89
65×32	73.0	42.2	89
65×25	73.0	33.4	89
80×65	88.9	73.0	89
80×50	88.9	60.3	89
80×40	88.9	48.3	89
80×32	88.9	42.2	89
100×80	114.3	88.9	102
100×65	114.3	73.0	102
100×50	114.3	60.3	102
100×40	114.3	48.3	102
125×100	141.3	114.3	127
125×80	141.3	88.9	127
125×65	141.3	73.0	127
125×50	141.3	60.3	127
150×125	168.3	141.3	140
150×100	168.3	114.3	140
150×80	168.3	88.9	140
150×65	168.3	73.0	140
200×150	219.1	168.3	152
200×125	219.1	141.3	152
200×100	219.1	114.3	152
250×200	273.1	219.1	178

表 4.1.4 异径管尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		端面至端面尺寸 L
	D_1	D_2	
250×150	273.1	168.3	178
250×125	273.1	141.3	178
250×100	273.1	114.3	178
300×250	323.9	273.1	203
300×200	323.9	219.1	203
300×150	323.9	168.3	203
300×125	323.9	141.3	203
350×300	355.6	323.9	330
350×250	355.6	273.1	330
350×200	355.6	219.1	330
350×150	355.6	168.3	330
400×350	406.4	355.6	356
400×300	406.4	323.9	356
400×250	406.4	273.1	356
400×200	406.4	219.1	356
450×400	457.0	406.4	381
450×350	457.0	355.6	381
450×300	457.0	323.9	381
450×250	457.0	273.1	381
500×450	508.0	457.0	508
500×400	508.0	406.4	508
500×350	508.0	355.6	508
500×300	508.0	323.9	508
550×500	559.0	508.0	508
550×450	559.0	457.0	508
550×400	559.0	406.4	508
550×350	559.0	355.6	508
600×550	610.0	559.0	508
600×500	610.0	508.0	508
600×450	610.0	457.0	508
600×400	610.0	406.4	508
650×600	660.0	610.0	610
650×550	660.0	559.0	610
650×500	660.0	508.0	610
650×450	660.0	457.0	610
700×650	711.0	660.0	610
700×600	711.0	610.0	610
700×550	711.0	559.0	610

表 4.1.4 异径管尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径		端面至端面尺寸 <i>L</i>
	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	
700×500	711.0	508.0	610
700×450	711.0	457.0	610
750×700	762.0	711.0	610
750×650	762.0	660.0	610
750×600	762.0	610.0	610
750×550	762.0	559.0	610
750×500	762.0	508.0	610
800×750	813.0	762.0	610
800×700	813.0	711.0	610
800×650	813.0	660.0	610
800×600	813.0	610.0	610
850×800	864.0	813.0	610
850×750	864.0	762.0	610
850×700	864.0	711.0	610
850×650	864.0	660.0	610
850×600	864.0	610.0	610
900×850	914.0	864.0	610
900×800	914.0	813.0	610
900×750	914.0	762.0	610
900×700	914.0	711.0	610
900×650	914.0	660.0	610
900×600	914.0	610.0	610
950×900	965.0	914.0	610
950×850	965.0	864.0	610
950×800	965.0	813.0	610
950×750	965.0	762.0	610
950×700	965.0	711.0	610
950×650	965.0	660.0	610
1000×950	1016.0	965.0	610
1000×900	1016.0	914.0	610
1000×850	1016.0	864.0	610
1000×800	1016.0	813.0	610
1000×750	1016.0	762.0	610
1000×700	1016.0	711.0	610
1050×1000	1067.0	1016.0	610
1050×950	1067.0	965.0	610
1050×900	1067.0	914.0	610
1050×850	1067.0	864.0	610

表 4.1.4 异径管尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		端面至端面尺寸 L
	D_1	D_2	
1050×800	1067.0	813.0	610
1050×750	1067.0	762.0	610
1100×1000	1118.0	1016.0	610
1100×950	1118.0	965.0	610
1100×900	1118.0	914.0	610
1100×850	1118.0	864.0	610
1100×800	1118.0	813.0	610
1150×1100	1168.0	1118.0	711
1150×1050	1168.0	1067.0	711
1150×1000	1168.0	1016.0	711
1150×950	1168.0	965.0	711
1200×1100	1219.0	1118.0	711
1200×1000	1219.0	1016.0	711
1200×950	1219.0	965.0	711
1200×900	1219.0	914.0	711
1300×1200	1321.0	1219.0	711
1300×1100	1321.0	1118.0	711
1300×1000	1321.0	1016.0	711
1400×1300	1420.0	1321.0	711
1400×1200	1420.0	1219.0	711
1400×1100	1420.0	1118.0	711
1500×1400	1524.0	1420.0	711
1500×1300	1524.0	1321.0	711
1500×1200	1524.0	1219.0	711
1600×1500	1626.0	1524.0	1219
1600×1400	1626.0	1422.0	1219
1600×1300	1626.0	1321.0	1219
1800×1700	1829.0	1727.0	1219
1800×1600	1829.0	1626.0	1219
1800×1500	1829.0	1524.0	1219
2000×1900	2032.0	1930.0	1219
2000×1800	2032.0	1829.0	1219
2000×1700	2032.0	1727.0	1219
2200×2000	2235.0	2032.0	1626
2200×1900	2235.0	1930.0	1626
2200×1800	2235.0	1829.0	1626
2400×2200	2438.0	2235.0	2032
2400×2000	2438.0	2032.0	2032

表 4.1.4 异径管尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		端面至端面尺寸 L
	D_1	D_2	
2400×1900	2438.0	1930.0	2032
2600×2400	2642.0	2438.0	2438
2600×2200	2642.0	2235.0	2438
2600×2000	2642.0	2032.0	2438
2800×2600	2845.0	2642.0	2438
2800×2400	2845.0	2438.0	2438
2800×2200	2845.0	2235.0	2438
3000×2800	3048.0	2845.0	2438
3000×2600	3048.0	2642.0	2438
3000×2400	3048.0	2438.0	2438
3200×3000	3251.0	3048.0	2438
3200×2800	3251.0	2845.0	2438
3200×2600	3251.0	2642.0	2438
3400×3200	3454.0	3251.0	2438
3400×3000	3454.0	3048.0	2438
3400×2800	3454.0	2845.0	2438

4.1.5 等径三通和等径四通外形见图 4.1.5, 尺寸应符合表 4.1.5 的规定。

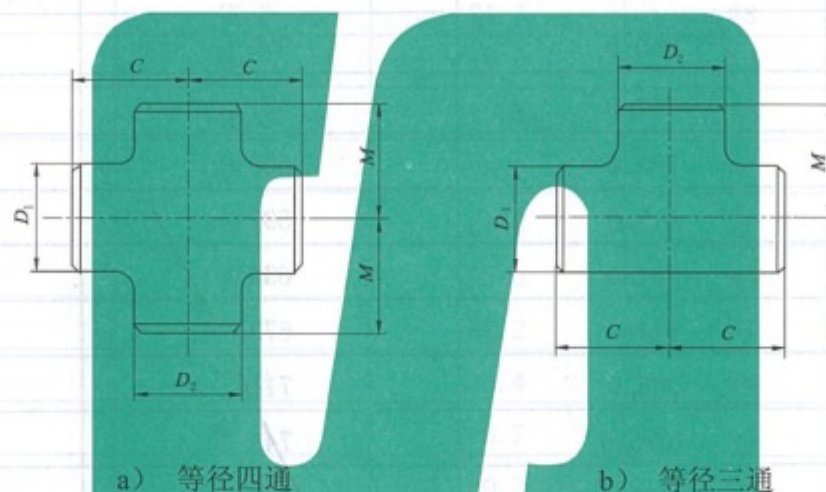


图 4.1.5 等径三通和等径四通外形

表 4.1.5 等径三通和等径四通尺寸

单位为 mm

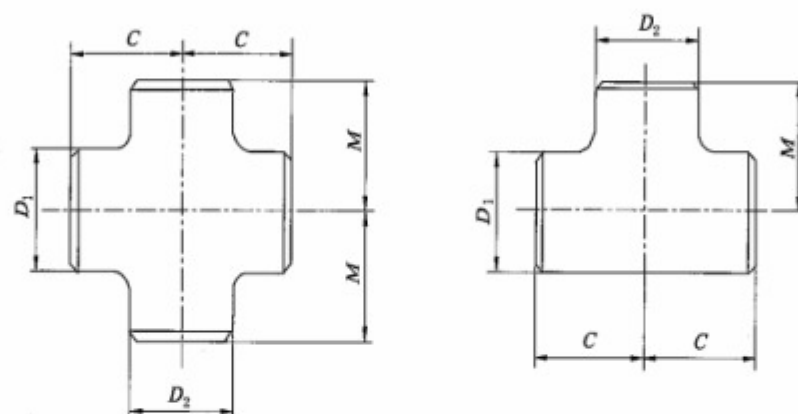
公称直径 DN	端部外径 D_1, D_2	中心至端面尺寸	
		C	M
15	21.3	25	25
20	26.7	29	29
25	33.4	38	38
32	42.2	48	48

表 4.1.5 等径三通和等径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D₁、D₂</i>	中心至端面尺寸	
		<i>C</i>	<i>M</i>
40	48.3	57	57
50	60.3	64	64
65	73.0	73	73
80	88.9	86	86
100	114.3	105	105
125	141.3	124	124
150	168.3	143	143
200	219.1	178	178
250	273.1	216	216
300	323.9	254	254
350	355.6	279	279
400	406.4	305	305
450	457.0	343	343
500	508.0	381	381
550	559.0	419	419
600	610.0	432	432
650	660.0	495	495
700	711.0	521	521
750	762.0	559	559
800	813.0	597	597
850	864.0	635	635
900	914.0	673	673
950	965.0	711	711
1000	1016.0	749	749
1050	1067.0	762	711
1100	1118.0	813	762
1150	1168.0	851	800
1200	1219.0	889	838
1300	1321.0	965	914
1400	1422.0	1042	965
1500	1524.0	1118	1016
1600	1626.0	1194	1092
注：等径四通的尺寸最大至 <i>DN</i> 1200。			

4.1.6 异径三通和异径四通外形见图 4.1.6，尺寸应符合表 4.1.6 的规定。



a) 异径四通

b) 异径三通

图 4.1.6 异径三通和异径四通外形

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		中心至端面尺寸	
	D_1	D_2	C	M
20×20×15	26.7	21.3	29	29
25×25×20	33.4	26.7	38	38
25×25×15	33.4	21.3	38	38
32×32×25	42.2	33.4	48	48
32×32×20	42.2	26.7	48	48
32×32×15	42.2	21.3	48	48
40×40×32	48.3	42.2	57	57
40×40×25	48.3	33.4	57	57
40×40×20	48.3	26.7	57	57
40×40×15	48.3	21.3	57	57
50×50×40	60.3	48.3	64	60
50×50×32	60.3	42.2	64	57
50×50×25	60.3	33.4	64	51
50×50×20	60.3	26.7	64	44
65×65×50	73.0	60.3	73	70
65×65×40	73.0	48.3	73	67
65×65×32	73.0	42.2	73	64
65×65×25	73.0	33.4	73	57
80×80×65	88.9	73.0	86	83
80×80×50	88.9	60.3	86	73
80×80×40	88.9	48.3	86	73
80×80×32	88.9	42.2	86	70
100×100×80	114.3	88.9	105	98
100×100×65	114.3	73.0	105	95
100×100×50	114.3	60.3	105	89
100×100×40	114.3	48.3	105	86

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		中心至端面尺寸	
	D_1	D_2	C	M
125×125×100	141.3	114.3	124	117
125×125×80	141.3	88.9	124	111
125×125×65	141.3	73.0	124	108
125×125×50	141.3	60.3	124	105
150×150×125	168.3	141.3	143	137
150×150×100	168.3	114.3	143	130
150×150×80	168.3	88.9	143	124
150×150×65	168.3	73.0	143	121
200×200×150	219.1	168.3	178	168
200×200×125	219.1	141.3	178	162
200×200×100	219.1	114.3	178	156
250×250×200	273.0	219.1	216	208
250×250×150	273.0	168.3	216	194
250×250×125	273.0	141.3	216	191
250×250×100	273.0	114.3	216	184
300×300×250	323.8	273.0	254	244
300×300×200	323.8	219.1	254	229
300×300×150	323.8	168.3	254	219
300×300×125	323.8	141.3	254	216
350×350×300	355.6	323.8	279	270
350×350×250	355.6	273.0	279	257
350×350×200	355.6	219.1	279	248
350×350×150	355.6	168.3	279	238
400×400×350	406.4	355.6	305	305
400×400×300	406.4	323.8	305	295
400×400×250	406.4	273.0	305	283
400×400×200	406.4	219.1	305	273
400×400×150	406.4	168.3	305	264
450×450×400	457.0	406.4	343	330
450×450×350	457.0	355.6	343	330
450×450×300	457.0	323.8	343	321
450×450×250	457.0	273.0	343	308
450×450×200	457.0	219.1	343	298
500×500×450	508.0	457.0	381	368
500×500×400	508.0	406.4	381	356
500×500×350	508.0	355.6	381	356
500×500×300	508.0	323.8	381	346
500×500×250	508.0	273.0	381	333

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		中心至端面尺寸	
	D_1	D_2	C	M
500×500×200	508.0	219.1	381	324
550×550×500	559.0	508.0	419	406
550×550×450	559.0	457.0	419	394
550×550×400	559.0	406.4	419	381
550×550×350	559.0	355.6	419	381
550×550×300	559.0	323.8	419	371
550×550×250	559.0	273.0	419	359
600×600×550	610.0	559.0	432	432
600×600×500	610.0	508.0	432	432
600×600×450	610.0	457.0	432	419
600×600×400	610.0	406.4	432	406
600×600×350	610.0	355.6	432	406
600×600×300	610.0	323.8	432	397
600×600×250	610.0	273.0	432	384
650×650×600	660.0	610.0	495	483
650×650×550	660.0	559.0	495	470
650×650×500	660.0	508.0	495	457
650×650×450	660.0	457.0	495	444
650×650×400	660.0	406.4	495	432
650×650×350	660.0	355.6	495	432
650×650×300	660.0	323.8	495	422
700×700×650	711.0	660.0	521	521
700×700×600	711.0	610.0	521	508
700×700×550	711.0	559.0	521	495
700×700×500	711.0	508.0	521	483
700×700×450	711.0	457.0	521	470
700×700×400	711.0	406.4	521	457
700×700×350	711.0	355.6	521	457
700×700×300	711.0	323.8	521	448
750×750×700	762.0	711.0	559	546
750×750×650	762.0	660.0	559	546
750×750×600	762.0	610.0	559	533
750×750×550	762.0	559.0	559	521
750×750×500	762.0	508.0	559	508
750×750×450	762.0	457.0	559	495
750×750×400	762.0	406.4	559	483
750×750×350	762.0	355.6	559	483
750×750×300	762.0	323.8	559	473

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径		中心至端面尺寸	
	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>C</i>	<i>M</i>
750×750×250	762.0	273.0	559	460
800×800×750	813.0	762.0	597	584
800×800×700	813.0	711.0	597	572
800×800×650	813.0	660.0	597	572
800×800×600	813.0	610.0	597	559
800×800×550	813.0	559.0	597	546
800×800×500	813.0	508.0	597	533
800×800×450	813.0	457.0	597	521
800×800×400	813.0	406.4	597	508
800×800×350	813.0	355.6	597	508
850×850×800	864.0	813.0	635	622
850×850×750	864.0	762.0	635	610
850×850×700	864.0	711.0	635	597
850×850×650	864.0	660.0	635	597
850×850×600	864.0	610.0	635	584
850×850×550	864.0	559.0	635	572
850×850×500	864.0	508.0	635	559
850×850×450	864.0	457.0	635	546
850×850×400	864.0	406.4	635	533
900×900×850	914.0	864.0	673	660
900×900×800	914.0	813.0	673	648
900×900×750	914.0	762.0	673	635
900×900×700	914.0	711.0	673	622
900×900×650	914.0	660.0	673	622
900×900×600	914.0	610.0	673	610
900×900×550	914.0	559.0	673	597
900×900×500	914.0	508.0	673	584
900×900×450	914.0	457.0	673	572
900×900×400	914.0	406.4	673	559
950×950×900	965.0	914.0	711	711
950×950×850	965.0	864.0	711	698
950×950×800	965.0	813.0	711	686
950×950×750	965.0	762.0	711	673
950×950×700	965.0	711.0	711	648
950×950×650	965.0	660.0	711	648
950×950×600	965.0	610.0	711	635
950×950×550	965.0	559.0	711	622
950×950×500	965.0	508.0	711	610

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径		中心至端面尺寸	
	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>C</i>	<i>M</i>
950×950×450	965.0	457.0	711	597
1000×1000×950	1016.0	965.0	749	749
1000×1000×900	1016.0	914.0	749	737
1000×1000×850	1016.0	864.0	749	724
1000×1000×800	1016.0	813.0	749	711
1000×1000×750	1016.0	762.0	749	698
1000×1000×700	1016.0	711.0	749	673
1000×1000×650	1016.0	660.0	749	673
1000×1000×600	1016.0	610.0	749	660
1000×1000×550	1016.0	559.0	749	648
1000×1000×500	1016.0	508.0	749	635
1000×1000×450	1016.0	457.0	749	622
1050×1050×1000	1067.0	1016.0	762	711
1050×1050×950	1067.0	960.0	762	711
1050×1050×900	1067.0	914.0	762	711
1050×1050×850	1067.0	864.0	762	711
1050×1050×800	1067.0	813.0	762	711
1050×1050×750	1067.0	762.0	762	711
1050×1050×700	1067.0	711.0	762	698
1050×1050×650	1067.0	660.0	762	698
1050×1050×600	1067.0	610.0	762	660
1050×1050×550	1067.0	559.0	762	660
1050×1050×500	1067.0	508.0	762	660
1050×1050×450	1067.0	457.0	762	648
1050×1050×400	1067.0	406.0	762	635
1100×1100×1000	1118.0	1016.0	813	749
1100×1100×950	1118.0	965.0	813	737
1100×1100×900	1118.0	914.0	813	724
1100×1100×850	1118.0	864.0	813	724
1100×1100×800	1118.0	813.0	813	711
1100×1100×750	1118.0	762.0	813	711
1100×1100×700	1118.0	711.0	813	698
1100×1100×650	1118.0	660.0	813	698
1100×1100×600	1118.0	610.0	813	698
1100×1100×550	1118.0	559.0	813	686
1100×1100×500	1118.0	508.0	813	686
1150×1150×1100	1168.0	1118.0	851	800
1150×1150×1050	1168.0	1067.0	851	787

表 4.1.6 异径三通和异径四通尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		中心至端面尺寸	
	D_1	D_2	C	M
1150×1150×1000	1168.0	1016.0	851	775
1150×1150×950	1168.0	965.0	851	762
1150×1150×900	1168.0	914.0	851	762
1150×1150×850	1168.0	864.0	851	749
1150×1150×800	1168.0	813.0	851	749
1150×1150×750	1168.0	762.0	851	737
1150×1150×700	1168.0	711.0	851	737
1150×1150×650	1168.0	660.0	851	737
1150×1150×600	1168.0	610.0	851	724
1150×1150×550	1168.0	559.0	851	724
1200×1200×800	1219.0	813.0	889	787
1200×1200×750	1219.0	762.0	889	762
1200×1200×700	1219.0	711.0	889	762
1200×1200×650	1219.0	660.0	889	762
1200×1200×600	1219.0	610.0	889	737
1200×1200×550	1219.0	559.0	889	737
1300×1300×1200	1321.0	1219.0	965	864
1300×1300×1100	1321.0	1118.0	965	813
1300×1300×1000	1321.0	1016.0	965	762
1400×1400×1300	1420.0	1321.0	1041	914
1400×1400×1200	1420.0	1219.0	1041	864
1400×1400×1100	1420.0	1118.0	1041	813
1500×1500×1400	1524.0	1420.0	1118	965
1500×1500×1300	1524.0	1321.0	1118	914
1500×1500×1200	1524.0	1219.0	1118	864
1600×1600×1500	1626.0	1524.0	1194	1067
1600×1600×1400	1626.0	1420.0	1194	1016
1600×1600×1300	1626.0	1321.0	1194	965
1600×1600×1200	1626.0	1219.0	1194	914

注：异径四通的尺寸最大至 $DN1200$ 。

4.1.7 管帽外形见图 4.1.7，尺寸应符合表 4.1.7 的规定。



图 4.1.7 管帽外形

表 4.1.7 管帽尺寸

单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D</i>	<i>E</i>	管帽高度 ^a 限制厚度	<i>E</i> ₁
15	21.3	25	4.0	25.0
20	26.7	25	4.0	25.0
25	33.4	38	4.5	38.0
32	42.2	38	5.0	38.0
40	48.3	38	5.0	38.0
50	60.3	38	5.5	44.0
65	73.0	38	7.0	51.0
80	88.9	51	7.5	64.0
100	114.3	64	8.5	76.0
125	141.3	76	9.5	89.0
150	168.3	89	11.0	102.0
200	219.1	102	12.5	127.0
250	273.0	127	12.5	152.0
300	323.8	152	12.5	178.0
350	355.6	165	12.5	191.0
400	406.4	178	12.5	203.0
450	457.0	203	12.5	229.0
500	508.0	229	12.5	254.0
550	559.0	254	12.5	254.0
600	610.0	267	12.5	305.0
650	660.0	267	—	—
700	711.0	267	—	—
750	762.0	267	—	—
800	813.0	267	—	—
850	864.0	267	—	—
900	914.0	267	—	—
950	965.0	305	—	—
1000	1016.0	305	—	—
1050	1066.0	305	—	—
1100	1118.0	343	—	—
1150	1168.0	343	—	—
1200	1219.0	343	—	—
1300	1321.0	355	—	—
1400	1422.0	381	—	—
1500	1524.0	406	—	—
1600	1626.0	432	—	—
1800	1829.0	482	—	—
2000	2032.0	533	—	—

表 4.1.7 管帽尺寸 (续) 单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径 <i>D</i>	管帽高度 ^a		
		<i>E</i>	限制厚度	<i>E</i> ₁
2200	2235.0	599	—	—
2400	2438.0	650	—	—
2600	2642.0	701	—	—
2800	2845.0	751	—	—
3000	3048.0	802	—	—
3200	3251.0	853	—	—
3400	3454.0	904	—	—

注：管帽的形状应为 2:1 标准椭圆形。

^a 对于管帽的公称直径小于或等于 *DN*600，壁厚小于或等于限制厚度时，管帽的高度应采用 *E* 值；当壁厚大于限制厚度时，管帽的高度应采用 *E*₁ 值。对于管帽的公称直径大于 *DN*600，壁厚大于 12.5mm 时，管帽的高度应符合合同的要求。

4.1.8 异径弯头外形见图 4.1.8，尺寸应符合表 4.1.8 的规定。

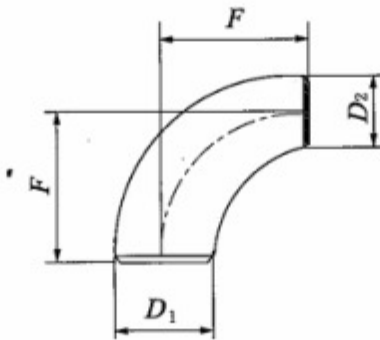


图 4.1.8 异径弯头外形

表 4.1.8 异径弯头尺寸 单位为 mm

公称直径 <i>DN</i>	端部外径		中心到端面尺寸
	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>F</i>
50×40	60.3	48.3	76
50×32	60.3	42.2	76
50×25	60.3	33.4	76
65×50	73.0	60.3	95
65×40	73.0	48.3	95
65×32	73.0	42.2	95
80×65	88.9	73.0	114
80×50	88.9	60.3	114
80×40	88.9	48.3	114
100×80	114.3	88.9	152
100×65	114.3	73.0	152
100×50	114.3	60.3	152

表 4.1.8 异径弯头尺寸 (续)

单位为 mm

公称直径 DN	端部外径		中心到端面尺寸 F
	D_1	D_2	
125×100	141.3	114.3	190
125×80	141.3	88.9	190
125×65	141.3	73.0	190
150×125	168.3	141.3	229
150×100	168.3	114.3	229
150×80	168.3	88.9	229
200×150	219.1	168.3	305
200×125	219.1	141.3	305
200×100	219.1	114.3	305
250×200	273.1	219.1	381
250×150	273.1	168.3	381
250×125	273.1	141.3	381
300×250	323.9	273.1	457
300×200	323.9	219.1	457
300×150	323.9	168.3	457
350×300	355.6	323.9	533
350×250	355.6	273.1	533
350×200	355.6	219.1	533
400×350	406.4	355.6	610
400×300	406.4	323.9	610
400×250	406.4	273.1	610
450×400	457.0	406.4	686
450×350	457.0	355.6	686
450×300	457.0	323.9	686
450×250	457.0	273.1	686
500×450	508.0	457.0	762
500×400	508.0	406.4	762
500×350	508.0	355.6	762
500×300	508.0	323.9	762
500×250	508.0	273.1	762
600×550	610.0	559.0	914
600×500	610.0	508.0	914
600×450	610.0	457.0	914
600×400	610.0	406.4	914
600×350	610.0	355.6	914
600×300	610.0	323.9	914

4.2 公差

4.2.1 尺寸的极限偏差应符合表 4.2.1 的要求。

项目		公称直径 D_N										单位: mm
		15~65	80~100	125~200	250~450	500~600	650~750	800~1200	1200~1500	1600~1700	1800~3400	
端部坡口外径 D	类型	±0.8	+1.6 -0.8	+2.4 -1.6	+4.0 -3.2	+6.4 -4.8	+6.4 -4.8	+6.4 -4.8	+6.4 -4.8	+8.8 -6.4	+11.0 -8.4	
端部内径	所有管件	±0.8	±1.6	±1.6	±3.2	±4.8	±4.8	±4.8	±4.8	±6.4	±8.4	
端部壁厚 S						不小于公称壁厚的 87.5%						
中心至端面尺寸 H, F	45° 弯头 90° 弯头	±1.6		±1.6	±2.4	±2.4	±3.2	±4.8	±9.5	±12.5	±16.0	
中心至端面尺寸 H, F	3D 弯头		±3.2				±6.4			—		
中心至中心尺寸 P			±6.4	±6.4	±10.0	±10.0						
背部至端面尺寸 K	180° 弯头			±6.4								
端面之间尺寸 L	异径管	±1.6	±1.6	±1.6	±2.4	±2.4	±4.8	±4.8	±6.4	±9.5	±9.5	
中心至端面尺寸 C, M	三通 四通	±0.8	±0.8	±0.8	±0.8	±0.8	±3.2	±4.8	±6.4	±9.5	±9.5	
端部外周长	所有管件				±0.5% πD				±0.5% πD			
顶部至端面尺寸 E, E_1	管帽	±3.2		±6.4						±9.5		

注 1: 除合同对端部内径有特殊要求外, 应优先保证端部外径和壁厚的极限偏差。

注 2: 所有管件的圆度应为直径正负偏差的绝对值之和。

4.2.2 形位公差见图 4.2.2，形位公差应符合表 4.2.2 的要求。

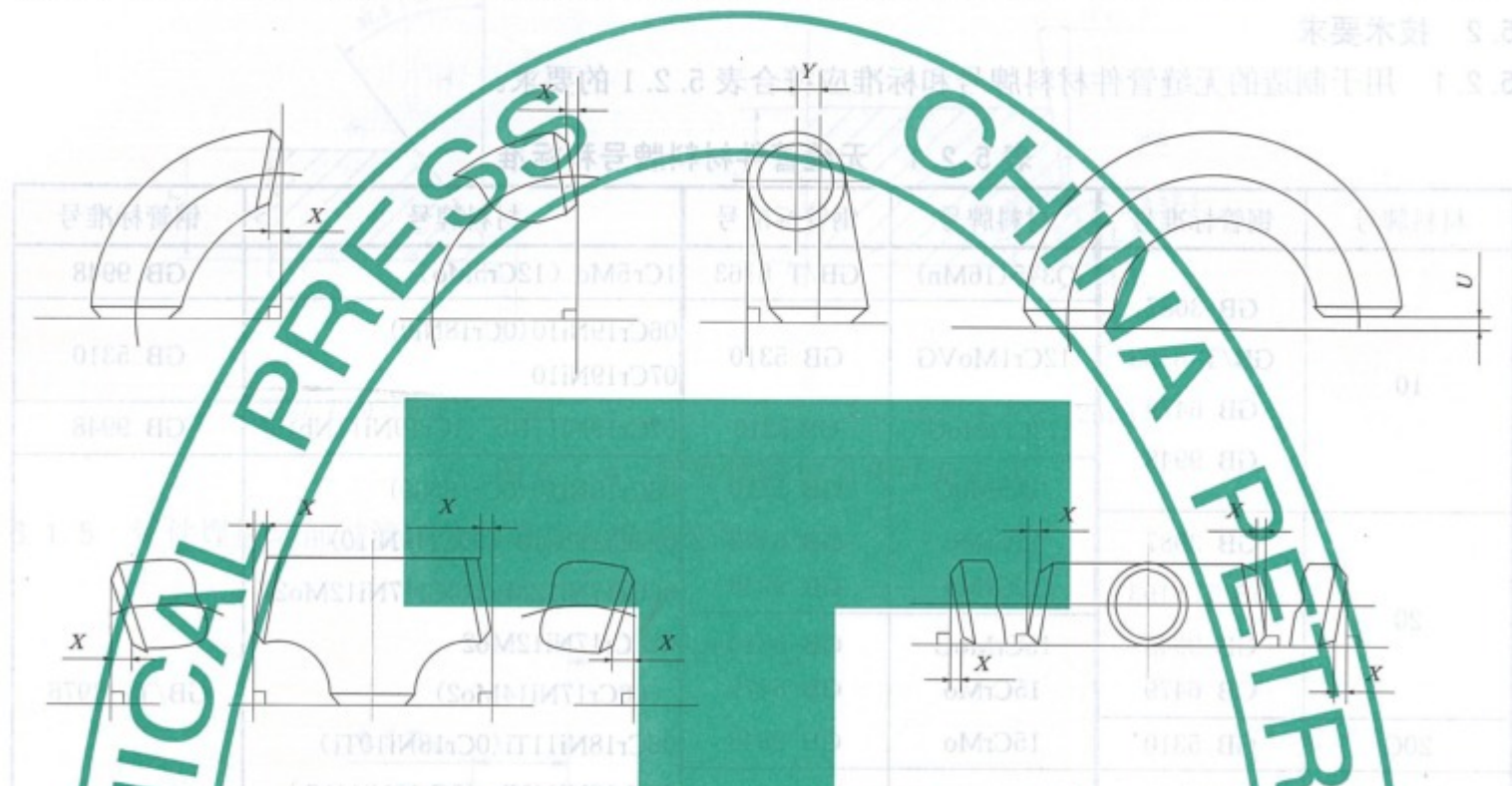


图 4.2.2 形位公差

表 4.2.2 形位公差

单位为 mm

项目	类 型	公称直径 DN										
		15~ 100	125~ 200	250~ 300	350~ 400	450~ 600	650~ 750	800~ 1000	1100~ 1200	1300~ 1500	1600~ 1700	1800~ 3400
		形位公差										
X	弯头、异径管、三通、四通	±0.8	±1.6	±2.4	±2.4	±3.2	±4.8			±6.4	±9.5	
Y	45°、90° 弯头、三通、四通	±1.6	±3.2	±4.8	±6.4	±9.5		±12.5	±19.0	±19.0	±19.0	
U	180° 弯头	±1.6		±2.4			—					

5 材料

5.1 一般规定

5.1.1 制造管件用的材料应符合相应标准的要求，每批材料应有质量证明书，并应进行化学成分和机械性能分析，对于同一炉号、同一热处理条件的每批材料抽检数量应为 1%，且不应少于 1 件，合格后方可使用。

5.1.2 制造管件的钢管应逐根进行无损检测。

5.1.3 用于管件制造的下列钢板应逐张进行超声波检测，质量分级不应低于 JB/T 4730.3 标准中 II 级要求：

- 厚度大于 30mm 的 Q245R 和 Q345R 钢板；
- 厚度等于或大于 25mm 的 12Cr2Mo1R、12Cr1MoVR、14Cr1MoR 和 15CrMoR 钢板；
- 厚度大于 20mm 的 16MnDR 和 09MnNiDR 钢板。

5.1.4 制造管件使用的焊接材料应符合相应标准的要求。焊接材料每批应有质量证明书，并应进行

化学成分分析，每批材料抽检比例应为 1%，且不应少于 1 件，确认合格后方可使用。

5.2 技术要求

5.2.1 用于制造的无缝管件材料牌号和标准应符合表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 无缝管件材料牌号和标准

材料牌号	钢管标准号	材料牌号	钢管标准号	材料牌号	钢管标准号
10	GB 3087 GB/T 8163 GB 6479 GB 9948	Q345(16Mn)	GB/T 8163	1Cr5Mo (12Cr5Mo)	GB 9948
		12Cr1MoVG	GB 5310	06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 07Cr19Ni10	GB 5310
		12Cr2MoG	GB 5310	07Cr19Ni11Nb (1Cr19Ni11Nb)	GB 9948
		12CrMoG	GB 5310	06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 022Cr19Ni10 (00Cr19Ni10) 06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2) 022Cr17Ni12Mo2 (00Cr17Ni14Mo2) 06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti) 06Cr18Ni11Nb (0Cr18Ni11Nb) 07Cr18Ni11Ti (1Cr18Ni11Ti) (1Cr18Ni9Ti)*	GB/T 14976
20	12CrMo	GB 6479			
	12CrMo	GB 9948			
	20G	15CrMoG	GB 5310		
15CrMo		GB 6479			
15CrMo		GB 9948			
16Mn	GB 6479	12Cr5Mo (1Cr5Mo)	GB 6479		
16MnDG 09Mn2VDG	GB/T 18984				
* 不推荐使用。					

5.2.2 制造管件用的钢板材料牌号和标准应符合表 5.2.2 的要求。

表 5.2.2 钢板材料牌号和标准

材料牌号	钢板标准号	材料牌号	钢板标准号	材料牌号	钢板标准号
Q235B	GB/T 3274 GB 912	Q345R	GB 713	06Cr19Ni10(0Cr18Ni9) 022Cr19Ni10 (00Cr19Ni10)	GB/T 3280 GB/T 4237 GB/T 4238
10 20	GB/T 711	16MnDR 09MnNiDR	GB 3531	06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2) 022Cr17Ni12Mo2 (00Cr17Ni14Mo2)	
Q245R		12Cr2Mo1R 12Cr1MoVR 14Cr1MoR 15CrMoR	GB 713	06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti) 06Cr18Ni11Nb (0Cr18Ni11Nb) (1Cr18Ni9Ti) [*]	
[*] 不推荐使用。					

5.2.3 采用本标准表 5.2.1 和表 5.2.2 以外的其他材料应符合相应标准的规定。

6 制造及热处理

6.1 制造

6.1.1 管件毛坯宜采用机械切割下料。

6.1.2 管件可采用热加工成形，也可采用冷加工成形。

6.1.3 制造工艺应保证管件在成形时其圆弧过渡部分外形圆滑。

6.1.4 管件端部应加工坡口，其尺寸和形状见图 6.1.4。但对于碳素钢和合金钢管件的壁厚小于 5mm，不锈钢管件的壁厚小于 3mm 时，可不加工坡口。

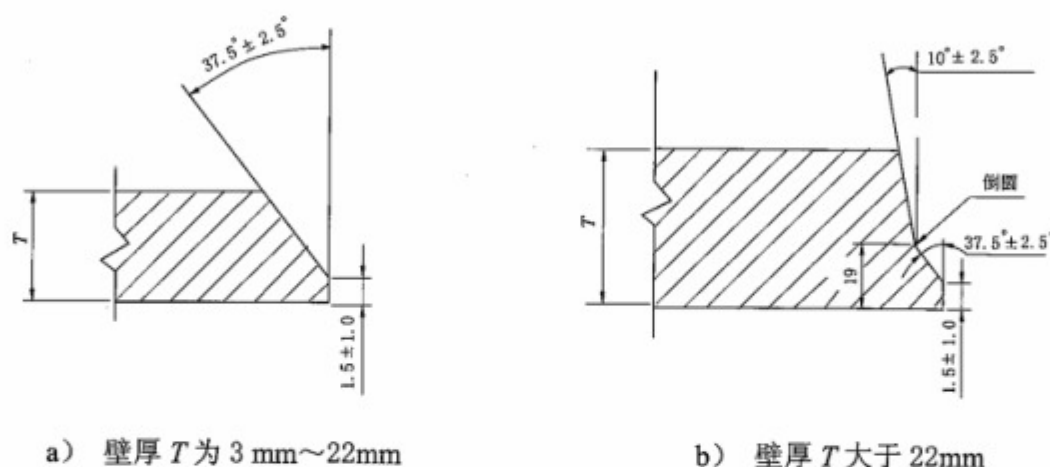
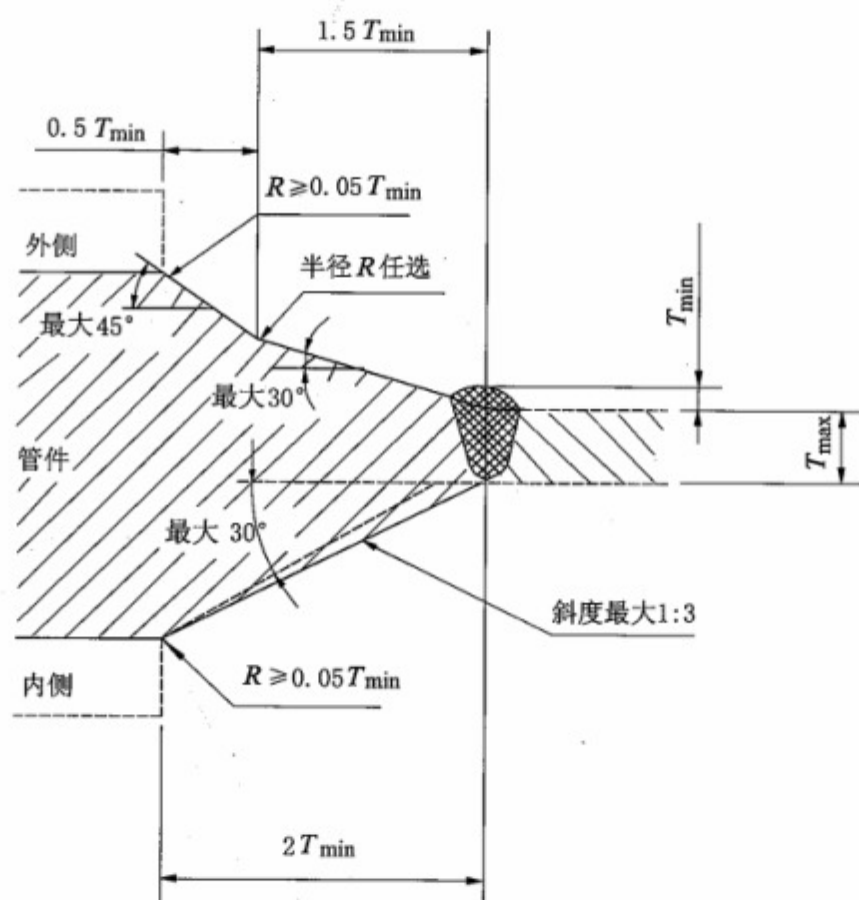
a) 壁厚 T 为 3 mm~22mmb) 壁厚 T 大于 22mm

图 6.1.4 管件端部坡口尺寸及形状

6.1.5 管件焊接端部过渡部分的最大包络线见图 6.1.5。



注 1: $T_{\min}$ 取管件公称壁厚的 0.875 倍。

注 2: $T_{\max}$ 取管件公称壁厚的 1.10 倍。

注 3: 当采用最大斜度的过渡线而不与内表面在过渡区内相交时(如虚线所示),应采用最大斜度然后用圆弧过渡。

图 6.1.5 管件端部形状及尺寸

6.1.6 管件上的焊缝位置应符合下列要求:

- 公称直径小于或等于 $DN450$ 时,管件本体上纵焊缝不宜超过 1 条;公称直径大于 $DN450$ 时,管件本体上纵焊缝不宜超过 2 条。纵焊缝的位置应符合图 6.1.6 的要求;
- 公称直径小于或等于 $DN1200$, 管件本体上不得有环焊缝;公称直径大于 $DN1200$ 时,管件拼接不得产生十字焊缝,焊缝间距应符合 GB 150 的规定;管帽可由二块对接的钢板制成,对接焊缝距管帽中心线不应大于管帽外径的四分之一。



图 6.1.6 管件上焊缝的位置

6.1.7 管件的焊接应符合下列要求:

- 焊接应符合 GB 150 的有关要求;
- 管件本体的焊缝应为对接焊缝;
- 管件本体的对接焊缝的坡口应符合 GB/T 985 的有关规定;
- 坡口的加工宜采用机械方法。若采用热切割方法,应去除坡口表面的氧化皮,并将影响焊接质量的凸凹不平处打磨平整;
- 焊缝的对口错边量 b 应小于或等于 10% 的管件壁厚 T , 且不得大于 2mm。如图 6.1.7 所示。

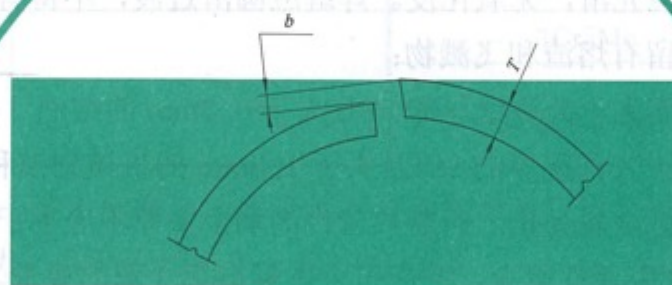


图 6.1.7 焊缝对口错边量

6.2 热处理

6.2.1 采用冷加工成形的管件,成形后应进行整体热处理。

6.2.2 采用热加工成形的管件,对铬钼钢和不锈钢材料,应进行热处理;对碳素钢材料,如果其最终成形温度低于 750℃,也应进行热处理。

6.2.3 热处理要求应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 材料热处理

材料牌号	热处理要求	
	冷成形	热成形
Q235B 10 20 (20G) Q245R (20R)	正火或消除应力	
Q345R (16MnR/16MnG) 16MnDR (16MnDG) 09Mn2VDG 09MnNiDR 12Cr1MoVR (12Cr1MoVG)	正火+回火	正火
12Cr2MoG (12Cr2Mo1R) 12CrMo (12CrMoG) 14Cr1MoR 15CrMo (15CrMoG/15CrMoR) 1Cr5Mo (12Cr5Mo)	正火+回火	正火+回火
07Cr19Ni10 07Cr19Ni11Nb (1Cr19Ni11Nb) 06Cr19Ni10 (0Cr18Ni9) 022Cr19Ni10 (00Cr19Ni10) 06Cr17Ni12Mo2 (0Cr17Ni12Mo2) 022Cr17Ni12Mo2 (00Cr17Ni14Mo2)	固溶热处理	固溶热处理
06Cr18Ni11Ti (0Cr18Ni10Ti) 06Cr18Ni11Nb (0Cr18Ni11Nb) 07Cr18Ni11Ti (1Cr18Ni11Ti)	固溶热处理+稳定化热处理	固溶热处理+稳定化热处理

6.2.4 奥氏体不锈钢管件热处理后应进行酸洗钝化处理。

7 检验和试验

7.1 检验

7.1.1 管件的外观检验应符合下列要求：

- a) 外观检验应逐件进行；
- b) 管件本体的内外表面应光滑，无氧化皮。焊缝应圆滑过渡，不得有裂纹、未熔合、未焊透、咬边等缺陷，并不得留有熔渣和飞溅物；
- c) 管件本体上不得有深度大于公称壁厚的 5%且大于 0.8mm 的结疤、折迭、离层、发纹时；
- d) 管件上不得有深度大于公称壁厚的 10%且大于 1.6mm 的机械划痕和凹坑；
- e) 缺陷的研磨应见到完好金属为止，研磨后管件的剩余壁厚不应小于公称壁厚的 90%。

7.1.2 成品管件的形状和尺寸应逐件检查，并应符合本标准第 4 章的要求。

7.1.3 成品管件的无损检测应符合下列规定：

- a) 对碳钢、不锈钢的三通和四通以及铬钼钢材料的管件应逐件进行全表面磁粉检测或渗透检测，检测结果以 I 级为合格；
- b) 除三通、四通外，对奥氏体不锈钢无缝管件，应逐件进行渗透检测，检测结果应符合 JB/T 4730.5 的 I 级要求；对奥氏体不锈钢钢板制对焊管件，应逐件对焊缝全表面进行 100% 渗透检测，检测结果应符合 JB/T 4730.5 的 I 级要求；对于管件本体材料，每批管件抽检数量应为 10%，且不应少于 2 件，进行全表面 100% 渗透检测；
- c) 对碳素钢和铬钼钢无缝管件，应逐件进行全表面磁粉检测，检测结果应符合 JB/T 4730.4 的 I 级要求；对碳素钢和铬钼钢钢板制对焊管件，应逐件对焊缝全表面进行 100% 磁粉检测，检测结果应符合 JB/T 4730.4 的 I 级要求；对于管件本体材料，每批管件抽检数量应为 5%，且不应少于 2 件，进行全表面 100% 磁粉检测；
- d) 除非合同另有规定外，管件的对接焊缝全长应进行 100% 的射线检测，射线检测均按 JB/T 4730.2 标准进行，检测结果应不低于 II 级要求。射线检测技术等级不应低于 AB 级；
- e) 管件表面不得有微裂纹。

7.1.4 无损检测检查出的微裂纹，其深度不大于 0.8mm 且不大于公称壁厚的 10% 时，应对其进行研磨消除。如果微裂纹的深度大于 0.8mm 或大于公称壁厚的 10%，该管件应报废处理。

7.2 试验

7.2.1 16MnDG、16MnDR、09Mn2VDG、09MnNiDR 等低温用钢，应做低温夏比冲击试验，试验用试件应在同批母材上选取，并具有与成品管件相同的最终热处理状态。试验要求和试验结果应符合 GB 150 的有关规定。

7.2.2 成品管件的硬度试验应符合下列要求：

- a) 对碳素钢和奥氏体不锈钢管件每批抽检数量应为 3%，且不应少于 2 件，试验结果有 1 件不合格时，应加倍试验，若仍有一个不合格时，应逐件检查。铬钼合金钢管件应逐件试验；
- b) 管件的本体硬度应符合表 7.2.2 的要求；
- c) 焊缝及其热影响区的硬度检验应符合相应标准要求，其硬度值不应高于管件本体硬度的 120%。

表 7.2.2 管件本体硬度

材 料	硬度值 HBW	材 料	硬度值 HBW
Q235B、10、20 Q245R (20R)、20G	≤156	12Cr2MoG、12Cr2Mo1R、 12Cr1MoVR、12Cr1MoVG 14Cr1MoR、15CrMoR、 15CrMoG	≤180
16Mn、 Q345R (16MnR/16MnG) 16MnDR、09MnNiDR	≤170	1Cr5Mo	≤230
		奥氏体不锈钢	≤190

7.2.3 除非合同有规定外，按本标准生产的管件不要求在制造厂进行水压试验，但它应能够承受相应钢管标准所规定的试验压力，并达到相应的合格判定标准。

7.3 补充要求

当合同有规定，可增加下列项目中的一项或数项，检验或试验应由制造厂完成，但项目、抽样方法和合格判定标准应在合同中规定：

- a) 晶间腐蚀试验；
- b) 金相组织检验；
- c) 其他的检验或试验。

8 设计验证试验

8.1 验证试验

8.1.1 制造商采用验证试验方法对管件的设计进行合格评定时，设计验证试验应符合本标准的要求，验证试验的压力应根据管件和与其连接的管道的爆破压力确定。除合同另有要求外，设计验证试验应按本标准的规定进行管件与其连接管道的计算爆破强度试验。

8.2 试验程序

8.2.1 管件的材料牌号和炉批号、尺寸、公差、壁厚等级等各项要求应符合本标准的要求，且应能代表实际产品的制造工艺。

8.2.2 试件端部应焊接同样规格的无缝钢管或焊接管，组对时，应使内壁齐平，若内表面错边量大于1.5mm时，应采用不大于1:3斜度的锥角进行圆滑过渡，端部连接的钢管长度应符合下列要求：

- a) 小于等于DN350的管件，钢管的最小长度应为钢管外径；
- b) 大于DN350的管件，钢管的最小长度应为钢管外径的二分之一。

8.2.3 试验系统的压力应能承受1.1倍的按本标准公式(8.3.1)计算的压力值。

8.3 试验方法

8.3.1 管件的最小验证试验压力应按下式计算：

$$P = \frac{2\sigma_b T}{D} \dots\dots\dots (8.3.1)$$

式中：

- P —— 管件的最小验证试验压力，MPa；
- σ_b —— 试件材料的实际抗拉强度（在经受同样热处理的母管上求取），MPa；
- T —— 相应于试样管件的管子公称壁厚，mm；

D ——相应于试样管件的管子规定外径, mm。

8.3.2 试验宜用水作介质。试验时应加压至试件破裂,破裂时的实际压力不应低于由本标准式 8.3.1 计算的验证试验计算压力值;最终试验压力超出验证试验计算压力值的 1.05 倍且试验系统仍没有爆破时,则可结束验证试验,并认为试件的设计是合格的。

8.4 试验结果的适用范围

8.4.1 相同的设计和制造工艺,但不同规格、壁厚和材料的管件,可不逐一进行验证试验。一个成功的验证试验可代表下述范围的同类管件:

- 规格范围为 0.5 倍~2 倍试验管件的公称直径;非异径管件可代表同类型的异径管件,异径管件可代表比试验管件公称直径小的异径管件;
- 厚度范围为 0.5 倍~3 倍试验管件的 T/D 比值;
- 本标准所列的各种材料制造的管件。

9 产品质量证明书

9.1.1 按本标准生产的钢制管件,每批应有产品质量证明书。

9.1.2 质量证明书应包括下列内容:

- 制造商名称及制造日期;
- 制造厂技术(质量)检验部门的公章;
- 质量检查员的签字及检验日期;
- 产品名称、规格、材料及材料标准;
- 化学成分及机械性能;
- 合同规定的检验报告。

10 标志、防护和包装

10.1 标志

10.1.1 管件的每个部件宜采用钢印、雕刻或电蚀、喷涂等方法进行标志,标志应清晰、可见,并处于各部件的外表面。

10.1.2 管件上的标志应包括下列内容:

- 管件的代号;
- 制造批号或炉批号;
- 材料牌号和标准;
- 管件的公称直径及壁厚;
- 本标准编号;
- 合同要求的其他标志内容;
- 制造厂商名称或商标。

示例:

材料牌号为 20、GB/T 8163 壁厚等级 SCH30×SCH40、公称尺寸为 $DN200 \times 200 \times 100$ 的无缝异径三通标志为:

制造商名称或商标 20 GB/T 8163 材料批次号或炉批号 $DN200 \times 200 \times 100$ SCH30×SCH40 TR SH/T 3408。

10.2 防护

10.2.1 产品应进行保护,并防止受到划伤和撞击损伤,碳钢材料的加工表面应涂上防锈油。

10.2.2 涂漆前应彻底清除管件表面的飞边、毛刺、油污等。

10.2.3 防锈漆漆膜应均匀,无气泡、皱折和起皮。管件端部焊接坡口处不喷涂防锈漆。

10.2.4 除合同有要求外,奥氏体不锈钢管件不涂漆。

10.3 包装

10.3.1 产品应按不同材料、规格、壁厚分别包装，并有防潮措施。

10.3.2 包装箱内应有产品装箱单和质量证明书。

10.3.3 产品装箱单应包括下列内容：

- a) 制造商名称；
- b) 出厂编号及日期；
- c) 产品名称、规格、数量、净重等；
- d) 采购方名称及合同号；
- e) 所附文件的名称及份数；
- f) 产品装箱单上应有制造商装箱部门的公章、装箱日期和装箱检验员的签字。



本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中 华 人 民 共 和 国
石 油 化 工 行 业 标 准
石油化工钢制对焊管件

SH/T 3408—2012

*

中国石化出版社出版

中国石化集团公司工程标准发行总站发行

地址：北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编：100011 电话：(010) 84271850

石化标准编辑部电话：(010) 84289937

读者服务部电话：(010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 74 千字

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

*

书号：155114·0619 定价：32.00 元

(购买时请认准封面防伪标识)