



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5942—91

工 程 机 械 自由锻件通用技术条件

1991-12-12 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部

发布

工 程 机 械
自由锻件通用技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了工程机械产品中锻件的技术要求,试验方法,检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于自由锻、胎模锻制造的碳素钢、优质碳素钢和合金结构钢锻件。

2 引用标准

JB 4249	锤上钢质自由锻件 机械加工余量与公差
JB 4250	锤上钢质胎模锻件 机械加工余量与公差
GB 222	钢的化学分析用试样采取法及成品化学成分允许偏差
GB 223.1~223.65	钢铁及合金化学分析方法
GB 228	金属拉伸试验法
GB 229	金属夏比(U型缺口)冲击试验方法
GB 231	金属布氏硬度试验方法
GB 2975	钢材力学及工艺性能试验取样规定
GB 226	钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法
GB 1958	形状和位置公差 检测规定
GB 2828	逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

3 技术要求

3.1 锻件用钢

3.1.1 锻件可以直接用钢锭锻造,钢锭应是镇静钢,必须标明炉号,并附有检验合格证明书。

3.1.2 锻件可以用轧材或钢锭锻造的钢坯锻造,这些钢材,必须具有出厂合格证明书。

3.1.3 对无合格证明书的钢锭、钢坯和轧材,必须按有关材料标准进行复验,确认合格后,方可使用。

3.2 锻件的制造

3.2.1 锻造前必须清除钢坯或钢锭表面缺陷,钢锭两端必须有足够的切除量。

3.2.2 锻件的锻造比

3.2.2.1 轴类锻件用钢锭锻造时,如按主体截面计算,则锻造时未进行墩粗者,其锻造比不小于3,锻造时经墩粗者,其锻造比不小于2.5;如按法兰或其他凸出部分计算,则锻造比不小于1.7。用钢坯或型钢锻造时,如按主体断面计算,则锻造比不小于1.5;如按法兰或其他凸出部分计算,则不小于1.3。

3.2.2.2 环类锻件锻造比一般不小于3。

3.2.2.3 盘类锻件,当用钢锭直接墩粗时,锻造比应不小于3;其他场合锻造比一般不小于3,但最后一道工序不小于2。

3.2.2.4 当用户对某些锻件的锻造比有特殊要求时,应由供需双方协商确定。

3.2.3 在锻造过程中,毛坯的加热、冷却、始锻和终锻温度的控制,应按加热及热处理规范进行,并应对重要锻件做技术记录。

3.3 化学成分

锻件用钢的化学成分应符合现行国家标准、行业标准的规定,用户有特殊要求时,由供需双方协商确定。

3.4 机械性能

3.4.1 锻件纵向试样的机械性能应符合表1至表3的规定。切向和横向试样的机械性能按纵向试样的机械性能指标减小的百分数列于表4。

3.4.2 锻件的试验分级

锻件根据其用途和工作条件,按试验级别分1、2、3、4、5五级,试验规范见表5。

3.4.3 锻件的试验级别应在图样和订货合同上注明。

标注示例,3—JB/T 5942—91

若图样或订货合同中未注明锻件的试验级别者,按1级处理。

3.5 锻件的热处理

3.5.1 锻件锻后进行热处理时,热处理规范由制造单位制定。用户有特殊要求时,由双方商定后在合同上注明。

3.5.2 锻件热处理后,产生的弯曲、翘曲变形超出公差范围时,应由制造单位进行矫直。在冷状态(锻件含碳量小于0.3%)和半热状态下校直后,对4、5级的锻件应进行回火,以消除应力,保证其机械性能。对1、2、3级锻件是否回火应由供需双方商定。

3.6 表面质量

3.6.1 锻件上若有夹层、折叠、锻伤、裂纹、结疤和夹渣等缺陷,应符合下列规定。

3.6.1.1 锻件的加工面上的缺陷需经用户同意,其最大深度允许保持在机械加工余量的1/2以下。

3.6.1.2 锻件的非机械加工面上的缺陷,整修的最大深度不得超过该处尺寸的下偏差。整修处必须平滑。

3.6.1.3 锻件的表面缺陷深度超过机械加工余量时,在需方同意的前提下,可将缺陷清除后焊补,焊补的质量应符合需方要求。

3.6.2 锻件上不允许有白点。发现白点的锻件应予报废,且与该锻件同一熔炼炉号,同炉热处理的锻件均应逐个进行检查。

3.7 几何形状、尺寸、机械加工余量及公差

3.7.1 锻件的几何形状和尺寸应符合锻件图样的要求。

3.7.2 锻件的机械加工余量与公差按JB 4249和JB 4250的规定。

3.8 形状和位置公差

3.8.1 锻件的直线度

对加工面,不得超过其截面实际加工余量的1/5;对非加工面应符合表6的规定。

3.8.2 锻件的平面度

对加工面其平面度不得超过该平面加工余量的1/3;对非加工面不得超过相应尺寸的公差。

3.8.3 锻件的圆度、圆柱度应在相应的尺寸公差范围内。

3.8.4 锻件的平行度、垂直度、同轴度和对称度

对加工面不小于实际加工余量的1/2,对非加工面不大于表面相应尺寸公差的1/2。

3.9 分模面上的残留量

位于加工面上的飞边,经铲除后,其残留量应符合表7的规定;位于非加工面上的飞边必须清除干净。

3.10 胎模锻件的错移量应符合表8的规定。

表 1 碳素结构钢的机械性能

牌 号	等 级	拉 伸 试 验													冲击试验	
		屈服强度 σ_s N/mm ²						抗拉强度 σ_b N/mm ²	延伸率 δ_5 %						温 度 ℃	V 型 冲击功 (纵向) J
		钢材厚度(直径) mm							钢材厚度(直径) mm							
		≤16	>16 ~40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150		≤16	>16 ~40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150		
		不 小 于							不 小 于							不 小 于
Q195	—	(195)	(185)	—	—	—	—	315~390	33	32	—	—	—	—	—	—
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335~410	31	30	29	28	27	26	—	—
	B														20	27
Q235	A	235	225	215	205	195	185	375~460	26	25	24	23	22	21	—	—
	B														20	27
	C														0	
	D														-20	
Q255	A	255	245	235	225	215	205	410~510	24	23	22	21	20	19	—	—
	B														20	27
Q275	—	275	265	255	245	235	225	490~610	20	19	18	17	16	15	—	—

表 2 合 金 结 构

牌号	试样毛坯 尺寸 mm	热 处 理				
		淬 火			回 火	
		温 度 $^{\circ}\text{C}$		冷却剂	温度 $^{\circ}\text{C}$	冷却剂
		第一次淬火	第二次淬火			
30Mn2	25	840	—	水	500	水
35Mn2	25	840	—	水	500	水
40Mn2	25	840	—	水	540	水
45Mn2	25	840	—	油	550	水、油
50Mn2	25	820	—	油	550	水、油
40MnB	25	850	—	油	500	水、油
45MnB	25	840	—	油	500	水、油
20Cr	15	880	780~820	水、油	200	水、空
30Cr	25	860	—	油	500	水、油
35Cr	25	860	—	油	500	水、油
40Cr	25	850	—	油	520	水、油
45Cr	25	840	—	油	520	水、油
35SiMn	25	900	—	水	570	水、油
42SiMn	25	880	—	水	590	水
40CrV	25	880	—	油	650	水、油
15CrMo	30	900	—	空	650	空
20CrMo	15	880	—	水、油	500	水、油
35CrMo	25	850	—	油	550	水、油
42CrMo	25	850	—	油	560	水、油
35CrMnSiA	试样	880 于 280~310 等温淬火			—	—
	试样	950	890	油	230	空、油
20CrMnMo	15	850	—	油	200	水、空
40CrMnMo	25	850	—	油	600	水、油
20CrMnTi	15	880	870	油	200	水、空
30CrMnTi	试样	880	850	油	200	水空

注：① 表中所列热处理允许调整范围：淬火 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ ，低温回火 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ ，高温回火 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 。

② 硼钢在淬火前可先经正火。铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

③ 拉力试验时钢上没有发现屈服，无法测定屈服强度 σ_s 情况下，允许测定标称屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 。

钢 的 机 械 性 能

机 械 性 能					钢材交货状态 硬度 HB 不大于
抗拉强度 σ_b N/mm ²	屈服强度 σ_s N/mm ²	延伸率 δ_5 %	断面收缩率 ψ %	冲击功 A_k J	
不 小 于					
785	635	12	45	63	207
835	685	12	45	55	207
885	735	12	45	55	217
885	735	10	45	47	217
930	785	9	40	39	229
980	785	10	45	47	207
1030	835	9	40	39	217
835	540	10	40	47	179
885	685	11	45	47	187
930	735	11	45	47	207
980	785	9	45	47	207
1030	835	9	40	39	217
885	735	15	45	47	229
885	735	15	40	47	229
885	735	10	50	71	241
440	295	22	60	94	179
885	685	12	50	78	197
980	835	12	45	63	229
1080	930	12	45	63	217
1620	1275	9	40	31	241
1620	1275	9	40	31	241
1175	885	10	45	55	217
980	785	10	45	63	217
1080	835	10	45	55	217
1470	—	9	40	47	229

表 3 优质碳素结构钢的机械性能

序 号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理 ℃			机 械 性 能					钢材交货状态	
			正 火	淬 火	回 火	抗拉强度	屈服强度	延伸率	断面收缩率	冲击功	硬 度	HB 不大于
						σ_b N/mm ²	σ_s N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_k J		
不 小 于											未热处理	退火钢
1	15	25	920	—	—	375	225	227	55	—	143	—
2	20	25	910	—	—	410	245	25	55	—	156	—
3	25	25	900	870	600	450	275	23	50	71	170	—
4	30	25	880	860	600	490	295	21	50	63	179	—
5	35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197	—
6	40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187
7	45	25	850	840	600	600	355	16	40	39	229	197
8	50	25	830	830	600	630	375	14	40	31	241	207
9	20Mn	25	910	—	—	450	275	24	50	—	197	—
10	25Mn	25	900	870	600	490	295	22	50	71	207	—
11	30Mn	25	880	860	600	540	315	20	45	63	217	187
12	35Mn	25	870	850	600	560	335	19	45	55	229	197
13	40Mn	25	860	840	600	590	355	17	45	47	229	207
14	45Mn	25	850	840	600	620	375	15	40	39	241	217
15	50Mn	25	830	830	600	645	390	13	40	31	255	217
16	60Mn	25	810	—	—	695	410	11	35	—	269	229
17	65Mn	25	810	—	—	735	430	9	30	—	285	229

注：① 对于直径或厚度小于 25mm 的钢材，热处理时在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。
② 表中所列正火推荐保温时间不少于 30min，空冷，淬火推荐保温时间不少于 30min，水；回火推荐保温时间不少于 1h。

表 4 切向和横向试样机械性能减小的百分数 %

机械性能	试样位向	酸性平炉及电炉钢		碱性平炉钢							
				1~25t 钢锭			>25t 钢锭				
		锻造比		锻 造 比							
		≤5	>5	2~3	3~5	>5	2~3	3~5	>5		
抗拉强度 σ_b	切向	5		5							
	横向			10							
屈服强度 σ_s	切向			5		5					
	横向					10					

续表 4 %

机械性能	试样位向	酸性平炉及电炉钢		碱性平炉钢					
				1~25t 钢锭			>25t 钢锭		
		锻造比		锻 造 比					
		≤5	>5	2~3	3~5	>5	2~3	3~5	>5
延伸率 δ_5	切向	25	40	25	30	35		40	45
	横向				35	40		50	60
断面收缩率 ψ	切向	20			30	30	40		
	横向			35		45		50	60
冲击韧性 a_k	切向	25		35		30			40
	横向				40			50	60

表 5 锻件的试验分级

级别	要求测定的机械性能	试验项目的数量			构成一批的条件
		硬度	拉力	冲击	
1	不作试验	—	—	—	—
2	HB	抽查数量由供需双方合同中规定	—	—	同一钢号 同一热处理 规格
3	HB	逐件试验	—	—	—
4	HB, σ_s 或 σ_b δ_5, ψ, a_k	逐件试验	抽查数量由供需双方合同中规定		同一炉钢 同一炉热处理
5	HB, σ_s 或 σ_b δ_5, ψ, a_k	逐件试验	逐件试验	逐件试验	—

注：每批锻件应是按一个图样锻成的。如合同允许，在一批中也可以有按不同图样锻造的形状和尺寸相似的锻件。

表 6 锻件的直线度 mm

锻件长度	直径或边长											
	<50		50~80		80~120		120~160		160~200		>200	
	圆	方	圆	方	圆	方	圆	方	圆	方	圆	方
	锻件直线度(不大于)											
≤160	0.8	1.0	0.6	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
>160~250	1.0	1.2	0.8	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
>250~400	1.2	1.6	1.0	1.4	0.8	1.2	—	—	—	—	—	—
>400~630	1.6	2.2	1.4	2.0	1.2	1.8	1.0	1.6	—	—	—	—
>630~1000	—	—	2.0	3.0	1.8	2.8	1.6	2.6	1.2	2.2	—	—
>1000~1600	—	—	—	—	2.8	4.0	2.5	3.8	2.0	3.2	1.6	2.8
>1600~2500	—	—	—	—	—	—	3.5	5.0	3.0	4.5	2.5	4.0
>2500~4000	—	—	—	—	—	—	—	—	4.5	6.5	4.0	6.0
>4000	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0	8.5	5.5	8.0

表 7 锻件的残留量

mm

示意图	分模面最大尺寸 A	残留量 n
	≤ 100	≤ 1.0
	$> 100 \sim 200$	≤ 1.5
	> 200	≤ 2.0

表 8 锻件的错移量

mm

锻件长度或最大宽度	锻件最大高度	
	≤ 50	> 50
	允许错移量	
≤ 50	0.5	—
$> 50 \sim 120$	0.6	0.8
$> 120 \sim 250$	0.8	1.0
$> 250 \sim 500$	1.0	1.5

4 试验方法

4.1 锻件的化学分析按 GB 222 和 GB 223.1~223.65 的规定进行。

4.2 机械性能试验按下列标准进行：

- 拉力试验按 GB 228；
- 冲击试验按 GB 229；
- 硬度试验按 GB 231。

4.2.1 取样方向

试样切取方向按图样的要求，若图样未注明要求时，可由制造单位自行选择（纵向、横向或切向）。

4.2.2 取样位置

- 圆轴类：取距表面 $1/3$ 半径处；
- 矩形轴类：取距表面 $1/6$ 对角线处；
- 空心锻件：取距表面 $1/2$ 壁厚处，壁厚超过 100mm 时取 $1/3$ 壁厚处；
- 环与圆盘类：取端面外圆处；
- 特殊形状的锻件：如图样对切取位置未作规定，则由制造单位自行确定。

4.2.3 试样的切取方法，按 GB 2975 的规定。

4.2.4 取样数量

可以从每个试块中切取，拉力试样不少于 1 根，冲击试样不少于 2 根。

4.2.5 切取的试样不允许再进行任何热处理。

4.3 按锻件所属的试验级别，规定锻件的试验项目或合同上指定的试验项目进行试验。

4.4 锻件拉力试验用试样表面上若有裂纹、非金属杂物或其他缺陷时，则锻件应补作低倍检查和超声

波探伤。低倍检查按 GB 226 的规定进行。

4.5 白点检查可在专门切下的试片或锻件本体上,用能保证检查可靠的任一方法进行;必要时,进行断口检查。

4.6 形状与位置公差按 GB 1958 的规定进行检测。

5 检验规则

5.1 锻件成品由制造单位质量检验部门按图样、有关技术文件和本标准进行检查和验收,订货单位有权进行复验。

5.2 化学成分检验

锻件的化学成分应按熔炼炉次逐炉进行检验。有化学成分要求时,作为验收依据。

5.3 机械性能检验

5.3.1 当需要做拉力试验时,每批量至少应进行一次拉力试验,试验结果应符合表 1 或表 2 或表 3 的规定。

5.3.2 当需要做冲击试验时,每一批量至少取两根试样进行试验,试验的平均值应符合表 1 或表 2 或表 3 的规定。

5.3.3 由于下列原因之一,使检验结果不符合要求时,则检验结果无效,需要重新试验,直接取用原来数量的试样进行。

- a. 试样安装不合理或试验操作不正确;
- b. 试样外部或内部有明显锻造缺陷;
- c. 试样断于标距外。

5.3.4 每批锻件应进行硬度检验。硬度检验时,在规定处测定硬度值,测定结果应符合表 2 或表 3 的规定。

5.4 复验规定

当机械性能检验结果如果有一项或几项性能指标不符合规定值,又不属于 5.3.3 条所列出的原因时,制造单位可以复检。

5.4.1 从同一批量中取出双倍数量的试样,进行重复试验。如果其中仍有一项低于规定值,则该批锻件为不合格。

5.4.2 重新热处理

当确认试验结果不合格是因热处理不恰当造成时,可将锻件及样坯一起重新热处理后再取样试验。重复热处理的次数不得超过两次,重新试验的试样个数与第一次相同。

5.4.3 表面质量

锻件表面质量按 3.6 条规定逐件检验。

5.5 几何形状、尺寸、机械加工余量及公差按 3.7.1 和 3.7.2 条的规定进行检验。

5.6 形状和位置公差

锻件的形状和位置公差按 3.8 条的规定进行检验。

5.7 分模面上的残留量

锻件分模面上的残留量按 3.9 条的规定检验。

5.8 胎模锻件的错移量

胎模锻件的错移量按 3.10 条规定检验。

5.9 首批和单件生产的锻件应按 5.5~5.8 条规定逐件检查;经常性批量生产和工艺稳定的锻件进行抽检,抽检方法由制造单位根据产品批量大小和质量水平,按 GB 2828 的规定在产品技术标准或订货技术要求中做具体规定。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志与证明书

6.1.1 检验合格的锻件均应带有标志,标志的内容一般为图号(或代号)、钢号、炉号、工作令号(合同号),制造单位标志等。

6.1.1.1 大、中型锻件应在显著部位(工艺指定部位)上打上标志。

6.1.1.2 小型成批的锻件可以采取分批挂签,标签用薄铝板或薄钢板制成,用冲打或用抹不掉的油漆写上。

6.1.1.3 装箱的锻件,标志的内容可以标在包装箱或印在能牢固地附于包装箱的标签上。

6.1.2 交货的锻件应附有锻件检验合格的证明书,内容包括:

- a. 制造厂名称;
- b. 图号、零件名称、工作令号(合同号);
- c. 钢号、炉号;
- d. 化学成分、各项检验结果;
- e. 交货的热处理状态;
- f. 锻件的数量和单件重量;
- g. 质量检验部门的印章和检验人员的签章及日期。

6.2 包装、运输和贮存

锻件在检验合格后应进行防护处理,包装运输和贮存应符合有关标准或订货协议的规定。

附加说明:

本标准由机械电子工业部天津工程机械研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部天津工程机械研究所负责起草。

本标准主要起草人杨承瑞。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
工 程 机 械
自由锻件通用技术条件
JB/T 5942-91

机械电子工业部机械标准化研究所出版发行
(北京 8144 信箱 邮编 100081)

版权专有 不得翻印

河 北 省 清 河 县 印 刷 厂 印 刷

开本 880×1230 1/16 印张 7/8 字数 20 000
1992 年 3 月第一版 1992 年 3 月第一次印刷

编号 0514

www.bzxz.net

免费标准下载网