

前 言

本标准是根据 GB 221—79《钢铁产品牌号表示方法》的规定,对碳素结构钢锻件、合金结构钢锻件进行规范化、标准化管理,在 GB 700、GB 699、GB 3077、JB 1265、JB 1271、YB 475 等基础上增加了一些常用的碳素结构钢、合金结构钢锻件牌号。牌号设置上避免与国际重合。并参照国内外标准,在大量试验研究的基础上,根据锻件的特点规定化学成分偏差和力学性能。取样位置参照 ASTM A 668 标准作了详细规定,比较科学合理。这就使结构钢锻件的牌号、化学成分及其成品化学成分偏差、力学性能、试样取样位置有了全国统一规定,并在一定程度上与国际接轨。各专业标准可依据本标准的规定,结合本行业特点和特殊情况提出技术规定。

本标准附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金工业部北京冶金设备研究院归口。

本标准起草单位:北满特殊钢股份有限公司、第一重型机械集团公司、冶金部北京冶金设备研究院。

本标准主要起草人:李兴华、王明家、李亚军。

中华人民共和国国家标准

GB/T 17107—1997

锻件用结构钢牌号和力学性能

Structural steel grades and mechanical property for forgings

1 范围

本标准规定了锻件用结构钢牌号、化学成分、成品化学成分偏差、力学性能及力学性能取样位置等。

本标准适用于冶金、矿山、船舶、工程机械等设备中经整体热处理后取样测定力学性能的一般锻件。本标准的力学性能不适用于电站设备中高温高速转动的主轴、转子、叶轮和压力容器等锻件。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 223 钢铁及合金化学分析方法(见附录 A)

GB 228—87 金属拉伸试验方法

GB/T 229—94 金属夏比缺口冲击试验方法

GB 231—84 金属布氏硬度试验方法

GB 6397—86 金属拉伸试样

3 牌号和化学成分

3.1 碳素结构钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 规定。

3.2 合金结构钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。钢中硫、磷及残余铜、铬、镍含量应符合表 3 的规定。

表 1 碳素结构钢

序号	牌 号	化 学 成 分, %									热处 理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方 向	力 学 性 能					硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	S	P				Cu	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{kv} J
1	Q235	0.14 ~ 0.22	≤ 0.30	0.30 ~ 0.65	≤ 0.30	≤ 0.30	—	—	≤ 0.050	≤ 0.045	≤ 0.30	—	纵向	330	210	23	—	—	—	
2	15	0.12 ~ 0.19	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 回 火	纵向	320	195	27	55	47	97~143	
													纵向	310	165	25	50	47	97~143	
													纵向	300	145	24	45	43	97~143	
3	20	0.17 ~ 0.24	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 正火+ 回 火	纵向	340	215	24	50	43	103~156	
													纵向	330	195	23	45	39	103~156	
													纵向	320	185	22	40	39	103~156	
4	25	0.22 ~ 0.30	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 正火+ 回 火	纵向	300	175	20	35	35	103~156	
													纵向	420	235	22	50	39	112~170	
													纵向	390	215	20	48	31	112~170	
5	30	0.27 ~ 0.35	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 正火+ 回 火	纵向	380	205	18	40	31	112~170	
													纵向	470	245	19	48	31	126~179	
													纵向	460	235	19	46	27	126~179	
													纵向	450	225	18	40	27	126~179	
													纵向	440	215	17	35	28	126~179	

表 1(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %										热处 理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	S	P	Cu				σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_{k_0} J	
6	35	0.32 ~ 0.40	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 正火 + 回 火	≤ 100	纵向	510	265	18	43	28	149~187
													100~300	纵向	490	255	18	40	24	149~187
													300~500	纵向	470	235	17	37	24	143~187
		500~750	纵向	450	225	16	32	20	137~187											
		750~1000	纵向	430	215	15	28	20	137~187											
		—	≤ 100	纵向	550	295	19	48	47	156~207										
7	40	0.37 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火 + 回 火	100~300	纵向	530	275	18	40	39	156~207
													100~300	切向	470	245	13	30	20	—
													300~500	切向	450	225	12	28	20	—
		500~750	切向	430	215	11	24	16	—											
		750~1000	切向	410	205	10	22	16	—											
		—	≤ 100	纵向	550	275	17	40	24	143~207										
7	40	0.37 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火 + 回 火	100~250	纵向	530	265	17	36	24	143~207
													250~500	纵向	510	255	16	32	20	143~207
													500~1000	纵向	490	245	15	30	20	143~207
		—	≤ 100	纵向	615	340	18	40	39	196~241										
		100~250	纵向	590	295	17	35	31	189~229											
		250~500	纵向	560	275	17	—	—	163~219											

表 1(续)

序号	牌号	化 学 成 分, %									热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方 向	力 学 性 能				硬 度 HB			
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	S	P				Cu	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %		ψ %	A_{kv} J	
8	45	0.42 ~ 0.50	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火或 正火 + 回 火	≤ 100	纵向	590	295	15	38	23	170~217		
												100~300	纵向	570	285	15	35	19	163~217		
												300~500	纵向	550	275	14	32	19	163~217		
		500~1000	纵向	530	265	13	30	15	156~217												
		≤ 100	纵向	630	370	17	40	31	207~302												
		100~250	纵向	590	345	18	35	31	197~286												
9	50	0.47 ~ 0.55	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	正火 + 回 火	250~500	纵向	590	345	17	—	—	187~255		
												100~300	切向	540	275	10	25	16	—		
												300~500	切向	520	265	10	23	16	—		
		500~750	切向	500	255	9	21	12	—												
		750~1000	切向	480	245	8	20	12	—												
		≤ 100	纵向	610	310	13	35	23	—												
		—	—	0.47 ~ 0.55	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.25	调 质	100~300	纵向	590	295	12	33	19	—
														300~500	纵向	570	285	12	30	19	—
														500~750	纵向	550	265	12	28	15	—
				≤ 16	纵向	700	500	14	30	31	—										
				16~40	纵向	650	430	16	35	31	—										
				40~100	纵向	630	370	17	40	31	—										
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100~250	纵向	590	345	17	35	31	—			
											250~500	纵向	590	345	17	—	—	—			
											—	纵向	—	—	—	—	—	—			

表 1(完)

序号	牌 号	化 学 成 分, %									热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能				硬 度 HB		
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	S	P				Cu	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %		ψ %	A_{kv} J
10	55	0.52	0.17	0.50									645	320	12	35	23	187~229		
		~	~	~	≤0.25	≤0.25	—	—	≤0.035	≤0.035		625	310	11	28	19	187~229			
		0.60	0.37	0.80								610	305	10	22	19	187~229			
注: 除 Q235 之外的牌号使用废钢冶炼时 Cu 不大于 0.30%																				

表 2 合金结构钢

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{ku} J
1	30Mn2	0.27 ~ 0.34	0.17 ~ 0.37	1.40 ~ 1.80	—	—	—	—	调 质	≤100	纵向	685	440	15	50	—	—	
		100~300	纵向	635	410	16	45	—		—								
2	35Mn2	0.32 ~ 0.39	0.17 ~ 0.37	1.40 ~ 1.80	—	—	—	—	正火+ 回 火 调 质		≤100	纵向	620	315	18	45	—	207~241
		100~300	纵向	580	295	18	43	23		207~241								
		≤100	纵向	745	590	16	50	47			229~269							
3	45Mn2	0.42 ~ 0.49	0.17 ~ 0.37	1.40 ~ 1.80	—	—	—	—	正火+ 回 火	100~300		纵向	690	490	16	45	47	229~269
		≤100	纵向	690	355	16	38	—		187~241								
		100~300	纵向	670	335	15	35	—			187~241							

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %						热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	其他		σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_{k0} J	
4	20SiMn	0.16	0.60	1.00	—	—	—	—	—	纵向	470	265	15	30	39	—
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	450	255	14	30	39	—
		0.22	0.80	1.30	—	—	—	—	—	纵向	440	245	14	30	39	—
		~	~	~	—	—	—	—	—	切向	490	275	14	30	27	—
		0.22	0.80	1.30	—	—	—	—	—	切向	470	265	13	28	23	—
5	35SiMn	0.32	1.10	1.10	—	—	—	—	—	纵向	440	245	11	24	19	—
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	410	225	10	22	19	—
		0.40	1.40	1.40	—	—	—	—	—	纵向	785	510	15	45	47	229~286
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	735	440	14	35	39	271~265
		0.40	1.40	1.40	—	—	—	—	—	纵向	685	390	13	30	35	215~255
6	42SiMn	0.39	1.10	1.10	—	—	—	—	—	纵向	635	375	11	28	31	196~255
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	785	510	15	45	31	229~286
		0.45	1.40	1.40	—	—	—	—	—	纵向	735	460	14	35	23	217~269
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	685	440	13	30	23	217~255
		0.45	1.40	1.40	—	—	—	—	—	纵向	635	375	10	28	20	196~255
7	50SiMn	0.46	0.80	0.80	—	—	—	—	—	纵向	835	540	15	40	39	229~286
		~	~	~	—	—	—	—	—	纵向	735	490	15	35	39	217~269
		0.54	1.10	1.10	—	—	—	—	—	纵向	685	440	14	30	31	207~255

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{ku} J
8	20MnMo	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.90 ~ 1.30	—		0.15 ~ 0.25	—	调 质	≤300	纵向	500	305	14	40	39	—	
												470	275	14	40	39		不小于
												500	305	14	32	31		
												470	275	13	30	31		
9	20MnMoNb	0.16 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	1.20 ~ 1.50			0.45 ~ 0.60	Nb 0.020 ~ 0.045	调 质	100~300	纵向	635	490	15	45	47	187~229	
										300~500	纵向	590	440	15	45	47	187~229	
										500~800	纵向	490	345	15	45	39		
										100~300	切向	610	430	12	32	31	—	
10	42MnMoV	0.38 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	1.20 ~ 1.50			0.20 ~ 0.30	0.10 ~ 0.20	调 质	300~500	切向	570	400	12	30	24		
										100~300	纵向	765	590	12	40	31	241~286	
										300~500	纵向	705	540	12	35	23	229~269	
										500~800	纵向	635	490	12	35	23	217~241	
11	50SiMnMoV	0.45 ~ 0.55	0.50 ~ 0.70	1.50 ~ 1.80	—		0.30 ~ 0.50	0.20 ~ 0.30	调 质	100~300	纵向	885	735	12	40	31	269~302	
										300~500	纵向	885	635	12	38	31	255~286	
										500~800	纵向	835	610	12	35	23	241~286	
										100~200	纵向	865	685	14	40	31	269~302	
12	37SiMn2MoV	0.33 ~ 0.39	0.60 ~ 0.90	1.60 ~ 1.90			0.40 ~ 0.50	0.05~ 0.12	调 质	200~400	纵向	815	635	14	40	31	241~286	
										400~600	纵向	765	590	14	40	31	229~269	
										≤100	纵向	390	195	26	50	39	111~156	
										100~300	纵向	390	195	23	45	35	111~156	
13	15Cr	0.12 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.70 ~ 1.00	—	—	—	正火+回火		纵向							

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方 向	力 学 性 能					硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{kv} J
14	20Cr	0.18 ~ 0.24	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.70 ~ 1.00					正火+回火	≤100	纵向	430	215	19	40	31	123~179
									—	100~300	纵向	430	215	18	35	31	123~167	
										调 质	≤100	纵向	470	275	20	40	35	137~179
15	30Cr										100~300	纵向	470	245	19	40	31	137~197
		0.27 ~ 0.34	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.80 ~ 1.10					调 质	≤100	纵向	615	395	17	40	43	187~229
16	35Cr	0.32 ~ 0.39	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.80 ~ 1.10	—	—			调 质	100~300	纵向	615	395	15	35	39	187~229
17	40Cr										≤100	纵向	735	540	15	45	39	241~286
		0.37 ~ 0.44	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.80 ~ 1.10					调 质	100~300	纵向	685	490	14	45	31	241~286
											300~500	纵向	685	440	10	35	23	229~269
											500~800	纵向	590	345	8	30	16	217~255
18	50Cr										≤100	纵向	835	540	10	40	—	241~286
		0.47 ~ 0.54	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	1.10					调 质	100~300	纵向	785	490	10	40	—	241~286
19	12CrMo										≤100	纵向	440	275	20	50	55	≤159
		0.08 ~ 0.15	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.70		0.40 ~ 0.55	—		正火+ 回 火	100~300	纵向	440	275	20	45	55	≤159
20	15CrMo										≤100	纵向	440	275	20	45	55	≤159
		0.12 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	1.10		0.40 ~ 0.55	—		调 质	100~300	纵向	440	275	20	45	55	≤159
											≤100	纵向	440	275	20	45	55	≤159
											100~300	纵向	440	275	20	45	55	≤159
											300~500	纵向	430	255	19	—	47	116~179

序号	牌 号	化 学 成 分, %								热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能				硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	其他				σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{k0} J
21	25CrMo	0.22 ~ 0.29	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.90 ~ 1.20	—	0.15 ~ 0.30	—	—	调 质	17~40	纵向	780	600	14	55	—	
											40~100	纵向	690	450	15	60	—	
											100~160	纵向	640	400	16	60	—	
22	30CrMo	0.26 ~ 0.34	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.80 ~ 1.10	—	0.15 ~ 0.25	—	—	调 质	≤100	纵向	620	410	16	40	49	
											100~300	纵向	590	390	15	40	44	
											≤100	纵向	735	540	15	45	47	
23	35CrMo	0.32 ~ 0.40	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.80 ~ 1.10	—	0.15 ~ 0.25	—	—	调 质	100~300	纵向	685	490	15	40	39	
											300~500	纵向	635	440	15	35	31	
											500~800	纵向	590	390	12	30	23	
											100~300	切向	635	440	11	30	27	
											300~500	切向	590	390	10	24	24	
											500~800	切向	540	345	9	20	20	
24	42CrMo	0.38 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.90 ~ 1.20	—	0.15 ~ 0.25	—	—	调 质	≤100	纵向	900	650	12	50	—	
											100~160	纵向	800	550	13	50	—	
											160~250	纵向	750	500	14	55	—	
										250~500	纵向	690	460	15	—	—		
										500~750	纵向	590	390	16	—	—		

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处 理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %		A_{k_0} J
25	50CrMo	0.46	0.17	0.50	0.90	—	0.15	—	调 质	≤100	纵向	900	700	12	50	—	不小于	
		~	~	~	~	—	~	—		850	650	13	50	—				
		0.54	0.37	0.80	1.20	—	0.30	—		800	550	14	50	—				
										740	540	14	—	—				
26	34CrMo1	0.30	0.17	0.40	0.70	—	0.40	—	调 质	500~750	纵向	690	490	15	—	—	—	
		~	~	~	~	—	~	—		765	590	15	40	47	—			
		0.38	0.37	0.70	1.20	—	0.55	—		705	540	15	40	39	—			
										665	490	14	35	31	—			
27	16CrMn	0.14	0.17	1.00~	0.80	—	—	—	渗碳+淬 火+回火	750~1000	纵向	635	440	13	35	31	—	
		~	~	1.30	~	—	—	—		780	590	10	40	—	—			
28	20CrMn	0.19	0.37	1.30	1.10	—	—	—	渗碳+淬 火+回火	30~63	纵向	640	440	11	40	—	—	
		~	~	1.40	~	—	—	—		980	680	8	35	—	—			
29	20CrMnTi	0.22	0.37	1.40	1.30	—	—	—	调 质	≤30	纵向	790	540	10	35	—	—	
		0.17	0.17	0.80	1.00	—	—	—		615	395	17	45	47	—			
30	20CrMnMo	0.17	0.17	0.90	1.10	—	0.20	—	渗碳+淬 火+回火	≤100	纵向	1080	785	7	40	—	—	
		~	~	~	~	—	~	—		835	490	15	40	31	—			

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %								热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方 向	力 学 性 能					硬 度 HB
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	其他				σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_{kw} J	
31	35CrMnMo	0.30 ~ 0.40	0.17 ~ 0.37	1.10 ~ 1.40	1.10 ~ 1.40	—	0.25 ~ 0.35	—	—	调 质	>100~300	纵向	785	590	14	45	43	207~269
32	40CrMnMo	0.37 ~ 0.45	0.17 ~ 0.37	0.90 ~ 1.20	0.90 ~ 1.20	—	0.20 ~ 0.30	—	—	调 质	100~250	纵向	835	640	12	30	39	—
											250~400	纵向	785	530	12	40	31	—
											400~500	纵向	735	480	12	35	23	—
											100~300	纵向	880	735	12	40	39	—
33	20CrMnMoB	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	1.20 ~ 1.50	1.50 ~ 1.80	—	0.45 ~ 0.55	—	加入 量 B 0.001 0.0035	调 质	≤100	纵向	900	785	13	40	39	277~331
											100~300	纵向	880	735	13	40	39	225~302
											300~500	纵向	835	685	13	40	39	241~286
											500~800	纵向	785	635	13	40	39	241~286
34	30CrMn2MoB	0.27 ~ 0.35	0.17 ~ 0.37	1.40 ~ 1.80	0.90 ~ 1.20	—	0.45 ~ 0.55	—	加入 量 B 0.001 0.0035	调 质	100~300	切向	845	735	12	35	39	269~302
											300~600	切向	805	685	12	35	39	255~286
											100~300	纵向	880	715	12	40	31	255~302
											300~500	纵向	835	665	12	40	31	255~302
35	32Cr2MnMo	0.28 ~ 0.36	0.17 ~ 0.37	1.10 ~ 1.40	1.70 ~ 2.10	—	0.40 ~ 0.50	—	—	调 质	500~800	纵向	785	615	12	40	31	241~286
											100~300	纵向	830	685	14	45	59	255~302
											300~500	纵向	785	635	12	40	49	255~302
											500~750	纵向	735	590	12	35	30	241~286

表 2 (续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处 理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方 向	力 学 性 能				硬 度 HB		
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %		ψ %	A_{k_0} J
36	30CrMnSi	0.27 ~ 0.34	0.90 ~ 1.20	0.80 ~ 1.10	0.80 ~ 1.10			-	调 质	≤100 100~300	纵向	735 685	590 460	12 13	35 35	35 35	235~293 228~269	
37	35CrMnSi	0.32 ~ 0.39	1.10 ~ 1.40	0.80 ~ 1.10	1.10 ~ 1.40			-	调 质	≤100 100~300	纵向	785 685	640 540	12 12	35 35	31 31	241~293 223~269	
38	12CrMoV	0.08 ~ 0.15	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.30 ~ 0.60		0.25 ~ 0.35	0.15 ~ 0.30	正火加 回 火	≤100 100~300	纵向	470 430	245 215	22 20	48 40	39 39	143~179 123~167	
39	12Cr1MoV	0.08~ 0.15	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.90~ 1.20		0.25~ 0.35	0.15~ 0.30	正火+回火	≤100 100~300 300~500 500~800	纵向	440 430 430 430	245 215 215 215	19 19 18 16	50 48 40 35	39 39 35 31	123~167 123~167 123~167 123~167	
40	24CrMoV	0.20~ 0.28	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.20~ 1.50		0.50~ 0.60	0.15~ 0.30	调 质	100~300 300~500	纵向	735 685	590 540	16 16	- -	47 47	- -	
41	35CrMoV	0.30~ 0.38	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	1.00~ 1.30		0.20~ 0.30	0.10~ 0.20	调 质	100~200 200~240	切向	880 860	745 705	12 12	40 35	47 47	- -	
42	30Cr2MoV	0.26~ 0.34	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	2.30~ 2.70		0.15~ 0.25	0.10~ 0.20	调 质	≤150 150~250 250~500	纵向	830 735 635	735 590 440	15 16 16	50 50 50	47 47 47	219~277 219~277 219~277	
43	28Cr2Mo1V	0.22~ 0.32	0.30~ 0.50	0.50~ 0.80	1.50~ 1.80		0.60~ 0.80	0.20~ 0.30	调 质	≤100 100~300 300~500	纵向	835 735 685	735 635 565	15 15 14	50 40 35	47 47 47	269~302 269~302 269~302	

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %						热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能				硬 度 HB
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	其他		σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_{kt} J
44	40CrNi	0.37~ 0.44	0.17~ 0.37	0.50~ 0.80	0.45~ 0.75	1.00~ 1.40	—	—	—	纵向	735	590	14	45	47
										纵向	685	540	13	40	39
										纵向	635	440	13	35	39
										纵向	615	395	11	30	31
45	40CrNiMo									纵向	980	835	12	55	78
										纵向	980	835	11	50	74
										纵向	980	835	10	45	70
										纵向	980	835	9	40	66
										纵向	785	640	12	38	39
										纵向	685	540	12	33	35
46	34CrNi1Mo									纵向	850	735	15	45	55
										纵向	765	635	14	40	47
										纵向	685	540	14	35	39
										纵向	635	490	14	32	31
47	34CrNi3Mo									纵向	900	785	14	40	55
										纵向	850	735	14	38	47
										纵向	805	685	13	35	39
										纵向	755	590	12	32	32
48	15Cr2Ni2									纵向	880	640	9	40	—
										纵向	780	540	10	40	—

表 2(续)

序号	牌 号	化 学 成 分, %							热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能				硬 度 HB		
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V				其他	σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %		ψ %	A_{k_0} J
49	20Cr2Ni4	0.17~ 0.23	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.25~ 1.65	3.25~ 3.65	—	—	调 质	试样毛坯 尺 寸 $\phi 15$	纵向	1 175	1 080	10	45	62	—	
50	17Cr2Ni2Mo	0.14~ 0.19	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.50~ 1.80	1.40~ 1.70	0.25~ 0.35	—	渗碳+淬火 +回火	≤ 30 30~63	纵向	1 080	790	8	35	—	—	
51	30Cr2Ni2Mo	0.26~ 0.34	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.80~ 2.20	1.80~ 2.20	0.30~ 0.50	—	调 质	≤ 100	纵向	1 100	900	10	45	—	—	
										100~160	纵向	1 000	800	11	50	—	—	
										160~250	纵向	900	700	12	50	—	—	
										250~500	纵向	830	635	12	—	—	—	
52	34Cr2Ni2Mo	0.30~ 0.38	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	1.40~ 1.70	1.40~ 1.70	0.15~ 0.30	—	调 质	500~1 000	纵向	780	590	12	—	—	—	
										≤ 100	纵向	1 000	800	11	50	—	—	
										100~160	纵向	900	700	12	55	—	—	
										160~250	纵向	800	600	13	55	—	—	
53	15CrNiMoV	0.12~ 0.19	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.50~ 1.00	0.80~ 1.20	0.20~ 0.35	0.10~ 0.20	调质	250~500	纵向	740	540	14	—	—	—	
										500~1 000	纵向	690	490	15	—	—	—	
										100~300	纵向	685	585	15	60	110	190~240	
54	34CrNi3MoV	0.30~ 0.40	0.17~ 0.37	0.50~ 0.80	1.20~ 1.50	3.00~ 3.50	0.25~ 0.40	0.10~ 0.20	调质	≤ 100	纵向	900	785	14	40	47	269~321	
										100~300	纵向	855	735	14	38	39	248~311	
										300~500	纵向	805	685	13	33	31	235~293	
										500~800	纵向	735	590	12	30	31	212~262	

表 2(完)

序号	牌 号	化 学 成 分, %								热处理 状 态	截面尺寸 (直径或 厚度) mm	试样 方向	力 学 性 能					硬 度 HB
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	其他				σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_{ku} J	
55	37CrNi3MoV	0.32~ 0.42	0.17~ 0.37	0.25~ 0.50	1.20~ 1.50	3.00~ 3.50	0.35~ 0.45	0.10~ 0.25	—	调质	≤100	纵向	900	785	13	40	47	269~321
											100~300	纵向	855	735	12	38	39	248~311
											300~500	纵向	805	685	11	33	31	235~293
											500~800	纵向	735	590	10	30	31	212~262
56	24Cr2Ni4MoV	0.22~ 0.28	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.50~ 1.80	3.30~ 3.80	0.40~ 0.55	0.05~ 0.15	—	调质	100~300	纵向	1 000	870	12	45	70	—
											300~500	纵向	950	850	13	50	70	—
											500~750	纵向	900	800	15	50	65	—
											750~1 000	纵向	850	750	15	50	65	—
57	18Cr2Ni4W	0.13~ 0.19	0.17~ 0.37	0.30~ 0.60	1.35~ 1.65	4.00~ 4.50	—	—	W 0.80~ 1.20	淬火+回火	≤80	纵向	1 180	835	10	45	78	—
											80~100	纵向	1 180	835	9	40	74	—
											100~150	纵向	1 180	835	8	35	70	—
											150~250	纵向	1 180	835	7	30	66	—

表 3 合金结构钢中硫、磷及残余铜、铬、镍含量

钢 类	代 号	P	S	Cu	Cr	Ni
		% 不大于				
优质钢	—	0.035	0.035	0.30	0.30	0.30
高级优质钢	A	0.025	0.025	0.25	0.30	0.30
特级优质钢	E	0.025	0.015	0.25	0.30	0.30

4 成品化学成分偏差

4.1 成品化学成分偏差,碳素结构钢锻件应符合表 4 的规定,合金结构钢锻件应符合表 5 的规定。

4.2 需方需要进行成品化学成分分析时,试样应取自锻件本体或其延长部分,对于圆盘或实心锻件取自 1/2 半径到外表面之间,对于空心锻件或圆环锻件取自 1/2 壁厚处至外表面之间。

表 4 碳素结构钢锻件化学成分允许偏差

元素	规定的最大 范 围 %	横 截 面 积, cm ²					
		≤650	>650~1 300	>1 300~2 600	>2 600~5 200	>5 200~10 400	>10 400
		超过规定值上、下限的允许偏差值, %					
C	≤0.25	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
	>0.25~0.55	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
	>0.55	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07
Si	≤0.37	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
	>0.37	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.09
Mn	≤0.90	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
	>0.90	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09
P	≤0.050	0.008	0.008	0.010	0.010	0.015	0.015
S	≤0.05	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006
	>0.05	0.008	0.010	0.010	0.015	0.015	0.015

表 5 合金结构钢锻件化学成分允许偏差

元素	规定的最大 范 围 %	横 截 面 积, cm ²					
		≤650	>650~1 300	>1 300~2 600	>2 600~5 200	>5 200~10 400	>10 400
		超过规定值上、下限的允许偏差值, %					
C	≤0.25	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
	>0.25~0.55	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
	>0.55	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07
Mn	≤0.90	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
	>0.90	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09
P	≤0.050	0.008	0.008	0.010	0.010	0.015	0.015
S	≤0.035	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006
	>0.035	0.008	0.010	0.010	0.015	0.015	0.015

表 5(完)

元素	规定的最大 范围 %	横 截 面 积, cm ²					
		≤650	>650~1 300	>1 300~2 600	>2 600~5 200	>5 200~10 400	>10 400
		超过规定值上、下限的允许偏差值, %					
Si	≤0.37	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
	>0.37	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.09
Ni	≤1.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	>1.00~2.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	>2.00~5.30	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Cr	≤0.90	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06
	>0.90~2.10	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08
	>2.10~10.00	0.10	0.10	0.12	0.14	0.15	0.16
Mo	≤0.20	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
	>0.20~0.40	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
	>0.40~1.15	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
	>1.15~5.50	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.12
Nb	≤0.14	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
	>0.14~0.50	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08
Ti	≤0.85	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
W	≤1.00	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07
	>1.00~4.00	0.09	0.09	0.10	0.12	0.12	0.14
Al	≤0.16~0.50	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08
	>0.50~2.00	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.14
V	≤0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	>0.10~0.25	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	>0.25~0.50	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	>0.50~1.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

5 力学性能

5.1 碳素结构钢锻件的力学性能应符合表 1 的规定。

5.2 合金结构钢锻件的力学性能应符合表 2 的规定。

5.3 锻件必须在性能热处理后表面处理前检验力学性能。

5.4 试样取下后,不得进行任何对力学性能有影响的热处理或者是对测试结果有影响的各种加工。

5.5 力学性能主要检验材料的拉伸、冲击性能和硬度。同时做拉伸、冲击和硬度试验时,硬度值供参考。也可做拉伸、冲击和硬度中的某一项试验。

5.6 在利用横向、切向或径向的试样测定锻件的力学性能时,允许力学性能低于纵向力学性能的数值,其降低程度见表 6。

表 6

力学性能指标	试样方向	酸性平炉及电炉钢		碱性平炉钢					
				1-25t 钢锭锻件			>25t 钢锭锻件		
		锻 造 比		锻 造 比					
		≤5	>5	2~3	>3~5	>5	2~3	>3~5	>5
力学性能允许降低的百分数,%									
σ_s	切向	5	5	5	5	5	5	5	5
	横向	5	5	10	10	10	10	10	10
σ_b	切向	5	5	5	5	5	5	5	5
	横向	5	5	10	10	10	10	10	10
δ_5	切向	25	40	25	30	35	35	40	45
	横向	25	40	25	35	40	40	50	50
ψ	切向	20	40	25	30	40	40	40	45
	横向	20	40	30	35	45	45	50	60
A_k	切向	25	40	30	30	30	30	40	50
	横向	25	40	35	40	40	40	50	60

6 力学性能的取样位置

6.1 力学性能试样应取自锻件本体或其加长、加大、加厚部分。加长、加大、加厚部分的尺寸决定于锻件粗加工公称直径或厚度,而不考虑其粗大的端部、凸肩、法兰和轴颈。但经正火和回火的轴类锻件,其试样部分可以是小直径轴端的延长部分。如图 1 所示。

6.2 力学性能试样允许在同一熔炼炉号同一热处理炉次的样坯上取,该样坯尺寸应与锻件取样部位尺寸等效。

6.3 锻件的纵向拉伸试样,标距长度的中心或切向拉伸试样的轴线和冲击试样缺口面的位置,应按下述方法之一确定。

a) 实心轴类锻件的试样位置,在离表面 1/3 半径处,对方形和长方形锻件的试样位置,则可取自截面对角线上自顶点 1/3 处。经淬火的锻件试样位置还应离端头 90mm 或相当于 1/2 直径或厚度的尺寸处(取两个数值中较小的一个数值),见图 1a。

b) 空心锻件的试样位置应在 1/2 壁厚处,而且经淬火的锻件试样位置还应离端头 90mm 或相当于 1/2 壁厚的尺寸处(取两个数值中较小的一个数值),见图 1b。

c) 圆盘锻件,当试样部分是外径加大部分时,其试样位置,在 1/2 高度处,而且淬火锻件试样应离外径 90mm 或相当于 1/2 高度的尺寸(取两个数值中较小的一个数值)。当试样部分是高度加厚部分时,其试样位置应在 1/2 厚度处,而淬火锻件试样位置则应在距各表面 90mm 或 1/2 厚度处(取两个数值中较小的一个数值),见图 1c。

d) 环形锻件,当试样部分是高度延长部分时,其试样位置在 1/2 壁厚处,而且淬火锻件试样应离环形端面 90mm 或相当于 1/2 壁厚的尺寸(取两个数值中较小的一个数值)。当试样部分是外径加大部分时,其试样位置在 1/2 高度处,而且淬火锻件应离外径 90mm 或相当于 1/2 高度处的尺寸(取两个数值中较小的一个数值),见图 1d。

6.4 横向试样的取样位置按需方的图样规定。

6.5 特殊要求的锻件,力学性能取样位置按双方协议执行。

6.6 经正火或正火加回火处理的锻件,可不去掉热影响区段。

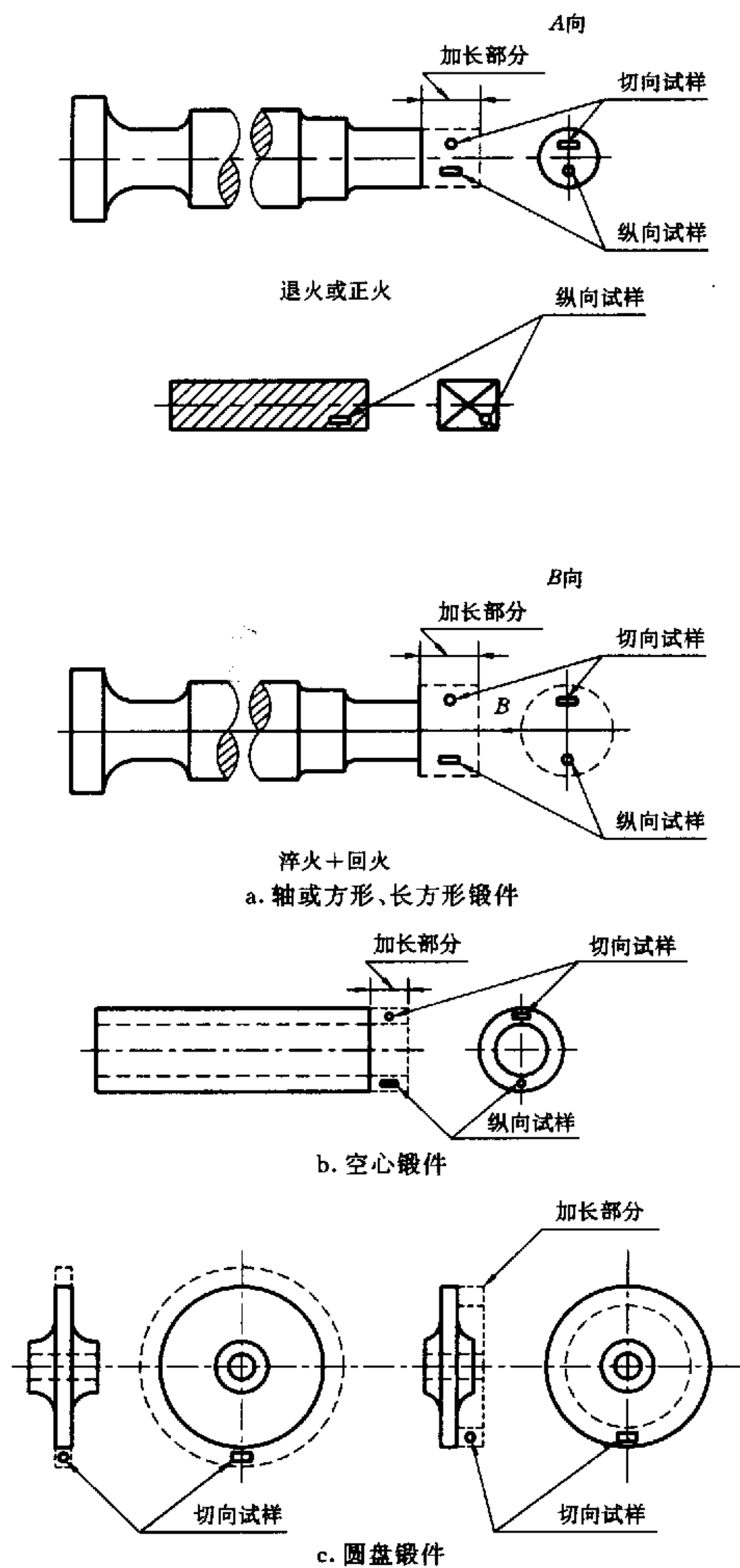
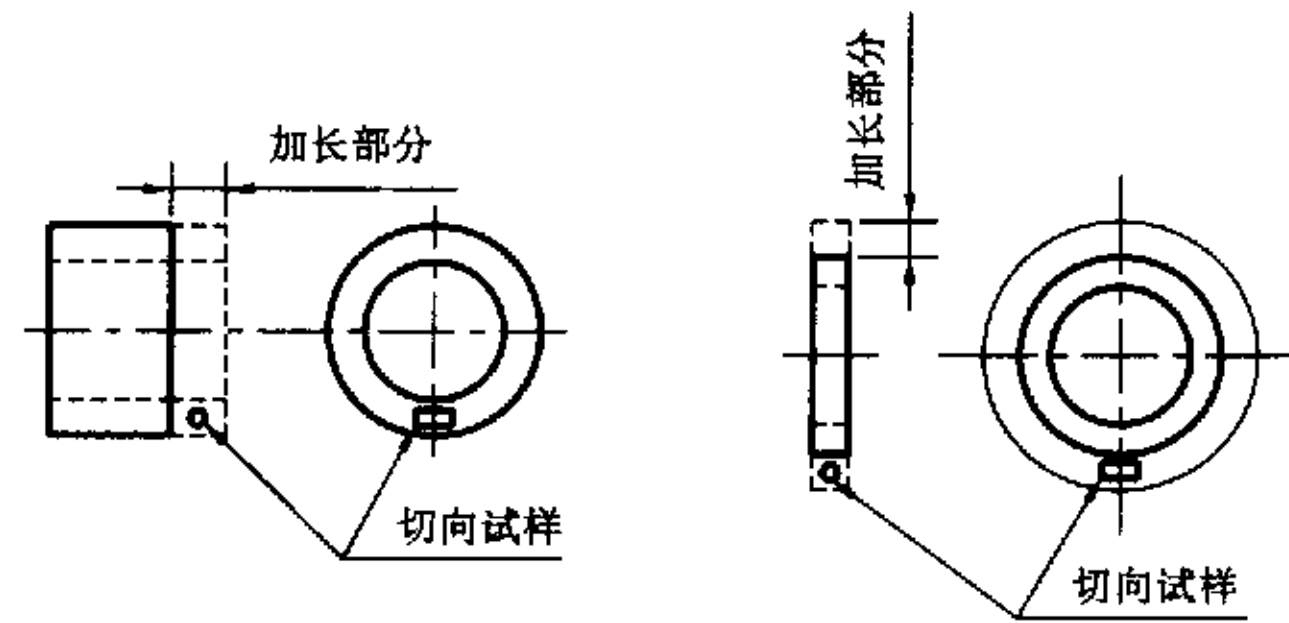


图 1 各类锻件的取样位置



d. 环形锻件

图 1(完)

7 试样

锻件的拉伸、冲击试样尺寸应符合 GB 6397、GB/T 229 的规定。

8 试验方法

- 8.1 化学分析试验应符合附录 A(标准的附录)中标准的规定。
- 8.2 拉伸试验应符合 GB 228 的规定。
- 8.3 冲击试验应符合 GB/T 229 的规定。
- 8.4 硬度试验应符合 GB 231 的规定。

9 取样数量

锻件用钢的取样数量应符合产品技术标准的要求。

附录 A

(标准的附录)

化学分析方法引用标准

- GB 223.3—88 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB 223.5—88 钢铁及合金化学分析方法 草酸-硫酸亚铁硅钼蓝光度法测定硅量
- GB/T 223.6—94 钢铁及合金化学分析方法 中和滴定法测定硼量
- GB/T 223.11—91 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.12—91 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB 223.13—89 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵容量法测定钒量
- GB 223.14—89 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒量
- GB/T 223.16—91 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB/T 223.18—94 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 223.19—89 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.24—94 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.25—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟量法测定镍量
- GB 223.26—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
- GB/T 223.39—94 钢铁及合金化学分析方法 氯磺酚 S 光度法测定铌量
- GB/T 223.43—94 钢铁及合金化学分析方法 钨量的测定
- GB 223.53—87 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB 223.54—87 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB 223.58—87 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB 223.59—87 钢铁及合金化学分析方法 铈磷钼蓝光度法测定磷量
- GB 223.60—87 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅量
- GB 223.61—88 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB 223.62—88 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度测定高氯量
- GB 223.63—88 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB 223.64—88 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量
- GB 223.66—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-盐酸氯丙嗪-三氯甲烷萃取光度法测定钨量
- GB 223.67—89 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
- GB 223.68—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧-碘酸钾容量法测定钨量
- GB 223.69—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧气体容量法测定碳量
- GB/T 223.72—91 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量
- GB/T 223.75—91 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量