

ICS
J16
备案号:



中华人民共和国国家标准

GB/T XXX-XXXX

工业阀门用不锈钢锻件技术条件

General purpose industrial valves—Technica requirements stainless steel forgings

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局	发布
中国国家标准化管理委员会	

目 次

前言	3
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
3.1 常见锻件结构形式	2
4 技术要求	4
4.1 冶炼	4
4.2 化学成分	4
4.3 锻造	5
4.4 锻件级别	5
4.5 锻件热处理	5
4.6 力学性能	6
4.7 金相检验	7
4.7.1 晶粒度测定	7
4.7.2 非金属夹杂物	7
4.7.3 铁素体含量	7
4.8 腐蚀试验	7
4.9 低倍组织检验	7
4.10 试样取样规则	8
4.11 尺寸检查	10
4.12 外观质量	10
4.13 无损检测	10
4.14 压力试验	11
5. 试验方法	11
5.1 外观检验	11
5.2 尺寸检查	11
5.3 化学成分分析	11
5.4 力学性能	11
5.5 晶粒度测定	11
5.6 腐蚀试验	11
5.7 非金属夹杂物检验	11
5.8 铁素体含量测定	11
5.9 低倍检验	11
5.10 无损检验	12
5.11 标识检查	12
5.12 压力试验	12
6. 检验规则	12
6.1 检验分类和检验项目	12
6.2 出厂检验	13
6.3 工艺评定试验	13
7 标志和质量证明书	13
8 防护包装和储运	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TCS188）归口。

本标准负责起草单位：大连大高阀门股份有限公司等。

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

工业阀门用不锈钢锻件技术条件

1 范围

本标准规定了工业用阀门、法兰、管件等承压不锈钢锻件的技术要求，检验方法、检验规则、标志、质量证明、包装和运输。

本标准适用于工业阀门、法兰、管件等承压不锈钢锻件。非承压该类锻件可参照执行。

2 规范性引用文件

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

- GB/T222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T226 钢的低倍组织及缺陷酸浸检验法
- GB/T228 金属拉伸试验方法
- GB/T229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T231.1 金属布氏硬度试验 第一部分：试验方法
- GB/T4334 不锈钢硫酸—硫酸铜腐蚀试验方法
- GB/T10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法
- GB/T6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T1220 不锈钢棒
- GB/T13305 锈钢中 α -相面积含量金相测定法
- GB/T20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T13927 工业阀门 压力试验
- NB/T47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- JB/T6902 阀门液体渗透检测
- JB/T6903 阀门锻件超声波检测

ASME SA-182/SA-182M 高温用锻制或轧制合金钢公称管道法兰、锻制管配件、阀门和零件 (Specification for forged or rolled alloy and stainless steel pipe flanges, forged fittings, and valves and parts for high-temperature service)

ASME SA-564/SA-564M 热轧和冷精整时效硬化不锈钢棒材和型材规格书 (Specification for hot-rolled and cold-finished age-hardening stainless steel bars and shapes)

ASME SA-638/SA-638M 高温用沉淀硬化铁基超耐热不锈钢棒材、锻件和锻 (Specification for precipitation hardening iron base superalloy bars, forgings, and forging stock for high-temperature service)

ASME B16.34 法兰、螺纹和焊连接的阀门 (Valves—Flanged, Threaded, and Welding End)

3 术语和定义

3.1 常见锻件结构形式

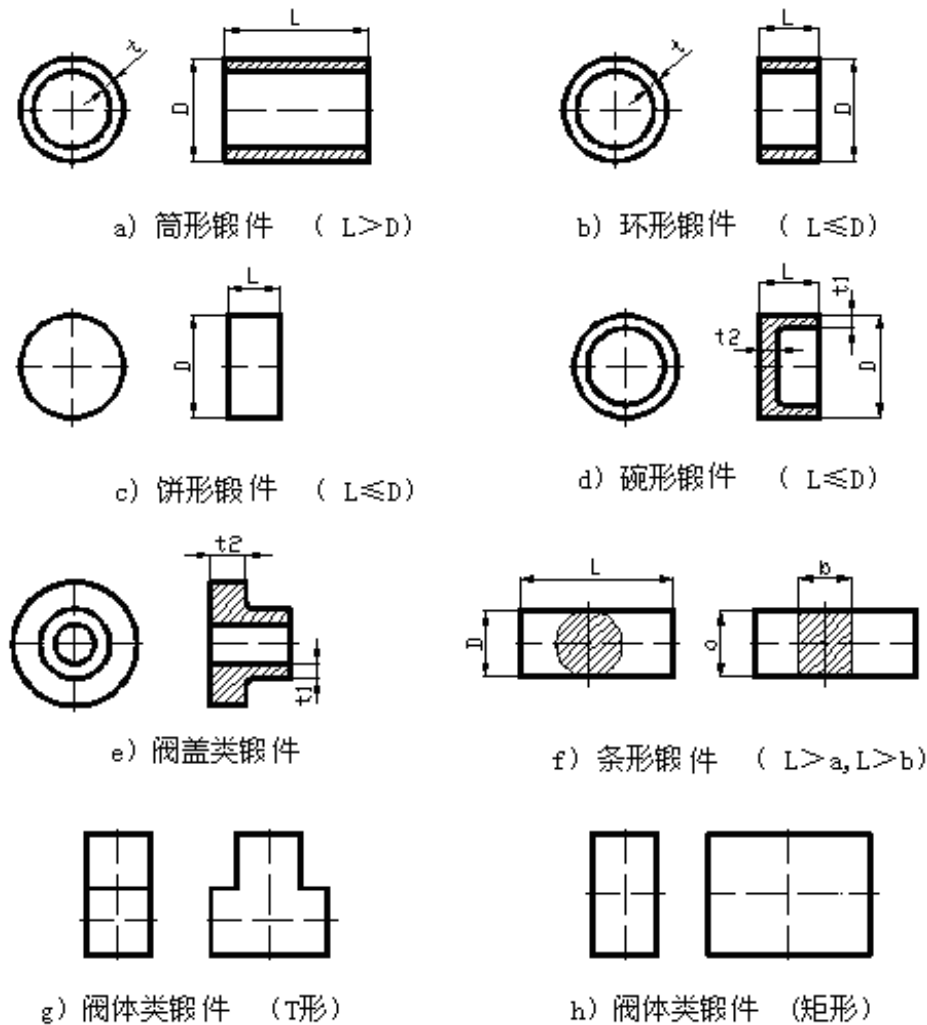


图1 常见锻件形式

3.1.1 筒形锻件 Cylindrical Forgings (用于中腔腔体、支管等)

轴向长度 L 大于其外径 D 的轴对称空心锻件，如图1a)所示。 t 为公称厚度。

3.1.2 环形锻件 Ring Forgings (用于接管、密封圈等)

轴向长度 L 小于或等于其外径 D 的轴对称空心锻件，如图1b)所示。 L 和 t 中的小者为公称厚度。

3.1.3 饼形锻件 Disk Forgings (用于阀瓣、阀盖等)

轴向长度 L 小于或等于其外径 D 的轴对称实心锻件，如图1c)所示。 L 为公称厚度。

3.1.4 碗形锻件 Bowl Forgings (用于封堵等)

截面呈凹形且高度 H 小于或等于其外径 D 的轴对称锻件，如图1d)所示。 t_1 和 t_2 中的大者为公称厚度。

3.1.5 阀盖类锻件 Bonnet Forgings (用于阀盖、法兰等)

轴向有两个尺寸外径的轴对称锻件，如图1e)所示。 t_1 和 t_2 中的大者为公称厚度。

3.1.6 条形锻件 Bar Forgings (用于阀杆等)

截面为圆形, 如图1f) 所示。轴向长度L大于其外径D的实心锻件, D为公称直径;

截面为矩形, 如图1f) 所示。轴向长度L大于其长边的实心锻件, a和b为宽度和厚度;

3.1.7 阀体类锻件 Body Forgings (用于阀体等)

T形阀体类锻件, 如图1g) 所示。

矩形阀体类锻件, 如图1h) 所示。

4 技术要求

4.1 冶炼

4.1.1 锻件不锈钢可采用电炉冶炼加 AOD 或更好的工艺冶炼。

4.2 化学成分

4.2.1 不锈钢锻件的化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定, 或订货合同的要求。

表 1 化学成分

牌号	化学成份(质量分数)%										
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	N	Nb	其他元素
12Cr13	0.08-0.15	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤1.00	≤0.60	11.50-13.50	—	—	—	—
20Cr13	0.16-0.25	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤1.00	≤0.60	12.00-14.00	—	—	—	—
30Cr13	0.26-0.35	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤1.00	≤0.60	12.00-14.00	—	—	—	—
06Cr19Ni10	≤0.07	≤2.00	≤0.035	≤0.030	≤1.00	8.0-11.0	17.0-19.0	—	—	—	—
022Cr19Ni10	≤0.03	≤2.00	≤0.035	≤0.030	≤1.00	8.0-12.0	18.0-20.0	2.00-3.00	—	—	—
06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤2.00	≤0.035	≤0.030	≤1.00	10.0-14.0	16.0-18.0	—	—	—	—
022Cr17Ni14Mo2	≤0.03	≤2.00	≤0.035	≤0.030	≤1.00	12.0-15.0	16.0-18.0	2.00-3.00	—	—	—
06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	—	—	—	Ti 5C%-0.70
F304	≤0.08	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	8.0-11.0	18.0-20.0	—	≤0.10	—	—
F316	≤0.08	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	10.0-14.0	16.0-18.0	2.00-3.00	≤0.10	—	—
F304L	≤0.030	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	8.0-13.0	18.0-20.0	—	≤0.10	—	—
F316L	≤0.030	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	10.0-15.0	16.0-18.0	2.00-3.00	≤0.10	—	—
F321	≤0.08	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	—	—	—	Ti 5C%—1.10%
F347	≤0.08	≤2.00	≤0.045	≤0.030	≤1.00	9.0-13.0	17.0-19.0	—	—	10C % —1.10%	—
F51	≤0.030	≤2.00	≤0.030	≤0.020	≤1.00	4.5-6.2	21.0-23.0	2.5-3.5	—	—	N 0.08-0.20
630	≤0.07	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤1.00	3.00-5.00	15.00-17.50	—	—	—	Cu 3.00-5.00 Nb+Ta 0.15-0.45

660	≤0.08	≤2.00	≤0.040	≤0.030	≤1.00	24.00-27.00	13.50-16.00	—	—	—	Ti 1.90-2.35 Al≤0.35 V 0.10-0.50 B 0.0010-0.010
-----	-------	-------	--------	--------	-------	-------------	-------------	---	---	---	--

4.2.2 订货锻件的材料成品化学分析，结果与表 1 的规定值的允许偏差应符合 GB/T222 的规定。

4.3 锻造

4.3.1 锻件使用的钢锭、钢坯或轧材应有熔炼单位的质量证明书。

4.3.2 为保证锻件没有有害的缩孔和过渡偏析，应有足够的切除余量。

4.3.3 锻件应在具有足够能力的锻压机上锻造，以使锻件整个截面充分地锻透并得到均匀致密的内部组织。锻件的形状和尺寸符合锻件设计图样的要求。

4.3.4 采用钢锭或钢坯锻造时，锻件主截面部分的锻造比不得小于 3；采用轧材锻造时，锻件主截面部分的锻造比不得小于 2。

4.3.5 锻造厂对于不同锻件应进行锻造工艺评定，验证其锻造工艺满足质量要求。

4.3.6 锻件在锻造过程中应按照材料规定的锻造温度范围严格控制始锻温度和终锻温度。

4.3.7 奥氏体不锈钢锻件成品表面进行酸洗钝化处理，或按订货合同要求。

4.4 锻件级别

4.4.1 锻件的级别，应符合 NB/T47010 的要求。

4.4.2 公称压力小于 PN40 的锻件采用 II 级锻件；公称压力 PN40~ PN100 的锻件采用 III 级锻件；公称压力大于 PN100 的锻件采用 III 级及以上，或按订货合同要求的级别。

4.5 锻件热处理

4.5.1 各类锻件必须进行热处理工艺评定，验证热处理工艺能满足锻件质量要求。

4.5.2 热处理根据材料不同采用淬火、回火、固溶化、稳定化等方法。

4.5.3 锻件的关键热处理工艺参数，依据不同材料应按照表 2 中推荐的热处理状态交货，或按订货合同要求。

4.5.4 当锻件力学性能试验或复检不合格时，允许对该批件重新热处理后进行检验，但重新热处理数不得超过 2 次（回火次数不计）。

4.6 力学性能

4.6.1 经热处理后的不锈钢成品锻件力学性能应符合表 2 的要求。

表 2 力学性能

牌号	公称厚度 mm	热处理状态 (°C)		力学性能 (室温)					
				抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	延伸率 (%)	收缩率 (%)	冲击吸收功 (J)	硬度 (HBW)
12Cr13	—	淬火 950~1000 油冷		≥540	≥345	≥22	≥55	≥78	≥159
		回火 700~750 快冷							
20Cr13	—	淬火 920~980 油冷		≥640	≥440	≥20	≥50	≥63	≥192
		回火 600~750 快冷							
30Cr13	—	淬火 920~980 油冷		≥735	≥540	≥12	≥40	≥24	≥217
		回火 600~750 快冷							
06Cr19Ni10	≤150	固溶化处理		≥520	≥205	≥35	—	—	139-192
	>150-300	1010~1150 快冷		≥500	≥205	≥35	—	—	—
022Cr19Ni10	≤150	固溶化处理		≥480	≥175	≥35	—	—	—
	>150-300	1010~1150 快冷		≥460	≥175	≥35	—	—	—
06Cr17Ni12Mo2	≤150	固溶处理		≥520	≥205	≥35	—	—	—
	>150-300	1010~1150 快冷		≥500	≥205	≥35	—	—	—
022Cr17Ni14Mo2	≤150	固溶处理		≥480	≥175	≥35	—	—	—
	>150-300	1010~1150 快冷		≥460	≥175	≥35	—	—	—
06Cr18Ni11Ti	≤150	固溶处理		≥520	≥205	≥35	—	—	—
	>150-300	920~1150 快冷		≥500	≥205	≥35	—	—	—
F51	—	固溶处理 1040~1150 快冷		≥620	≥450	≥25	≥45	—	—
F304L	—	固溶处理 1040~1150 快冷		≥485②	≥170	≥30.0	≥50.0	—	—
F316L	—			≥485②	≥170	≥30.0	≥50.0	—	—
F316	—			≥515①	≥205	≥30.0	≥50.0	—	—
F304	—			≥515①	≥205	≥30.0	≥50.0	—	—
F321	—			≥515①	≥205	≥30.0	≥50.0	—	—
F347	—	1040~1150 快冷		≥515①	≥205	≥30.0	≥50.0	—	—
630	≥75	固溶 处理 1040 ±15	时效硬化 480 时效	≥1310	≥1170	≥10	≥40	—	≥388
	≥200		时效硬化 550 时效	≥1070	≥1000	≥12	≥45	≥20	≥331
	≥200		时效硬化 580 时效	≥1000	≥865	≥13	≥45	≥27	≥331
	≥200		时效硬化 620 时效	≥930	≥725	≥16	≥50	≥20	≥277
660	—	固溶处理 900±15 快冷 沉淀硬化处理 705~760 空冷或炉冷		≥895	≥585	≥15	≥18	—	≥248
		固溶处理 980±15 快冷 沉淀硬化处理 705~760 空冷或炉冷							

注：①对于截面厚度大于 130mm，最小拉伸强度应为 485 MPa；

②对于截面厚度大于 130mm，最小拉伸强度应为 450 MPa

4.6.2 若有硬度要求，硬度值系三次测定结果算术平均值的合格范围，其单个值均不得超过表 2 中规定范围的 10HBW。

4.7 金相检验

4.7.1 晶粒度测定

不锈钢锻件的晶粒度为 7 级，当不锈钢锻件的厚度大于 100mm 时，按不低于 6 级评定。

4.7.2 非金属夹杂物

不锈钢锻件非金属夹杂物的规定值如下：

a) 硫化物类不大于 1.0 级

b) 氧化铝类不大于 1.0 级

c) 硅酸盐类不大于 1.5 级

d) 球状氧化物类不大于 2 级

各类夹杂物总和不大于 4 级

4.7.3 铁素体含量

奥氏体不锈钢锻件的金相组织中铁素体的含量应控制在 5%-12%范围内。奥氏体-铁素体双相不锈钢铁素体含量符合订货合同要求。

4.8 腐蚀试验

固溶处理后的奥氏体不锈钢锻件进行晶间腐蚀试验，应无晶间腐蚀倾向。

4.9 低倍组织检验

首批生产或改变工艺时锻件进行低倍组织检验，以检验锻件裂纹、折叠、缩孔、气孔偏析、白点、缩松、流线分布形式等。

4.10 试样取样规则

4.10.1 化学分析用试样应按 GB/T20066 的规定制取。每熔炼炉号取 1 个试样。

4.10.2 力学性能试样取样规则

4.10.2.1 拉伸试样

4.10.2.1.1 取样数量

a) 热处理单件小于或等于 3500kg 的锻件取一个试样。

b) 热处理单件重量大于 3500kg 的锻件取两个试样，两个试样位置间隔 180° ，如锻件长度大于直径的 1.5 倍，则应在锻件两端各取 1 个试样。

4.10.2.1.2 取样方向

锻件（不含条形）宜取切向试样，当不能取切向试样时，则取纵向或径向试样。条形锻件宜取纵向试样。

4.10.2.1.3 取样部位

4.10.2.1.3.1 筒形锻件（中腔腔体、支管）环形锻件（接管）的试样应取自锻件端部，从壁厚的1/2处取样，见图2a和图2b.

4.10.2.1.3.2 饼形锻件（阀盖、阀瓣）的试样应取自锻件端部，直径小于或等于350mm时，在外缘取样，直径大于350mm时从距外缘等于或大于20mm处向里取样，见图2c.

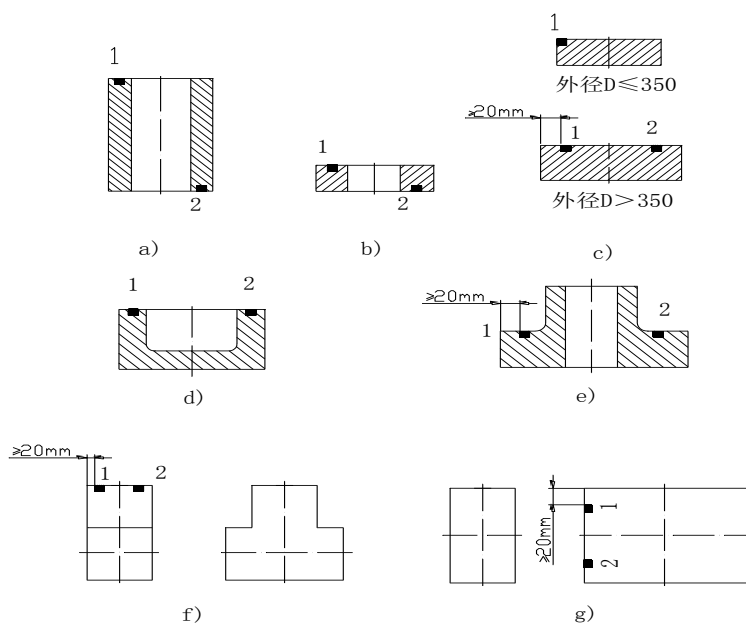
4.10.2.1.3.3 碗形锻件（封堵）的试样应在锻件的开口端，从壁厚的1/2处取样，见图2d.

4.10.2.1.3.4 阀盖锻件的试样应在锻件公称厚度部位距外缘等于或大于20mm处向里（或从余块内表面向外）取样，见图2e.

4.10.2.1.3.5 条形锻件（阀杆）的试样应取自锻件端部，从距表面1/4公称厚度处取样。

4.10.2.1.3.6 阀体类锻件取样位置，见图2f、g.

4.10.2.1.3.7 订货双方协商一致时，可以锻造比相同的锻件制造试样。



1—代表一组试样的取样部位 1、2—代表两组试样的取样部位

图2 不同锻件取样位置

4.10.2.2 冲击试样

4.10.2.2.1 取样数量

夏比 V 形缺口试验取 1 组三个试样

4.10.2.2.2 取样方向

冲击试样的纵轴线和中部长度应位于和拉伸试样同样的纵轴线上。缺口的轴线应垂直于靠得最近的锻件热处理表面。

4.10.2.3 晶间腐蚀试样

晶间腐蚀试样应从锻坯上截取，按批取一组两个试样（1 块用于腐蚀试验，另 1 块作为对比试验），试样的形状和尺寸 80mm×15mm×5mm，试样的轴线应平行于主轧制或锻造方向。

4.10.2.4 金相检验试样

锻件上取 2 个试样进行晶粒度和非金属夹杂物测定，在奥氏体不锈钢锻件上取 1 个试样进行铁素体含量测定。

4.10.2.5 低倍组织试样

每批锻件抽取 1 个试样进行低倍组织检验。

4.11 尺寸检查

锻件应符合图纸或订货要求的尺寸、公差和表面粗糙度。

4.12 外观质量

4.12.1 锻件表面应无肉眼可见的裂纹和折叠等缺陷。如有缺陷，允许清除，但修磨部分应圆滑过渡，清除深度应符合以下规定：

- a) 当缺陷存在于非机械加工表面，清除深度不应超过该处公称尺寸下偏差。
- b) 当缺陷存在于机械加工表面，清除深度不应超过该处余量的 75%，或剩余壁厚应不小于规定的最小壁厚或所要求的壁厚。

4.13 无损检测

4.13.1 液体渗透检测

对锻件表面进行液体渗透检测，验收标准应符合 JB/T6902 的规定，或订货要求。

4.13.2 超声波检测

对锻件进行超声波检测，验收标准应符合 JB/T6903 的规定，或订货要求。

4.14 压力试验

4.14.1 订货合同双方约定锻件需要进行压力试验时，应按照本标准规定执行。

4.14.2 承压锻件压力试验应在机加工后进行，试验应无渗漏。

5. 试验方法

5.1 外观检验

目测检查锻件外观质量应符合 3.12 的规定。

5.2 尺寸检查

5.2.1 用测厚仪或专用量具测量锻件壁厚。

5.2.2 对锻件的结构长度和高度等尺寸进行测量。

5.3 化学成分分析

对锻件进行化学成分分析，按 GB/T223 的规定并出具分析报告。每批同熔炼炉号的材料至少检验一次化学成分。

5.4 力学性能

5.4.1 对锻件每批（指同熔炼炉号、同制造工艺、同热处理和尺寸相近）至少检验一次力学性能。

5.4.2 力学性能试验（拉伸、冲击、硬度）按 GB/T228、GB/T229 和 GB/T231.1 的规定。

5.5 晶粒度测定

晶粒度的测定按 GB/T6394 的规定。

5.6 腐蚀试验

腐蚀试验按 GB/T4334.5 的规定。

5.7 非金属夹杂物检验

非金属夹杂物检验按 GB/T10561 的规定。

5.8 铁素体含量测定

奥氏体不锈钢锻件铁素体含量测定按照 GB/T13305 的规定。

5.9 低倍检验

低倍检验按 GB/T226 的规定

5.10 无损检验

5.10.1 液体渗透检测

液体渗透检测按 JB/T 6902 的规定进行。

5.10.2 超声波检验

超声波检验按 JB/T 6903 的规定进行。

5.11 标识检查

检查阀体、阀盖等锻件标记内容。

5.12 压力试验

承压锻件的压力试验方法按 GB/T13927 规定或 ASME B16.34 规定进行。

6. 检验规则

6.1 检验分类和检验项目

6.1.1 锻件的检验分为出厂检验和工艺评定检验

表 3 检验项目、技术要求和检验方法

序号	项目	检验类别		技术要求章条编号	检验和试验方法章条编号
		出厂检验	工艺评定检验		
1	外观检验	√	√	4.12	5.1
2	尺寸检查	√	√	4.11	5.2
3	标识检查	√	√	7.1	5.11
4	化学成分	√	√	4.2	5.3
5	力学性能	√	√	4.6	5.4
6	晶粒度测定	※	√	4.7.1	5.5
7	腐蚀试验	※	√	4.8	5.6
8	非金属夹杂物检验	※	√	4.7.2	5.7
9	铁素体含量测定	※	√	4.7.3	5.8
10	低倍检验	—	√	4.9	5.9
11	无损检验	√	√	4.13	5.10
12	压力试验	※	√	4.14	5.12

注：“√”为检验项目，“※”为订货合同要求时检验项目，“—”为不检验项目

6.2 出厂检验

每台或每批锻件进行出厂检验与试验，检验合格后方可出厂。检验项目、技术要求和检验方法按表 3 的规定。

6.3 工艺评定试验

6.3.1 工艺评定试验按表 3 的规定。

6.3.2 有下列情况之一时，应对样机锻件进行工艺评定试验，工艺评定试验合格后方可进行批量生产。

- a) 新产品试制定型时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响锻件质量时；
- c) 产品长期停产后恢复生产时。

7 标志和质量证明书

7.1 标志应打印在锻件的明显部位或订货要求指定的部位，对重量、尺寸小的锻件，可用标记代替，标志位置应不能影响锻件最终使用。

7.2 锻件应用下列标志

- a) 阀体上有商标、流向、公称压力、公称尺寸等标志；
- b) 锻件材料或代号；
- c) 熔炼炉号、生产批号；
- d) 锻件级别；

7.3 锻件交货时，应附有质量证明文件，其内容包括：

- a) 外观检验报告；
- b) 尺寸检验报告；
- c) 钢材质量证明书及化学成分复检报告；
- d) 力学性能报告；
- e) 晶粒度测定报告（订货有要求时）；
- f) 腐蚀试验报告（订货有要求时）；
- g) 非金属夹杂物检验报告（订货有要求时）；

h)铁素体含量测定报告（订货有要求时）

i)无损检验报告（订货有要求时）；

j)压力试验报告（订货有要求时）

8 防护包装和储运

8.1 锻件的防护、包装和储运按 JB/T7928 的规定

8.2 应用木质材料、塑料或其他材料对锻件表面进行防护。

8.3 锻件应装在包装箱内，或按订货合同的要求包装。
