

ICS 77.140.85

J 32

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 47010—2017

代替 NB/T 47010—2010、JB/T 9626—1999

承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

Stainless and heat-resisting steel forgings for pressure equipment

2017-03-28 发布

2017-08-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	40
1 范围	41
2 规范性引用文件	41
3 术语和定义	41
4 订货内容	43
5 技术要求	43
6 试验方法	49
7 检验规则	49
8 标志和质量证明书	51
附录 A (资料性附录) 锅炉配套阀门、专用构件用锻件	52
附录 B (规范性附录) 附加要求	53
附录 C (资料性附录) 高温力学性能	54

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。
本标准代替 NB/T 47010—2010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》，并纳入 JB/T 9626—1999《锅炉锻件 技术条件》的有关内容。与 NB/T 47010—2010 相比，主要技术变化如下：

- 增加了 S11348、S30453、S30458、S32169、S34778、S31653、S31658、S31252、S25073、S25554、S23043 等 11 个钢锻件牌号，以及超高压容器用 S51740 钢锻件牌号；
- 取消了范围中关于设计压力的内容；
- 细化了订货内容的相关要求；
- 增加了低倍检验要求；
- 针对锅炉受压元件用钢锻件和双相钢锻件，增加了金相检验要求；
- 增加了钢锻件超声检测质量等级要求；
- 修改了进行焊补的允许准则；
- 增加了 S32590、S42020、S42030 等 3 个阀门和专用构件等钢锻件牌号；
- 增加了常用锻件钢的高温力学性能表。

本标准附录 A、附录 C 为资料性附录，附录 B 为规范性附录。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本标准起草单位：合肥通用机械研究院、中国特种设备检测研究院、上海发电设备成套设计研究院、中国第一重型机械集团、南京迪威尔高端制造股份有限公司、大石桥市石化机械锻造厂（普通合伙）、无锡宏达重工股份有限公司、武汉锅炉集团阀门有限责任公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、中国石化工程建设有限公司。

本标准主要起草人：章小浒、张勇、张瑞、姜恒、张立、张显、张文辉、杨国义、陈志伟、张庆祥、张伟东、冯燕、杨华春、王金光。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB 4728—1994；
- JB/T 9626—1999；
- JB 4728—2000；
- NB/T 47010—2010。

承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

1 范围

本标准规定了承压设备用不锈钢和耐热钢锻件的术语和定义、订货内容、技术要求、试验方法、检验规则以及标志和质量证明书等。

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 226	钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
GB/T 228.1	金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 228.2	金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法
GB/T 231.1	金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 6394	金属平均晶粒度测定方法
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 13298	金属显微组织检验方法
GB/T 13305	不锈钢中 α -相面积含量金相测定法
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

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

截面呈凹形且轴向长度 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。

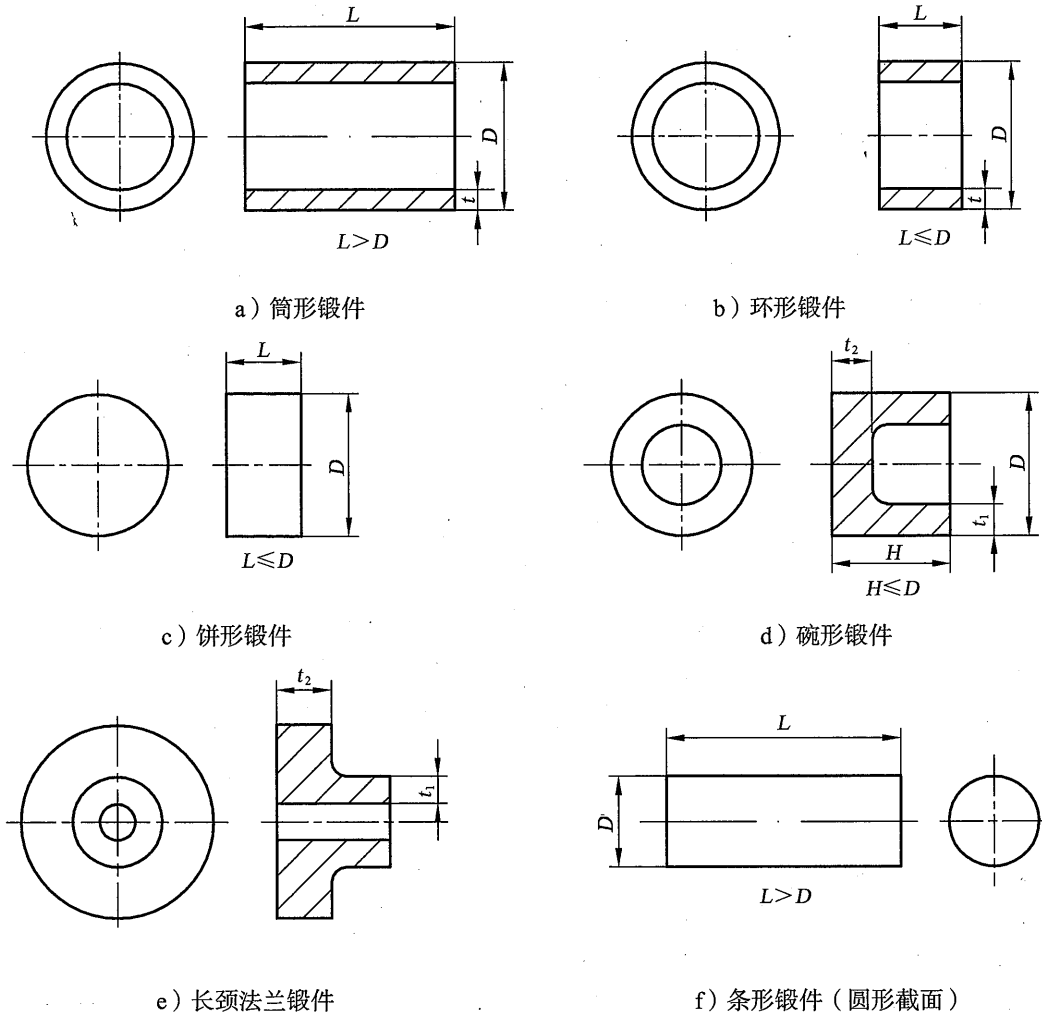
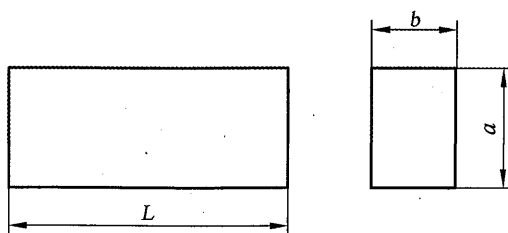


图 1 锻件形状示意图



g) 条形锻件（矩形截面）

图 1（续）

4 订货内容

采用本标准的订货合同应包括以下内容：

- 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（或质量）；
- g) 交货状态（包括热处理和表面要求）；
- h) 无损检测要求；
- i) 附加技术要求。

5 技术要求

5.1 冶炼方法

锻件用钢应是采用电炉或氧气转炉冶炼并经炉外精炼的镇静钢，经供需双方协商，可采用电渣重熔等冶炼方法。

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。

5.2.2 配套阀门和专用构件锻件用钢的牌号和化学成分可参照附录 A。

5.2.3 需方可进行成品分析，分析结果与表 1 规定值的允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1 锻件的牌号和化学成分 (熔炼分析)

类型	统一数字代号	材料牌号	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	S11306	06Cr13	≤0.06	≤1.00	≤1.00	11.50~ 13.50	≤0.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
	S11348	06Cr13Al	≤0.08	≤1.00	≤1.00	13.50~ 14.50	≤0.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.020
奥氏 体	S30408	06Cr19Ni10	≤0.08	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S30403	022Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S30409	07Cr19Ni10	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S30453	022Cr19Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S30458	06Cr19Ni10N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S32168	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S32169	07Cr19Ni11Ti	0.04~ 0.10	≤0.75	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 13.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S34778	06Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤0.75	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S34779	07Cr18Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015
S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	
S31609	07Cr17Ni12Mo2	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 13.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	

表 1 (续)

类型	统一数字代号	材料牌号	化学成分 (质量分数) / %															
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	Nb	Al	N	P	S			
奥氏体	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 13.00	2.00~ 3.00	—	—	—	—	—	—	0.10~ 0.16	≤0.035	≤0.015	
	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—	5×C~ 0.70	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	
	S31703	022Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	18.00~ 20.00	11.00~ 15.00	3.00~ 4.00	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	
	S31008	06Cr25Ni20	0.04~ 0.08	≤1.50	≤2.00	24.00~ 26.00	19.00~ 22.00	—	—	—	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.015	
	S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	≤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	
	S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	≤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	
	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	≤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	≤0.015	
	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	21.00~ 23.00	4.50~ 6.50	2.50~ 3.50	—	—	—	—	—	—	0.08~ 0.20	≤0.030	≤0.015	
奥氏体 - 铁素体	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	22.00~ 23.00	4.50~ 6.50	3.00~ 3.50	—	—	—	—	—	—	0.14~ 0.20	≤0.030	≤0.015	
	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤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	≤0.015	
	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤0.030	≤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	≤0.015	
	S23043	022Cr23Ni4MoCuN	≤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	≤0.015	
	S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.07	≤1.00	≤1.00	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00	3.00~ 5.00	3.00~ 5.00	—	—	—	—	—	—	0.15~ 0.45	≤0.030	≤0.015
	沉淀硬化																	

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、钢坯或连铸坯锻造时，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 1.6。

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检验数量应符合表 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、S11348 和 S30408 钢锻件。

表 2 锻件级别、检验项目和检验数量

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，锻造工艺、锻造比和公称厚度相近的锻件组成一批，每批抽检公称厚度最大的一件
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。

5.5.3 锻件表面应经机加工，使表面状况满足无损检测要求。

5.6 力学性能

5.6.1 成品锻件的力学性能应符合表 3 的规定，其他配套阀门和专用构件锻件的力学性能可参照附录 A。

5.6.2 硬度试验的三次测定值均不得超过表 3 规定的范围。

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 锻件力学性能

统一数字代号	材料牌号	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			
S11306	06Cr13	≤150	A (800~900 缓冷)	410	205	20	110~163
S11348	06Cr13Al	≤150	A (800~900 缓冷)	415	170	20	110~160
S30408	06Cr19Ni10	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	220	35	139~192
		>150~300		500	220	35	131~192
S30403	022Cr19Ni10	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	480	210	35	128~187
		>150~300		460	210	35	121~187
S30409	07Cr19Ni10	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	220	35	≤180 ^a
		>150~300		500	220	35	—
S30453	022Cr19Ni10N	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	205	40	≤201
S30458	06Cr19Ni10N	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	550	240	30	≤201
S32168	06Cr18Ni11Ti	≤150	S (920~1 150 快冷)	520	205	35	139~187
		>150~300		500	205	35	131~187
S32169	07Cr19Ni11Ti	≤150	S (1 050~1 150 快冷)	520	205	40	≤187 ^a
S34778	06Cr18Ni11Nb	≤150	S (1 050~1 180 快冷)	520	205	40	≤201
S34779	07Cr18Ni11Nb	≤150	S (1 050~1 180 快冷)	520	205	35	≤187 ^a
		>150~300		500	205	35	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	220	35	139~187
		>150~300		500	220	35	131~187
S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	480	210	35	128~187
		>150~300		460	210	35	121~187
S31609	07Cr17Ni12Mo2	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	220	35	139~187
		>150~300		500	220	35	131~187
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	210	40	≤217
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	550	240	35	≤217
S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	520	210	35	139~187
		>150~300		500	210	35	131~187
S31703	022Cr19Ni13Mo3	≤150	S (1 010~1 150 快冷)	480	195	35	128~187
		>150~300		460	195	35	121~187
S31008	06Cr25Ni20	≤150	S (1 030~1 180 快冷)	520	205	35	—
		>150~300		500	205	35	—
S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	≤300	S (1 050~1 180 快冷)	490	220	35	—
S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	≤300	S (1 150 以上快冷)	650	300	35	—

表 3 (续)

统一数字代号	材料牌号	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			
S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	≤150	S (950~1 050 快冷)	590	390	25	—
S22253	022Cr22Ni5Mo3N	≤150	S (1 020~1 100 快冷)	620	450	25	—
S22053	022Cr23Ni5Mo3N	≤150	S (1 020~1 100 快冷)	620	450	25	—
S23043	022Cr23Ni4MoCuN	≤150	S (1 020~1 100 快冷)	600	400	25	—
S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤150	S (1 020~1 100 快冷)	800	550	25	—
S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤150	S (1 020~1 100 快冷)	760	550	15	—
S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	≤200	S (1 020~1 060 快冷) + Ag (620 空冷)	930	725	15	≥277

^a 锅炉受压元件用各级别锻件硬度值 (HBW, 逐件检验) 应符合上述规定。

5.7 低倍检验

根据需方要求, 经供需双方协商, 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, 不得有自视可见的裂纹、白点等缺陷。

5.8 金相检验

5.8.1 锅炉承压元件用Ⅲ级和Ⅳ级锻件的晶粒度、非金属夹杂物和显微组织需符合附录 B.5 的规定。

5.8.2 双相钢锻件的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, I 级合格。

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)。

5.10 外观质量

5.10.1 锻件形状、尺寸和表面质量应满足订货图样的要求。

5.10.2 锻件外表面应无肉眼可见的裂纹、夹层、折叠、夹杂等有害缺陷。

5.10.3 锻件外表面缺陷可采用机械加工或打磨的方法清除。修磨部分应圆滑过渡, 修磨深度应符合以下规定:

- a) 非机械加工表面, 修磨深度应不超过该处公称尺寸下偏差;
- b) 机械加工表面, 修磨深度应不超过该处厚度裕量的 75%。

5.11 焊补

5.11.1 钢锻件未经需方同意不允许进行焊补。

5.11.2 经需方同意, 钢锻件的焊补应符合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, 焊补前后无损检测方法和合格等级等, 由供需双方协商。

5.11.3 供方应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

检测报告等资料。

5.12 附加要求

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增加附录 B 的其他检验项目。

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 228.2 的规定。

6.3 硬度试验

硬度试验按 GB/T 231.1 的规定。

6.4 低倍检验

低倍检验按 GB/T 226 的规定。

6.5 金相检验

晶粒度检验按 GB/T 6394 规定；非金属夹杂物检验按 GB/T 10561 中 A 法评级；显微组织检验按 GB/T 13298 规定；双相钢相比例检验可采用 GB/T 13305 测定铁素体含量。

6.6 超声检测

超声检测按 NB/T 47013.3 的规定。

6.7 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

锻件的检验由供方检验部门进行。

7.2 试样要求

7.2.1 化学分析试样按 GB/T 20066 的规定制取。

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，也可采用 GB/T 228.1 中的 R7 号试样。

7.2.3 I 级锻件的硬度试验可在经粗加工的锻件毛坯表面，且在图 2 示意的取样部位进行；其他级别锻件的硬度试验试样按 GB/T 231.1 的规定制取。

7.3 取样数量

7.3.1 化学分析

化学分析按每冶炼炉号取 1 个试样。

7.3.2 拉伸和冲击

7.3.2.1 热处理单件质量小于或等于 3 500kg 的锻件取 1 组试样（1 个室温拉伸）。

7.3.2.2 热处理单件质量大于 3 500kg 的锻件取 2 组试样（每组 1 个室温拉伸），2 组试样位置间隔 180°。如锻件长度大于直径的 1.5 倍，则应在锻件两端且间隔 180° 各取 1 组试样。

7.3.3 低倍检验

低倍检验按每批取 1 个试样。

7.3.4 金相检验

金相检验按每批取 1 个试样。

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)。

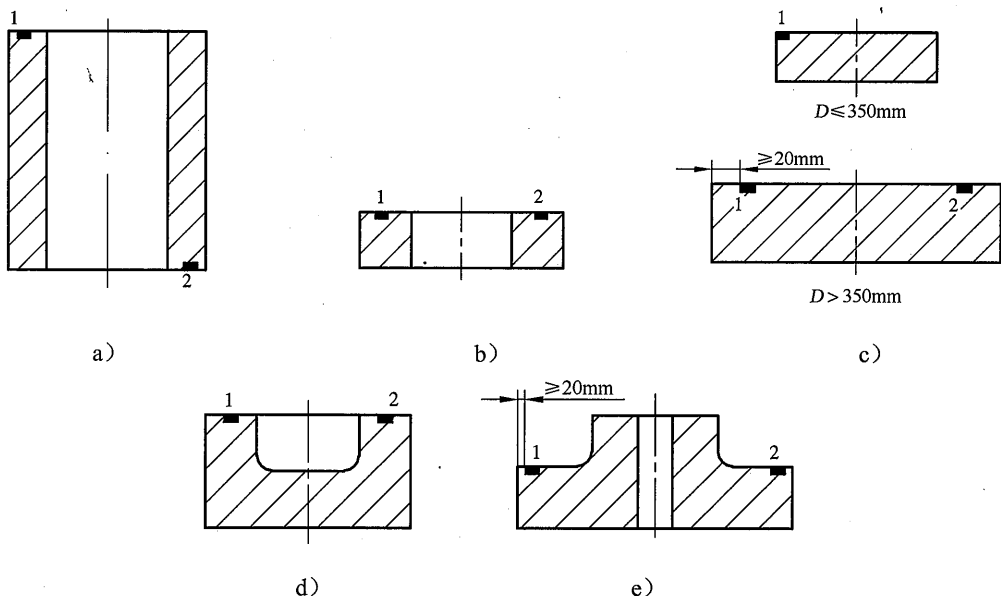
7.5.2 饼形锻件的试样应取自锻件的端部，饼形锻件直径小于或等于 350mm 时在外缘取样，直径大于 350mm 时从距边缘大于或等于 20mm 处向里取样，见图 2 c)。

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大于或等于 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，其公称厚度应大于或等于锻件的公称厚度，并同炉热处理。



说明：

- 1——1 组试样取样部位；
- 1、2——2 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，复验有效期双方协商。

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取双倍拉伸试样进行复验。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 2 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) 材料牌号；
- 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) 锻件制造单位；
- b) 订货合同号；
- c) 标准编号、材料牌号、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

(资料性附录)

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)

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

表 A.2 室温力学性能

统一数字代号	材料牌号	公称厚度 mm	热处理状态/°C	拉伸性能			硬度 HBW
				R_m /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	A/%	
				不小于			
S32590	45Cr14Ni14W2Mo	≤300	S (1100~1200 水冷或空冷) + T (720~800 空冷)	785	395	25	233~295
S42020	20Cr13	≤100	Q (920~980 油冷) + T (600~750 快冷)	640	440	20	197~248
S42030	30Cr13	≤100	Q (920~980 油冷) + T (600~750 快冷)	735	540	14	219~276

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

力学性能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，这主要基于锻件产品在容器制造过程中会经受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

渗透检测方法可按 NB/T 47013.5 的规定，I 级为合格。

B.5 金相检验

锅炉受压元件用 III 级和 IV 级锻件的金相检验试片上，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。锻件的晶粒度、非金属夹杂物和显微组织须符合表 B.1 的规定。

表 B.1 晶粒度、非金属夹杂物和显微组织

统一数字 代号	牌 号	交货状态	晶 粒 度		非金属夹杂物	显微组织
			级别	级差 不大于		
S30409	07Cr19Ni10	S	3~7	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
S32169	07Cr19Ni11Ti	S	3~7	3		奥氏体
S34779	07Cr18Ni11Nb	S	3~7	3		奥氏体

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

统一数字代码	材料牌号	公称厚度 mm	在下列温度(°C)下的 $R_{p0.2}$ (R_{eL})/MPa, 不小于											
			20	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
S11306	06Cr13	≤150	205	189	184	180	178	175	168	163	—	—	—	—
S11348	06Cr13Al	≤150	170	158	153	150	149	146	142	135	—	—	—	—
S30408	06Cr19Ni10	≤300	220	171	155	144	135	127	123	119	114	111	106	—
S30403	022Cr19Ni10	≤300	210	147	131	122	114	109	104	101	98	—	—	—
S30409	07Cr19Ni10	≤300	220	171	155	144	135	127	123	119	114	111	106	101
S30453	06Cr19Ni10N	≤150	205	170	154	144	135	129	123	118	114	110	—	—
S30458	022Cr19Ni10N	≤150	240	194	172	157	146	139	134	130	125	120	—	—
S31008	06Cr25Ni20	≤300	205	181	167	157	149	144	139	135	132	128	124	—
S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	≤300	300	244	221	206	195	187	182	179	177	—	—	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤300	220	175	161	149	139	131	126	123	121	119	117	—
S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤300	210	147	130	120	111	105	100	96	93	—	—	—
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	≤150	205	174	158	146	136	128	122	116	111	108	—	—
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	≤150	240	212	196	183	172	164	156	150	145	140	—	—
S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤300	205	175	161	149	139	131	126	123	121	119	117	—
S31703	022Cr19Ni13Mo3	≤300	195	175	161	149	139	131	126	123	121	—	—	—
S32168	06Cr18Ni11Ti	≤300	205	171	155	144	135	127	123	120	117	114	111	—
S32169	07Cr19Ni11Ti	≤150	205	184	171	160	150	142	136	132	128	126	123	122
S34778	06Cr18Ni11Nb	≤150	205	189	177	166	157	150	145	141	139	139	—	—
S34779	07Cr18Ni11Nb	≤300	205	189	171	166	158	150	145	141	139	139	133	130
S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	≤300	220	205	190	175	160	145	135	—	—	—	—	—
S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	≤150	390	315	300	290	280	270	—	—	—	—	—	—
S22253	022Cr22Ni5Mo3N	≤150	450	395	370	350	335	325	—	—	—	—	—	—
S22053	022Cr23Ni5Mo3N	≤150	450	395	370	350	335	325	—	—	—	—	—	—
S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤150	550	479	443	419	406	403	400	—	—	—	—	—
S23043	022Cr23Ni4MoCuN	≤150	400	340	319	308	301	293	283	—	—	—	—	—
S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤150	550	481	445	420	404	396	393	—	—	—	—	—
S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb	≤100	725	666	641	620	603	588	575	—	—	—	—	—

微
(
D
X、Y
钻-
加
总
副
市