



中华人民共和国国家标准

GB/T 13401—2025

代替 GB/T 13401—2017

钢制对焊管件 技术规范

Steel butt welding piping fittings—Technical specification

2025-10-31 发布

2026-05-01 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 订货内容 2

5 材料 2

6 制造 6

7 热处理 7

8 检验与试验 8

9 焊接修补..... 14

10 表面防护与包装 15

11 产品质量合格证明书 15

附录 A（规范性） 附加要求 16

附录 B（资料性） 管件的常用原材料 18

参考文献 22

前 言

本文件按 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。

本文件代替 GB/T 13401—2017《钢制对焊管件 技术规范》。与 GB/T 13401—2017 相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了原材料的规定，增加了棒材和锻件采用 GB/T 14383 的内容（见 5.1，2017 年版的 4.1）；
- b) 增加了对焊缝金属化学成分的规定（见 5.4）；
- c) 增加了部分材料等级及其化学成分（见表 1）；
- d) 更改了焊接管件的焊缝数量和布置规定，增加了对称两条焊缝的说明[见图 1 a)，2017 年版的图 1 a)]；
- e) 删除了采用两块或两块以上板材制造管件时对原材料的要求，增加了需方可指定焊缝位置的说明（见 6.5，2017 年版的 5.5）；
- f) 更改了热处理的规定，增加了对局部加热成形的要求（见 7.1，2017 年版的 6.1）；
- g) 增加了部分材料等级的力学性能，更改了部分材料等级的力学性能指标和冲击试验温度（见表 3、表 4）；
- h) 更改了力学性能试样的取样规定，由取纵向试样更改为宜取横向试样（见 8.1.1.4、8.1.1.5，2017 年版的 7.1.1.4、7.1.1.5）；
- i) 增加了对于材料等级后缀“H”字母的奥氏体不锈钢管件的晶粒度要求（见 8.5）。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国管路附件标准化技术委员会(SAC/TC 237)归口。

本文件起草单位：江阴市南方管件制造有限公司、中机生产力促进中心有限公司、中石油华东设计院有限公司、中国天辰工程有限公司、中石化上海工程有限公司、无锡市新峰管业有限公司、扬州市管件厂有限公司、河北沧海核装备科技股份有限公司、常州市武进电力管件有限公司、浙江久立特材科技股份有限公司、苏州宇力管业有限公司、中国寰球工程有限公司北京分公司、江苏志得管业有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、中油管道机械制造有限责任公司、河北省特种设备监督检验研究院、北京国电富通科技发展有限责任公司、河北汇中管道装备有限公司、江阴金童石化装备有限公司、河北恒通管件集团有限公司、江苏海达管件集团有限公司、江苏兴洋管业股份有限公司、合肥实华管件有限责任公司、郑州万达重工股份有限公司、江苏福吉特管业有限公司、上海飞挺管业制造有限公司、江阴东联高压管件有限公司、天津金鼎管道有限公司、江苏龙山管件有限公司、宣城宇钢钢业有限公司、陕西化建工程有限责任公司、雁栖湖基础制造技术研究院(北京)有限公司、东台市远洋不锈钢制造有限公司、河北亿海管道集团有限公司、江阴市龙腾管件有限公司、沧州泰昌管道装备有限公司、河南新开源石化管道有限公司、辽宁中科力勒检测技术服务有限公司。

本文件主要起草人：郭顺显、刘洪福、刘建欣、林其略、应道晏、陆恒平、朱晓锋、庞东、张新宝、冯峰、晏利君、孟庆云、臧志伟、范君、陆斌、李乃明、赵健涛、王亮、陈林育、姚明华、李建、徐云峰、何清、徐辉、燕集中、孙占远、丛相州、高锡春、辛和、黄强、张新岳、梁志强、陈立苏、王小娟、孙平、高华、杨涛、杨昌盛、宋泽宇、董振。

本文件于 1992 年首次发布，2005 年第一次修订，2017 年第二次修订，本次为第三次修订。

钢制对焊管件 技术规范

1 范围

本文件规定了钢制对焊管件的订货内容、材料、制造、热处理、检验与试验、焊接修补、表面防护与包装和产品质量合格证明等技术要求。

本文件适用于 GB/T 12459 中规定的管件,其他管路附件参照使用。

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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223(所有部分) 钢铁及合金
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分:高温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GBT 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- 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 4334 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 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 9452 热处理炉有效加热区测定方法
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- 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 12459 钢制对焊管件 类型与参数
- GB/T 13305 不锈钢中 α -相含量测定法
- GB/T 14383 锻制承插焊和螺纹管件
- GB/T 17394.1 金属材料 里氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 18253—2018 钢及钢产品 检验文件的类型
- 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 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- GB/T 20801.2 压力管道规范 工业管道 第2部分:材料
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
- NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 订货内容

需方应在订单中提供采购钢制对焊管件(以下简称管件)所需的以下信息:

- a) 管件的品种、类型或代号;
- b) 管件的材料等级(见第 5 章);
- c) 公称尺寸和公称壁厚(标准的或指定的;当外径选用 GB/T 12459 系列 II 时应标注“-II”);
- d) 结构,无缝的或焊接的(如未规定,则由制造商选择可供任何一种);
- e) 产品标准编号,GB/T 12459 和 GB/T 13401(包括版本号);
- f) 件数;
- g) 需要的附加要求(见附录 A);
- h) 其他补充规定。

5 材料

5.1 制造管件的原材料宜为无缝管、直缝电熔焊接管和板材,其常用化学成分应符合表 1 的规定。当原材料为棒材和锻件时,其化学成分应符合 GB/T 14383 的相应规定。制造商应对所用原材料按熔炼炉号进行化学成分分析,分析方法按 GB/T 223(所有部分)的规定或按 GB/T 4336、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124 或 GB/T 20125 的分析方法进行。所用原材料的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.2 管件材料等级代号所代表的内容如下:

- a) CF 为 carbon steel fitting 的缩写,即碳素钢管件;后接的数字为管件的最低抗拉强度;后缀的字母 K 代表该等级需保证 20 °C 时冲击试验合格;
- b) AF 为 alloy steel fitting 的缩写,即合金钢管件;后接的数字采用了行业内所熟悉的特征数字;后缀的字母 G 代表该等级具有较高的拉伸性能;
- c) LF 为 low temperature steel fitting 的缩写,即低温用钢管件;后接的数字为管件的最低抗拉强度;后缀的字母 K1、K2、K3 和 K4 分别代表最低使用温度为 -20 °C、-46 °C、-104 °C 和 -196 °C;
- d) SF 为 stainless steel fitting 的缩写,即不锈钢管件;后接的数字采用了行业内所熟悉的特征数字;后缀的字母 L、H 分别代表较低和较高的碳元素含量;后缀的化学元素符号表示对其含量有限定。

表 1 化学成分

材料类别	材料等级	化学成分(质量分数)/%										
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	其他
碳素钢	CF370	0.20	0.35	1.40	0.045	0.045	0.30	0.30	—	—	0.30	—
	CF415 ^a	0.30	≥0.10	0.29~1.06	0.035	0.035	0.40	0.40	—	—	0.40	—
	CF415K ^a	0.30	≥0.10	0.29~1.06	0.030	0.030	0.40	0.40	—	—	0.40	—
	CF485 ^b	0.30	≥0.10	0.29~1.20	0.035	0.035	0.40	0.40	—	—	0.40	—
	CF485K ^b	0.30	≥0.10	0.29~1.20	0.030	0.030	0.40	0.40	—	—	0.40	—
	AF11、AF11G	0.05~0.20	0.50~1.00	0.30~0.80	0.025	0.025	0.30	1.00~1.50	0.44~0.65	—	0.30	—
合金钢	AF12、AF12G	0.05~0.20	0.10~0.60	0.30~0.80	0.025	0.025	0.30	0.80~1.25	0.40~0.65	—	0.30	—
	AF14	0.08~0.15	0.15~0.40	0.40~0.70	0.025	0.025	0.30	0.90~1.20	0.25~0.35	0.15~0.30	0.30	—
	AF22、AF22G	0.05~0.15	0.50	0.30~0.60	0.025	0.025	0.30	1.90~2.60	0.87~1.13	—	0.30	—
	AF36、AF36G	0.10~0.17	0.25~0.50	0.80~1.20	0.030	0.025	1.00~1.30	0.30	0.25~0.50	0.02	0.50~0.80	Nb:0.015~0.045 N:0.020,Al:0.050
	AF5、AF5G	0.15	0.50	0.30~0.60	0.025	0.025	0.60	4.00~6.00	0.44~0.65	—	0.25	—
	AF9、AF9G	0.15	1.00	0.30~0.60	0.025	0.025	0.60	8.00~10.00	0.90~1.10	—	0.25	—
	AF91	0.08~0.12	0.20~0.50	0.30~0.60	0.020	0.010	0.40	8.00~9.50	0.85~1.10	0.18~0.25	—	Nb:0.06~0.10, N:0.03~0.07, Al:0.02,Ti:0.01, Zr:0.01
	AF91G	0.08~0.12	0.20~0.40	0.30~0.50	0.020	0.005	0.20	8.00~9.50	0.85~1.05	0.18~0.25	0.10	Nb:0.06~0.10, N:0.035~0.070, Al:0.020, N/Al:≥4.0, B:0.001,Zr:0.01, Ti:0.01,As:0.010, Sn:0.010,Sb:0.003, W:0.05

表 1 化学成分 (续)

材料类别	材料等级	化学成分(质量分数) / %										
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	其他
合金钢	AF92	0.07~0.13	0.50	0.30~0.60	0.020	0.010	0.40	8.50~9.50	0.30~0.60	0.15~0.25	—	Al:0.02 B:0.001~0.006 Nb:0.04~0.09 N:0.030~0.070 Ti:0.01,Zr:0.01 W:1.50~2.00
	LF415K1 ^a	0.30	≥0.10	0.29~1.06	0.025	0.020	0.40	0.40	0.15	0.08	0.40	—
	LF415K2 ^a	0.30	≥0.10	0.50~1.06	0.025	0.020	0.40	0.30	—	—	0.40	—
	LF485K2 ^b	0.30	0.15~0.60	0.60~1.20	0.025	0.020	0.50	0.30	0.10	—	0.40	—
	LF450K3	0.20	0.15~0.40	0.90	0.025	0.020	3.18~3.82	0.30	0.30	0.05	0.40	—
低温用钢	LF680K4	0.13	0.13~0.40	0.90	0.025	0.020	8.40~10.00	—	—	—	—	—
	SF304	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~11.00	17.50~20.00	—	—	—	—
	SF304L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~13.00	17.50~20.00	—	—	—	—
	SF304H	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—
	SF310	0.10	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—
奥氏体不锈钢	SF316	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
	SF316L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
	SF316H	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
	SF316Ti	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	Ti:5C~0.70
	SF317	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
	SF317L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
	SF321	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Ti:5C~0.70

表 1 化学成分 (续)

材料类别	材料等级	化学成分(质量分数)/%										
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	其他
奥氏体不锈钢	SF321H	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	—	—	Ti: 4C~0.70
	SF347	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	—	—	Nb: 10C~1.10
	SF347H	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	—	—	Nb: 8C~1.10
	SF348	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb+Ta: 10C~1.10, Ta: 0.10, Co: 0.20
	SF348H	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb+Ta: 8C~1.10, Ta: 0.10, Co 0.20
奥氏体-铁素体双相不锈钢	SF2225	0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~6.50	21.00~23.00	2.50~3.50	—	—	N: 0.08~0.20
	SF2205	0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50~6.50	22.00~23.00	3.00~3.50	—	—	N: 0.14~0.20
	SF2507	0.030	0.80	1.20	0.035	0.020	6.00~8.00	24.00~26.00	3.00~5.00	—	0.50	N: 0.24~0.30
	SF2760	0.030	1.00	1.00	0.030	0.010	6.00~8.00	24.00~26.00	3.00~4.00	—	0.50~1.00	W: 0.50~1.00, N: 0.20~0.30
注: 除标明之外,所示值为最大值。												
^a 当碳含量比规定的最大碳含量每降低 0.01%, 锰含量可在最大锰含量以上递增 0.06%, 直至最大锰含量 1.35%。 ^b 当碳含量比规定的最大碳含量每降低 0.01%, 锰含量可在最大锰含量以上递增 0.06%, 直至最大锰含量 1.70%。												

5.3 制造管件的常用原材料参见附录 B。虽然本文件并不限制使用附录 B 以外的原材料,但所用原材料应符合 GB/T 20801.2 或相关规范要求,且不应使用结构用钢管制造管件。

5.4 由板材制造的焊接管件,其所使用的焊接材料按 NB/T 47015 或相关规范进行选择。其中对于不锈钢类别的焊接管件,应对其焊缝金属按焊材批号进行一次化学成分分析;焊缝金属的化学成分应能符合材料等级规定的限值或焊材规范规定的限值,或在一种限值规定的最大值与另一种限值规定的最小值之间。

5.5 对于奥氏体不锈钢材料类别的管件,可按 SF304/SF304L、SF304/SF304H、SF316/SF316L、SF316/SF316H、SF317/SF317L、SF321/SF321H、SF347/SF347H 和 SF348/SF348H 等的双标志材料等级订货或供货。这种情况下,管件应符合每一材料等级的化学成分和力学性能要求。

6 制造

6.1 管件可采用挤压、推制、模压、拉拔、锻制、焊接或切削加工等一种或几种组合的方法成形。

6.2 公称尺寸小于或等于 DN 100 的空心圆形状管件可用棒材直接机加工而成,其轴向应与材料的金属纤维方向大致平行;但弯头、三通和四通不应用棒材直接切削加工成形。

6.3 由制造商完成焊接过程的焊接管件应满足以下条件:

- a) 按 NB/T 47014 或相关规范进行焊接工艺评定;
- b) 按 NB/T 47015 或相关规范制定焊接工艺规程;
- c) 由按相关规范考试合格并取得相应施焊资格的焊工依据焊接工艺规程完成全部焊接工作;
- d) 按第 7 章的规定进行热处理;
- e) 按 8.3.3 的规定进行射线检测。

6.4 焊接管件的焊缝数量和布置应符合下列规定;若与下列规定不一致时,制造商应提供管件的焊缝布置图由需方确认。

- a) 弯头宜有 1 条或 2 条纵向焊缝,焊缝布置示意图 1 a)。当受板材规格所限,弯头可有 4 条纵向焊缝,相邻纵向焊缝的间距应大于板材厚度的 3 倍且应大于或等于 100 mm;或可采用 2 条纵向焊缝加环向焊缝的型式,但不应产生十字焊缝,相邻环向焊缝的间距应大于或等于 200 mm。
- b) 异径管宜有 1 条或 2 条纵向焊缝,焊缝布置示意图 1 b)。当受板材规格所限,异径管可包含 3 条纵向焊缝,并应均等布置。
- c) 三通宜包含 1 条或 2 条纵向焊缝,焊缝布置示意图 1 c)。
- d) 四通宜包含 1 条或 2 条纵向焊缝,焊缝布置示意图 1 d)。
- e) 当受板材规格所限,管帽可由 2 块对接的板材制成,焊缝距管帽中心线应小于管帽外径的四分之一。

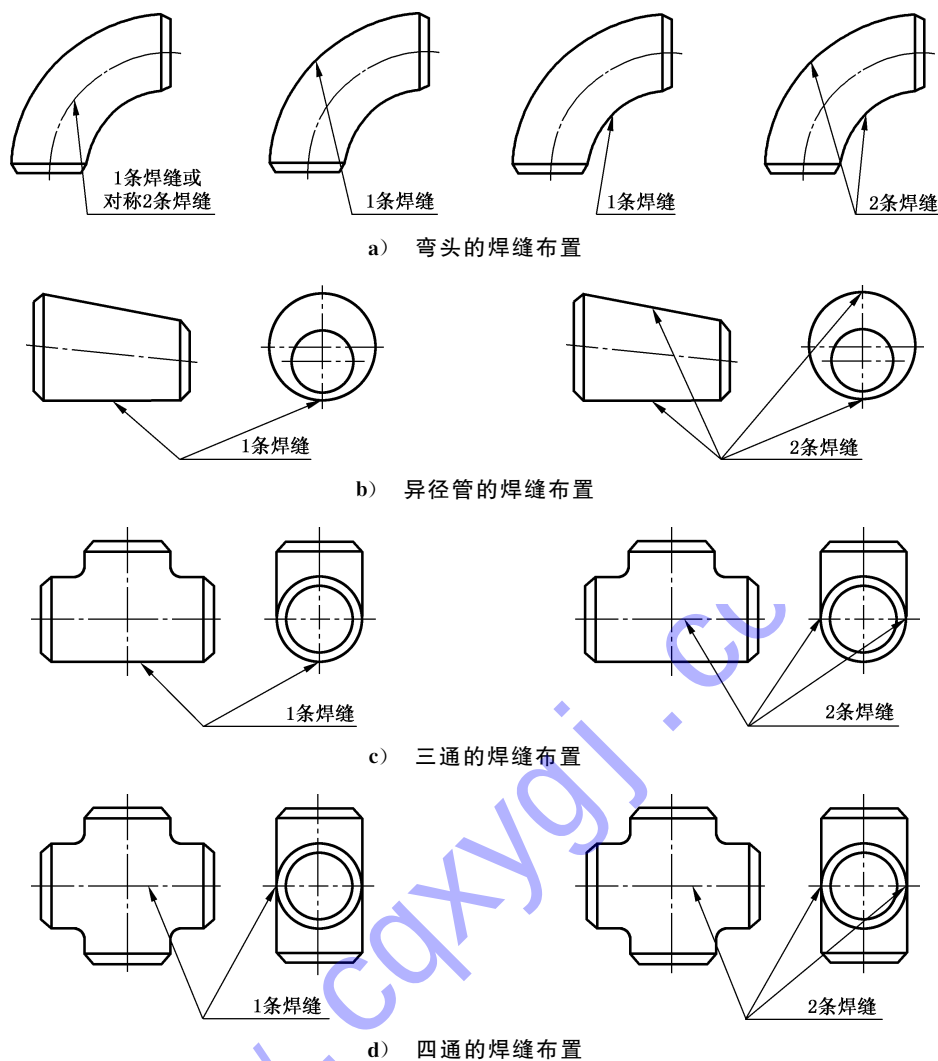


图 1 焊接管件的焊缝布置示意图

6.5 当需方要求的焊缝位置与 6.4 规定不同时,应在合同中指定焊缝位置。

6.6 翻边短节可采用将直管插入相同材料等级的板材或棒材制成的整圈圆环内再焊接的方法制造。焊接应采用全焊透的双面焊方式。

7 热处理

7.1 除了 7.3、7.5 和 7.6 的规定以外,所有经过冷成形、热成形、局部加热成形或焊接成形的管件应根据材料、壁厚等因素选择适用的方式进行热处理。除了 7.4 的规定以外,焊接管件的所有焊接工作应在热处理之前完成。

7.2 推荐的常用热处理方式见表 2;对热处理另有要求时,应按附录 A 的规定。

表 2 推荐的常用热处理方式

材料类别	材料等级	成形方式	
		冷成形	热成形
碳素钢	CF370、CF415、CF415K	正火或退火	正火
	CF485、CF485K	正火或正火+回火	正火或正火+回火
合金钢	AF11、AF11G、AF12、AF12G、AF14、AF22、AF22G、AF5、AF5G、AF9、AF9G	退火或正火+回火	退火或正火+回火
	AF36、AF91、AF91G、AF92	正火+回火	正火+回火
	AF36G	正火+回火或淬火+回火	正火+回火或淬火+回火
低温用钢	LF415K1、LF415K2、LF485K2	正火或正火+回火	正火或正火+回火
	LF450K3	正火、正火+回火 或淬火+回火	正火、正火+回火 或淬火+回火
	LF680K4	正火+回火或淬火+回火	正火+回火或淬火+回火
奥氏体不锈钢	SF304、SF304L、SF304H、SF310、SF316、SF316L、SF316H、SF316Ti、SF317、SF317L、SF321、SF321H、SF347、SF347H、SF348、SF348H	固溶处理	固溶处理
奥氏体-铁素体 双相不锈钢	SF2225、SF2205、SF2507、SF2760	固溶处理	固溶处理

7.3 当满足下列条件时,可不进行热处理:

- a) 热成形且最终成形温度在 700℃~980℃之间,并置于静止空气中冷却的碳素钢类别的管件(不包括低温用钢中的碳素钢管件);
- b) 采用出厂时已经过热处理的原材料直接切削加工制造的管件。

7.4 公称壁厚大于 20 mm,经热成形后再焊接的碳素钢类别的焊接管件(不包括低温用钢中的碳素钢管件),如满足 7.3 a)的规定,可进行焊后消除应力热处理。

7.5 公称壁厚小于或等于 20 mm,经热成形后再焊接的碳素钢类别的焊接管件(不包括低温用钢中的碳素钢管件),如满足 7.3 a)的规定,经供需双方协商可不进行热处理,但应在交货文件和实物标志的管件材料等级后加注后缀字母-NH,例如:CF415K-NH。

7.6 奥氏体不锈钢类别的管件经供需双方协商可不用热处理,但应在交货文件和实物标志的管件材料等级后加注后缀字母-NH,例如:SF304-NH。

7.7 热处理炉应配有自动测温记录装置并可获得完整记录。热处理炉的有效加热区测定应符合 GB/T 9452 的规定;有效加热区的温度均匀性为 $\pm 14^{\circ}\text{C}$ 。

8 检验与试验

8.1 力学性能

8.1.1 力学性能试样

8.1.1.1 试样宜从热处理后(或不需要热处理的成形后)的管件上制取,也可从与制造同批管件同炉热

处理的样坯上制取。

注：批的定义为采用相同原材料牌号、相同熔炼炉号、相近原材料规格（厚度差小于或等于 6 mm）、相同成形工艺和相同热处理工艺制造的管件。以下同。

8.1.1.2 当管件是用棒材或无缝管直接切削加工制成时，试样应直接在原材料上制取，该试样应与管件具有相同的热处理状态。

8.1.1.3 锻件的试样制取和力学性能应符合 GB/T 14383 的相应规定。

8.1.1.4 拉伸试样的取样位置应符合 GB/T 2975 的规定，宜取横向试样。焊接接头拉伸试样的焊缝轴线应位于试样长度方向的中间。对于长度方向呈弯曲状的拉伸试样可冷压校直。

8.1.1.5 冲击试样的取样位置应符合 GB/T 2975 的规定，宜取横向试样，试样应取自同批管件或样坯中厚度最大者。焊缝冲击试样的长度方向应垂直于焊缝的长度方向，缺口的轴线应垂直于焊缝表面，缺口应位于焊缝的中间。冲击试验应采用横截面为 10 mm×10 mm 的标准试样；当管件或样坯的尺寸和形状不足以制取标准试样时，应制取可能得到的最大的小尺寸试样；当不足以制取最小的小尺寸试样时，则不要求进行冲击试验。

8.1.2 拉伸试验

8.1.2.1 每批管件应进行一次拉伸试验，试验应符合 GB/T 228.1 的规定。拉伸试验结果应符合表 3 的规定。

8.1.2.2 当管件为焊接结构时，应另对焊接接头进行一次拉伸试验（不包括按 6.6 方式制造的翻边短节），焊接接头的抗拉强度不应小于相应材料等级规定的抗拉强度最低值。

8.1.2.3 奥氏体不锈钢类别的管件其热处理方式与原材料相同的情况下，原材料的拉伸性能可代表管件的拉伸性能。

8.1.2.4 如果拉伸试验结果不符合规定，允许再取两个拉伸试样进行复验，复验结果均符合规定时为合格。

8.1.2.5 除上述规定外，可按供需双方协商的内容进行拉伸试验。

表 3 管件的力学性能

材料类别	材料等级	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 ^a R_{eL} /MPa	断后伸长率 ^b $A/\%$		冲击吸收能量		布氏硬度 HBW
				纵向	横向	试验温度 ℃	KV_2 /J	
碳素钢	CF370	370~550	235	26		—	—	≤160
	CF415	415	240	20	14	—	—	≤197
	CF415K	415	240	22	14	20	27	≤197
	CF485	485	275	20	14	—	—	≤197
	CF485K	485	275	22	14	20	27	≤197
合金钢	AF11	415	205	22	14	—	—	≤197
	AF11G	485	275	22	14	—	—	≤197
	AF12	415	220	22	14	—	—	≤197
	AF12G	485	275	22	14	—	—	≤197
	AF14	470	255	22	14	—	—	≤197

表 3 管件的力学性能（续）

材料类别	材料等级	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 ^a R_{el} /MPa	断后伸长率 ^b $A/\%$		冲击吸收能量		布氏硬度 HBW
				纵向	横向	试验温度 ℃	KV_2 /J	
合金钢	AF22	415	205	22	14	—	—	≤197
	AF22G	520	310	22	14	—	—	≤197
	AF36	620	440	15	—	—	—	≤252
	AF36G	660	460	15	—	—	—	≤252
	AF5	415	205	22	14	—	—	≤217
	AF5G	520	310	22	14	—	—	≤217
	AF9	415	205	22	14	—	—	≤217
	AF9G	520	310	22	14	—	—	≤217
	AF91	585	415	20	14	—	—	≤250
	AF91G	620	415	20	14	—	—	≤250
	AF92	620	440	20	13	—	—	≤250
低温用钢	LF415K1	415~560	240	22	—	-20	18	≤197
	LF415K2	415~585	240	22	—	-46	18	≤197
	LF485K2	485~670	260	21	—	-46	18	≤197
	LF450K3	450~620	240	22	—	-104	18	≤197
	LF680K4	680~865	515	16	—	-196	34	—
奥氏体 不锈钢	SF304	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF304L	485	170	28	—	—	—	≤201
	SF304H	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF310	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF316	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF316L	485	170	28	—	—	—	≤201
	SF316H	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF316Ti	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF317	515	205	28	—	—	—	≤217
	SF317L	515	205	28	—	—	—	≤217
	SF321	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF321H	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF347	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF347H	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF348	515	205	28	—	—	—	≤201
	SF348H	515	205	28	—	—	—	≤201

表 3 管件的力学性能（续）

材料类别	材料等级	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 ^a R_{el} /MPa	断后伸长率 ^b $A/\%$		冲击吸收能量		布氏硬度 HBW
				纵向	横向	试验温度 ℃	KV_2 /J	
奥氏体- 铁素体 双相不 锈钢	SF2225	620	450	20		—	—	≤290
	SF2205	655	450	20		—	—	≤290
	SF2507	800	550	15		—	—	≤310
	SF2760	750	550	25		—	—	≤270
注 1：除标明之外，所示值为最小值。								
注 2：纵向或横向的断后伸长率分别对应于纵向或横向试样；这并非对纵向和横向都有要求。								
^a 不锈钢类别的管件采用规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 表示；其他材料类别的管件当下屈服强度 R_{el} 不明显时，采用规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 表示。								
^b 除不锈钢类别以外的其他材料类别的管件，当壁厚小于 8.0 mm 时每减薄 0.8 mm，纵向伸长率可递减 1.5%，横向伸长率可递减 1.0%（修约到整数）。								

8.1.3 冲击试验

- 8.1.3.1 低温用钢类别的管件和碳素钢类别中材料等级为 CF415K、CF485K 的管件，每批应进行一次冲击试验。试验应符合 GB/T 229 的规定。试验温度和冲击吸收能量应符合表 3 的规定。
- 8.1.3.2 试验由 3 个试样构成一组。表 3 规定的冲击吸收能量为 3 个标准试样的平均值，允许其中 1 个试样的单个值低于表列值，但不能低于表列值的 70%（修约到一位小数）。
- 8.1.3.3 低温用钢类别的焊接管件和碳素钢类别中材料等级为 CF415K、CF485K 的焊接管件，应按上述规定另对焊缝进行同样的冲击试验。
- 8.1.3.4 如果冲击试验结果不符合规定，可从管件或样坯原取样部位附近再取 3 个冲击试样进行复验，每个试样的复验结果均应大于或等于规定的平均值。
- 8.1.3.5 小尺寸试样的冲击吸收能量应符合表 4 的规定，允许其中 1 个试样的单个值低于表列值，但不应低于表列值的 70%（修约到一位小数）。

表 4 小尺寸试样的冲击吸收能量

试样尺寸(高度 mm×宽度 mm)	3 个试样的平均值(最小)		
	KV_2 /J		
10×10(标准试样)	18	27	34
10×7.5	14	21	29
10×5	9	15	23
10×2.5	5	8	11

- 8.1.3.6 除上述规定外，可按供需双方协商的内容冲击试验。

8.1.4 硬度试验

8.1.4.1 硬度试验在管件最终热处理后或不需要热处理的成形后进行,试验方法应符合 GB/T 17394.1 或 GB/T 231.1 的规定,可在管件本体上进行试验。各材料等级的管件硬度值见表 3,表 3 中的硬度值为至少三次测定结果的算术平均值。当管件为焊接结构时应另对焊缝和热影响区进行同样的试验。

8.1.4.2 合金钢类别的管件应逐件进行硬度试验。其他材料类别的管件应按每一热处理炉次(不需要热处理的按批)抽样,每一品种、每一规格抽取样品数量不应少于 3% 且不应少于 2 件进行硬度试验;其中如有 1 件不合格,应加倍抽样试验;若仍有 1 件不合格,则应逐件试验。

8.1.4.3 当对抛丸处理后的管件进行硬度试验时,可对管件表面打磨后再试验,以消除表面处理过程对硬度的影响。

8.1.4.4 焊缝和热影响区的硬度值不应大于管件本体硬度值的 120%。

8.1.4.5 当供需双方对硬度试验结果有异议时,应采用 GB/T 231.1 规定的试验方法进行仲裁。

8.1.5 重新热处理

当力学性能试验或复验不合格时,允许对该批管件重新热处理后再行试验,但重新热处理的次数不应超过两次。

8.2 形状、尺寸和外观

8.2.1 管件应有正确的外形,形状应对称。所有圆弧处应圆滑过渡,圆弧的任何部位不应有平面存在。

8.2.2 管件的尺寸和公差应逐件检验,应符合 GB/T 12459 和/或合同规定。

8.2.3 管件表面应逐件检验,应无裂纹、夹层等缺陷,并应无毛刺、氧化皮及其他附着物。管件表面允许有零星而不是大面积出现的疤痕、皱褶、凹坑、划痕等,其深度不应大于壁厚的 5% 且不大于 0.8 mm;超过这一限值的视为缺陷,应采用打磨等方法修整,修整的部位应圆滑过渡,所有修整点的壁厚不应小于规定的最小值。

8.2.4 焊接管件的焊缝余高应在 $(0 \sim 15\%)t_{\text{nom}}$ 之间,且不应大于 4 mm;焊缝表面应无裂纹、未焊透、未熔合、未焊满、气孔、夹渣和飞溅物等缺陷,并不应有咬边存在。

注: t_{nom} 为公称壁厚。

8.3 无损检测

8.3.1 所有材料类别的三通、四通、压制成形的异径管和采用锻件/棒材经切削加工成形的管件,根据材料的适用性,应按 NB/T 47013.4 或相关规范逐件磁粉检测,或按 NB/T 47013.5 或相关规范逐件渗透检测,Ⅰ级为合格。

8.3.2 除了 8.3.1 提及的品种以外,合金钢类别的其他管件和低温用钢类别中材料等级 LF450K3 和 LF680K4 的管件,根据材料的适用性,应按 NB/T 47013.4 或相关规范逐件磁粉检测,或按 NB/T 47013.5 或相关规范逐件渗透检测,Ⅰ级为合格。

8.3.3 除了 8.3.5 的规定以外,当焊接管件的焊缝由制造商完成时,应对焊接管件的焊缝全长按 NB/T 47013.2 或相关规范射线检测,Ⅱ级为合格(不包括按 6.6 方式焊接的翻边短节)。

8.3.4 除了 8.3.5 的规定以外,采用直缝焊接管制造的管件,如果焊缝已 100% 经过焊接管制造的射线检测且Ⅱ级合格,管件的焊缝可不再射线检测,但另有要求除外。如果焊接管的焊缝没有 100% 经过焊接管制造厂的射线检测,则管件制造商应对焊接管件的焊缝全长按 NB/T 47013.2 或相关规范射线检测,Ⅱ级为合格。

8.3.5 对于使用条件不需要进行焊缝射线检测的管件,经供需双方协商,其焊缝可不用射线检测,但应在交货文件和实物标志的管件材料等级后加注后缀字母-NX,例如:CF370-NX。

- 8.3.6 除上述规定外,可按供需双方协商的内容进行无损检测;例如另外要求的磁粉、渗透和超声检测等。
- 8.3.7 从事无损检测的作业人员应按相关规范考试合格并取得相应资格。

8.4 铁素体检测

奥氏体-铁素体双相不锈钢类别的管件每批应进行一次铁素体检测,检测方法应符合 GB/T 13305 或相关规范的规定。交货状态下管件本体的铁素体含量应为 40%~60%。对于焊接管件,焊缝区域的铁素体含量由供需双方协商。

8.5 晶粒度检测

材料等级后缀“H”字母的奥氏体不锈钢管件每批应进行一次晶粒度检测,检测方法按 GB/T 6394 的规定。交货状态下管件的晶粒度应为 7 级或更粗。

8.6 水压试验

本文件不要求对管件单独进行水压试验。所有管件应能经受住与材料等级相匹配的、公称尺寸和公称壁厚相同的无缝管按适用的管道规范所要求的水压试验压力,而不出现泄漏或有损于使用性能的缺陷。

8.7 检验与试验汇总

管件的检验与试验汇总见表 5。

表 5 检验与试验汇总

序号	检验与试验项目	对应的条款	检验与试验数量	检验与试验方法
1	化学成分	5.1	每一熔炼炉号 1 个	GB/T 222、GB/T 223、 GB/T 4336、GB/T 11170、 GB/T 20123、GB/T 20124、 GB/T 20125
2	焊缝金属化学成分	5.4	板材制造的不锈钢类别的焊接管件的焊缝,每一焊材批号 1 个	GB/T 222、GB/T 223、 GB/T 4336、GB/T 11170
3	拉伸试验	8.1.2.1、8.1.2.3	每批 1 个	GB/T 228.1、GB/T 2975
4	焊接接头拉伸试验	8.1.2.2	每批 1 个	GB/T 228.1、GB/T 2975
5	冲击试验	8.1.3.1	低温用钢类别的管件和碳素钢类别中 CF415K、CF485K 等级的管件,每批一组 3 个试样	GB/T 229、GB/T 2975
6	焊缝冲击试验	8.1.3.3	低温用钢类别的焊接管件和碳素钢类别中 CF415K、CF485K 等级的焊接管件,每批一组 3 个试样	GB/T 229、GB/T 2975

表 5 检验与试验汇总（续）

序号	检验与试验项目	对应的条款	检验与试验数量	检验与试验方法
7	硬度试验	8.1.4	合金钢类别的管件,逐件	GB/T 17394.1、 GB/T 231.1
			其他材料类别的管件每一热处理炉次中同批管件每一品种、每一规格抽取不少于 3%且不少于 2 件	
8	形状、外观检验	8.2.1、8.2.3、 8.2.4	逐件	目测
9	尺寸、公差检验	8.2.2	逐件	GB/T 12459、合同
10	磁粉检测/渗透检测	8.3.1、8.3.2	所有材料类别的三通、四通、压制成形异径管、锻件/棒材加工的管件,逐件	NB/T 47013.4、 NB/T 47013.5
			合金钢类别的管件和低温用钢类别中 LF450K3、LF680K4 等级的其他管件,逐件	
11	射线检测	8.3.3、8.3.4	焊缝全长	NB/T 47013.2
12	铁素体检测	8.4	双相不锈钢类别的管件,每批 1 个	GB/T 13305
13	晶粒度检测	8.5	后缀“H”字母的奥氏体不锈钢管件,每批 1 个	GB/T 6394
		A.9	供需双方协商	
14	高温拉伸试验	A.5	供需双方协商	GB/T 228.2
15	超声检测	A.6	供需双方协商	NB/T 47013.3
16	腐蚀试验	A.7	供需双方协商	GB/T 4334
17	非金属夹杂物检验	A.8	供需双方协商	GB/T 10561
18	材料确认(PMI)	A.10	供需双方协商	光谱分析

9 焊接修补

9.1 当管件母材表面缺陷不超过下列规定时,可采用焊接的方式修补:

- a) 缺陷面积不应大于外表面积的 5%;
- b) 缺陷深度不应大于公称壁厚的 1/4 且不大于 5 mm;
- c) 缺陷长度不应大于公称直径的 1/8。

9.2 焊接修补前应采用切削加工、铲削或打磨的方式清除缺陷,并根据材料对清除部位进行磁粉检测或渗透检测,以保证缺陷完全去除。

9.3 焊接修补时应选择与母材相匹配的焊材,由取得相应施焊资格的焊工按焊接工艺规程施焊。

9.4 焊接修补后应采用切削加工或打磨的方式对修补表面修整,修整部位应与管件表面圆滑过渡;并根据材料对修整部位进行磁粉检测或渗透检测,以保证修补质量。

9.5 合金钢、低温用钢和不锈钢类别的管件在焊接修补后应进行相应热处理。

10 表面防护与包装

10.1 除另有规定以外,对于碳素钢、合金钢和低温用钢类别的管件应在外表面(不包括焊接坡口)涂防锈油漆,不锈钢类别的管件应酸洗、钝化。

10.2 涂漆或钝化前可用喷丸或清洗等方法对管件预处理,保持表面干净,无氧化皮、锈蚀或其他附着物。

10.3 焊接坡口应采用适宜的方法保护,防止磕伤。

10.4 管件应按不同材料等级分别包装,并采取防潮措施。包装箱内应附有装箱单。

11 产品质量合格证明书

11.1 按本文件生产的管件,应按 GB/T 18253—2018 中 5.1 的规定提供产品质量合格证明书。产品质量合格证明书应至少包括以下内容:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 管件名称、结构(无缝的或焊接的)、材料等级、规格、数量和产品生产批号;
- c) 产品标准编号;
- d) 原材料的牌号、熔炼炉号和标准编号;
- e) 原材料的化学成分;
- f) 焊缝金属的化学成分(适用于板材制造的不锈钢类别的焊接管件);
- g) 管件的力学性能;
- h) 交货状态;
- i) 无损检测结果(如果有);
- j) 其他检验试验结果和订单中补充规定的检验试验结果;
- k) 独立于生产部门的制造商授权代表的签字。

11.2 制造商应提供产品质量合格证明书的电子版文件或纸质版文件。

附 录 A
(规范性)
附加要求

A.1 概述

本附录提供了有特殊规定的附加要求供设计和采购选择,订货时可选用其中的一项或几项。附加要求中的细节由供需双方协商。

A.2 热处理

A.2.1 按需方的要求对管件热处理。

A.2.2 对含钛、铌元素的奥氏体不锈钢类别的管件,在固溶热处理之后进行稳定化热处理。稳定化热处理制度为在 815 °C~870 °C 的温度范围内,按管件最大厚度计算至少保温 5 min/mm,然后在炉内或出炉空冷。

A.3 棒材

订单中有规定时不应直接使用棒材制造管件。

A.4 焊接修补

订单中有规定时不应对管件进行焊接修补。

A.5 高温拉伸试验

对管件进行高温拉伸试验,试验应符合 GB/T 228.2 的规定。试验温度、合格要求等由供需双方协商。

A.6 超声检测

对管件进行超声检测,检测应符合 NB/T 47013.3 或需方指定的规范。检测时机、检测比例、合格级别等由供需双方协商。

A.7 腐蚀试验

A.7.1 对奥氏体不锈钢类别的管件进行腐蚀试验,试验按 GB/T 4334 中的方法 E(不锈钢硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法)进行。

A.7.2 采用 GB/T 4334 中的其他试验方法或采用其他标准的试验方法对奥氏体不锈钢或奥氏体-铁素体双相不锈钢类别的管件进行腐蚀试验时,由供需双方协商。

A.8 非金属夹杂物检验

对管件进行非金属夹杂物检验,检验应符合 GB/T 10561 的规定。取样方法和非金属夹杂物等级等由供需双方协商。

A.9 晶粒度检测

对管件进行晶粒度测定,测定应符合 GB/T 6394 的规定。取样方法和晶粒度等级等由供需双方协商。

A.10 材料确认(PMI)

管件的全部制造工序完成之后,在包装之前按照管件标志所示的材料等级,使用光谱分析的方法对管件进行材料确认。检测的材料类别、使用的仪器、检测的元素、检测比例和检测后的标志等要求由供需双方协商。

www.cqxygj.com

附 录 B
(资料性)
管件的常用原材料

表 B.1 给出了制造管件常用原材料的指南。当使用附录 B 以外的原材料时见 5.3 的规定。当使用较高材料等级所对应的原材料制造较低材料等级的管件(例如使用 CF415K 所对应的原材料制造 CF415 的管件)时,其化学成分和力学性能需符合订货管件材料等级的规定。

表 B.1 管件常用的原材料

材料类别	材料等级	管材		板材	
		牌号/ 统一数字代号	标准编号	牌号/ 统一数字代号	标准编号
碳素钢	CF370	—	—	Q235B	GB/T 700、GB/T 3274
	CF415	20	GB/T 3087、GB/T 8163	20	GB/T 711
	CF415K	20 20G L245 PSL2	GB/T 6479、GB/T 9948 GB/T 5310 GB/T 9711	Q245R Q245PF	GB/T 713.2 GB/T 30060
		Gr.B	ASTM A106	Gr.60	ASTM A515、ASTM A516
	CF485	Q345B	GB/T 8163	20Mn Q345B	GB/T 711 GB/T 1591
	CF485K	25MnG Q345B	GB/T 5310 GB/T 6479	Q345R	GB/T 713.2
		Gr.C	ASTM A106	Gr.70	ASTM A515、ASTM A516
合金钢	AF11、AF11G	12Cr1Mo	GB/T 9948	14Cr1MoR	GB/T 713.2
		P11	ASTM A335	11	ASTM A387
	AF12、AF12G	15CrMo 15CrMoG	GB/T 6479、GB/T 9948 GB/T 5310	15CrMoR	GB/T 713.2
		P12	ASTM A335	12	ASTM A387
	AF14	12Cr1MoV 12Cr1MoVG	GB/T 9948 GB/T 5310	12Cr1MoVR	GB/T 713.2
	AF22、AF22G	12Cr2Mo 12Cr2MoG	GB/T 6479、GB/T 9948 GB/T 5310	12Cr2Mo1R	GB/T 713.2
		P22	ASTM A335	22	ASTM A387
	AF36、AF36G	15Ni1MnMoNbCu	GB/T 5310	—	—
		P36	ASTM A335	—	—
		15NiCuMoNb5-6-4	EN 10216-2	15NiCuMoNb5-6-4	EN 10028-2

表 B.1 管件常用的原材料（续）

材料类别	材料等级	管材		板材	
		牌号/ 统一数字代号	标准编号	牌号/ 统一数字代号	标准编号
合金钢	AF5、AF5G	12Cr5Mo	GB/T 6479、GB/T 9948	—	—
		P5	ASTM A335	5	ASTM A387
	AF9、AF9G	12Cr9Mo	GB/T 9948	—	—
		P9	ASTM A335	9	ASTM A387
	AF91	10Cr9Mo1VNbN	GB/T 5310	—	—
		P91 Type 1	ASTM A335	91 Type 1	ASTM A387
	AF91G	—	—	—	—
		P91 Type 2	ASTM A335	91 Type 2	ASTM A387
	AF92	10Cr9MoW2VNbBN	GB/T 5310	—	—
		P92	ASTM A335	92	ASTM A1017
低温用钢	LF415K1	20	GB/T 6479	Q245R	GB/T 713.2
		20G	GB/T 5310		
	LF415K2	Gr.B	ASTM A106	—	—
		10MnDG	GB/T 18984	—	—
	LF485K2	Gr.6	ASTM A333	Gr.60 Gr.65	ASTM A516 ASTM A516
		16MnDG Q345E	GB/T 18984 GB/T 6479	16MnDR	GB/T 713.3
	LF450K3	—	—	Gr.70	ASTM A516
		06Ni3MoDG	GB/T 18984	08Ni3DR	GB/T 713.4
	LF680K4	Gr.3	ASTM A333	Gr.D Gr.E	ASTM A203 ASTM A203
		06Ni9DG	GB/T 18984	06Ni9DR	GB/T 713.4
奥氏体不锈钢	SF304	06Cr19Ni10/ S30408	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr19Ni10/ S30408	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP304	ASTM A312	304	ASTM A240
	SF304L	022Cr19Ni10/ S30403	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	022Cr19Ni10/ S30403	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 713.7
		TP304L	ASTM A312	304L	ASTM A240

表 B.1 管件常用的原材料 (续)

材料类别	材料等级	管材		板材	
		牌号/ 统一数字代号	标准编号	牌号/ 统一数字代号	标准编号
奥氏体 不锈钢	SF304H	07Cr19Ni10/ S30409	GB/T 5310、GB/T 9948、 GB/T 13296	07Cr19Ni10/ S30409	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP304H	ASTM A312	304H	ASTM A240
	SF310	06Cr25Ni20/ S31008	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr25Ni20/ S31008	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP310S	ASTM A312	310S	ASTM A240
	SF316	06Cr17Ni12Mo2/ S31608	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr17Ni12Mo2/ S31608	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP316	ASTM A312	316	ASTM A240
	SF316L	022Cr17Ni12Mo2/ S31603	GB/T 9948、 GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	022Cr17Ni12Mo2/ S31603	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 713.7
		TP316L	ASTM A312	316L	ASTM A240
	SF316H	07Cr17Ni12Mo2/ S31609	GB/T 13296、 GB/T 14976	07Cr17Ni12Mo2/ S31609	GB/T 713.7
		TP316H	ASTM A312	316H	ASTM A240
	SF316Ti	06Cr17Ni12Mo2Ti/ S31668	GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr17Ni12Mo2Ti/ S31668	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 713.7
		TP316Ti	ASTM A312	316Ti	ASTM A240
	SF317	06Cr19Ni13Mo3/ S31708	GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr19Ni13Mo3/ S31708	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP317 317	ASTM A312 ASTM A358	317	ASTM A240
	SF317L	022Cr19Ni13Mo3/ S31703 TP317L 317L	GB/T 13296、 GB/T 14976 ASTM A312 ASTM A358	022Cr19Ni13Mo3/ S31703 317L	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 713.7 ASTM A240
	SF321	06Cr18Ni11Ti/ S32168	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr18Ni11Ti/ S32168	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP321	ASTM A312	321	ASTM A240

表 B.1 管件常用的原材料 (续)

材料类别	材料等级	管材		板材	
		牌号/ 统一数字代号	标准编号	牌号/ 统一数字代号	标准编号
奥氏体 不锈钢	SF321H	07Cr19Ni11Ti/ S32169	GB/T 5310、GB/T 9948、 GB/T 13296、 GB/T 14976	07Cr19Ni11Ti/ S32169	GB/T 713.7
		TP321H	ASTM A312	321H	ASTM A240
	SF347	06Cr18Ni11Nb/ S34778	GB/T 12771、 GB/T 13296、 GB/T 14976	06Cr18Ni11Nb/ S34778	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 4238、GB/T 713.7
		TP347	ASTM A312	347	ASTM A240
	SF347H	07Cr18Ni11Nb/ S34779	GB/T 5310、GB/T 9948、 GB/T 13296、GB/T 14976	07Cr18Ni11Nb / S34779	GB/T 713.7
		TP347H	ASTM A312	347H	ASTM A240
	SF348	—	—	—	—
		TP348 348	ASTM A312 ASTM A358	348	ASTM A240
	SF348H	—	—	—	—
		TP348H	ASTM A312	348H	ASTM A240
奥氏体- 铁素体 双相不 锈钢	SF2225	022Cr22Ni5Mo3N/ S22253	GB/T 21832.2、 GB/T 21833.2	022Cr22Ni5Mo3N/ S22253	GB/T 4237、GB/T 713.7
		S31803	ASTM A790	S31803	ASTM A240
	SF2205	022Cr23Ni5Mo3N/ S22053	GB/T 21832.2、 GB/T 21833.2	022Cr23Ni5Mo3N/ S22053	GB/T 4237、GB/T 713.7
		S32205	ASTM A790	S32205	ASTM A240
	SF2507	022Cr25Ni7Mo4N/ S25073	GB/T 21832.2、 GB/T 21833.2	022Cr25Ni7Mo4N/ S25073	GB/T 4237、GB/T 713.7
		S32750	ASTM A790	S32750	ASTM A240
	SF2760	022Cr25Ni7- Mo4WCuN/ S27603	GB/T 21832、 GB/T 21833	022Cr25Ni7Mo4- WCuN/ S27603	GB/T 3280、GB/T 4237、 GB/T 713.7
		S32760	ASTM A790、 ASTM A928	S32760	ASTM A240

参 考 文 献

- [1] GB/T 700 碳素结构钢
- [2] GB/T 711 优质碳素结构钢热轧钢板和钢带
- [3] GB/T 713.2 承压设备钢板和钢带 第2部分:规定温度性能的非合金钢和合金钢
- [4] GB/T 713.3 承压设备钢板和钢带 第3部分:规定低温性能的低合金钢
- [5] GB/T 713.4 承压设备钢板和钢带 第4部分:规定低温性能的镍合金钢
- [6] GB/T 713.7 承压设备钢板和钢带 第7部分:不锈钢和耐热钢
- [7] GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- [8] GB/T 3087 低中压锅炉用无缝钢管
- [9] GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- [10] GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- [11] GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- [12] GB/T 4238 耐热钢钢板和钢带
- [13] GB/T 5310 高压锅炉用无缝钢管
- [14] GB/T 6479 高压化肥设备用无缝钢管
- [15] GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- [16] GB/T 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管
- [17] GB/T 9948 石油裂化用无缝钢管
- [18] GB/T 12771 流体输送用不锈钢焊接钢管
- [19] GB/T 13296 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
- [20] GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- [21] GB/T 18984 低温管道用无缝钢管
- [22] GB/T 21832.2 奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管 第2部分:流体输送用管
- [23] GB/T 21833.2 奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管 第2部分:流体输送用管
- [24] GB/T 30060 石油天然气输送管件用钢板
- [25] ASTM A106/A106M Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service
- [26] ASTM A203/A203M Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Nickel
- [27] ASTM A234/A234M Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service
- [28] ASTM A240/A240M Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications
- [29] ASTM A312/A312M Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes
- [30] ASTM A333/A333M Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service and Other Applications with Required Notch Toughness
- [31] ASTM A335/A335M Standard Specification for Seamless Ferritic Alloy-Steel Pipe for High-Temperature Service
- [32] ASTM A353/A353M Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Double-Normalized and Tempered 9% Nickel
- [33] ASTM A358/A358M Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Austenitic Chro-

mium-Nickel Stainless Steel Pipe for High-Temperature Service and General Applications

[34] ASTM A387/A387M Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium-Molybdenum

[35] ASTM A403/A403M Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

[36] ASTM A420/A420M Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service

[37] ASTM A515/A515M Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and Higher-Temperature Service

[38] ASTM A516/A516M Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower-Temperature Service

[39] ASTM A522/A522M Standard Specification for Forged or Rolled 8 and 9% Nickel Alloy Steel Flanges, Fittings, Valves, and Parts for Low-Temperature Service

[40] ASTM A790/A790M Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic/Austenitic Stainless Steel Pipe

[41] ASTM A815/A815M Standard Specification for Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and Martensitic Stainless Steel Piping Fittings

[42] ASTM A928/A928M Standard Specification for Ferritic/Austenitic (Duplex) Stainless Steel Pipe Electric Fusion Welded with Addition of Filler Metal

[43] ASTM A1017 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium-Molybdenum-Tungsten

[44] EN 10028-2 Flat Products Made of Steels for Pressure Purposes—Part 2: Non-Alloy and Alloy Steels with Specified Elevated Temperature Properties

[45] EN 10216-2 Steel Pipe Electric Fusion Welded with Addition of Filler Metal Seamless Steel Tubes for Pressure Purposes—Technical Delivery Conditions Part 2: Non-Alloy and Alloy Steel Tubes with Specified Elevated Temperature Properties
