

承压设备用不锈钢和耐热钢锻件（征求意见稿）

1 范围

本标准规定了承压设备用不锈钢和耐热钢锻件的技术要求、试验方法及检验规则等。
本标准适用于承压设备用不锈钢和耐热钢锻件。

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/T 222	钢的成品化学成分允许偏差
GB/T 223	钢铁及合金化学分析方法（适用部分）
GB/T 228.1	金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 231.1	金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 4338	金属材料 高温拉伸试验方法
GB/T 6394	金属平均晶粒度测定法
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 13298	金属显微组织检验方法
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 20124	钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法（常规方法）
NB/T 47013.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
NB/T 47013.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

筒形锻件 **hollow forging**

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

3.2

环形锻件 **ring forging**

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

3.3

饼形锻件 disk forging

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

3.4

碗形锻件 bowl forging

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 1 d) 所示。 t_1 和 t_2 中的大者为公称厚度。

3.5

长颈法兰锻件 neck flange forging

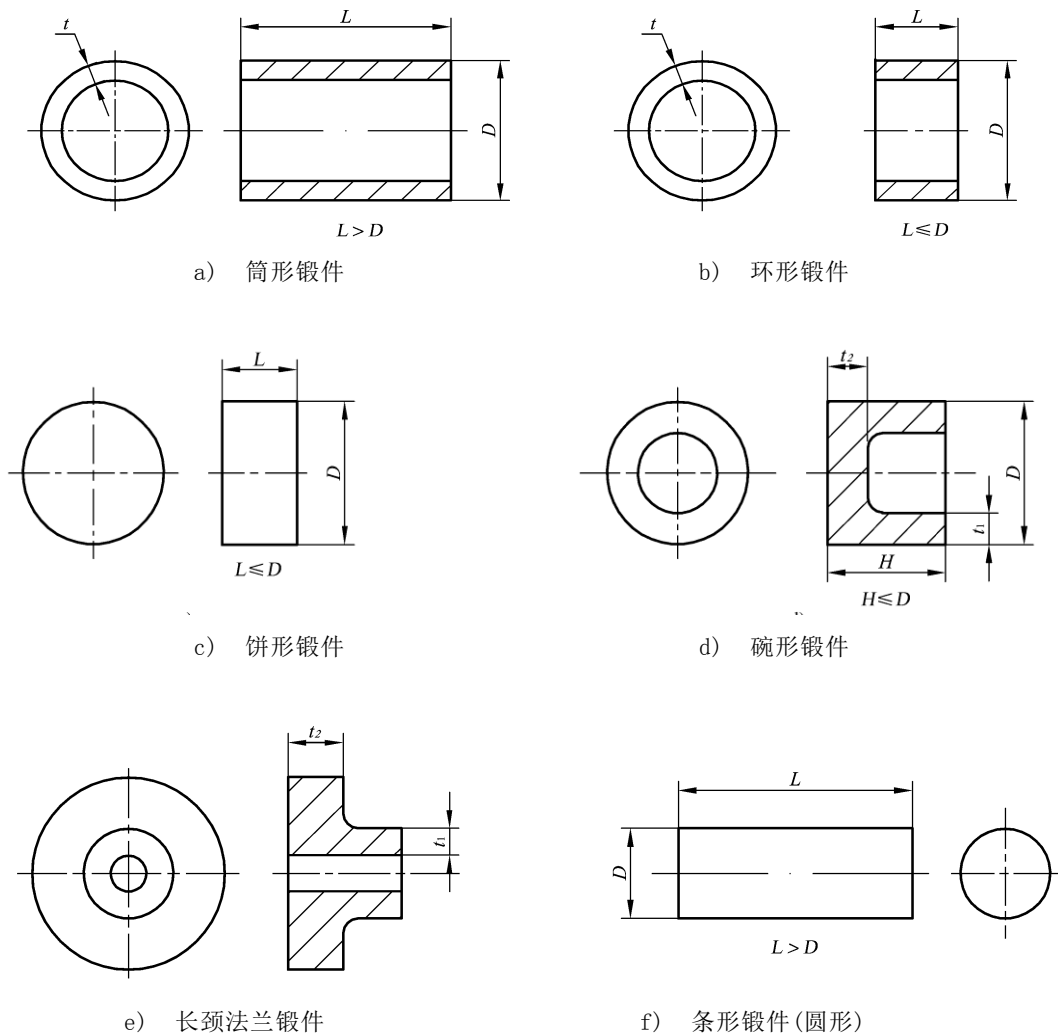
轴向有两个外径的轴对称空心锻件，如图 1 e) 所示。 t_1 和 t_2 中的大者为公称厚度。

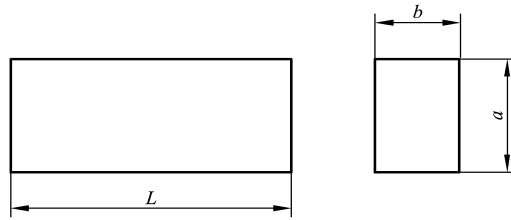
3.6

条形锻件 bar forging

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

截面为矩形，长度 L 均大于其两边长 a 、 b 的锻件，如图 1 g) 所示。 a 和 b 中的小者为公称厚度。





g) 条形锻件(矩形)

图1 锻件形状示意图

4 订货内容

采用本标准的订货合同至少应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 订货图样；
- c) 标准编号；
- d) 材料牌号；
- e) 锻件级别；
- f) 数量（或重量）；
- g) 交货状态（包括热处理和表面要求）；
- h) 附加要求。

5 技术要求

5.1 冶炼方法

锻件用钢应采用电炉或氧气转炉冶炼，并经炉外精炼等工艺方法。

5.2 化学成分

5.2.1 锻件用钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。

表 1 锻件的牌号和化学成分（熔炼分析）

类型	序号	钢号	统一数字代号	化学成分（质量分数）/%												
				C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	Nb	Al	N	P	S
铁素 体型	1	06Cr13	S11306	≤0.06	≤1.00	≤1.00	11.50~ 13.50	≤0.60	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	2	06Cr13Al	S11348	≤0.08	≤1.00	≤1.00	11.50~ 14.50	≤0.60	—	—	—	—	0.10~ 0.30	—	≤0.035	≤0.020
奥氏 体型	3	06Cr19Ni10	S30408	≤0.08	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	4	022Cr19Ni10	S30403	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	5	07Cr19Ni10	S30409	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	≤0.030	≤0.020
	6	022Cr19Ni10N	S30453	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	0.10~ 0.16	≤0.035	≤0.020
	7	06Cr19Ni10N	S30458	≤0.08	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	0.10~ 0.16	≤0.035	≤0.020
	8	06Cr18Ni11Ti	S32168	≤0.08	≤1.00	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	5×C~ 0.70	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	9	07Cr19Ni11Ti	S32169	0.04~ 0.10	≤0.75	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 13.00	—	—	4×C~ 0.60	—	—	—	≤0.030	≤0.020
	10	06Cr18Ni11Nb	S34778	≤0.08	≤0.75	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	11	07Cr18Ni11Nb	S34779	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	—	8×C~ 1.10	—	—	≤0.030	≤0.020
	12	06Cr17Ni12Mo2	S31608	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	13	022Cr17Ni12Mo2	S31603	≤0.030	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	14	07Cr17Ni12Mo2	S31609	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	15	022Cr17Ni12Mo2N	S31653	≤0.030	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 13.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	0.10~ 0.16	≤0.035	≤0.020
	16	06Cr17Ni12Mo2N	S31658	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 13.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	0.10~ 0.16	≤0.035	≤0.020

表 1 (续)

类型	序号	钢号	统一数字代号	化学成分(质量分数)/%												
				C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	Nb	Al	N	P	S
奥氏体型	17	06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00	—	5×C~0.70	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	18	022Cr19Ni13Mo3	S31703	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~20.00	11.00~15.00	3.00~4.00	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	19	06Cr25Ni20	S31008	≤0.08	≤1.50	≤2.00	24.00~26.00	19.00~22.00	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	20	015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	≤0.020	≤1.00	≤2.00	19.00~21.00	24.00~26.00	4.00~5.00	1.20~2.00	—	—	—	≤0.10	≤0.030	≤0.010
	21	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	≤0.020	≤0.80	≤1.00	19.50~20.50	17.50~18.50	6.00~6.50	0.50~1.00	—	—	—	0.18~0.22	≤0.030	≤0.010
奥氏体-铁素体	22	022Cr19Ni5Mo3Si2N	S21953	≤0.030	1.30~2.00	1.00~2.00	18.00~19.50	4.50~5.50	2.50~3.00	—	—	—	—	0.05~0.12	≤0.030	≤0.020
	23	022Cr22Ni5Mo3N	S22253	≤0.030	≤1.00	≤2.00	21.00~23.00	4.50~6.50	2.50~3.50	—	—	—	—	0.08~0.20	≤0.030	≤0.020
	24	022Cr23Ni5Mo3N	S22053	≤0.030	≤1.00	≤2.00	22.00~23.00	4.50~6.50	3.00~3.50	—	—	—	—	0.14~0.20	≤0.030	≤0.020
	25	022Cr25Ni7Mo4N	S25073	≤0.030	≤1.00	≤2.00	24.00~26.00	6.00~8.00	3.00~3.50	≤0.50	—	—	—	0.24~0.32	≤0.030	≤0.020
	26	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	S25554	≤0.040	≤1.00	≤1.50	24.00~27.00	4.50~6.50	2.90~3.90	1.50~2.50	—	—	—	0.10~0.25	≤0.030	≤0.020
	27	022Cr23Ni4MoCuN	S23043	≤0.030	≤1.00	≤2.00	21.50~24.50	3.00~3.50	0.05~0.60	0.05~0.60	—	—	—	0.05~0.20	≤0.030	≤0.020
沉淀硬化	28	05Cr17Ni4Cu4Nb	S51740	≤0.07	≤1.00	≤1.00	15.00~17.50	3.00~5.00	—	3.00~5.00	—	0.15~0.45	—	—	≤0.035	≤0.030

5.3 锻造

5.3.1 锻造用钢锭、钢坯或轧材应有熔炼单位的质量证明书。

5.3.2 采用钢锭锻制时，钢锭头尾应有足够的切除量，确保无缩孔、疏松、裂纹、严重偏析等影响锻造质量的缺陷。

5.3.3 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（电渣重熔钢不得小于 2）。采用轧材锻造时，锻件主截面部分的锻造比不得小于 1.6。

5.3.4 锻件应在压机、锻锤或轧机上经热加工成形，整个截面上的金属应锻透，并宜锻至接近成品零件的形状和尺寸。

5.4 锻件级别

5.4.1 锻件分为 I、II、III、IV 四个级别，每个级别的检验项目和试件数量应符合表 2 的规定。

5.4.2 I 级锻件仅适用于公称厚度小于或等于 150mm 的 S11306 和 S30408 钢锻件。

表 2 锻件级别、检验项目和数量

锻件级别	检验项目	检验数量
I	硬度 (HBW)	逐件检验
II	拉伸 (R_m 、 $R_{p0.2}$ 、 A)	同冶炼炉号、同炉热处理的锻件组成一批， 每批抽检一组
III	拉伸 (R_m 、 $R_{p0.2}$ 、 A)	
	超声检测	逐件检验
IV	拉伸 (R_m 、 $R_{p0.2}$ 、 A)	逐件检验
	超声检测	逐件检验

5.5 交货状态

5.5.1 锻件按表 3 中规定的热处理状态交货。热处理状态的代号为：A——退火、S——固溶、Ag——时效、T——回火。

5.5.2 供方改变热处理状态时，应征得需方同意。

5.6 力学性能

5.6.1 成品锻件的常温力学性能应符合表 3 的规定。

5.6.2 硬度试验值为在试样上三次测定结果的算术平均值，其单个值均不得超过表 3 中规定值的 10HBW。

5.6.3 根据需方要求，并在合同中注明，锻件可进行高温拉伸试验。试验温度双方协商，试验结果应符合附录 C 的规定。

表 3 锻件室温力学性能

材料牌号	统一数字 代号	公称厚度 mm	热处理状态 ℃	拉伸性能			硬度 HBW
				R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	
				不小于			
06Cr13	S11306	≤150	A (800-900 缓冷)	410	205	20	110~163
06Cr13Al	S11348	≤150	A (800-900 缓冷)	415	170	20	≤180
06Cr19Ni10	S30408	≤150	S (1010~1150 快冷)	520	205	35	139~192
		>150~300		500	205	35	—
022Cr19Ni10	S30403	≤150	S (1010~1150 快冷)	480	175	35	—
		>150~300		460	175	35	—
07Cr19Ni10	S30409	≤150	S (1010~1150 快冷)	520	205	35	≤180 ^a
		>150~300		500	205	35	—
022Cr19Ni10N	S30453	≤150	S (1010~1150 快冷)	515	205	40	≤201
06Cr19Ni10N	S30458	≤150	S (1010~1150 快冷)	550	240	30	≤201
06Cr18Ni11Ti	S32168	≤150	S (920~1150 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
07Cr19Ni11Ti	S32169	≤150	S (920~1150 快冷)	520	205	40	≤187 ^a
06Cr18Ni11Nb	S34778	≤150	S (1050~1180 快冷)	515	205	40	≤201
07Cr18Ni11Nb	S34779	≤150	S (1050~1180 快冷)	520	205	40	≤187 ^a
		>150~300		500	205	35	—
06Cr17Ni12Mo2	S31608	≤150	S (1010~1150 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
022Cr17Ni12Mo2	S31603	≤150	S (1010~1150 快冷)	480	175	35	—
		>150~300		460	175	35	—
07Cr17Ni12Mo2	S31609	≤150	S (1010~1150 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
022Cr17Ni12Mo2N	S31653	≤150	S (1010~1150 快冷)	515	205	40	≤217
06Cr17Ni12Mo2N	S31658	≤150	S (1010~1150 快冷)	550	240	35	≤217
06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	≤150	S (1010~1150 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
022Cr19Ni13Mo3	S31703	≤150	S (1010~1150 快冷)	480	195	35	—
		>150~300		460	195	35	—
06Cr25Ni20	S31008	≤150	S (1030~1180 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	≤300	S (1050~1180 快冷)	490	220	35	—
015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	≤300	S (1150 以上快冷)	650	305	35	—

表 3 （续）

材料牌号	统一数字 代号	公称厚度 mm	热处理状态 ℃	拉伸性能			硬度 HBW
				R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	
				不小于			
022Cr19Ni5Mo3Si2N	S21953	≤150	S（950~1050 快冷）	590	390	25	—
022Cr22Ni5Mo3N	S22253	≤150	S（1020~1100 快冷）	620	450	25	—
022Cr23Ni5Mo3N	S22053	≤150	S（1020~1100 快冷）	620	450	25	—
022Cr23Ni4MoCuN	S23043	≤150	S（1020~1100 快冷）	600	400	25	≤290
022Cr25Ni7Mo4N	S25073	≤150	S（1020~1100 快冷）	795	550	25	≤310
03Cr25Ni6Mo3Cu2N	S25554	≤150	S（1020~1100 快冷）	760	550	15	≤302
05Cr17Ni4Cu4Nb	S51740	≤100	S（1020~1060 水冷）+ Ag （620 空冷）	930	725	15	≥277

a 锅炉承压元件用各级别锻件硬度值（HBW）应符合上述规定。

5.7 低倍检验

根据需方要求，并在合同中注明，锻件可进行低倍检验。锻件低倍检验截面酸浸试片上，不得有目视可见的裂纹、白点、缩孔、疏松、分层、枝晶、流线紊乱等缺陷。

5.8 金相检验

5.8.1 锅炉受压元件用锻件的晶粒度、非金属夹杂物和显微组织应符合附录 B.6 的要求。

5.8.2 双相钢锻件应进行相比例检验，其中铁素体或奥氏体含量应在 40%~60% 范围内。

5.8.3 其他锻件的金相检验项目和合格级别，由供需双方协商。

5.9 无损检测

5.9.1 锻件内部缺陷采用超声检测，其验收标准由供需双方商定。

5.9.2 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增加其他无损检测（如渗透等无损检测）。

5.9 外观质量

5.9.1 锻件形状、尺寸和表面质量应满足订货图样的要求。

5.9.2 锻件外表面应无肉眼可见的裂纹、夹层、折叠、夹渣等有害缺陷。

5.9.3 表面缺陷可以采用机械加工或打磨的方法清除，不允许使用火焰的方式。修磨部分应圆滑过渡，锻件外表面缺陷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%。

5.10 焊补

5.10.1 锻件允许进行焊补。

5.10.2 承压设备用钢锻件的焊补应符合承压设备相关法规标准的规定。焊补的部位、

深度、面积、焊材、焊接工艺、焊工资格要求，以及焊补前后的无损检测方法和合格等级等，由供需双方协商。

5.10.3 供方向需方提供锻件焊补的部位、深度和面积的简图，焊接材料、焊接工艺参数及无损检测报告资料。

6 试验方法

6.1 化学分析

化学分析按 GB/T 223 或 GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124 的规定。仲裁试验按 GB/T 223 的规定。

6.2 拉伸试验

室温拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定，高温拉伸试验按 GB/T 4338 的规定。

6.3 硬度试验

硬度试验按 GB/T 231.1 的规定。根据需要也可用其他方法测定。

6.4 金相检验

晶粒度检验按 GB/T 6394 规定；非金属夹杂检验按 GB/T 10561 中 A 法评级；显微组织检验按 GB/T 13298 规定。

6.5 超声检测

超声检测按 NB/T 47013.3 的规定。

6.6 外观检验

锻件的外观检验应在充分照明的条件下目视检验。

7 检验规则

7.1 检验和验收

锻件的检验和验收由供方质量监督部门按标准和订货合同进行。

7.2 试样要求

7.2.1 化学分析试样按 GB/T 20066 的规定制取。每冶炼炉号取一个试样。

7.2.2 拉伸试样采用 GB/T 228.1 中的 R4 号试样。如受取样尺寸限制，根据供需双方协议，亦可采用 GB/T 228.1 中的 R7 号试样。

7.2.3 I 级锻件的硬度试验可在锻件的表面进行，其他级别锻件的硬度试验可在力学性能或金相试样上进行。

7.3 取样数量

7.3.1 化学分析

化学分析按每冶炼炉号取一个试样。

7.3.2 力学性能

7.3.2.1 热处理单件重量小于或等于 3500 kg 的锻件取 1 组试样（1 个室温拉伸）。

7.3.2.2 热处理单件重量大于 3500 kg 的锻件取两组试样（1 个室温拉伸），两组试样位置间隔 180°。如锻件长度大于直径的 1.5 倍时，则应在锻件两端各取 1 组试样，两组试样位置间隔 180°。

7.4 取样方向

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

7.5 取样部位

7.5.1 筒形锻件和环形锻件的试样应取自锻件的端部，从壁厚的 1/2 处取样，见图 2 a) 和图 2 b)。

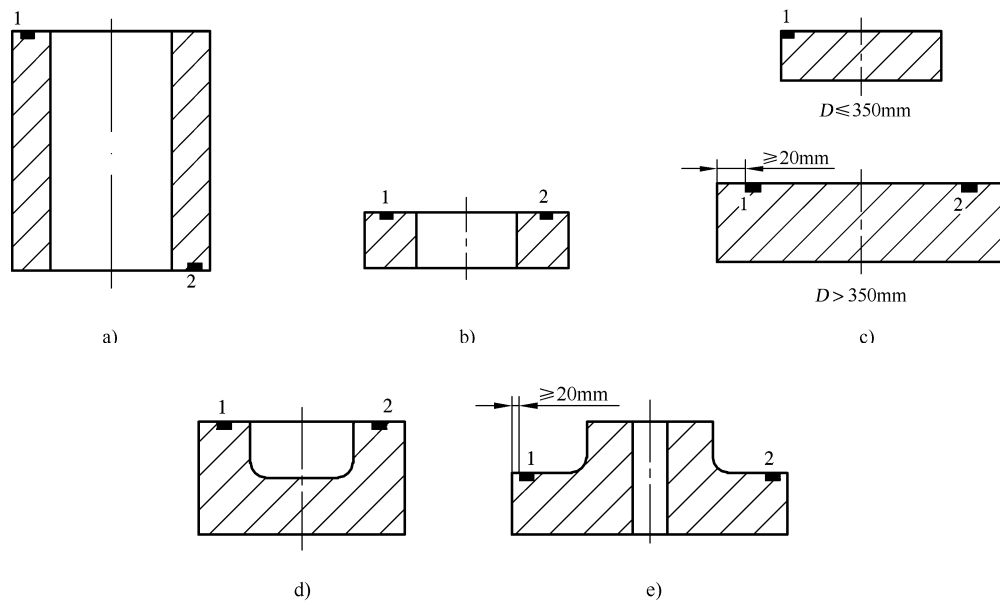
7.5.2 饼形锻件的试样应取自锻件的端部，饼形锻件直径小于或等于 350mm 时在外缘取样，直径大于 350mm 时从距边缘等于或大于 20mm 处向里取样，见图 2 c)。

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

7.5.4 长颈法兰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 2 e)。

7.5.5 条形锻件的试样应取自锻件的端部，从距表面 1/4 公称厚度处取样。

7.5.6 除 IV 级锻件外，锻件的力学性能试样也可从同批号单独锻成的检验锻坯上制取。检验锻坯应与锻件有相同的锻造工艺、锻造比，其公称厚度应等于或大于锻件的公称厚度，并同炉热处理。



1—一组试样取样部位；1、2—两组试样取样部位。

图 2 试样取样部位示意图

7.6 复验

7.6.1 需方需要复验时，供方应提供需方复验的试料，需方在收到锻件之日起 3 个月内为复验有效期。

7.6.2 拉伸试验不合格时，可从被检验锻件原取样部位附近再取两个拉伸试样进行复验，复验结果的所有数据均应符合表 3 的规定。

7.6.3 当力学性能试验或复验不合格时，允许对该批（件）锻件重新热处理后进行检验，但重新热处理的次数不得超过两次。

8 标志和质量证明书

8.1 标志应打印在锻件的明显部位或需方指定的部位，打印标志位置和方式应不影响锻件的最终使用。对小型锻件，可在包装箱上贴标志。

8.2 按本标准检验合格交货的锻件应有下列标志：

- a) 锻件制造厂名（或代号）；
- b) 标准编号；
- c) 钢号；
- d) 锻件级别；
- e) 批号。

8.3 锻件交货时，应附有质量证明书，其内容包括：

- a) 锻件制造厂名；
- b) 订货合同号；
- c) 标准编号、钢号、锻件级别、批号、锻件数量；
- d) 各项检验结果，检验单位和检验人员签章；
- e) 热处理曲线图（复印件）；
- f) 合同上所规定的特殊要求的检验结果。

附录 A
(规范性附录)

锅炉配套阀门、专用构件用锻件

表 A.1 牌号和化学成分 (熔炼分析)

序号	材料牌号	统一数字代号	化学成分 (质量分数) / %									
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	W	P	S
1	45Cr14Ni14W2Mo	S32590	0.40~ 0.50	≤0.80	≤0.70	13.00~ 15.00	13.00~ 15.00	0.25~ 0.40	≤0.30	2.00~ 2.75	≤0.035	≤0.030
2	20Cr13	S42020	0.16~ 0.25	≤1.00	≤1.00	12.00~ 14.00	≤0.60	—	—	—	≤0.035	≤0.030
3	30Cr13	S42030	0.26~ 0.35	≤1.00	≤1.00	12.00~ 14.00	≤0.60	—	—	—	≤0.035	≤0.030

表 A.2 室温力学性能

材料牌号	统一数字代号	公称厚度 mm	热处理状态 ℃	拉伸性能			硬度 HBW
				R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	
				不小于			
45Cr14Ni14W2Mo	S32590	≤300	S (1100~1200 水冷或空冷) +T (720~800 空冷)	785	395	25	≤295
20Cr13	S42020	≤100	Q (920~980 油冷) + T (600~750 快冷)	640	440	20	≥192
30Cr13	S42030	≤100	Q (920~980 油冷) + T (600~750 快冷)	735	540	12	≥217

附录 B
(规范性附录)
附加要求

本要求仅当需方在订货合同中规定时才执行，可采用其中的一项或几项，附加要求的细则由供需双方商定。

B.1 力学性能试样坯料的模拟焊后热处理

试验前全部试样坯料应在低于临界温度下进行一次或多次热处理，目的是模拟锻件在随后容器制造过程中将要经受的焊后热处理或其他热处理。需方应向供方提供详细的热处理规范要求，包括温度、保温时间和冷却速度等。

B.2 采用热缓冲环或环段进行热处理

锻件热处理前，将截面至少为 $t \times t$ (t 为锻件的公称厚度) 的热缓冲环或截面至少为 $t \times t$ 、弧长长度至少为 $3t$ 的环段的边缘焊接在锻件的取样端上，热缓冲环或环段采用焊接性良好的碳素钢或低合金钢。锻件热处理后切除热缓冲环或环段，试样取自锻件上被热缓冲环或环段所热缓冲的区域。当采用热缓冲环段时，试样应取自锻件上对应于热缓冲环段中间 $1/3$ 弧长下的部位。试样位置应距锻件的热缓冲面至少 13mm 。距锻件的热处理表面至少 $t/4$ 。

B.3 腐蚀试验

锻件的腐蚀试验要求由供需双方商定。

B.4 渗透检验

渗透检测方法按 NB/T 47013.5 的规定，I 级为合格。

B.5 成品化学成分分析

锻件成品化学成分分析试验结果与表 1 规定值的允许偏差应符合 GB/T 222 中表 3 的规定。

B.6 金相检验

用于锅炉受压元件的 III 和 IV 级锻件应进行金相检验。锻件金相检验试片上，不得存在裂纹、过热、过烧、带状组织和铸造组织残留等有害缺陷。锅炉承压元件用锻件的晶粒度、非金属夹杂物和显微组织应符合表 B.1 的要求。

表 B.1 晶粒度、非金属夹杂和显微组织

材料			晶粒度		非金属夹杂	显微组织
牌号	统一数字代号	交货状态	级别	级差		
07Cr19Ni10	S30409	S	3-8	3	A、B、C、D 各类夹杂物的细系级别和粗系级别应分别不大于 2.5 级, DS 类夹杂物应不大于 2.5 级, A、B、C、D 各类夹杂物的细系级别总数与粗系级别总数应各不大于 6.5 级。	奥氏体
07Cr19Ni11Ti	S32169	S	3-8	3		奥氏体
07Cr18Ni11Nb	S34779	S	3-8	3		奥氏体

B.7 铁素体含量检验

双相不锈钢中铁素体含量应不小于 40%，检验方法由供需双方商定。

B.8 低倍检验

低倍检验方法和合格级别由供需双方商定。

附录 C
(资料性附录)
高温力学性能

表 C.1 高温规定非比例延伸强度

材料牌号	统一数字 代码	公称 厚度 mm	在下列温度 (°C) 下的 $R_{p0.2}$ (R_{e1}) /Mpa											
			20	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
06Cr19Ni10	S30408	≤300	205	171	155	144	135	127	123	119	114	111	106	
022Cr19Ni10	S30403	≤300	175	147	131	122	114	109	104	101	98			
07Cr19Ni10	S30409	≤150	205	171	155	144	135	127	123	119	114	111	106	101
06Cr19Ni10N	S30453	≤150	205	170	154	144	135	129	123	118	114	110		
022Cr19Ni10N	S30458	≤150	240	194	172	157	146	139	134	130	125	120		
06Cr25Ni20	S31008	≤300	205	181	167	157	149	144	139	135	132	128	124	
015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	≤300	305	185	176	168	163	159	157	156				
06Cr17Ni12Mo2	S31608	≤300	205	175	161	149	139	131	126	123	121	119	117	
022Cr17Ni12Mo2	S31603	≤300	175	147	130	120	111	105	100	96	93			
022Cr17Ni12Mo2N	S31653	≤150	205	174	158	146	136	128	122	116	111	108		
06Cr17Ni12Mo2N	S31658	≤150	240	212	196	183	172	164	156	150	145	140		
06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	≤300	205	175	161	149	139	131	126	123	121	119	117	
022Cr19Ni13Mo3	S31703	≤300	195	175	161	149	139	131	126	123	121			
06Cr18Ni11Ti	S32168	≤300	205	171	155	144	135	127	123	120	117	114	111	
07Cr19Ni11Ti	S32169	≤150	205	184	171	160	150	142	136	132	128	126	123	122
06Cr18Ni11Nb	S34778	≤150	205	189	177	166	157	150	145	141	139	139		
07Cr18Ni11Nb	S34779	≤150	205	189	171	166	158	150	145	141	139	139	133	130
015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	≤300	220	205	190	175	160	145	135					
022Cr19Ni5Mo3Si2N	S21953	≤150	390	315	300	290	280	270						
022Cr22Ni5Mo3N	S22253	≤150	450	395	370	350	335	325						
022Cr23Ni5Mo3N	S22053	≤150	450	395	370	350	335	325						
03Cr25Ni6Mo3Cu2N	S25554	≤150	550	215	203	198	195							
022Cr23Ni4MoCuN	S23043	≤150	400	164	155	150	147	145						
05Cr17Ni4Cu4Nb	S51740	≤100	725	266	266	259	254	251	247					