



中华人民共和国国家标准

GB/T 42675—2023

抗菌不锈钢焊接钢管及管件

Welded antibacterial stainless steel pipes and fittings

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类与代号	2
5 订货内容	4
6 尺寸、外形、重量及允许偏差	4
7 技术要求	5
8 试验方法	10
9 检验规则	12
10 标志、包装、贮存和质量证明书	13
附录 A（规范性） 管件的结构型式和尺寸	14
附录 B（规范性） 管件和接头用密封圈	24
附录 C（规范性） 抗菌不锈钢抗菌性能检测方法	26
附录 D（规范性） 管件的连接性能试验方法	29

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出并归口。

本文件起草单位：山东金力特管业有限公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、山东君诚绿能材料科技有限公司、浙江德威不锈钢管业股份有限公司、江苏宝地管业有限公司、钢一控股集团有限公司、福建晟达通节能科技有限公司、山东理工大学、中国科学院金属研究所、浙江久立特材科技股份有限公司、广东炜联长城金属有限公司、浙江班尼戈智慧管网股份有限公司、武汉金牛不锈钢管道科技有限公司、新兴铸管股份有限公司、甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司不锈钢分公司、安徽金威管业有限公司、沧州市三庆工贸有限公司、浙江正康实业股份有限公司、福建叙佑不锈钢有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：李京朋、梁栋、孙进峰、国建、张华、胡开磊、俞东旭、吴正义、周张辉、杨春光、苏诚、陈培华、余张法、董波波、李铁良、程云霞、韦胜利、李胜海、王俊豪、何小梅、刘洪玉、李旭东、王峰梅、杨赛青、杨伟芳、赵晓杰、马同杰、朱光明、席通、徐阿敏、吴国平、张红斌、李奇。

引 言

抗菌不锈钢是一种结构/功能一体化新材料,在传统不锈钢材料中加入抗菌元素并经特殊热处理制成,对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等常见病菌具有持久抗菌性,且安全无毒、不产生耐药性。抗菌不锈钢产品可持续释放活性离子从而实现高效抗菌,其抗菌原理分为接触抗菌和离子抗菌。

接触杀菌原理是细菌与抗菌不锈钢表面直接接触后,由于表面活性氧压力的提高,破坏了细菌正常的生存环境,导致细菌的繁殖被抑制。离子抗菌原理是抗菌不锈钢基体中溶出的抗菌离子破坏了周围细菌的细胞壁,导致细胞液、蛋白质的流失,细菌无法供给自身的生存而死亡。

抗菌不锈钢焊接钢管是以抗菌不锈钢钢板及钢带为原料,经制管、热处理等一系列加工步骤制成的钢管。抗菌不锈钢管件是以薄壁抗菌不锈钢焊接钢管为原料,经弯管、成型、热处理等一系列加工步骤制成的薄壁卡压式或沟槽式管件。抗菌不锈钢焊接钢管及管件广泛应用于供水、供气等领域的管道系统。

抗菌不锈钢焊接钢管及管件

1 范围

本文件规定了抗菌不锈钢焊接钢管及管件的分类及代号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和质量证明书。

本文件适用于公称压力不大于 1.6 MPa、公称直径不大于 DN300，输送医用气体、生活用冷热水、生活用净水和医用真空系统的抗菌不锈钢焊接钢管（以下简称“钢管”）及卡压式和沟槽式管件（以下简称“管件”）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.63 钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠(钾)分光光度法
- GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
- GB/T 241 金属管 液压试验方法
- GB/T 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 245 金属材料 管 卷边试验方法
- GB/T 246 金属材料 管 压扁试验方法
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.10 紧固件机械性能 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母

- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
GB/T 4334—2020 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法
GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测
GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
GB/T 15970.5 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第5部分:C型环试样的制备和应用
GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
GB/T 19228.3 不锈钢卡压式管件组件 第3部分:O形橡胶密封圈
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
GB/T 27572—2011 橡胶密封件 110℃热水供应管道的管接口密封圈 材料规范
GB/T 30062 钢管术语

3 术语和定义

GB/T 30062 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类与代号

4.1 钢管

钢管按交货状态分类及代号如下：

- a) 焊接状态 H；
- b) 热处理状态 T；
- c) 磨(抛)光状态 SP。

4.2 管件

4.2.1 连接方式

管件按连接方式分类及代号如下：

- a) 卡压式 S型；
- b) 沟槽式管件 G型。

4.2.2 种类、型式

4.2.2.1 S型管件的种类、型式及代号见表1。

表 1 S型管件的种类、型式及代号

种类		型式	代号
等径	三通	—	ST
异径		—	RT
45°弯头		A 型 ^a	45E-A
		B 型 ^b	45E-B

表 1 S 型管件的种类、型式及代号(续)

种类	型式	代号
90°弯头	A 型 ^a	90E-A
	B 型 ^b	90E-B
等径接头	—	SC
异径接头	—	RC
管帽	—	CAP
内螺纹转换接	—	ITC
外螺纹转换接	—	ETC
^a A 型管件接口两端均为承口。 ^b B 型管件接口一端为承口,另一端为插口(直管)。		

4.2.2.2 G 型管件的种类、型式及代号见表 2。

表 2 G 型管件的种类、型式及代号

种类		型式	代号
—		卡箍接	KGJ
90°弯头		端部为沟槽式管件	G90E
45°弯头			G45E
等径	三通		GST
	四通		GSS
异径	三通	端部为沟槽式管件	GRT
	四通		GRS
异径管件			GRC
法兰转换接			GF
盲板			GM
等径	三通	端部为沟槽式和卡压式管件	GCRT
	四通		GCRS
异径管件			GCRC

4.3 牌号代号

钢牌号的代号由“KJ”(“抗菌”汉语拼音大写首字母)和不锈钢统一数字代号前 3 位阿拉伯数字组成,超低碳钢牌号的代号后增加字母“L”。

示例:

超低碳 304 抗菌不锈钢(碳含量不大于 0.030%)的牌号代号为 KJ304L。

5 订货内容

按本文件订购钢管、管件的合同或订单至少包括以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号或代号；
- d) 产品分类(钢管交货状态,管件种类和型式)；
- e) 尺寸规格；
- f) 订购的数量(钢管总重量、总支数或总长度,管件总件数)；
- g) 特殊要求。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢管的外径和壁厚

- 6.1.1 钢管尺寸规格应符合表 3 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应表 3 以外尺寸的钢管。
- 6.1.2 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 3 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他外径和或壁厚允许偏差的钢管。

表 3 钢管尺寸及允许偏差

单位为毫米

公称直径	公称外径(D)	外径允许偏差	公称壁厚(S)		壁厚允许偏差
DN10	12.7	±0.1	0.6	0.8	±10% S
DN15	16		0.8	1.0	
DN20	20		0.8	1.0	
DN25	25.4	±0.16	0.8	1.0	
DN32	32		1.0	1.2	
DN40	40		1.0	1.2	
DN50	50.8	±0.24	1.0	1.2	
DN60	63.5	±0.3	1.2	1.5	
DN65	76.1		1.5	2.0	
DN80	88.9	±0.4	1.5	2.0	
DN100	101.6	±0.54	1.5	2.0	
DN125	133	±1.0	2.5		
DN150	159		2.5		
DN200	219	±1.2	3.0		
DN250	273		4.0		
DN300	325	±1.8	4.5		
注：本文件中所有公称直径 DN 为无量纲数值。					

6.2 钢管的长度

6.2.1 钢管的通常长度为 2 500 mm~12 000 mm。经供需双方协商,可供应其他长度的钢管。

6.2.2 根据需方要求,经供需双方协商,钢管可按定尺或倍尺长度交货。定尺钢管的长度允许偏差为 0 mm~+15 mm;倍尺钢管的每个切口应留切口余量 5 mm~10 mm。

6.3 弯曲度

钢管的弯曲度应不大于 1.5 mm/m;全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.2%。

6.4 端部外形

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予清除。

6.5 重量

钢管按理论重量交货,亦可按实际重量交货。按理论重量交货时,钢管的每米理论重量按式(1)计算:

$$W = \frac{\pi}{1\,000} \rho S (D - S) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W ——钢管每米理论重量,单位为千克每米(kg/m);

π ——圆周率,取 3.141 6;

ρ ——钢的密度,单位为千克每立方分米(kg/dm³),KJ304、KJ304L 的密度按 7.93 kg/dm³; KJ316、KJ316L 的密度按 7.98 kg/dm³;

S ——钢管的公称壁厚,单位为毫米(mm);

D ——钢管的公称外径,单位为毫米(mm)。

6.6 管件的结构型式与尺寸

管件的结构型式和尺寸应符合附录 A 的规定。

6.7 管件和接头用密封圈的结构型式与尺寸

管件和接头用密封圈的结构型式与尺寸应符合附录 B 的规定。

7 技术要求

7.1 材料

7.1.1 钢的牌号和化学成分

7.1.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。

7.1.1.2 当需方要求进行成品化学成分分析时,在合同中注明。成品钢管和管件的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 4 钢的牌号和化学成分

序号	牌号 代号	牌号	化学成分(质量分数)								
			%								
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu
1	KJ304	06Cr19Ni10Cu4	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	3.50~ 4.50
2	KJ304L	022Cr19Ni10Cu4	≤0.030	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	3.50~ 4.50
3	KJ316	06Cr17Ni12Mo2Cu4	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	3.50~ 4.50
4	KJ316L	022Cr17Ni12Mo2Cu4	≤0.030	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	3.5~ 4.50

7.1.2 钢管用钢带

制造钢管的钢带卷纵剪前宽度应不小于 1.0 m,其他要求应符合 GB/T 3280 或 GB/T 4237 的规定。

7.1.3 密封圈的材料

密封圈的材料应符合附录 B 的规定。

7.1.4 其他材料

KGJ 型管件的螺栓、螺母应采用相同或不会引起管件产生电偶腐蚀的材料。当采用不锈钢螺栓、螺母时,其材料、化学成分及力学性能应符合 GB/T 3098.6、GB/T 3098.15 的规定;当采用铜螺母时,其材料、化学成分及力学性能应符合 GB/T 3098.10 的规定。

7.2 制造方法

7.2.1 钢管

钢管应采用不添加填充金属的自动焊接(熔焊)方法制造。

7.2.2 管件

管件应以钢管为原料采用压力成型方式制造。

7.3 交货状态

7.3.1 钢管的交货状态

7.3.1.1 制管用钢板或钢带已经做过热处理时,钢管可按以下任意一种状态交货,需方指定某一种交货状态时,在合同中注明:

- a) 焊接;
- b) 焊接并整体磨(抛)光;
- c) 热处理并酸洗;
- d) 保护气氛热处理;
- e) 热处理并整体磨(抛)光。

7.3.1.2 制管用钢板或钢带未做过热处理时,钢管应采用 7.3.1.1 中 c)、d)、e)任意一种状态交货。需方指定某一种交货状态时,在合同中注明。

7.3.2 管件的交货状态

管件应以热处理状态交货。

7.3.3 推荐热处理制度

钢管及管件以热处理状态交货时,推荐热处理制度见表 5。

表 5 钢管及管件的推荐热处理制度

序号	牌号代号	牌号	推荐热处理制度 ^a
1	KJ304	06Cr19Ni10Cu4	溶处理:1 050 ℃~1 150 ℃,快冷; 抗菌热处理:600 ℃~800 ℃,缓冷。
2	KJ304L	022Cr19Ni10Cu4	
3	KJ316	06Cr17Ni12Mo2Cu4	
4	KJ316L	022Cr17Ni12Mo2Cu4	
^a 当制管用钢板或钢带已经做过抗菌热处理时,钢管可不做抗菌热处理。			

7.4 应力腐蚀

钢管和管件应进行应力腐蚀试验,试验后应无裂纹产生。

7.5 晶间腐蚀

钢管和管件应按 GB/T 4334—2020 中 E 法的规定进行晶间腐蚀试验,试验后试样不应出现晶间腐蚀倾向。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他腐蚀试验方法。

7.6 抗菌性能

钢管和管件对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的单个菌种抗菌率应各不小于 96.0%。

7.7 卫生性能

钢管和管件的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

7.8 钢管的其他要求

7.8.1 力学性能

7.8.1.1 拉伸

钢管的室温纵向拉伸性能应符合表 6 的规定。

表 6 力学性能

序号	牌号代号	牌号	抗拉强度(R_m) MPa	规定塑性延伸强度($R_{p0.2}$) MPa	断后伸长率(A) %
1	KJ304	06Cr19Ni10Cu4	≥515	≥205	≥35

表 6 力学性能（续）

序号	牌号代号	牌号	抗拉强度(R_m) MPa	规定塑性延伸强度($R_{p0.2}$) MPa	断后伸长率(A) %
2	KJ304L	022Cr19Ni10Cu4	≥485	≥180	≥35
3	KJ316	06Cr17Ni12Mo2Cu4	≥515	≥205	≥35
4	KJ316L	022Cr17Ni12Mo2Cu4	≥485	≥180	≥35

7.8.1.2 焊接接头拉伸

公称外径不小于 219 mm 的钢管应进行焊接接头横向拉伸试验。试样应沿钢管的横向或从焊接试板上截取,焊接试板应与钢管同一牌号、同一炉号、同一焊接工艺、同一热处理制度。焊缝应位于试样中心,并与试样轴线垂直。焊缝的抗拉强度应符合表 6 的规定。

7.8.2 密实性

7.8.2.1 液压

7.8.2.1.1 钢管应进行液压试验。液压试验压力按式(2)计算,且不大于 10 MPa。在试验压力下,稳压时间应不少于 10 s,钢管不应出现渗漏现象。

$$P = 2SR/D \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- P ——试验压力,单位为兆帕(MPa);
- S ——钢管的公称壁厚,单位为毫米(mm);
- R ——允许应力,取表 6 规定塑性延伸强度最小值的 50%,单位为兆帕(MPa);
- D ——钢管的公称外径,单位为毫米(mm)。

7.8.2.1.2 供方可用焊缝全长涡流检测代替液压试验。采用涡流检测时,对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735—2016 中验收等级 E4H 或 E4 的规定。

7.8.2.1.3 经供需双方协商,并在合同中注明,供方也可采用其他无损检测代替液压试验。

7.8.2.2 气密性

供方可用水下气密性试验代替液压试验。气密性试验压力应不小于 1.0 MPa。在试验压力下,钢管应完全浸入水中,稳压时间应不少于 15 s,钢管不应出现渗漏现象。

7.8.3 工艺性能

7.8.3.1 基本要求

钢管应进行压扁或扩口(焊缝横向弯曲)其中一种工艺性能试验。

7.8.3.2 压扁

压扁试验时,焊缝应位于与施力方向成 90°的位置,试样应压至钢管外径的 1/3。压扁后,试样不应出现裂缝或裂口。

7.8.3.3 扩口

公称外径不大于 101.6 mm 的钢管进行扩口试验。扩口试验的顶芯锥度为 60°。公称外径小于

63.5 mm 的钢管扩口后外径的扩大值应不小于 30%；公称外径不小于 63.5 mm 的钢管扩口后外径的扩大值应不小于 25%。扩口后，试样不应出现裂缝或裂口。

7.8.3.4 焊缝横向弯曲

公称外径大于 101.6 mm 的钢管进行焊缝横向弯曲试验。试样应从钢管或焊接试板上截取，焊接试板应与钢管同一牌号、同一炉号、同一焊接工艺、同一热处理制度。一组弯曲试验应包括一个正弯试验和一个反弯试验（即钢管外焊缝和内焊缝分别位于最大弯曲表面）。弯曲试验时，弯芯直径为 4 倍试样厚度，弯曲角度为 180°。弯曲后，试样焊缝区域不应出现裂缝或裂口。

7.8.3.5 卷边

根据需方要求，经供需双方协议，并在合同中注明，可增加卷边试验要求。

7.8.4 表面质量

7.8.4.1 钢管的内外表面应光滑，不应有裂纹、重皮、扭曲、过酸洗、残留氧化铁皮及其他影响使用的缺陷。这些缺陷应完全清除，清除处剩余壁厚应不小于壁厚允许最小值。

7.8.4.2 错边、咬边、凸起、凹陷应不大于壁厚允许偏差。

7.8.4.3 深度不超过壁厚下偏差的轻微划伤、压坑、麻点允许存在。

7.8.4.4 外焊缝应与母材平齐且圆滑过渡，内焊缝余高应符合以下规定：

- a) 公称外径小于 219 mm 的钢管，不大于 10% S ；
- b) 公称外径不小于 219 mm 的钢管，不大于 15% S 。

7.8.4.5 根据需方要求，经供需双方协议，焊缝可采用冷加工处理，冷加工后钢管焊缝应与母材平齐。

7.8.5 补焊

7.8.5.1 公称壁厚不大于 2.0 mm 的钢管不应进行补焊；公称壁厚小于 2.5 mm 的穿透性缺陷不应进行补焊；其余焊缝缺陷可进行补焊。补焊用焊接材料应与母材相匹配。

7.8.5.2 同一根钢管补焊的部位应不超过 3 处，补焊长度应不超过焊缝总长度的 20%。补焊后，钢管无论以何种状态交货都应进行热处理。补焊后应重新进行检验，并符合相应规定。

7.9 管件的其他要求

7.9.1 密实性

7.9.1.1 总体要求

管件用于气体介质时应进行气密性试验，其余用途管件应进行液压或气密性试验。

7.9.1.2 液压

管件液压试验压力应不低于 2.5 MPa。在试验压力下，稳压时间应不小于 5 s，管件应无渗漏或变形现象。

7.9.1.3 气密性

用于气体介质的气密性试验压力应为 0.8 MPa，用于液体介质的气密性试验压力应不小于 1.0 MPa。在试验压力下，稳压时间应不小于 10 s，管件应无渗漏或变形现象。

7.9.2 连接性能

管件应进行连接性能试验。连接性能试验应包括耐压试验、负压试验、拉拔试验、冷热循环试验、水

压振动试验、压力冲击(波动)试验、水压弯曲挠角试验、偏转角度试验和最大伸缩量试验。上述试验过程中,管件与钢管连接部位不应出现渗漏、脱落和变形。

7.9.3 表面质量

管件表面应清洁,焊缝表面应无裂纹、气孔、咬边等缺陷,其外表面允许有轻微的模痕,但不应有明显的凹凸不平和超过壁厚下偏差的划痕。

8 试验方法

8.1 钢管和管件的化学成分分析取样应符合 GB/T 20066 的规定。化学成分分析通常符合 GB/T 11170、GB/T 20123 或其他通用方法的规定,仲裁时应符合 GB/T 223.11、GB/T 223.18、GB/T 223.25、GB/T 223.28、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定。

8.2 钢管和管件的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具测量。

8.3 钢管和管件的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查,焊缝余高应采用符合精度要求的量具测量。

8.4 应力腐蚀应按 GB/T 15970.5 的规定取 C 型环试样,试样在沸腾的混合溶液中浸泡 14 h。混合溶液由 20%氯化钠溶液与 1%亚硝酸钠溶液按 300 : 1 比例配置,溶液体积应确保试样完全浸入,并在大气压力下将溶液的温度升至沸点。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他腐蚀试验方法。

8.5 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 7 的规定。

表 7 钢管的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	出厂 检验	型式 检验	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	●	●	每炉取 1 个试样	GB/T 20066	8.1
2	尺寸与外形	●	●	逐根	—	8.2
3	应力腐蚀	/	●	每批取 1 组试样	GB/T 15970.5、8.4	8.4
4	晶间腐蚀	●	●	每批取 1 组试样	GB/T 4334—2020 中的 E 法	GB/T 4334—2020 中的 E 法
5	抗菌性能	/	●	每批取 1 组试样	附录 C	附录 C
6	卫生性能	/	●	GB/T 17219	GB/T 17219	GB/T 17219
7	拉伸	●	●	每批在两根钢管上 各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
8	焊接接头拉伸	●	●	每批取 1 个试样	GB/T 2651	GB/T 2651
9	液压	○	●	逐根	—	GB/T 241
10	涡流检测	○	●	逐根	—	GB/T 7735—2016
11	气密性	○	●	逐根	—	见 7.8.2.2
12	压扁	◎	●	每批取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
13	扩口	◎	●	每批取 1 个试样	GB/T 242	GB/T 242
14	焊缝横向弯曲	◎	●	每批取 1 组试样	GB/T 2653	GB/T 2653

表 7 钢管的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法(续)

序号	检验项目	出厂 检验	型式 检验	取样数量	取样方法	试验方法
15	卷边	△	△	每批取 1 个试样	GB/T 245	GB/T 245
16	表面质量	●	●	逐根	—	8.3
注：“●”表示应进行检验的项目；“/”表示免检项目；“○”表示序号 9、10、11 中任选一项进行检验的项目；“◎”表示序号 12、13、14 中进行其中一项检验的项目；“△”表示特殊要求的项目。						

8.6 管件各项检验的试验方法应符合表 8 的规定。

表 8 管件的检验项目、试验方法

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
1	材料	●	●	7.1	8.1
2	应力腐蚀	/	●	7.4	8.4
3	晶间腐蚀	/	●	7.5	GB/T 4334—2020 中的 E 法
4	抗菌性能	/	●	7.6	附录 C
5	卫生性能	/	●	7.7	GB/T 17219
6	液压	●	●	7.9.1	7.9.1.2
7	气密性	●	●	7.9.1	7.9.1.3
8	耐压	/	●	7.9.2	附录 D
9	负压 ^a	/	●		
10	拉拔 ^a	/	●		
11	冷热循环 ^a	/	●		
12	水压振动 ^a	/	●		
13	压力冲击(波动) ^a	/	●		
14	水压弯曲挠角 ^a	/	●		
15	偏转角度 ^b	/	●		
16	最大伸缩量 ^b	/	●		
17	表面质量	●	●	7.9.3	8.3
18	尺寸与偏差	●	●	附录 A	8.2
注：“●”表示必检项目；“/”表示免检项目。					
^a G 型管件产品不进行此项检验。					
^b S 型管件产品不进行此项检验。					

9 检验规则

9.1 检验分类

钢管和管件的检验分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

钢管和管件的出厂检查和验收由供方质量技术监督部门进行,出厂检验项目应分别符合表 7 和表 8 的规定。

9.3 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验,型式检验项目应分别符合表 7 和表 8 的规定:

- a) 工厂首次制造或产品定型时;
- b) 正式生产后,结构、材料或工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产半年及以上,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时;
- e) 正常生产满一年时。

9.4 组批规则

9.4.1 钢管应按批进行检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一焊接工艺和同一热处理制度(炉次)的钢管组成。每批钢管的数量应按以下规定:

- a) 公称外径不大于 63.5 mm 的钢管,不超过 400 根;
- b) 公称外径大于 63.5 mm 但不大于 219 mm 的钢管,不超过 200 根;
- c) 公称外径大于 219 mm 的钢管,不超过 100 根。

9.4.2 同原料、同工艺、同规格,连续生产的管件为一批,每批数量应不超过 20 000 只,连续生产 7 d 产量不足 20 000 只时,按 7 d 产量为一批。

9.5 取样(抽样)数量

9.5.1 钢管各项检验的取样数量应符合表 7 的规定。

9.5.2 管件出厂检验项目中,材料每批取一个试样;液压和气密性逐只检验;尺寸和表面质量按批检验的抽样方案按 GB/T 2828.1—2012 的规定,采用正常检查一次抽样方案,一般检验水平 I,接收质量限(AQL)为 4.0。

9.5.3 管件的型式检验样品数量为同一批中取 3 只。

9.6 复验与判定规则

9.6.1 出厂检验判定规则

9.6.1.1 钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。晶间腐蚀试验不合格,钢管可进行热处理并重新取样进行出厂检验。

9.6.1.2 管件材料检验不合格时,可取双倍数量试样进行不合格项目复验,若所有复验试样均合格,则判定该项检验合格,否则判定该项检验不合格。液压和气密性检验时,剔除不合格管件后其余管件应判定为合格。尺寸和表面质量的判定规则按 GB/T 2828.1—2012 的规定。

9.6.2 型式检验判定

型式检验的全部项目均符合规定时,判定该型式检验合格。任何不合格项目均应在改进后重新复检,直至所有项目合格,方可判定该型式检验合格。

10 标志、包装、贮存和质量证明书

10.1 标志

10.1.1 钢管标志应包括制造商名称或代号、公称直径、公称壁厚、长度、牌号代号、交货状态代号、本文件编号,其他要求应符合 GB/T 2102—2016 的规定。

示例:

公称直径为 DN15、公称外径 15.9 mm、公称壁厚 0.8 mm、长度 6 000 mm、牌号代号 KJ304、交货状态为焊接的钢管标志为:(制造商名称或代号)-DN15-15.9×0.8-6000-KJ304-H-GB/T 42675—2023

10.1.2 管件标志应包括制造商名称或代号、公称尺寸、牌号代号、种类代号、本文件编号。

示例:

公称尺寸为 DN20、牌号为 06Cr19Ni10Cu4 的等径接头标志为:(制造商名称或代号)-DN20-KJ304-SC-GB/T 42675—2023

10.2 包装与贮存

10.2.1 钢管一般采用捆扎包装形式,每捆应是同一批号的钢管,每捆应不超过 1 000 kg 且不超过 400 根,或按用户要求进行包装。钢管的两端应加封盖保护,捆扎前应采用不含氯离子成分的麻袋布或塑料布将成捆钢管紧密包裹至少 2 层。包装的其他要求应符合 GB/T 2102 的规定。

10.2.2 管件的包装要求如下:

- a) 管件应放入洁净的塑料袋内封口,装进纸质包装箱或者木质包装箱内,或按用户要求进行包装;
- b) 包装箱上应有产品名称、重量、箱体尺寸、标记、制造厂名,“防潮”等标志应符合 GB/T 191 的有关规定;
- c) 饮用水用管件的包装箱上应有“饮用水”中文字样的标志,医用气体管道用管件包装箱上应有“医用气体专用”中文字样标志。

10.2.3 钢管和管件应贮存在无毒、无腐蚀和污染的环境内,避免杂乱堆放和与有毒有害物混放,在搬运和运输过程中,不应剧烈碰撞、抛摔滚拖,运输中应避免雨雪淋袭。

10.3 质量证明书

10.3.1 每批钢管均应附有产品质量证明书,产品质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

10.3.2 每批管件应附有产品质量证明书,其内容应包括:

- a) 制造商名称;
- b) 本文件编号;
- c) 产品名称;
- d) 产品代号;
- e) 产品规格;
- f) 材料牌号;
- g) 数量;
- h) 批号。

附 录 A
(规范性)
管件的结构型式和尺寸

A.1 S 型管件的结构型式和尺寸

A.1.1 S 型管件承口的结构型式和尺寸

S 型管件承口的结构型式见图 A.1,尺寸应符合表 A.1 的规定。

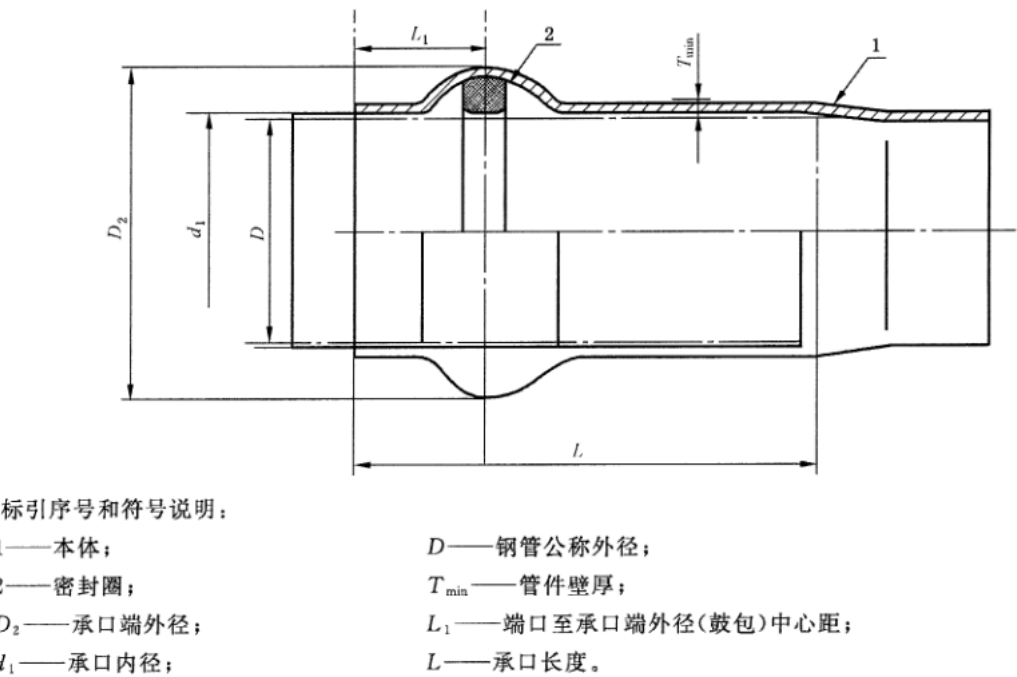


图 A.1 S 型卡压式管件承口的结构型式示意图

表 A.1 S 型管件承口的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径 (D)	管件壁厚 ($T_{\min}$)	承口内径及 允许偏差(d_1)	承口端外径及 允许偏差(D_2)	承口长度及允 许偏差(L)	端口至承口端外径(鼓包) 中心距推荐值(L_1)
DN10	12.7	0.6	$12.8^{+0.2}_0$	18.2 ± 0.2	18 ± 2	7 ± 1
DN15	16	0.8	$16.2^{+0.3}_0$	22.2 ± 0.2	23 ± 3	8 ± 1
DN20	20	0.8	$20.2^{+0.3}_0$	27.9 ± 0.2	26 ± 3	10 ± 1
DN25	25.4	0.8	$25.6^{+0.3}_0$	33.8 ± 0.2	32 ± 3	10 ± 1
DN32	32	1.0	$32.3^{+0.4}_0$	44.0 ± 0.3	38 ± 3	11 ± 1
DN40	40	1.0	$40.3^{+0.4}_0$	53.5 ± 0.3	46 ± 4	12 ± 1

表 A.1 S 型管件承口的尺寸(续)

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径 (D)	管件壁厚 ($T_{\min}$)	承口内径及 允许偏差(d_1)	承口端外径及 允许偏差(D_2)	承口长度及允 许偏差(L)	端口至承口端外径(鼓包) 中心距推荐值(L_1)
DN50	50.8	1.0	$51.2^{+0.6}_0$	66.5 ± 0.3	56 ± 4	14 ± 1
DN60	63.5	1.2	$63.9^{+0.6}_0$	79.3 ± 0.3	58 ± 4	16 ± 1
DN65	76.1	1.5	$76.7^{+1.2}_0$	94.7 ± 0.8	60 ± 5	19 ± 1
DN80	88.9	1.5	$89.5^{+1.2}_0$	109.5 ± 0.5	70 ± 5	22 ± 1
DN100	101.6	1.5	$102.2^{+1.2}_0$	126.4 ± 0.5	82 ± 5	24 ± 1

A.1.2 S 型管件的结构型式和尺寸

A.1.2.1 S 型 ST、45E-A、45E-B、90E-A、B90E-B、SC、CAP 管件的结构型式见图 A.2, 尺寸应符合表 A.2 的规定。

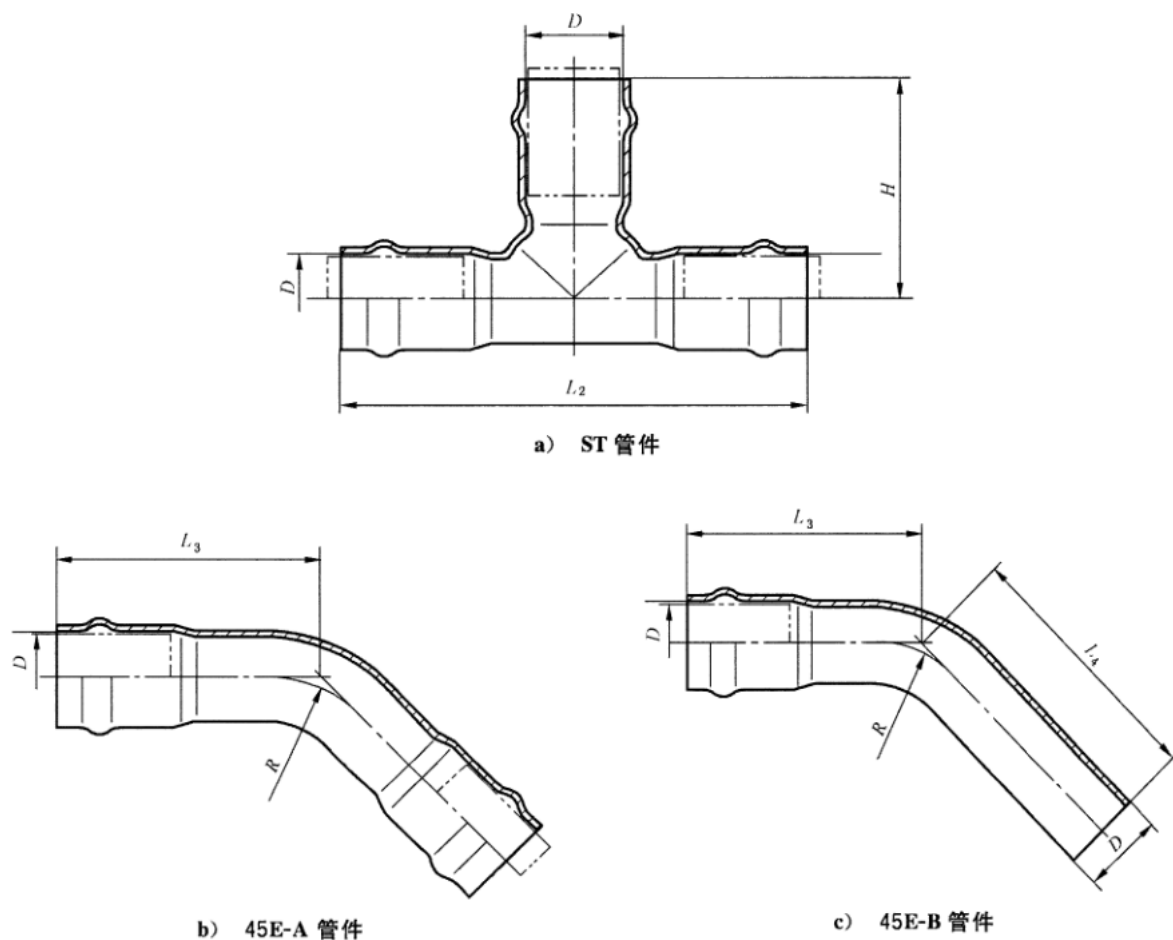


图 A.2 S 型 ST、45E-A、45E-B、90E-A、B90E-B、SC、CAP 管件的结构型式示意图

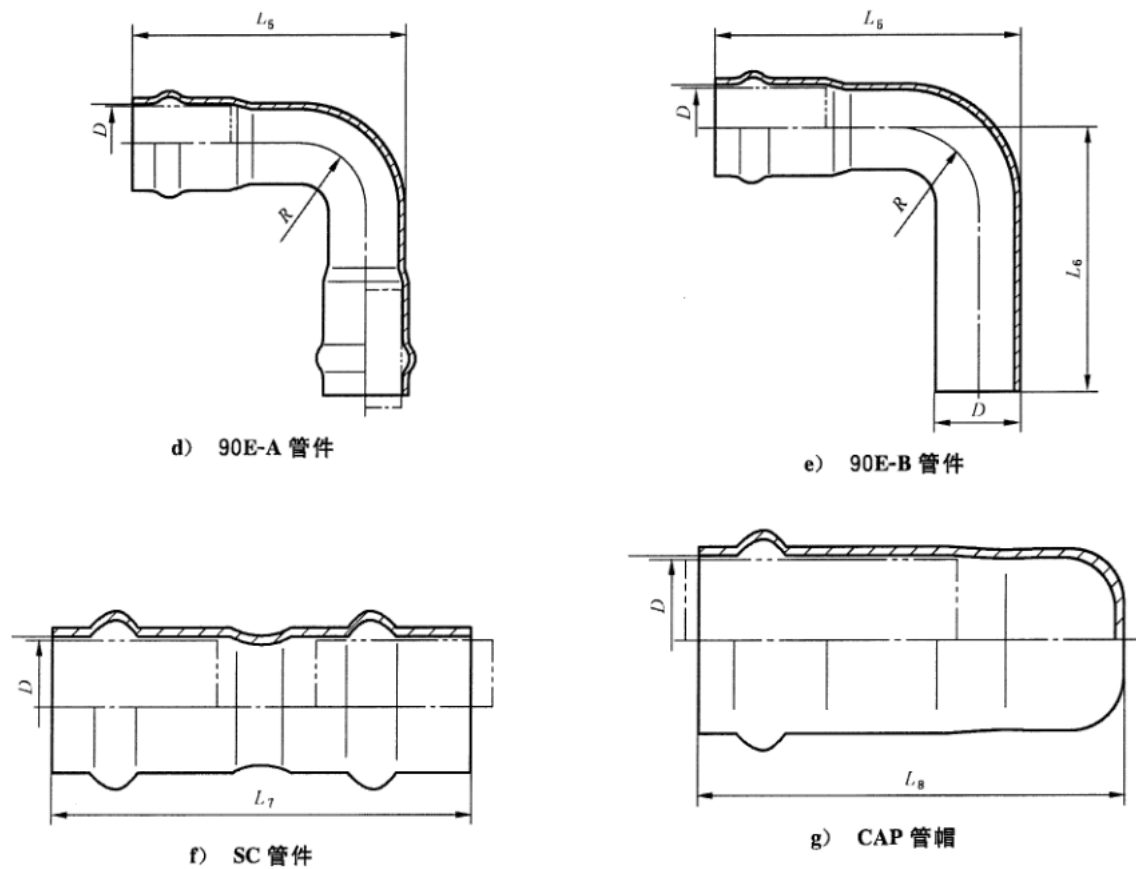


图 A.2 S 型 ST、45E-A、45E-B、90E-A、B90E-B、SC、CAP 管件的结构型式示意图（续）

表 A.2 S 型 ST、45E-A、45E-B、90E-A、B90E-B、SC、CAP 管件的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称 外径(D)	ST 管件		45E-A(B)管件		90E-A(B)管件		SC 管件	CAP 管帽
		L_2	H	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
DN10	12.7	76 ± 3	38 ± 2	33 ± 3	62 ± 3	48 ± 3	62 ± 3	60 ± 3	31 ± 2
DN15	16	78 ± 3	39 ± 2	35 ± 3	65 ± 3	49 ± 3	79 ± 3	61 ± 3	34 ± 2
DN20	20	94 ± 4	46 ± 3	41 ± 3	79 ± 3	62 ± 3	98 ± 3	66 ± 3	40 ± 2
DN25	25.4	115 ± 4	56 ± 3	51 ± 3	96 ± 3	76 ± 3	117 ± 3	82 ± 3	46 ± 2
DN32	32	136 ± 4	68 ± 3	60 ± 4	113 ± 4	87 ± 4	138 ± 4	96 ± 3	55 ± 3
DN40	40	168 ± 4	82 ± 4	74 ± 4	139 ± 4	108 ± 4	171 ± 4	116 ± 4	67 ± 3
DN50	50.8	198 ± 4	97 ± 4	88 ± 4	163 ± 4	129 ± 4	202 ± 4	136 ± 4	77 ± 3
DN60	63.5	220 ± 5	114 ± 5	108 ± 5	183 ± 5	160 ± 5	234 ± 5	152 ± 4	92 ± 5
DN65	76.1	237 ± 5	120 ± 5	113 ± 5	197 ± 5	163 ± 5	248 ± 5	158 ± 4	103 ± 4
DN80	88.9	263 ± 8	130 ± 8	122 ± 8	214 ± 5	191 ± 5	285 ± 5	165 ± 5	120 ± 5
DN100	101.6	304 ± 8	151 ± 8	140 ± 8	247 ± 5	220 ± 5	303 ± 5	190 ± 5	126 ± 5

A.1.2.2 S 型 RC 管件的结构型式见图 A.3,尺寸应符合表 A.3 的规定。

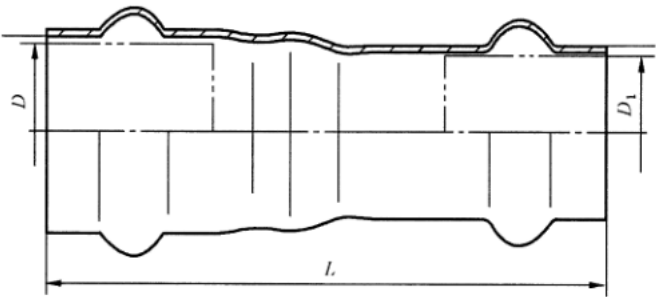


图 A.3 S 型 RC 管件结构型式示意图

表 A.3 S 型 RC 管件的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径($D \times D_1$)	L
DN20×DN15	20×16	67±3
DN25×DN15	25.4×16	77±3
DN25×DN20	25.4×20	81±3
DN32×DN15	32×16	85±3
DN32×DN20	32×20	90±3
DN32×DN25	32×25.4	94±3
DN40×DN25	40×25.4	115±5
DN40×DN32	40×32	114±5
DN50×DN25	50.8×25.4	134±5
DN50×DN32	50.8×32	136±5
DN50×DN40	50.8×40	138±5
DN65×DN50	76.1×50.8	168±5
DN80×DN65	88.9×76.1	189±8
DN100×DN65	101.6×76.1	206±8
DN100×DN80	101.6×88.9	214±8

A.1.2.3 S 型 RT 管件的结构型式见图 A.4,尺寸应符合表 A.4 的规定。

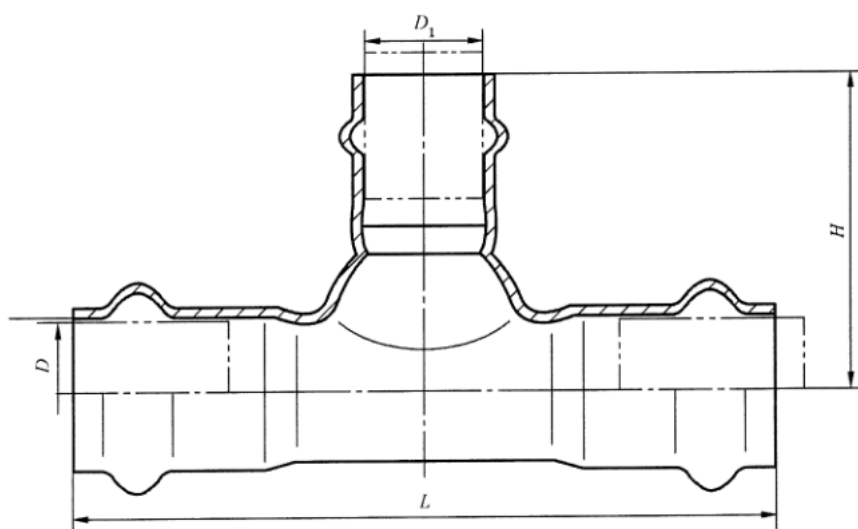


图 A.4 S 型 RT 管件结构型式示意图

表 A.4 S 型 RT 管件的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径($D \times D_1$)	L	H
DN20×DN15	20×16	94±4	46±3
DN25×DN15	25.4×16	115±4	50±3
DN25×DN20	25.4×20		51±2
DN32×DN15	32×16	136±4	53±2
DN32×DN20	32×20		56±2
DN32×DN25	32×25.4		65±2
DN40×DN15	40×16	168±4	59±3
DN40×DN20	40×20		62±3
DN40×DN25	40×25.4		71±3
DN40×DN32	40×32		78±3
DN50×DN15	50.8×16	198±4	67±3
DN50×DN20	50.8×20		68±3
DN50×DN25	50.8×25.4		71±3
DN50×DN32	50.8×32		73±3
DN50×DN40	50.8×40		75±3
DN60×DN50	63.5×50.8	220±5	101±5
DN65×DN40	76.1×40	237±5	102±5
DN80×DN50	88.9×50.8	263±5	119±8
DN80×DN65	88.9×76.1		131±8
DN100×DN50	101.6×50.8	304±8	124±8
DN100×DN65	101.6×76.1		129±8
DN100×DN80	101.6×88.9		141±8

A.1.2.4 S 型 ITC、ETC 管件的结构型式分别见图 A.5、图 A.6, 尺寸应符合表 A.5 的规定。

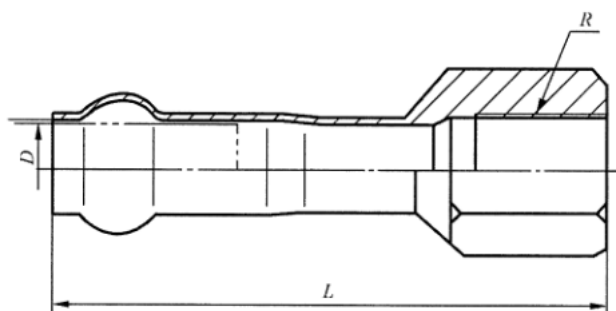


图 A.5 ITC 管件结构型式示意图

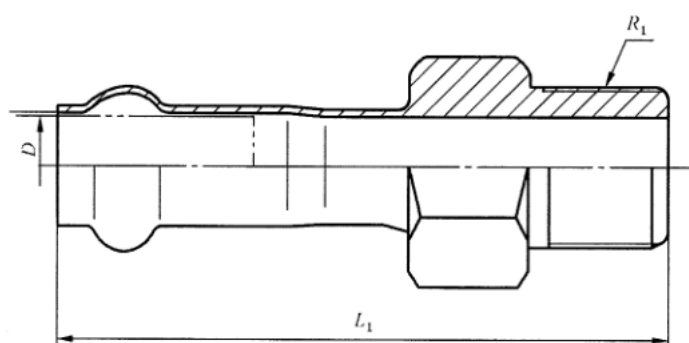


图 A.6 ETC 管件示意图结构型式示意图

表 A.5 S 型 ITC、ETC 管件的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	管螺纹(R、R ₁)	L	L ₁
DN10	12.7	1/2	48±2	55±3
DN15	16	1/2	49±2	57±3
DN20	20	1/2	53±3	61±3
		3/4	55±3	64±3
		1	58±3	68±3
DN25	25.4	3/4	66±3	71±3
		1	68±3	74±3
		1 1/4	72±3	78±3
DN32	32	1	76±3	90±4
		1 1/4	78±3	101±4
		1 1/2	83±3	105±4
DN40	40	1 1/4	90±3	103±4
		1 1/2	92±3	111±4
DN50	50.8	1 1/2	106±3	104±4
		2	108±3	129±4

表 A.5 S 型 ITC、ETC 管件的尺寸(续)

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	管螺纹(R、R ₁)	L	L ₁
DN60	60.3	2½	115±4	111±5
DN65	76.1	2½	123±5	117±5
DN80	88.9	3	138±5	128±5
DN100	101.6	4	155±5	146±5

A.2 G 型管件的结构型式和尺寸

A.2.1 沟槽的结构和尺寸

沟槽的结构见图 A.7,尺寸应符合表 A.6 的规定。

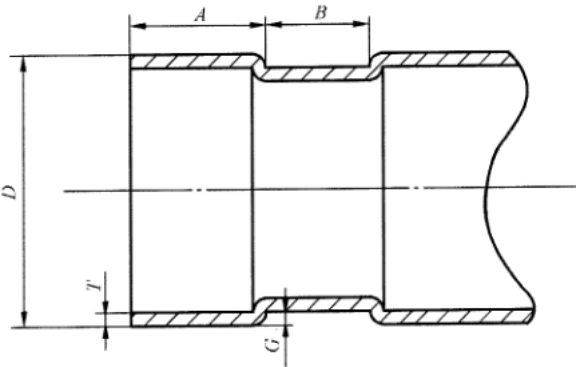


图 A.7 沟槽结构示意图

表 A.6 沟槽尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	沟槽深度及允许偏差(G)	壁厚(T)	管件壁厚的允许偏差	A	B
DN125	133	3 ^{+0.5} ₀	2.5	±12.5%T	16±0.5	9 ⁰ _{-0.5}
DN150	159		3.0		19±0.5	12.5 ⁰ _{-0.5}
DN200	219		4.0			
DN250	273	3.5 ^{+0.5} ₀	4.0			
DN300	325		4.0			

A.2.2 各类 G 型管件的结构型式和尺寸

A.2.2.1 KGJ 型管件的结构型式见图 A.8,尺寸应符合表 A.7 的规定。

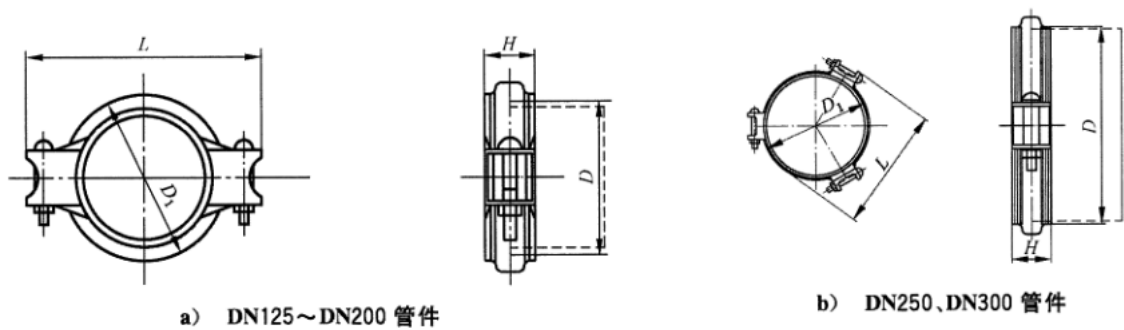


图 A.8 KGJ 型管件结构型式示意图

表 A.7 KGJ 型管件的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	螺栓尺寸	最大外形尺寸		
			D_1	L	H
DN125	133	M12×80	164	218	51
DN150	159	M16×95	190	260	51
DN200	219	M20×115	252	345	60
DN250	273	M20×125	306	354	62
DN300	325	M20×105	407	407	62

A.2.2.2 G90E、G45E、GST、GSS 管件的结构型式见图 A.9,GM 管件的结构型式见图 A.10,GF 管件的结构型式见图 A.11,尺寸应符合表 A.8 的规定。

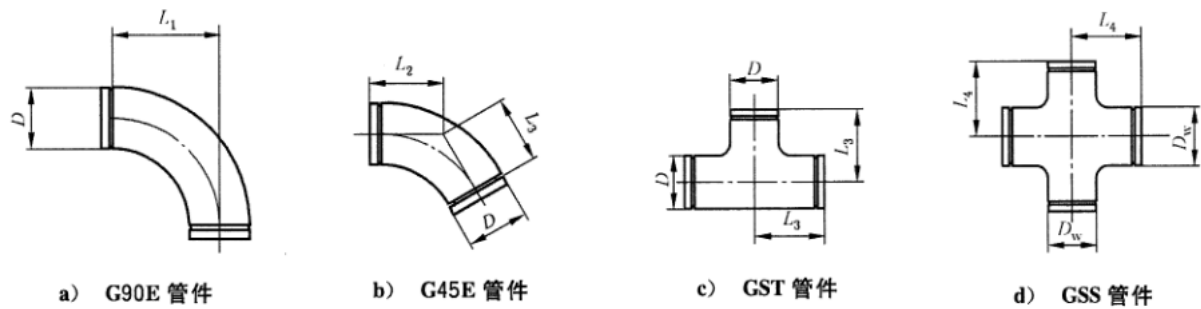


图 A.9 G90E、G45E、GST、GSS 管件结构型式示意图

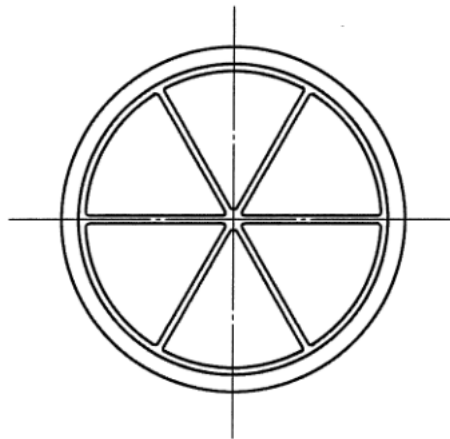


图 A.10 GM 管件结构型式示意图

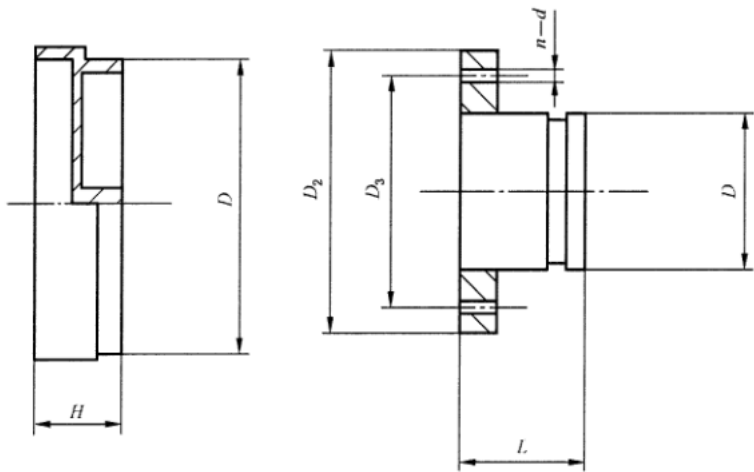


图 A.11 GF 管件结构型式示意图

表 A.8 G90E、G45E、GST、GSS、GM、GF 管件尺寸

公称直径	钢管公称 外径(D) mm	$L_1 \pm 5$ mm	$L_2 \pm 5$ mm	$L_3 \pm 5$ mm	$L_4 \pm 5$ mm	$H \pm 5$ mm	$D_2 \pm 5$ mm	$D_3 \pm 5$ mm	$L_5 \pm 5$ mm	螺栓孔 个数 (n)	螺栓孔 直径 (d) mm
DN125	133	240	125	164	164	25	250	210	76	8	18
DN150	159	270	140	183	183	25	285	240	79	8	22
DN200	219	360	180	228	228	32	340	295	87	12	22
DN250	273	435	210	266	266	32	405	355	90	12	26
DN300	325	510	240	304	304	32	460	460	95	12	26

A.2.2.3 GRC、GCRT、GCRS 管件的结构型式见图 A.12,尺寸应符合表 A.9 的规定。

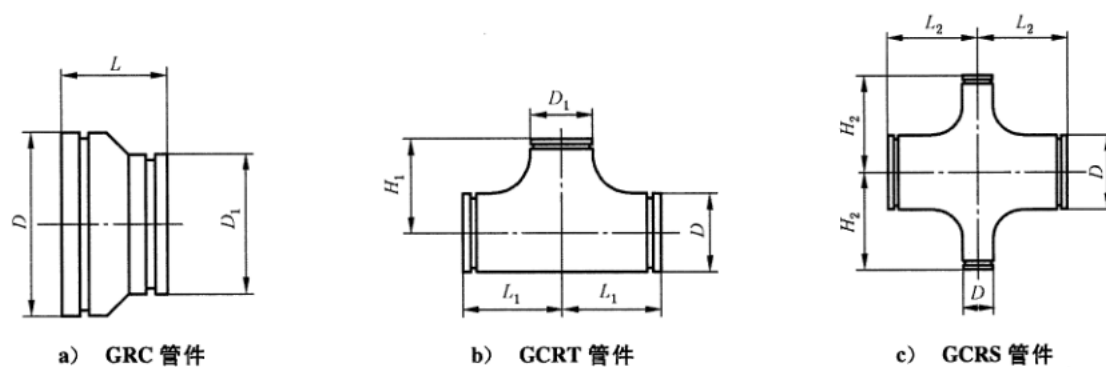


图 A.12 GRC、GCRT、GCRS 管件结构型式示意图

表 A.9 GRC、GCRT、GCRS 管件尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径 ($D \times D_1$)	$L \pm 5$	$L_1 \pm 5$	$H_1 \pm 5$	$L_2 \pm 5$	$H_2 \pm 5$
DN150×DN125	159×133	220	183	177	183	177
DN200×DN125	219×133	250	228	202	228	202
DN200×DN150	219×159	250	228	208	228	208
DN250×DN125	273×133	280	266	231	266	231
DN250×DN150	273×159	280	266	234	266	234
DN250×DN200	273×219	280	266	258	266	258
DN300×DN125	325×133	305	304	256	304	256
DN300×DN150	325×159	305	304	259	304	259
DN300×DN200	325×219	305	304	279	304	279
DN300×DN250	325×273	305	304	291	304	291

附 录 B
(规范性)
管件和接头用密封圈

B.1 结构型式与尺寸

B.1.1 S 型管件用密封圈的结构型式示意图 B.1, 尺寸应符合表 B.1 的规定。

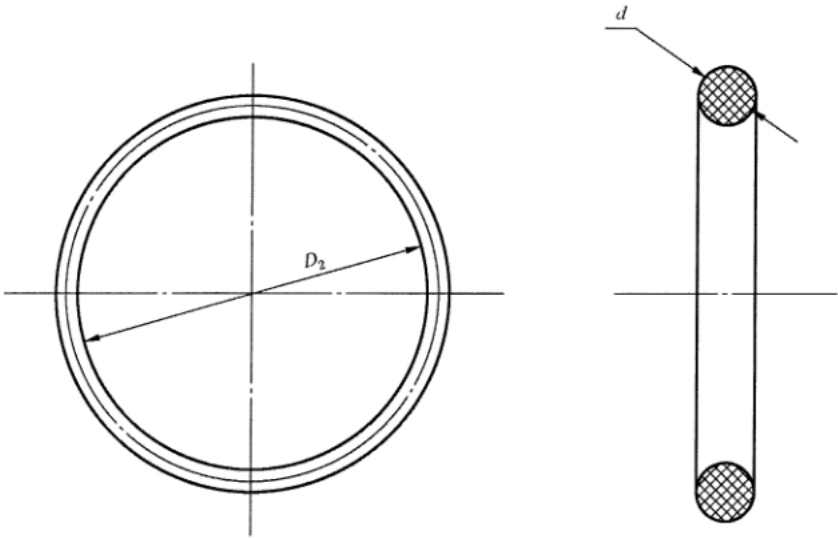


图 B.1 S 型管件用密封圈结构型式示意图

表 B.1 S 型管件用密封圈的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	内径(D_2)	截面直径(d)
DN10	12.7	12.75 ± 0.1	2.0 ± 0.1
DN15	16	16.15 ± 0.1	2.5 ± 0.1
DN20	20	20.2 ± 0.1	3.0 ± 0.1
DN25	25.4	25.7 ± 0.1	3.0 ± 0.1
DN32	32	32.3 ± 0.15	4.5 ± 0.12
DN40	40	40.4 ± 0.15	5.5 ± 0.12
DN50	50.8	51.2 ± 0.15	6.2 ± 0.12
DN60	63.5	63.9 ± 0.15	6.5 ± 0.15
DN65	76.1	77.0 ± 0.15	7.1 ± 0.15
DN80	88.9	90.0 ± 0.15	8.1 ± 0.15
DN100	101.6	102.6 ± 0.15	10.1 ± 0.15

B.1.2 G 型管件用密封圈的结构型式示意图 B.2, 尺寸应符合表 B.2 的规定。

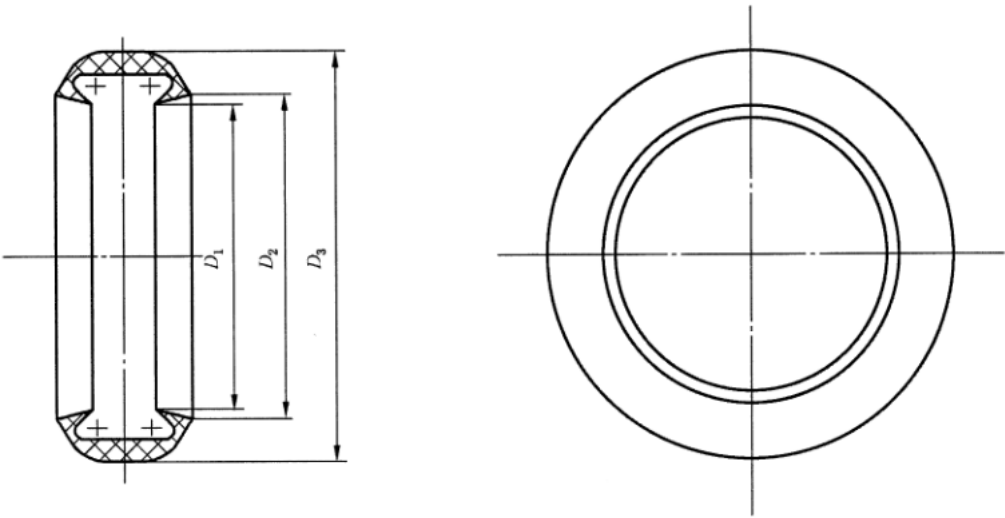


图 B.2 G 型管件用密封圈结构型式示意图

表 B.2 G 型管件用密封圈的尺寸

单位为毫米

公称直径	钢管公称外径(D)	D_1	D_2	D_3
DN125	133	122	131	154
DN150	159	148	157	180
DN200	219	205	217	240
DN250	273	258	270	294
DN300	325	310	322	346

B.2 技术要求

B.2.1 材料

密封圈材料应采用三元乙丙 (EPDM) 橡胶或氯化丁基橡胶 (CIIR), 其材料物理性能应符合 GB/T 27572—2011 中硬度级别为 70 或 80 的性能要求。

B.2.2 外观

密封圈的外观应平整, 不应有气泡、裂口及影响其性能的其他缺陷。

B.2.3 卫生性能

密封圈的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

B.2.4 其他要求

密封圈的其他技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等应符合 GB/T 19228.3 的规定。

附录 C

(规范性)

抗菌不锈钢抗菌性能检测方法

C.1 原理

将细菌悬液滴加在待检样品的表面,确保细菌与样品充分地接触,经过一定时间的恒温培养后,测得样品表面的活菌数,并计算出抗菌不锈钢的抗菌率。

C.2 试验准备

C.2.1 主要设备和仪器

恒温培养箱(37 ± 1)℃、冷藏箱 0℃~5℃、生物安全柜、高温高压蒸汽灭菌锅、超声波清洗器、涡旋搅拌器、天平(精度 ± 0.01 g)、pH 计(精度 ± 0.2);灭菌培养皿、灭菌离心管、灭菌移液管、灭菌三角耙、多孔板、移液器、接种环、酒精灯。

C.2.2 检测样品

C.2.2.1 空白对照样品:样品 A,为未添加抗菌成分普通不锈钢,标准尺寸为 10 mm×10 mm 或直径为 10 mm 的试样,厚度大小根据检测中使用的多孔板尺寸选取,样品暴露表面应经 240 #、600 #、1000 # 和 2000 # 水磨砂纸逐级打磨,至呈现出不锈钢光亮色泽。

C.2.2.2 抗菌不锈钢样品:样品 B,为添加抗菌成分的抗菌不锈钢,标准尺寸为 10 mm×10 mm 或直径为 10 mm 的试样,厚度大小根据检测中使用的多孔板尺寸选取,本样品的尺寸应与 C.2.2.1 中样品尺寸保持一致,样品暴露表面应经 240 #、600 #、1000 # 和 2000 # 水磨砂纸逐级打磨,至呈现出不锈钢光亮色泽。

C.2.2.3 样品 A 和样品 B 在检测前应进行表面灭菌处理,推荐在消毒剂(75%乙醇溶液)中进行超声清洗 15 min,取出后采用无菌水冲洗,放置在具备紫外线消毒功能的超净工作台中进行晾晒与干燥处理。

C.2.3 培养基和试剂

C.2.3.1 营养肉汤应包括:

- a) 牛肉膏 5.0 g;
- b) 蛋白胨 10.0 g;
- c) 氯化钠 5.0 g;
- d) 蒸馏水 100 ml。

制法:取上述成分加入 1 000 mL 蒸馏水中制备成溶液,用 0.1 mol/L 的氢氧化钠(NaOH)溶液调节 pH 至 7.0~7.2,然后置于高温高压蒸汽灭菌锅内,保持 121℃灭菌 20 min。

C.2.3.2 营养琼脂培养基:在 1 000 mL 符合 C.2.3.1 规定的营养肉汤中加入 20 g 琼脂,置于高温高压蒸汽灭菌锅内,保持 121℃灭菌 20 min。待冷却至 50℃~60℃时,将培养基注入培养皿内,轻轻晃动使营养琼脂均匀覆盖于培养皿底部。待营养琼脂冷却凝固后,将培养皿倒扣放置,以待使用。

C.2.3.3 试剂应包括:

- a) 75%乙醇溶液;

- b) 洗脱液:蛋白胨 10.0 g,氯化钠 8.5 g,1.0 g 吐温-80,磷酸氢二钠 2.83 g,磷酸二氢钾 1.36 g,pH 为 7.3 ± 0.1 [25 ℃,称取 23.7 g 于 1 L 蒸馏水或去离子水中,加热煮沸至完全溶解,分装,121 ℃ 高压灭菌 20 min,备用];
- c) 磷酸盐缓冲液:将 5.0 g 氯化钠,0.2 g 氯化钾,2.89 g 一水磷酸氢二钠,0.2 g 磷酸二氢钾加入到 1 000 mL 蒸馏水中,然后置于高温高压蒸汽灭菌锅内,保持 121 ℃ 灭菌 20 min。

C.2.4 检验菌种

检验菌种包括金黄色葡萄球菌 ATCC 6538 和大肠埃希氏菌 ATCC 8739。可根据抗菌不锈钢的使用环境要求,选用其他菌种作为检验菌种,但菌种应由国家级菌种保藏管理中心提供。

C.3 干法检测方法

C.3.1 菌种保藏

将菌种接种于营养琼脂培养基斜面上,在 (37 ± 1) ℃ 下培养 24 h 后,在 0 ℃~5 ℃ 下保藏(不应超过 1 个月),作为斜面保藏菌。

C.3.2 菌种活化

将斜面保藏菌转接到平板营养琼脂培养基上,在 (37 ± 1) ℃ 下培养 16 h~24 h。

C.3.3 菌悬液制备

用接种环从符合 C.2.3 规定的培养基上取少量新鲜细菌,加入到少量磷酸盐缓冲液中,确保细菌分散均匀,在本检测方法中,细菌悬液的选用浓度为 1.0×10^6 CFU/mL~ 5.0×10^6 CFU/mL。

C.3.4 样品接种

将样品 A 和样品 B 分别放入多孔板中,用无菌枪头吸取 $3 \mu\text{L}$ ~ $5 \mu\text{L}$ 配置好的菌悬液滴加到每个孔中的样品表面上,铺展菌液确保细菌与样品表面的充分接触同时无明显厚度液膜在样品表面形成,样品接种过程如图 C.1;在 (37 ± 1) ℃、相对湿度大于 90% 条件下培养 1 h~4 h;每个样品做 3 个平行试验。



图 C.1 样品接种过程示意图

到达培养时间点后,将检测样品连同其上菌液一同取出,放入离心管中,加入 2 mL~5 mL 的洗脱液稀释细菌悬液,充分涡旋振荡;最后使用移液器吸取 0.1 mL 的细菌悬液加至营养琼脂培养基中,使用灭菌三角耙将菌液均匀涂布于培养基平板上,将平板放置在温度为 (37 ± 1) ℃ 和相对湿度大于 90%

的恒温培养箱中 24 h~48 h(根据所选细菌生长情况判定),结束后取出平板进行菌落计数。

为保证检测结果的准确性,以上检测过程重复 3 次。

C.4 湿法检测方法

C.4.1 菌种保藏

菌种保藏方法同 C.3.1。

C.4.2 菌种活化

菌种活化方法同 C.3.2。

C.4.3 菌悬液制备

菌悬液制备方法同 C.3.3。在本检测方法中,细菌悬液的选择浓度为 1.0×10^5 CFU/mL~ 5.0×10^5 CFU/mL。

C.4.4 样品接种

将样品 A 和样品 B 分别放入多孔板中,用无菌枪头吸取 30 μ L~50 μ L 配置好的菌悬液滴加到每个孔中的样品表面上,铺展菌液确保细菌与样品表面的充分接触;在温度为 (37 ± 1) °C 和相对湿度大于 90% 的条件下培养 4 h~6 h;样品 A 和样品 B 分别选取 3 个平行样品。

到达培养时间点后,将检测样品连同其上菌液一同取出,放入离心管中,加入 2 mL~5 mL 的洗脱液稀释细菌悬液,充分涡旋振荡;最后使用移液器吸取 0.1 mL 的细菌悬液加至营养琼脂培养基中,使用灭菌三角耙将菌液均匀涂布于培养基平板上,将平板放置在温度为 (37 ± 1) °C 和相对湿度大于 90% 的恒温培养箱中 24 h~48 h(根据所选细菌生长情况判定),结束后取出平板进行菌落计数。

为保证检测结果的准确性,以上检测过程重复 3 次。

C.5 检验结果计算

将 C.3.4 和 C.4.4 中测定的活菌数结果乘以稀释倍数为样品 A、样品 B 与细菌培养后的实际回收活菌数值,数值分别为 A、B,应保证检测结果满足以下要求,否则检测无效:

- a) 同一对照样品 A 的 3 个平行活菌数值符合最高对数值与最低对数值之差除以平均活菌数值对数值所得到的值不大于 0.3;
- b) 对照样品不应具有明显的抗菌作用,样品 A 的实际回收活菌数值 A 均应不小于样品 A 即时接种菌落数的 10%。

抗菌率按式(C.1)计算:

$$R = \frac{A - B}{A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

R——抗菌率;

A——每片样品 A 平均回收菌数,单位为菌落形成单位(CFU);

B——每片样品 B 平均回收菌数,单位为菌落形成单位(CFU)。

附录 D
(规范性)
管件的连接性能试验方法

D.1 耐压试验

D.1.1 S 型管件:将管件两端与长度为 200 mm 的钢管卡压连接,组成一组试样进行耐压试验,试验介质为自来水,试验压力为 2.5 MPa,稳压时间为 1 min,检查管件与钢管连接部位是否有渗漏、脱落和变形。

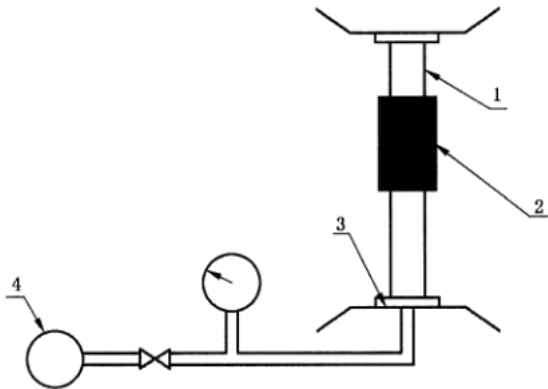
D.1.2 G 型管件:将管件两端与等径钢管连接,组成一组试样,进行耐压试验。当压力上升到 0.1 MPa 时关闭阀门,观察 5 min,若连接部位无渗漏,继续升压。压力升至 2.5 MPa,稳压时间为 10 min,检查管件与钢管连接部位是否出现渗漏、脱落和变形。

D.2 负压试验

应使用 3 个不同公称尺寸的管件分别与长度为 200 mm 的等径钢管卡压连接后组成一组试件。试验时,试验温度为室温,试验压力为 -80 kPa,稳压时间 1 h 后,管件和钢管内压降低应不大于 5 kPa,检查管件与钢管连接部位是否出现渗漏、脱落和变形。

D.3 拉拔试验

拉拔试验如图 D.1 所示。拉拔试验时宜选用等径管件,管件两端与钢管连接。向管内注入 0.6 MPa 的气压,以 2 mm/min 的速度拉伸,测定出现渗漏时的最大拉伸力,此时拉伸力应大于表 D.1 中规定的最小抗拉拔阻力。



- 标引序号说明:
- 1——钢管;
 - 2——管件;
 - 3——拉伸试验机;
 - 4——压力源。

图 D.1 拉拔试验示意图

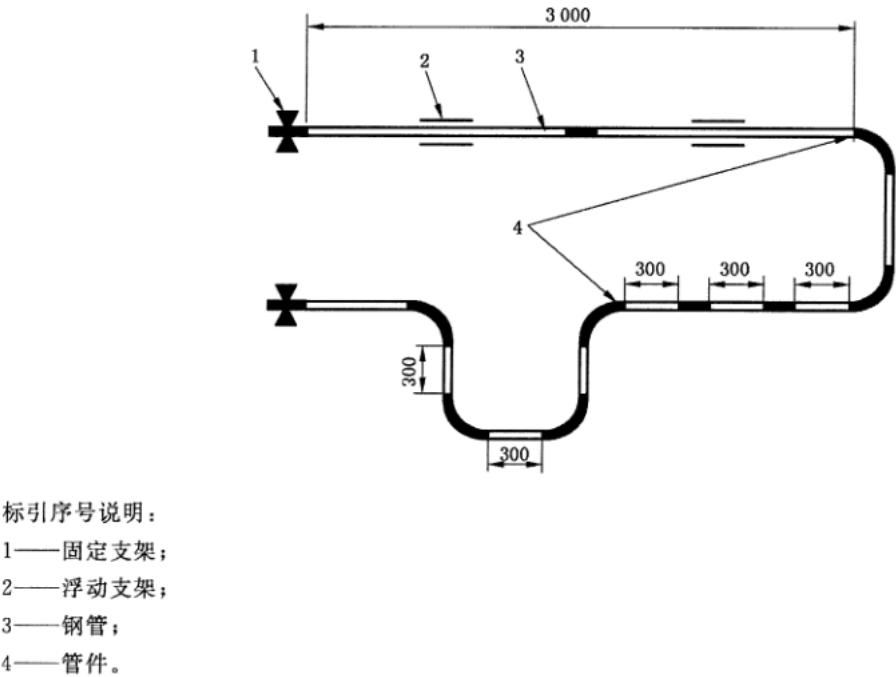
表 D.1 最小抗拉阻力

公称直径	最小抗拉阻力 kN	公称尺寸	最小抗拉阻力 kN
DN10	1.59	DN80	30.82
DN15	1.80	DN100	37.20
DN20	3.20	DN125	33.34
DN25	4.16	DN150	47.65
DN32	5.93	DN200	90.40
DN40	7.50	DN250	140.48
DN50	8.57	DN300	199.10

D.4 冷热循环试验

管件的冷热循环试验如图 D.2 所示。试验采用 (20 ± 5) ℃和 (93 ± 5) ℃的常温水 and 热水,用 (1.6 ± 0.16) MPa 内压进行 2 500 次循环变化,一个循环为 (30 ± 2) min,冷热水各持续 15 min,冷热水交替在 1 min内完成。试验时,检查管件与钢管连接部位是否出现渗漏、脱落和变形。

单位为毫米



- 标引序号说明：
- 1——固定支架；
 - 2——浮动支架；
 - 3——钢管；
 - 4——管件。

图 D.2 冷热循环试验示意图

D.5 水压振动试验

水压振动试验如图 D.3 所示。将管件与长度大于 500 mm 的钢管连接,组成一组试样进行水压振动试验,试验介质为自来水,试验压力为 1.7 MPa,按表 D.2 实施振动,持续 100 万次,检查各连接部位

是否出现渗漏、脱落和变形。

单位为毫米

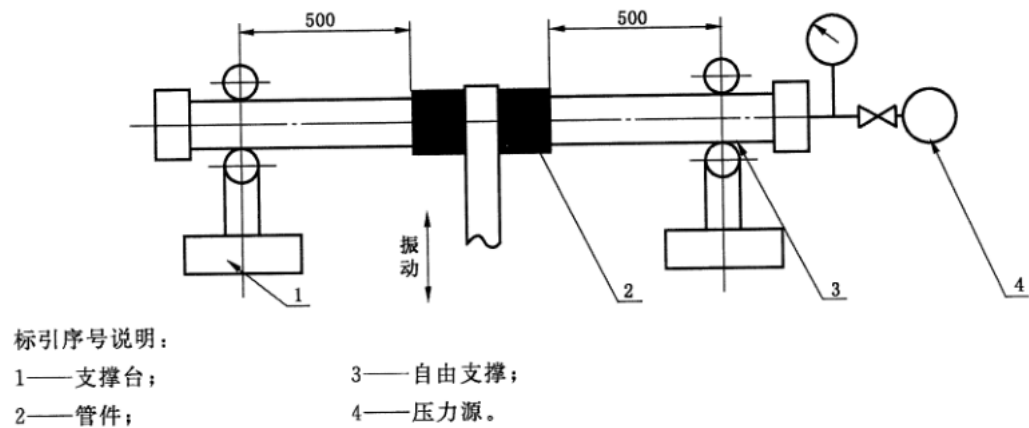


图 D.3 水压振动试验

表 D.2 振动条件

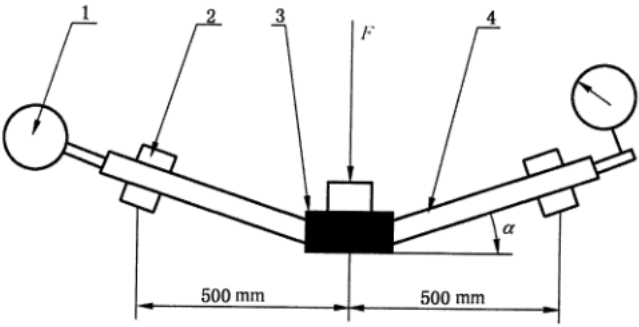
公称直径	振幅	振动频率
DN15~DN32	±2.5 mm	600 次/min
DN40~DN60		200 次/min
DN65~DN100		60 次/min

D.6 压力冲击(波动)试验

将管件与长度大于 500 mm 的钢管连接，试验介质为自来水，加压至 2.5 MPa，再减压到 0.5 MPa，此操作应在 10 s 内完成，并以此为一个周期，反复施加 1 500 个周期，检查管件与钢管连接部位是否出现渗漏、脱落和变形。

D.7 水压弯曲挠角试验

水压弯曲挠角试验如图 D.4 所示，管件两端与长度 500 mm 的钢管连接成一组试样，试验介质为自来水，加压至 1.7 MPa 保压，试件两侧对称，钢管上各设置一个支点，支点间距应为 1 000 mm，管件上加荷重，弯曲试验条件见表 D.3，检查管件与钢管连接部位是否有渗漏和脱落。



- 标引序号和符号说明：
- | | |
|---------|------------------|
| 1——压力源； | 4——钢管； |
| 2——支撑点； | F ——载荷； |
| 3——管件； | α ——折弯角度。 |

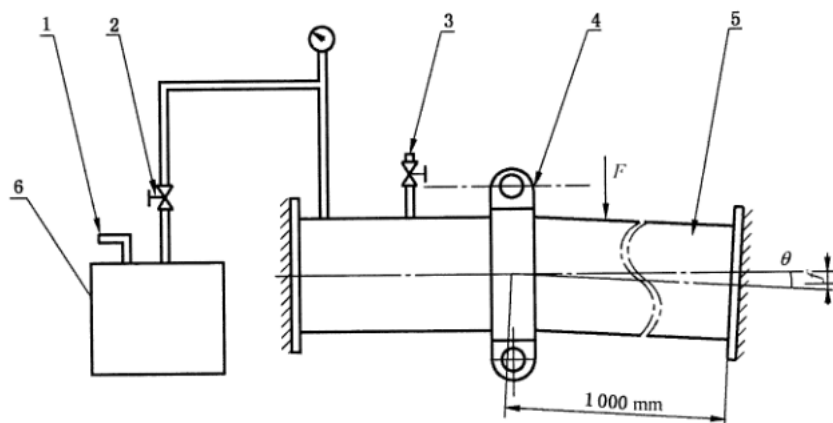
图 D.4 水压弯曲挠角试验示意图

表 D.3 水压弯曲挠角试验条件

公称直径	折弯角度(α)	公称直径	折弯角度(α)
DN10	30°	DN40	20°
DN15		DN50	
DN20		DN60	
DN25		DN65	15°
DN32		DN80	
		DN100	

D.8 偏转角度试验

G 型管件的偏转角度试验如图 D.5 所示。在外力作用下,使两段钢管之间的转角达到表 D.4 中规定的值,然后将两端钢管位置固定,加压至 2.5 MPa 时,稳压 5 min。检查管件与钢管连接部位是否有渗漏、脱落和变形。



标引序号和符号说明：

- | | |
|---------|----------------|
| 1——进水口； | 5——钢管； |
| 2——阀门； | 6——试压泵； |
| 3——排气阀； | F ——外力； |
| 4——卡箍接； | θ ——转角。 |

图 D.5 偏转角度试验示意图

表 D.4 偏转角度试验规定值

公称直径	钢管公称外径(D) mm	伸缩量(E) mm	转角(θ) °	挠度(f)
DN125	133	≤ 6	1.4	24
DN150	159		1.2	20
DN200	219	≤ 8	0.8	14
DN250	273		0.7	12
DN300	325		0.6	10

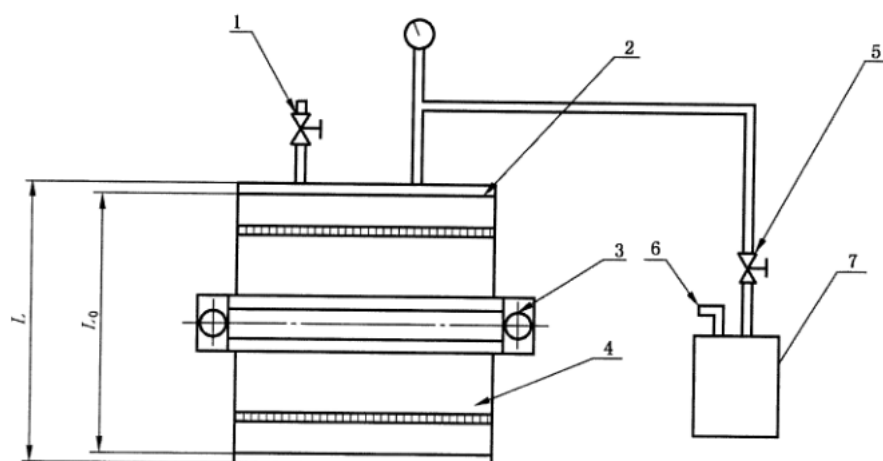
D.9 最大伸缩量试验

管件的最大伸缩量试验如图 D.6 所示。装配时管件两管端之间的间隙为 0，测出装置的长度为 L_0 ，试验介质为自来水，加压至 1.6 MPa 时，再测量此时的长度 L 值，最大伸缩量按式(D.1)计算。结果应符合表 D.4 的规定。

$$E = L - L_0 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

- E ——最大伸缩量，单位为毫米(mm)；
 L ——加压后测量的长度，单位为毫米(mm)；
 L_0 ——加压前测量的长度，单位为毫米(mm)。



标引序号说明：

1——排气阀；

2——封头；

3——卡箍接；

4——管件；

5——阀门；

6——进水口；

7——试压泵。

图 D.6 最大伸缩量试验示意图