



J15

Q/HKR-2020

# Q/HKR

## 河北凯瑞管件制造股份有限公司

Q/HKR01-2020

---

企业标准信息公共服务平台  
公开 2021年08月09日 18点19分

### 钢板制对焊大口径管件

企业标准信息公共服务平台  
公开 2021年08月09日 18点19分

2020-01-15 发布

2020-03-15 实施

河北凯瑞管件制造股份有限公司发布



HKR-2010

## 前 言

本标准是以 GB/T 12459-2017《钢制对焊管件类型与参数》GB/T 13401-2017《钢板制对焊管件技术规范》、SH3408-2012《石油化工钢制对焊管件》为依据，以扩大尺寸范围，满足顾客订货要求为目的，编制而成。本着即符合焊接规范又充分考虑目前国内原材料的板幅，对大型管件的焊缝做了较详细的描述。

本标准由河北凯瑞管件制造有限公司提出。

本标准由河北凯瑞管件制造有限公司起草。

本标准主要起草人：马栋林、韩辉、陈智慧、李晓林。

本标准于 2020 年 01 月 10 日由河北凯瑞管件制造股份有限公司法人代表：刘艳芬批准发布，并对标准中所规定的内容和实施后果负责。

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年08月09日 18点19分



# 钢板制对焊大口径管件

## 1 范围

本标准规定了碳钢、合金钢和不锈钢钢板制对焊大口径管件的符号和代号、尺寸与公差、材料、制造、检验、试验、标志、防护与包装等要求。

本标准适用于：弯头 DN2050~DN4000、异径管、管帽 DN1550~DN4000；三通、四通 DN1600~DN3000 的钢板制对焊大口径管件。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB150 钢制压力容器
- GB/T710 优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带
- GB/T711 优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带
- GB713 锅炉用钢板
- GB/T912 碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带
- GB/T985 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸
- GB/T986 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸
- GB/T1047 管道元件 DN(公称尺寸)的定义和选用 (ISO 6708:1995,MOD)
- GB/T3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带
- GB/T3280 不锈钢冷轧钢板
- GB3531 低温压力容器用低合金钢钢板
- GB/T4237 不锈钢热轧钢板
- GB/T4238 耐热钢板
- GB6654 压力容器用钢板
- JB4708 钢制压力容器焊接工艺评定
- JB/T4709 钢制压力容器焊接规程
- JB/T4730.1~4730.6—2005 承压设备无损检测

## 3 符号与代号

### 3.1 符号

- DN——米制单位管件的公称尺寸；为非测量值（见 GB/T1047）；
- NPS——英制单位管件的公称尺寸，为非测量值；
- A——90° 弯头一端面中心至另一端面的距离；
- B——45° 弯头中心至端面的距离；
- b——焊缝的对边错边量；
- C——三通、四通的分支出口轴心线至中心体端面的距离；
- D——弯头、等径三通和四通、管帽的坡口处外径，异径管件大端坡口处外径；
- D1——异径管件小端坡口处外径；
- E——管帽（管封头）的总高度；



- H——异径接头端面至端面的距离；
- M——三通、四通本体中心线至支管端面的距离；
- s——钢管壁厚；
- t——同径或异径管件大端焊接端部规定壁厚；
- t<sub>1</sub>——异径管件小端焊接端部规定壁厚。

3.2 代号

钢板制对焊大口径管件的种类和代号见表 1。

表 1 管件的种类和代号

品种	类别	代号
45° 弯头	长半径	45E(L)
90° 弯头	长半径	90E(L)
	短半径	90E(S)
	长半径异径	90E(L)R
异径接头 (大小头)	同心	R(C)
	偏心	R(E)
三通	等径	T(S)
	异径	T(R)
四通	等径	CR(S)
	异径	CR(R)
管帽		C

4 尺寸与公差

4.1 标准尺寸

4.1.1 管件尺寸应符合图 1~图 7 及表 3~表 9 的规定；管件端部外径分为 I、II 两个系列，I 系列为国际通用系列，与 I 系列管件连接的无缝钢管的壁厚分级表列于附录 A。

4.1.2 由于米制单位和英制单位不能做到精确的等同，因此使用者必须分别采用两种单位制。对于尺寸为米制单位的管件，其公称尺寸用 DN 表示；对于尺寸为英制单位的管件，其公称尺寸用 NPS 表示；二者之间的关系见表 2：

表 2 DN 与 NPS 对照表

DN	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450
NPS	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
注：NPS 大于 4 吋，DN=25(NPS)。											

4.3 公差



件的尺寸公差和形位公差应符合表 9 和图 7 的规定。

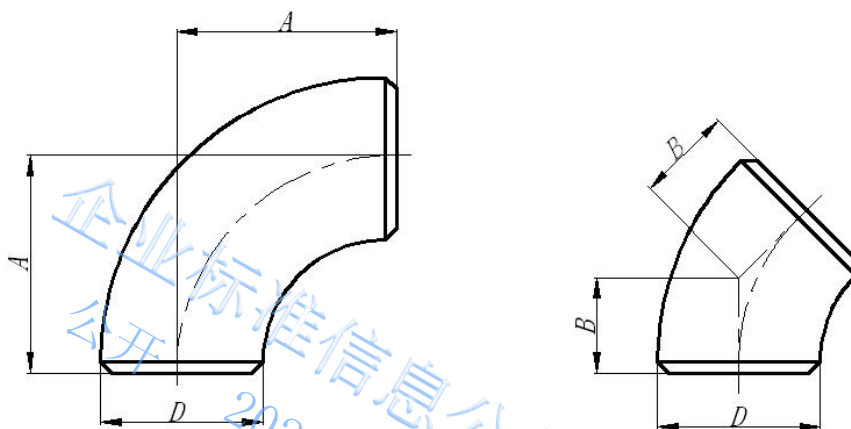


图 1 长半径弯头

表 3 长半径弯头尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	90° 弯头 A	45° 弯头 B
1550	1575	-	2363	979
1600	1626	1620	2440	1011
1650	1676	-	2514	1041
1700	1727	-	2590	1073
1750	1778	-	2667	1105
1800	1829	1820	2744	1137
1850	1880	-	2820	1168
1900	1930	-	2895	1199
1950	1981	-	2972	1231
2000	2032	2020	3048	1263
2050	2083	-	3125	1294
2100	2134	-	3201	1326
2150	2184	-	3276	1357
2200	2235	2220	3353	1389
2250	2286	-	3429	1420



HKR-2010

表3 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	90° 弯头 A	45° 弯头 B
2300	2337	—	3506	1452
2350	2388	—	3582	1484
2400	2438	2420	3657	1515
2450	2489	—	3734	1547
2500	2540	—	3810	1578
2550	2590	—	3885	1609
2600	2642	2620	3963	1642
2650	2692	—	4038	1673
2700	2743	—	4115	1704
2750	2794	—	4191	1734
2800	2845	3820	4268	1768
2850	2896	—	4344	1799
2900	2946	—	4419	1830
2950	2997	—	4496	1862
3000	3048	3020	4572	1894
3050	3100	—	4650	1926
3100	3150	—	4725	1957
3150	3200	—	4800	1988
3200	3251	3220	4877	2020
3250	3302	—	4983	2064
3300	3353	—	5030	2083
3350	3404	—	5105	2115
3400	3454	3420	5181	2146
3450	3505	—	5258	2178
3500	3556	—	5334	2209
3550	3607	—	5411	2241



表3 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	90° 弯头 A	45° 弯头 B
3600	3658	3620	5487	2273
3650	3708	-	5562	2304
3700	3759	-	5639	2336
3750	3810	-	5715	2367
3800	3861	3820	5792	2399
3850	3912	-	5868	2431
3900	3962	-	5943	2462
3950	4013	-	6020	2494
4000	4064	4020	6096	2525

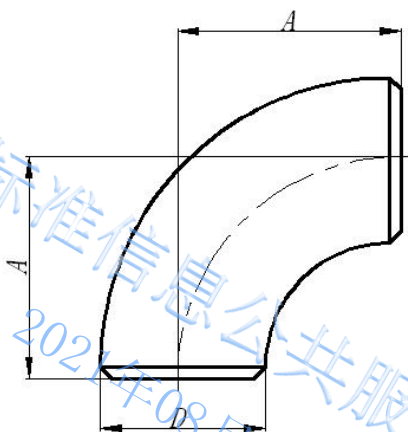


图2 90° 短半径弯头

表4 90° 短半径弯头尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面 A
	I 系列	II 系列	
1550	1575	-	1575
1600	1626	1620	1626
1650	1676	-	1676
1700	1727	-	1727



HKR-2010

1750

1778

-

1778

表4(续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面 A
	I 系列	II 系列	
1800	1829	1820	1829
1850	1880	-	1880
1900	1930	-	1930
1950	1981	-	1981
2000	2032	2020	2032
2050	2083	-	2083
2100	2134	-	2134
2150	2184	-	2184
2200	2235	2220	2235
2250	2286	-	2286
2300	2337	-	2337
2350	2388	-	2388
2400	2438	2420	2438
2450	2489	-	2489
2500	2540	-	2540
2550	2590	-	2590
2600	2642	2620	2642
2650	2692	-	2692
2700	2743	-	2743
2750	2794	-	2794
2800	2845	2820	2845
2850	2896	-	2896
2900	2946	-	2946
2950	2997	-	2997
3000	3048	3020	3048





3050	3100	-	3100
3100	3150	-	3150

表 4 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面 A
	I 系列	II 系列	
3150	3200	-	3200
3200	3251	3220	3251
3250	3302	-	3302
3300	3353	-	3353
3350	3404	-	3404
3400	3454	3420	3454
3450	3505	-	3505
3500	3556	-	3556
3550	3607	-	3607
3650	3708	-	3708
3700	3759	-	3759
3750	3810	-	3810
3800	3861	3820	3861
3850	3912	-	3912
3900	3962	-	3962
3950	4013	-	4013
4000	4064	4020	4064



HKR-2010

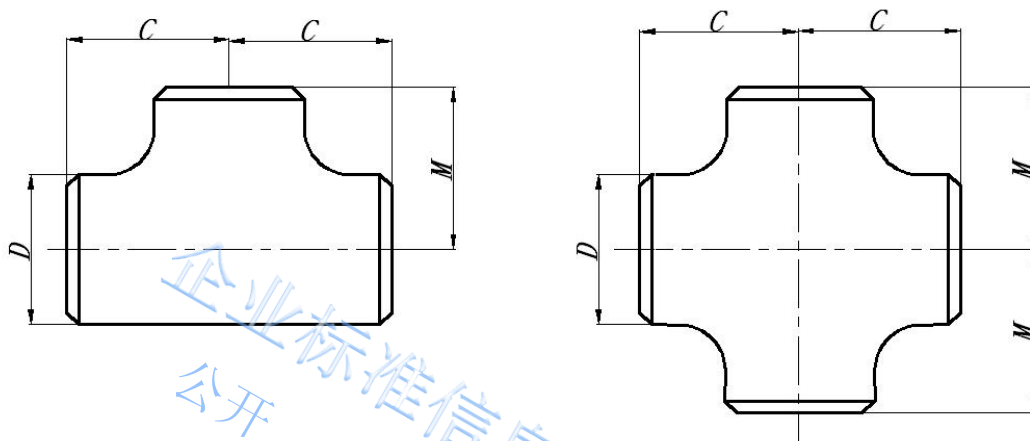


图3 等径三通和四通

表5 等径三通和四通尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	管程 C	出口 M
1550	1575	-	1154	1043
1600	1626	1620	1184	1068
1650	1676	-	1229	1092
1700	1727	-	1258	1118
1750	1778	-	1295	1143
1800	1829	1820	1323	1168
1850	1880	-	1378	1195
1900	1930	-	1397	1220
1950	1981	-	1443	1244
2000	2032	2020	1470	1271
2050	2083	-	1517	1296
2100	2134	-	1544	1322
2150	2184	-	1601	1346
2200	2235	2220	1617	1372
2250	2286	-	1676	1397
2300	2337	-	1702	1423
2350	2388	-	1728	1448
2400	2438	2420	1788	1473
2450	2489	-	1800	1500



2500	2540	-	1838	1525
2550	2590	-	1899	1549
2600	2642	2620	1924	1575
2650	2692	-	1974	1600
2700	2743	-	1985	1627
2750	2794	-	2022	1652
2800	2845	2820	2086	1677
2850	2896	-	2123	1702
2900	2946	-	2146	1728
2950	2997	-	2168	1753
3000	3048	3020	2219	1778

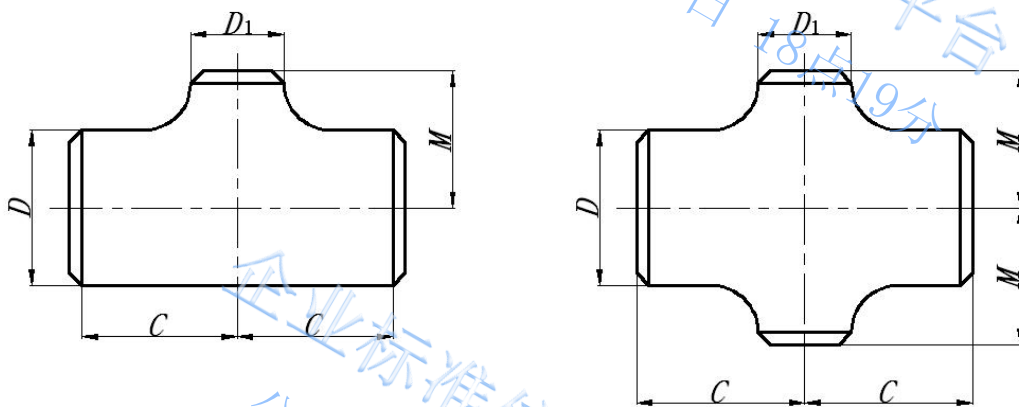


图 4 异径三通和四通

表 6 异径三通和四通的尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 D		出口 D <sub>1</sub>		管程 C	出口 M
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
1500×1500×1400	1524	-	1422	-	1118	965
1500×1500×1300	1524	-	1321	-	1118	914
1500×1500×1200	1524	-	1219	-	1118	864
1500×1500×1100	1524	-	1118	-	1118	864
1500×1500×1000	1524	-	1016	-	1118	864
1600×1600×1500	1626	1620	1524	-	1133	1006
1600×1600×1400	1626	1620	1422	1420	1082	966
1600×1600×1300	1626	1620	1321	-	1032	915
1600×1600×1200	1626	1620	1219	1220	981	915
1600×1600×1100	1626	1620	1118	-	930	915

1700×1700×1600	1727	-	1626	1620	1208	1068
1700×1700×1500	1727	-	1524	-	1157	1016
1700×1700×1400	1727	-	1422	1420	1106	967
1700×1700×1300	1727	-	1321	-	1055	967
1700×1700×1200	1727	-	1219	1220	1004	967
1800×1800×1700	1829	1820	1727	-	1272	1118
1800×1800×1600	1829	1820	1626	1620	1222	1068
1800×1800×1500	1829	1820	1524	-	1171	1016
1800×1800×1400	1829	1820	1422	1420	1120	1016
1800×1800×1300	1829	1820	1321	-	1069	1016
1900×1900×1800	1930	-	1929	1820	1397	1168

表 6 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 D		出口 D <sub>1</sub>		管程 C	出口 M
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
1900×1900×1700	1930	-	1727	-	1296	1118
1900×1900×1600	1930	-	1626	1620	1245	1068
1900×1900×1500	1930	-	1524	-	1194	1068
1900×1900×1400	1930	-	1422	1420	1143	1068
2000×2000×1900	2032	2020	1930	-	1419	1220
2000×2000×1800	2032	2020	1829	1820	1369	1168
2000×2000×1700	2032	2020	1727	-	1318	1118
2000×2000×1600	2032	2020	1626	1620	1267	1118
2000×2000×1500	2032	2020	1524	-	1216	1118
2100×2100×2000	2134	-	2032	2020	1493	1271
2100×2100×1900	2134	-	1930	-	1442	1220
2100×2100×1800	2134	-	1829	1820	1392	1168
2100×2100×1700	2134	-	1727	-	1341	1168
2100×2100×1600	2134	-	1626	1620	1290	1168
2200×2200×2100	2235	2220	2134	-	1567	1321
2200×2200×2000	2235	2220	2032	2020	1516	1271
2200×2200×1900	2235	2220	1930	-	1465	1220
2200×2200×1800	2235	2220	1829	1820	1414	1220
2200×2200×1700	2235	2220	1727	-	1363	1220
2300×2300×2200	2337	-	2235	2220	1651	1372
2300×2300×2100	2337	-	2134	-	1601	1321
2300×2300×2000	2337	-	2032	2020	1550	1271



300×2300×1900	2337	-	1930	-	1499	1271
300×2300×1800	2337	-	1829	1820	1448	1271
2400×2400×2300	2438	2420	2337	2220	1738	1423
2400×2400×2200	2438	2420	2235	-	1687	1372
2400×2400×2100	2438	2420	2134	2020	1636	1321
2400×2400×2000	2438	2420	2032	-	1585	1321
2400×2400×1900	2438	2420	1930	2020	1534	1321
2500×2500×2400	2540	-	2438	2420	1787	1475
2500×2500×2300	2540	-	2337	-	1737	1423
2500×2500×2200	2540	-	2235	2220	1686	1372
2500×2500×2100	2540	-	2134	-	1635	1372
2500×2500×2000	2540	-	2032	2020	1584	1372

表 6 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 D		管程		管程 C	出口 M
	I 系列	I 系列	I 系列	I 系列		
2600×2600×2500	2642	2620	2540	-	1873	1524
2600×2600×2400	2642	2620	2438	2420	1822	1475
2600×2600×2300	2642	2620	2337	-	1772	1423
2600×2600×2200	2642	2620	2235	222	1721	1423
2600×2600×2100	2642	2620	2134	-	1670	1423
2700×2700×2600	2743	-	2642	2620	1935	1576
2700×2700×2500	2743	-	2540	-	1884	1524
2700×2700×2400	2743	-	2438	2420	1833	1475
2700×2700×2300	2743	-	2337	-	1782	1475
2700×2700×2200	2743	-	2235	2220	1731	1475
2800×2800×2700	2946	2820	2743	-	1985	1626
2800×2800×2600	2946	2820	2642	1620	1934	1524
2800×2800×2500	2946	2820	2540	-	1883	1475
2800×2800×2500	2946	2820	2438	2420	1832	1475
2800×2800×2400	2946	2820	2337	-	1782	1475
2900×2900×2800	2946	-	2845	2820	2096	1679
2900×2900×2700	2946	-	2743	-	2045	1626
2900×2900×2600	2946	-	2642	2620	1994	1576
2900×2900×2500	2946	-	2540	-	1943	1576
2900×2900×2400	2946	-	2438	2420	1892	1576
3000×3000×2900	3048	3020	2946	-	2168	1728
3000×3000×2800	3048	3020	2845	2820	2118	1679
3000×3000×2700	3048	3020	2743	-	2067	1626
3000×3000×2600	3048	3020	2642	2620	2016	1626



1000×3000×2500	3048	3020	2540	-	1965	1626
----------------	------	------	------	---	------	------

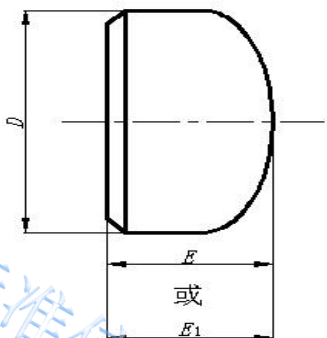


图5 管帽

表7 管帽尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		长度 E	长度 E 时 极限壁厚	长度 E1
	I 系列	II 系列			
1550	1575	-	450	-	-
1600	1626	1620	450	-	-
1650	1676	-	470	-	-
1700	1727	1727	470	-	-
1750	1778	-	497	-	-
1800	1829	1820	497	-	-
1850	1880	-	530	-	-
1900	1930	1930	530	-	-
1950	1981	-	548	-	-
2000	2032	2020	548	-	-
2050	2083	-	573	-	-
2100	2134	-	573	-	-
2150	2184	-	598	-	-
2200	2235	2220	598	-	-
2250	2286	-	624	-	-
2300	2337	-	624	-	-
2350	2388	-	650	-	-
2400	2438	2420	650	-	-
2450	2489	-	675	-	-
2500	2540	-	675	-	-
2550	2590	-	700	-	-
2600	2642	2620	700	-	-



2650	2692	-	725	-	-
2700	2743	-	725	-	-
2750	2794	-	751	-	-
2800	2845	2820	751	-	-
2850	2896	-	776	-	-
2900	2946	-	776	-	-
2950	2997	-	802	-	-
3000	3048	3020	802	-	-
3050	3100	-	827	-	-
3100	3150	-	827	-	-
3150	3200	-	852	-	-
3200	3251	3220	852	-	-
3250	3302	-	878	-	-

表 7 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		长度 E	长度 E 时 极限壁厚	长度 E1
	I 系列	II 系列			
3300	3353	-	878	-	-
3350	3404	-	903	-	-
3400	3454	3420	903	-	-
3450	3505	-	929	-	-
3500	3556	-	929	-	-
3550	3607	-	954	-	-
3600	3658	3620	954	-	-
3650	3708	-	980	-	-
3700	3759	-	980	-	-
3750	3810	-	1005	-	-
3800	3861	3820	1005	-	-
3850	3912	-	1030	-	-
3900	3962	-	1030	-	-
3950	4013	-	1056	-	-
4000	4064	4020	1056	-	-

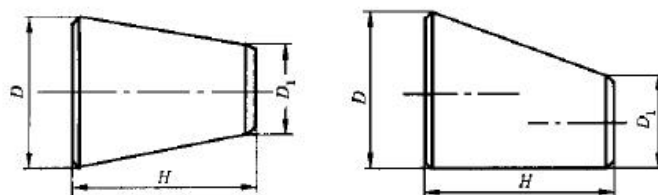


图 6 异径接头



表 8 异径接头尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
1500×1400	1524	-	1422	-	711
1500×1300	1524	-	1321	-	711
1500×1200	1524	-	1219	-	711
1600×1500	1626	-	1575	-	711
1600×1400	1626	-	1524	-	711
1600×1300	1626	-	1473	-	711
1700×1600	1727	-	1626	-	711
1700×1500	1727	-	1524	-	711
1700×1500	1727	-	1422	-	711

表 8 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
1800×1700	1829	-	1727	-	711
1800×1600	1829	1820	1727	1620	711
1800×1500	1829	-	1524	-	711
1900×1800	1930	-	1829	-	711
1900×1700	1930	-	1727	-	711
1900×1600	1930	-	1626	-	711
2000×1900	2032	-	1930	-	813
2000×1800	2032	2020	1829	1820	813
2000×1700	2032	-	1727	-	813
2100×2000	2134	-	2032	-	813
2100×1900	2134	-	1930	-	813
2100×1800	2134	-	1829	-	813
2200×2100	2235	-	2235	-	813
2200×2000	2235	-	2134	-	813
2200×1900	2235	-	2132	-	813
2300×2200	2337	-	2235	-	813
2300×2100	2337	-	2134	-	813
2300×2000	2337	-	2032	-	813



2400×2300	2438	-	2337	-	813
2400×2200	2438	2420	2235	2220	813
2400×2100	2438	-	2134	-	813
2500×2400	2540	-	2438	-	813
2500×2300	2540	-	2337	-	813
2500×2200	2540	-	2235	-	813
2600×2500	2642	-	2540	-	813
2600×2400	2642	2620	2438	2420	813
2600×2300	2642	-	2337	-	813
2700×2600	2743	-	2642	-	914
2700×2500	2743	-	2540	-	914
2700×2400	2743	-	2438	-	914

表 8 (续)

坡口处外径

单位为毫米

公称尺寸 DN	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		端面至端面 H
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
2800×2700	2845	-	2743	-	914
2800×2600	2845	2820	2642	2620	914
2800×2500	2845	-	2540	-	914
2900×2800	2946	-	2845	-	914
2900×2700	2946	-	2743	-	914
2900×2600	2946	-	2642	-	914
3000×2900	3048	-	2946	-	914
3000×2800	3048	3020	2845	2820	914
3000×2700	3048	-	2743	-	914
3100×3000	3150	-	3048	-	914
3100×2900	3150	-	2946	-	914
3100×2800	3150	-	2845	-	914
3200×3100	3251	-	3150	-	914
3200×3000	3251	3220	3048	3020	914
3200×2900	3251	-	2946	-	914
3300×3200	3353	-	3251	-	914
3300×3100	3353	-	3150	-	914
3300×3000	3353	-	3048	-	914



HKR-2010

3400×3300	3454	-	3353	-	1016
3400×3200	3454	3420	3251	322	1016
3400×3100	3454	-	3150	-	1016
3500×3400	3556	-	3454	-	1016
3500×3300	3556	-	3353	-	1016
3500×3200	3556	-	3251	-	1016
3600×3500	3658	-	3556	-	1016
3600×3500	3658	3620	3454	-	1016
3600×3400	3658	-	3353	-	1016
3700×3600	3759	-	3658	-	1016
3700×3500	3759	-	3556	-	1016
3700×3400	3759	-	3454	-	1016

表 8 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
3800×3700	3861	-	3759	-	1016
3800×3600	3861	3820	3658	3620	1016
3800×3500	3861	-	3556	-	1016
3900×3800	3962	-	3861	-	1016
3900×3700	3962	-	3759	-	1016
3900×3600	3962	-	3658	-	1016
4000×3900	4064	-	3962	-	1016
4000×3800	4064	4020	3861	3820	1016
4000×3700	4064	-	3759	-	1016

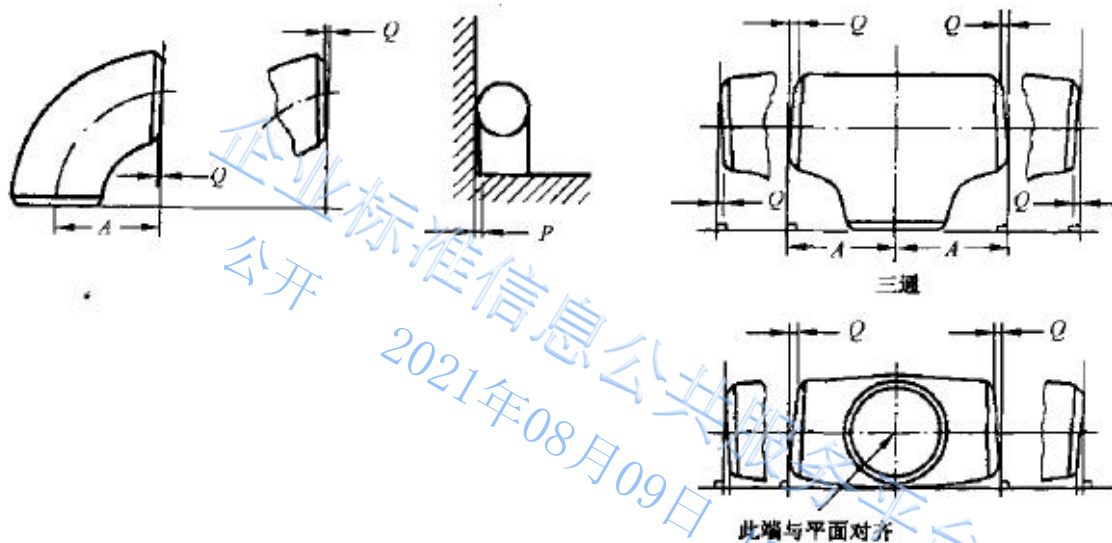


图7 公差简图

表9 公差

单位为毫米

所有管件				90° 和 45° 弯头及三通中心至端面尺寸 A, B, C, M	异径头和 H	管帽总长 E	形位公差	
公称尺寸 DN	端部 外径	端部 内径	壁厚				弯头、三通、异径接头 Q	90° 和 45° 弯头、三通 P
150~200	+2.4 -1.6	±1.6	不小于公称壁厚的 87.5%	±1.6	±1.6	±6	1.6	3.2
250~450	+4.0 -3.2	±3.2		±2	±2	±6	3	9.5
500~600	+4.8 -3.2	±3.2		±2	±2	±6	4	9.5
650~750	+6.4 -4.8	±4.8		±2	±2	±10	5	10
800~1200	+6.4 -4.8	±4.8		±5	±5	±10	5	19
1300~1500	+6.4 -4.8	±4.8		±9.5	±9.5	±10	6.4	19
1600~2000	+9.5 -6.4	±6.4		±12.5	±12.5	±12.5	9.5	19
2100~2500	+12.5 -9.5	±9.5		+16 -12.5	+16 -12.5	+16 -12.5	16	25
2600~3000	+16 -12	±12		+20 -16	+20 -16	+20 -16	20	32
3100~4000	+16 -12	±12		±20	±20	±20	26	38

- 1、除用户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。
- 2、所有管件的圆度为直径正负偏差的绝对值之和， $DN > 1200$  管件除端部外圆度  $\leq 2.5\%D$ 。
- 3、所有管件端部外径周长偏差  $\leq 0.5\% \pi D$ ，且不得大于 20mm。

## 5 材料

- 5.1 用于制造管件的常用钢板材料牌号和标准见表 10。
- 5.2 允许采用表 10 以外的其他材料，但应符合相应标准的规定。
- 5.3 制造管件用的材料应有质量合格证明书，其检验项目应符合相关标准的规定或订货要求。厚度  $\delta \geq 12\text{mm}$  的钢板应逐张进行超声波检验，合格后方可使用。

表 10 常用钢板材料

材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准
10、20	GB/T 710 GB/T 711	20g 16Mng	GB 713	0Cr18Ni9 0Cr17Ni12Mo2	GB/T 3280 GB/T 4237 GB/T 4238
Q235 Q345	GB/T 912 GB/T 3274	15CrMog 12Cr1MoVg		0Cr18Ni10Ti 0Cr18Ni11Nb	
20R 16MnR 15CnMoR	GB6654	16MnDR 09Mn2VDR	GB 3531	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	GB/T 3280 GB/T 4237

## 6 制造及热处理

### 6.1 管件的制造

6.1.1 管件可采用钢板或钢带经过冷加工或热加工成形。根据公称尺寸和制造方法的不同，允许在壳体上有一条或两条及两条以上纵向焊缝。

6.1.2 管件上焊缝的位置应符合下列要求：

- a) 对弯头、异径接头和三通，采用多条焊缝时，焊缝的位置和焊接要求应符合 GB150 的相关要求。
- b) 管件焊缝位置见图 8 (a、b、c、d)。
- c) 管帽可由两块对接的钢板制成，对接焊缝距管帽中心线不应大于管帽外径的四分之一。

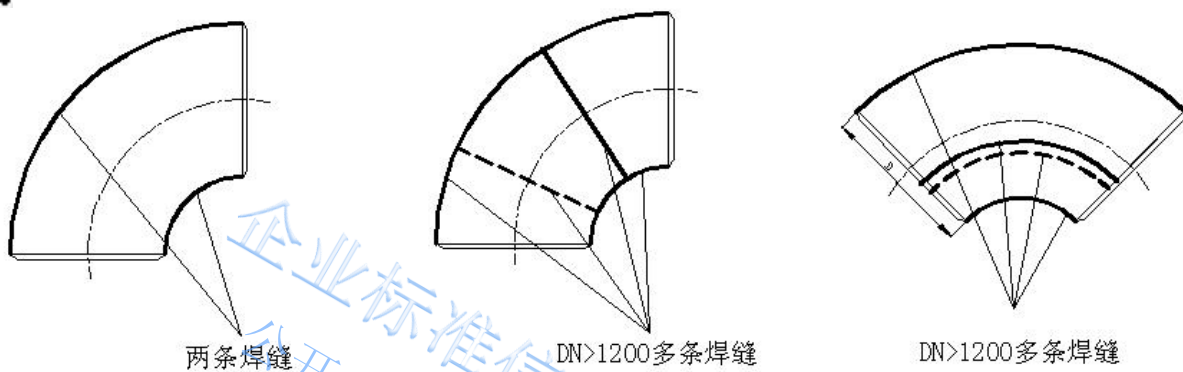
6.1.3 管件的焊接应符合下列要求：

- a) 应符合 GB150、NB/T47014、NB/T47015 的有关要求。
- b) 管件本体的焊缝应对接焊缝。焊缝的对接坡口尺寸应符合 GB/T 985 或 GB/T 986 标准的要求。
- c) 坡口的加工宜采用机械方法。如用热切割法，必须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。
- d) 焊缝的对口错边量  $b \leq 10\%s$ ，且不得大于 2mm，见图 9。

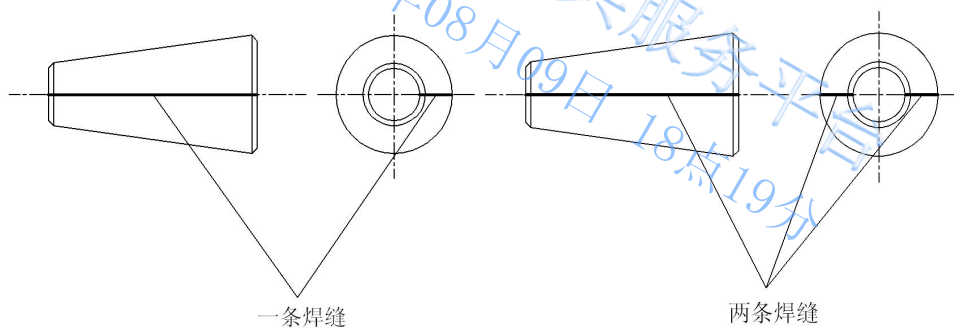
6.1.4 制造工艺应保证管件的成形时，其圆弧过渡部分外形圆滑。

6.1.5 管件端部应加工坡口，其尺寸和形状应符合图 10 和表 11(a~e)的要求。

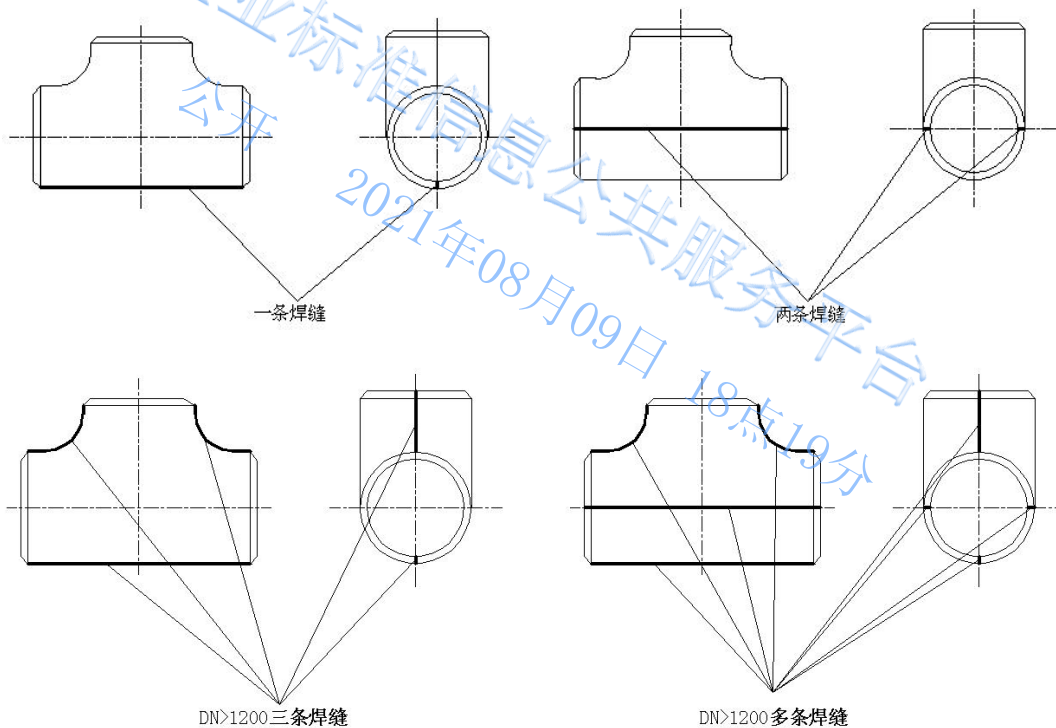
6.1.6 管件焊接端部过渡段的最大包络线应符合图 11 的要求。



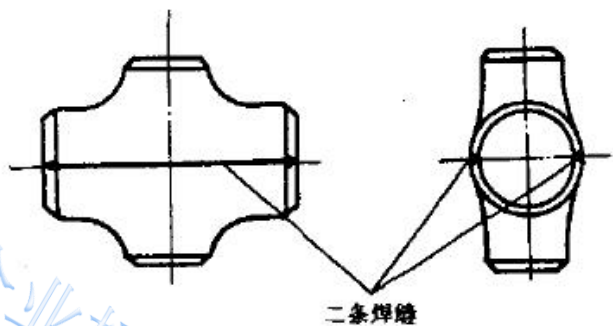
a) 弯头焊缝位置



b) 异径管焊缝位置



c) 三通焊缝位置



d) 四通焊缝位置

图 8 管件焊缝位置

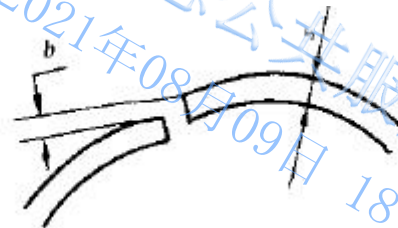


图 9 焊缝对口错边量

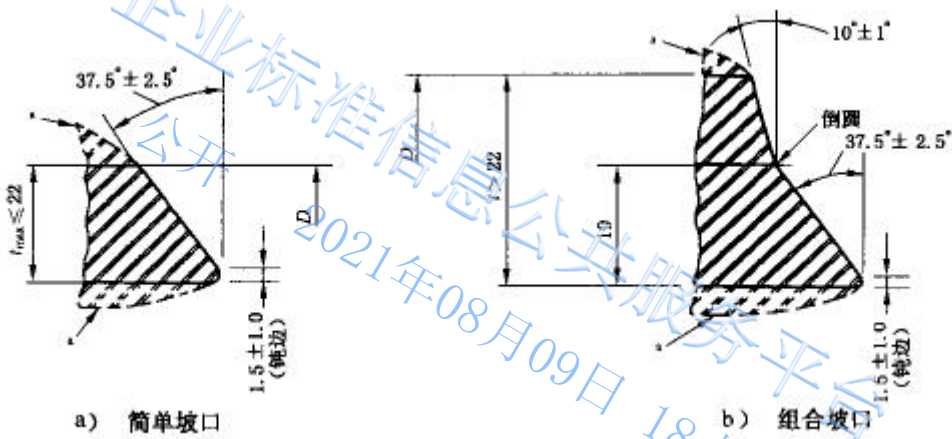


图 10 管件破口形状及尺寸





表 11 管件的焊接坡口和钝边

公称壁厚 $t$	端部制备
小于 $X$ $X \sim 22\text{mm}$ 大于 $22\text{mm}$	直角或轻微倒角, 由制造商确定 简单坡口, 如图 10a) 所示 组合坡口, 如图 10b) 所示

注: 对碳素钢或铁素体合金钢  $X=5\text{mm}$ , 对奥氏体合金钢  $X=3\text{mm}$ .

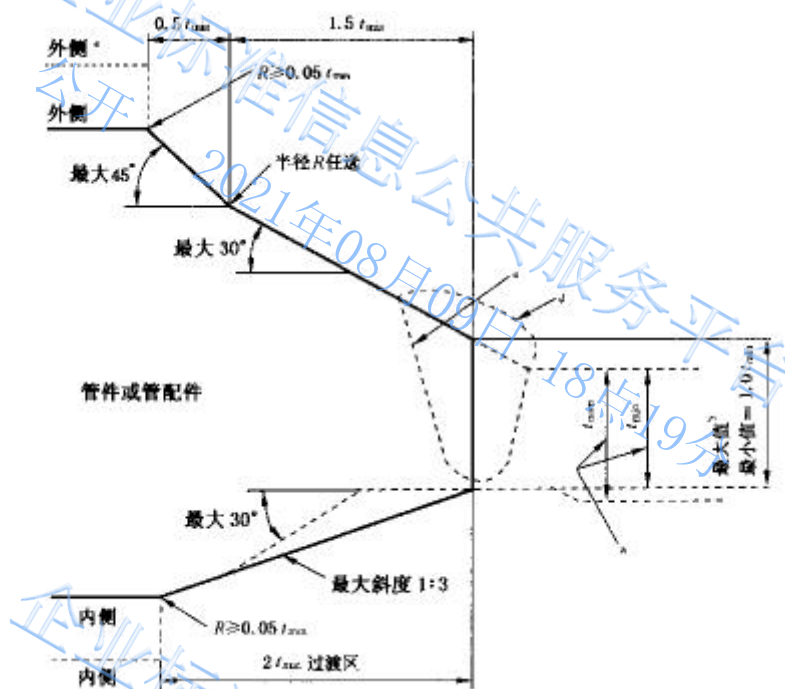


图 11 焊接端部过度段的最大包络线

- a  $t_{\min}$  值不论是下列哪一个值时均适用:  
——管子的最小订货壁厚;  
——对于按管壁厚度系列代号订货并有 12.5% 负公差的管子, 为 0.875 倍的管子公称壁厚。
- b 管件端部的最大厚度为:  
——当依据最小壁厚订货时, 为  $t_{\min}+4\text{mm}$  或  $1.15 t_{\min}$  之较大者;  
——当依据公称壁厚订货时, 为  $t_{\min}+4\text{mm}$  或  $1.10 t_{\min}$  之较大者;
- c 焊接坡口仅作示意。
- d 由适用规范允许的焊接补强可位于最大包络线外。
- e 在所用最大斜度的过渡段不与内表面或外表面相交时, 如虚线轮廓所示, 应采用图示的最大斜度或换用圆角。

### 管件的热处理

- 6.2.1 采用冷加工成形的管件, 成形后应进行消除应力的热处理。
- 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, 其最终成形温度低于  $750^{\circ}\text{C}$  时, 应进行热处理; 对于焊接接头处的公称壁厚大于等于  $19\text{mm}$  的碳素钢材料应进行焊后



处理。

6.2.3 成形的管件热处理方式见表 12，管件的硬度值应符合表 13 的要求。

6.2.4 奥氏体不锈钢管件热处理后应进行酸洗钝化处理。

表 12 管件热处理

材料牌号	热处理要求		材料牌号	热处理要求	
	冷成形	热成形		冷成形	热成形
Q235 10 20 20R 20g	正火或消除应力	热成形 正火或退火	15CrMoR 15CrMog 12Cr1MoVg 0Cr18Ni9 00Cr19Ni10	正火+回火	
Q345 16Mng 16MnR 16MnDR 09Mn2VDR			正火+回火	0Cr17Ni12Mo2 00cCr17Ni14Mo2 1Cr19Ni11Nb 0Cr18Ni10Ti 0Cr18Ni11Nb	固溶处理  固溶处理或 固溶处理+稳定化处理

表 13 管件硬度

材料	硬度值 (HB)	材料	硬度值 (HB)
Q235 10、20 20R、20g	≤156	15CrMoR 15CrMog 12Cr1MoVg	≤180
Q345、16MnR 16Mng、16MnDR 09Mn2VDR	≤170	奥氏体不锈钢	≤190





## 检验

### 7.1 管件的外观检查

7.1.1 外观检查应逐件进行。

7.1.2 管件的表面应光滑无氧化皮。焊缝应圆滑过渡，不得有裂纹、未融合、未焊透、咬边等缺陷，并不得留有熔渣和飞溅物。

7.1.3 管件上不得有深度大于公称壁厚的 5%、且最大深度不得大于 0.8mm 的结疤、折迭、轧折、离层等缺陷。对此类缺陷应彻底修磨掉，修磨部位的壁厚不应小于最小壁厚。

### 7.2 管件的形状和尺寸检查

管件的形状和尺寸应逐件检验，并应符合本标准第 4 章和 6.1 的要求。

### 7.3 管件的硬度检验

7.3.1 对碳素钢和奥氏体不锈钢管件，每批应抽 3%且不少于 2 件做硬度检验，结果如有 1 件不合格时，应加倍检验，若仍有 1 件不合格，应逐件检验。对合金钢管件应逐件进行硬度检测。

7.3.2 焊缝及其热影响区的硬度应符合相应标准或规范的要求，但其硬度值不应高于管件本体硬度的 120%。

### 7.4 管件的无损检测

7.4.1 管件应逐件进行磁粉或渗透检测。

7.4.2 检验按 NB/T 47013 系列标准的规定，I 级为合格。管件不得有微裂纹。

7.4.3 除用户另有要求外，管件的焊缝全长应进行 100%射线检测和 100%超声复检；射线和超声检测按 NB/T 47013 标准的规定，检测结果射线为 II 级合格，超声为 I 级合格。

7.4.4 对于 DN>80，压力等级 $\geq$ Sch80 或公称壁厚 $\geq$ 18mm 的管件，对本体应逐件进行超声波检测，按 JB/T4730 标准规定，检测结果 I 级合格。

### 7.5 低温冲击韧性试验

16MnDR、09Mn2VDR 等低温用钢，必须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 的规定。

### 7.6 补充检验

当采购方有要求时，可增加下列检验项目中的一项或数项，检查应由制造厂完成，检验项目、抽样方法和合格判定应在合同中规定。

- a) 超声波检测；
- b) X 射线照相检测；
- c) 晶间腐蚀；
- d) 金相组织试验；
- e) 力学性能试验；
- f) 合同规定的其它检验、试验。

## 8 设计验证试验

### 8.1 要求做的试验

当制造厂选择用验证试验方法对管件的设计进行合格评定时，应按本标准的规定进行验证试验。除非制造厂和采购方之间另有协议，设计验证试验依据管件和与它连接的计算爆破压力进行的一种试验。

### 8.2 试验程序

#### 8.2.1 样品件

作为产品样品并用于验证试验的管件应查验材料牌号和炉号，包括热处理。管件应经过尺寸检验，各项要求应符合本标准的规定。

#### 8.2.2 其他部件

应将计算爆破压力至少与按 8.3 计算得出的验证试验压力同样大小的等径无缝钢管或焊接管的管段焊到待试验的管件的各端。任何内圆错边大于 1.5mm 的管件，应采用斜度不大于 1:3 的内锥孔减小其错边量。封闭管段的长度应如下：

- a) 对于 DN 350 及其以下的管件，管子的最小长度应为一倍管子外径；
- b) 对于大于 DN 350 的管件，管子的最小长度应为管子外径的一半。

### 8.3 试验方法

试验使用的流体应为水或其他用于水压试验的液体。水压施加在试验组合件上。如果试验组合件能经受住按下式计算的验证试验压力的 105% 且不发生破裂，即满足验证试验要求：

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

式中：

- P——管件最小计算验证试验压力，单位为兆帕（MPa）；
- S——试验管件的抗拉强度（在代表试验管件的试件上测得），它应满足材料标准中规定的抗拉强度要求，单位为兆帕（MPa）；
- T——管件上标志的管子的公称壁厚，单位为毫米（mm）；
- D——规定的管子外径，单位为毫米（mm）。

### 8.4 试验结果的可用性

不需要对不同规格、壁厚及材料的所有组合情况逐一进行试验。在一个代表性管件上得出的合格的验证试验可以代表下述范围内的其他管件。

#### 8.4.1 规格范围

一个试验管件可以用来对公称尺寸 DN 为试验管件的 0.5~2 倍的类似比例管件的设计进行合格评定。非异径管的验证试验可以用来对相同型式的异径管件进行合格评定。异径管件的验证试验可以用来对较小规格的异径管件进行合格评定。

#### 4.2 厚度范围

一个试验管件可以用来对 T/D 比值为试验管件的 0.5 ~3 倍的类似比例管件的设计进行合格评定。

#### 8.4.3 材料级别

由各种牌号钢材制造的几何尺寸相同的管件，其承压能力直接与各种牌号材料的抗拉强度成比例，因此，只需试验单一材料牌号的样品管件即可验证该管件的设计。

### 9 产品试验

本标准不要求对钢板制对焊大口径管件单独进行水压试验。但所有管件应能经受住与管件材料、公称尺寸及壁厚等级相同的钢管，按适用的管道规范所要求承受的水压试验压力，并无泄漏或无损于使用性能的缺陷。

### 10 标志

#### 10.1 管件的标志方法

管件可采用钢印、喷涂等方式进行标志。

#### 10.2 管件的标志位置

只要管件规格许可，都应在管件上直接标志。无论何种标志方法，标志的位置应在管件的侧面中心线附近，且易于观察的部位，钢印应避免高应力区且不得损害到管件的最小壁厚。

#### 10.3 标志的内容

- a) 制造商的名称或商标；
- b) 公称尺寸（包括外径系列，外径为 I 系列时，不单独标记；外径为 II 系列时，应进行标记）；
- c) 壁厚等级（或壁厚值）；
- d) 材料牌号；
- e) 产品代号（见表 1）
- f) 标准编号。

#### 10.4 例外

当管件规格不能进行完整标志，可逆上述顺序省略识别标志或用标签标志。

#### 10.5 标志示例

例 1：公称尺寸 DN200、外径为 I 系列、壁厚等级 Sch40、材料牌号为 15CrMoR 的 90° 短半径弯头，其标志为：

制造商的名称或商标 DN 200-Sch40-15CrMoR 90E(S) Q/HKR

例 2：公称尺寸 DN 300×80、外径为 II 系列、壁厚等级 Sch80、材料牌号为 16MnR 的同心异径接头，其标志为：

制造商的名称或商标 DN 300×80 II - Sch80-16MnR R(C) Q/HKR

例 3：公称尺寸 DN350、外径为 I 系列、壁厚为 4.0mm、材料牌号为 0Cr18Ni9 的 90° 长半径弯头，其标志为：

制造商的名称或商标 DN 350-4.0-0Cr18Ni9 90E(L) Q/HKR



## 11、防护与包装

- 11.1 管件在涂漆前应将飞边、毛刺、油污等清除干净。
- 11.2 防锈漆漆膜应均匀、无气泡、皱折和起皮。
- 11.3 管件应按不同材料分别包装，并有防潮措施。
- 11.4 管件可采用包装箱、托盘或裸装的方式；裸装时应进行坡口保护。
- 11.5 产品应有装箱单，装箱单内容包括：

- a) 制造商名称；
- b) 出厂日期及编号；
- 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。

产品装箱单上应有制造商装箱部门的公章、装箱日期及检验员的签字。

## 12 产品质量合格证明书

按本标准生产的管件，每批应有产品质量合格证明书。质量合格证明书中应包括以下内容：

- a) 制造商名称及制造日期；
- b) 质量检验员的签字及签字日期、质量检验部门的公章；
- c) 产品名称、规格、制造标准编号等；
- d) 原材料的化学成分和机械性能；
- e) 规定的检验、试验结果。