

前 言

本标准是对 JB 4328.4—86《电工专用设备 锻造通用技术条件》的修订。

本标准在修订中等效采用了原西德标准 DIN 7525 第一分册《钢锻件自由锻圆盘的加工余量和允许偏差》、DIN 7527 第二分册《钢锻件自由锻带孔圆盘的加工余量和允许偏差》、DIN 7527 第四分册《钢锻件自由锻无缝筒的加工余量和允许偏差》、DIN 7527 第六分册《钢锻件自由锻棒料的加工余量和允许偏差》参照采用了原苏联国家标准 Г ОСТ 8479《碳素结构与合金结构钢锻件技术要求》，参考了西德工业标准 DIN 7521《钢锻件供货技术条件》、英国标准 BS 4114 等国外标准。

本标准自实施之日起代替 JB 4328.4—86。

本标准由沈阳电工专用设备研究所提出并归口。

本标准由沈阳电工专用设备研究所负责起草。

本标准主要起草人：陈佳善。

本标准首次发布时间 1986 年 12 月 1 日，本标准第一次进行修订。

本标准委托沈阳电工专用设备研究所负责解释。

电工专用设备
锻造通用技术条件

JB/T 4328.4—1999

代替 JB 4328.4—86

Forging general requirements for the electrician
special equipment

1 范围

本标准规定了电工专用设备自由锻钢件、模锻钢件锻造的要求、试验方法、检验规则及标志。
本标准适用于电工专用设备的自由锻钢件、模锻钢件。

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本标准的条文。在标准出版时，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/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.1—1981 钢铁及合金中碳量的测定
- GB/T 226—1991 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法 (neq ISO 4969: 1980)
- GB/T 228—1987 金属拉伸试验法
- GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法 (eqv ISO 148: 1983)
- GB/T 231—1984 金属布氏硬度试验方法
- JB/T 4249.8—1986 锤上钢质自由锻件机械加工余量与公差黑皮锻件
- JB/T 4250—1986 锤上钢质胎模锻件机械加工余量与公差

3 要求

- 3.1 锻件使用的钢锭或钢坯的钢号应符合产品图样的规定。
- 3.2 锻件使用的钢锭或钢坯应有合格证明书。当没有合格证明书时，应补作产品出厂检验，合格后方可使用。
- 3.3 钢锭或钢坯表面不得有裂纹、折叠、缺口等缺陷，并彻底清除其可清除的表面缺陷。
- 3.4 锻件的锻造比一般取 2:1 或 3:1 之间。
- 3.5 自由锻钢件的重量，一般为 800 kg 以下。
- 3.6 模锻钢件重量一般为 250 kg 以下，长度（极限尺寸）不超过 2500 mm。
- 3.7 锻件的锻造精度等级应按图样或技术文件的规定执行，未作规定时其精度等级见表 1。

表 1

类 别	精 度 等 级
自由锻钢件	F 级
模锻钢件	普通级

注：F 级是锤锻时锻钢件的正常标准。普通级适用于一般精度。

3.8 在锻造过程中，锻件毛坯的加热、始锻温度、终锻温度、冷却过程均应按工艺规定执行，对重要锻件还应作技术记录。

3.9 锻坯在加热过程中不允许过烧，其表面脱碳层的深度应符合表 2 的规定。

表 2

mm

类别	受力状态	脱 碳 层 深 度			应用举例
1	频繁且复杂 交变应力	加工面	$\leq 1/2$ 加工余量		前轴、半轴、转向系统及 制动系统的锻件
		非加工面	中小件	大 件	
			≤ 0.5	≤ 0.8	
2	复杂交变应力，大 扭矩或高速运动	加工面	$\leq 1/2$ 加工余量		曲轴、连杆、万向节 叉、十字轴
		非加工面	中小件	大件	
			≤ 0.6	≤ 1	
3	一般	不作具体规定			齿轮、连接件、手柄

注：属于第 1、2 类的锻件，应在图样或有关设计文件中注明锻件的类别。属于第 3 类的锻件不注明。

3.10 锻件不应有夹层、折叠、裂纹、锻伤、结疤、夹渣、气泡、白点等缺陷。当这些缺陷深度不超过所在壁厚的 15%，缺陷面积不超过该面积的 20% 时允许铲净后补焊，补焊后的机械性能应符合母体材料的机械性能。当这些缺陷不超过零件工艺规定的最小尺寸时，则允许存在。

3.11 锻件表面有由于氧化铁皮的形成而出现的凹痕时，其表面缺陷的允许深度见表 3。

表 3

类 别	要 求
需要加工的表面	深度不超过二分之一规定的加工余量
不再加工的表面	深度不超过三分之一最大厚度公差

3.12 碳素钢与低合金钢锻件的表面缺陷深度超出机械加工的公差时，允许沿倾斜方向予以铲除，然后用同种材料进行补焊。

3.13 锻件锻造后，为保证所规定的机械性能应进行退火或回火处理，具体热处理规范由使用单位制定。但若属于下列情况之一，允许不进行热处理。

- a) 在锻造过程中已受到均匀加热的小锻件；
- b) 含碳量少于 0.25% 的锻件。

3.14 锻件的形状、尺寸和公差应符合锻件图样和工艺文件的要求。

3.15 在热切自由锻造的锻件时，端头形成的斜角应小于或等 10° ，如果有试样与之连接时，其连接尺寸一般为 15~30 mm（见图 1、图 2）。

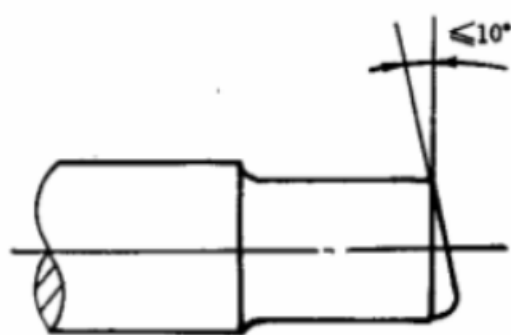


图 1

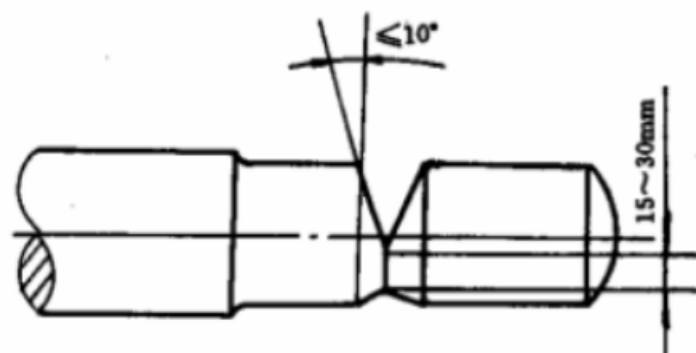


图 2

3.16 拔长类锻件由于不剁头而形成的端头圆弧膨胀, 其宽度应小于或等于 $0.15 D$, 由于卡头形成的台肩斜角应小于或等于 15° (见图 3)。

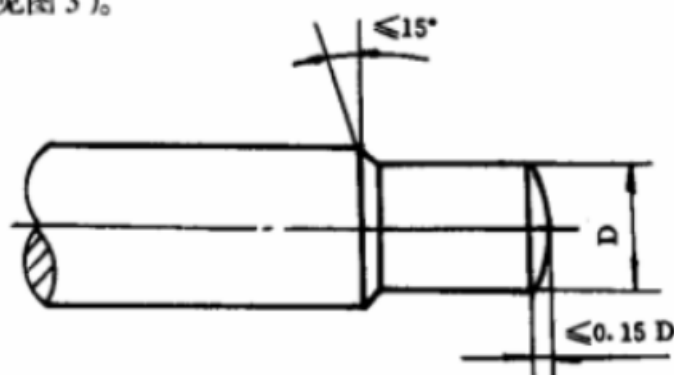


图 3

3.17 自由锻钢件的加工余量和极限偏差。

3.17.1 圆盘件的锻造尺寸应满足下列条件: $0.1 d_2 \leq h_2 \leq 1.5 d_2$ 。圆盘件的加工余量和极限偏差见图 4、表 4 和表 5。

圆盘件适用于含碳量不超过 0.9% 或所含合金总量不超过 4% 的低合金结构钢、碳钢和碳素工具钢。



d_1 、 h_1 —锻件尺寸; d_2 、 h_2 —锻造尺寸

图 4

表 4 加工余量

mm

成品外径 d_1		锻 造 高 度 h_1																																							
		0-40				>40-63				>63-100				>100-160				>160-200				>200-250				>250-315				>315-400				>400-500				>500-630			
		加 工 余 量 $2Z_1$ 、 $2Z_2$																																							
大 于		至		锻 造 精 度 等 级 B																																					
				d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1										
63	100	6	6	6	6	7	7	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
100	160	7	6	7	6	8	7	8	8	9	9	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
160	200	8	6	8	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
200	250	9	7	9	7	9	8	10	9	11	10	12	12	13	13	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
250	315	10	8	10	8	10	9	11	10	12	11	13	12	14	14	16	16	19	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
315	400	12	9	12	9	12	10	13	11	14	12	15	13	16	15	18	18	21	21	24	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
400	500	—	—	14	10	14	11	15	12	16	14	17	15	18	17	20	19	23	23	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27										
500	630	—	—	17	13	18	14	19	15	20	16	21	17	22	19	23	22	26	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										

表 5 极限偏差

mm

锻件外径 d_2		锻 造 高 度 h_2											
		0-40											
		d_2, h_2 的 极 限 偏 差											
大于		锻 造 精 度 等 级 F											
至		d_2	h_2	d_2	h_2	d_2	h_2	d_2	h_2	d_2	h_2	d_2	h_2
63	100	± 2	± 2	± 2	± 2	± 3	± 3	—	—	—	—	—	—
100	160	± 2	± 2	± 2	± 2	± 3	± 3	± 3	± 4	—	—	—	—
160	200	± 3	± 2	± 3	± 2	± 3	± 3	± 4	± 4	± 5	± 5	—	—
200	250	± 3	± 2	± 3	± 2	± 3	± 3	± 4	± 4	± 5	± 5	—	—
250	315	± 4	± 3	± 4	± 3	± 4	± 4	± 5	± 4	± 5	± 6	± 8	—
315	400	± 5	± 3	± 5	± 3	± 5	± 4	± 6	± 5	± 7	± 8	± 9	± 10
400	500	—	—	± 6	± 4	± 6	± 4	± 7	± 6	± 8	± 9	± 10	± 12
500	660	—	—	± 7	± 5	± 8	± 6	± 9	± 7	± 9	± 10	± 11	± 13

3.17.2 自由锻钢件、带孔圆盘。

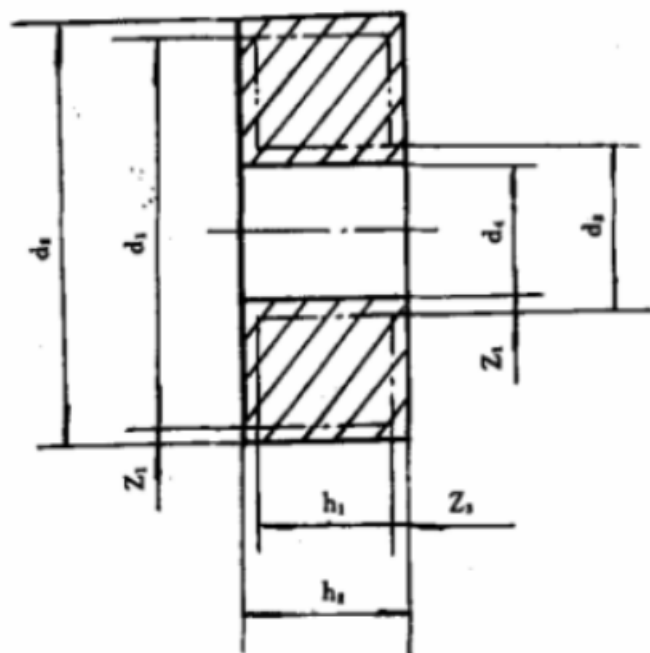
3.17.2.1 带孔圆盘件的形状尺寸应满足以下条件：

$$0.1 d_3 \leq h_2 \leq d_3$$

$$40 \leq d_4 \leq 0.3 d_3 \text{ 或 } 40 \leq d_4 \leq 0.25 (d_3 + h_2)$$

3.17.2.2 带孔圆盘件适用于含碳量不超过 0.9% 或所含合金总量不超过 4% 的低合金结构钢、碳钢和碳素工具钢。

3.17.2.3 带孔圆盘的加工余量和极限偏差见图 5、表 6、表 7。



d_1, d_2, h_1 ——锻件尺寸，

d_3, d_4, h_2 ——锻造尺寸

Z_1, Z_2, Z_3 ——加工余量

图 5

表 6 加工余量

[illegible]

表 7 极限偏差

锻件外径 d_3		锻 造 高 度 h_2											
		0~40	>40~63	>63~100	>100~160	>160~200	>200~250	>250~315	>315~400	>400~500	>500~660		
		d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2
允 许 偏 差													
锻 造 精 度 等 级 F													
大于	至												
63	100	±2	±2	±2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	160	±2	±2	±3	±3	—	—	—	—	—	—	—	—
160	200	±3	±2	±3	±3	±4	—	—	—	—	—	—	—
200	250	±3	±2	±3	±4	±4	±5	—	—	—	—	—	—
250	315	±4	±3	±4	±4	±5	±5	±6	—	—	—	—	—
315	400	±5	±3	±5	±5	±6	±6	±7	±8	—	—	—	—
400	500	—	—	±6	±4	±7	±6	±8	±8	±10	±10	—	—
500	660	—	—	±7	±5	±9	±7	±9	±9	±11	±11	±13	±13

3.17.3 自由锻钢件、无缝圆环

3.17.3.1 无缝圆环的形状尺寸应满足以下条件：

$$0.2(d_3 - d_4) \leq h_2 \leq d_3$$

$$d_4 \geq 50$$

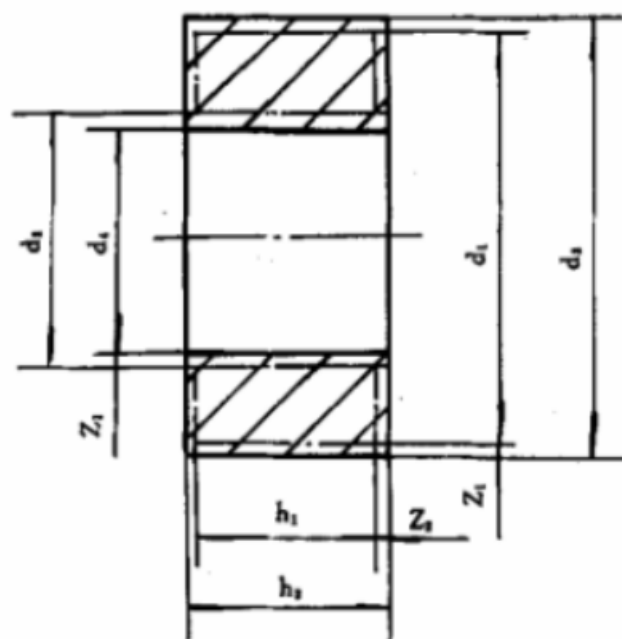
$$d_4 > 0.3 d_3$$

$$d_4 > 0.25(d_3 + h_2)$$

3.17.3.2 无缝圆环适用于含碳量不超过 0.9% 或所含合金总量不超过 4% 的低合金结构钢、碳钢和碳素工具钢。

3.17.3.3 无缝圆环的加工余量和极限偏差见图 6、表 8、表 9。

3.17.3.4 对薄壁圆环的附加规定：从表 8 中查得的 d_1 、 d_2 和 h_1 数值必须乘以右半表中给出的系数，并化整为毫米整数。



d_1 、 d_2 、 h_1 ——锻件尺寸

d_3 、 d_4 、 h_2 ——锻造尺寸

Z_1 、 Z_2 ——加工余量

图 6

表 8 加工余量

mm

锻件外径 d_1		锻 造 高 度 h_1															
		0~40		>40~63		>63~100		>100~160		>160~200		>200~250		>250~315		>315~400	
		$d_1、d_2、h_1$ 的加工余量 $2Z_1$ 和 $2Z_2$															
		锻 造 精 度 等 级 F															
大于	至	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1	$d_1、d_2$	h_1
63	100	7	6	7	6	8	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	160	8	6	8	6	9	7	10	8	—	—	—	—	—	—	—	—
160	200	9	6	9	6	10	7	11	8	12	10	—	—	—	—	—	—
200	250	10	6	11	6	11	7	12	8	13	10	14	12	—	—	—	—
250	315	11	6	12	7	13	7	14	8	15	10	16	12	17	14	—	—
315	400	13	8	14	8	15	9	16	10	17	11	18	13	19	15	21	18
400	500	16	9	17	10	18	11	19	12	20	13	21	14	22	16	24	19
500	630	—	—	20	12	21	13	22	11	23	15	24	16	26	18	27	21

表 8 (完)

mm

锻件外径 d_1		锻 造 高 度 h_1											
		>400~500		>500~630									
		d_1 、 d_2 、 h_1 的加工余量 $2Z_1$ 和 $2Z_2$								当壁厚为 $\frac{d_1-d_2}{2}$ 时，加工余量 Z_1 和 Z_2 的系数			
		d_1 、 d_2	h_1	d_1 、 d_2	h_1	锻 造 精 度 等 级 F							
大于	至	锻 造 精 度 等 级 F											
63	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	315	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
315	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
400	500	26	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	630	29	24	32	30	—	—	—	—	—	—	—	—

注: 表 7~表 8 中阶梯线以上的尺寸尽可能不用。

表 9 极限偏差

mm

锻件外径 d_3		锻 造 高 度													
		0-40	>40-63	>63-100	>100-160	>160-200	>200-250	>250-315	>315-400	>400-500	>500-660				
		$d_3、d_4、h_2$ 的极限偏差													
d_3 d_4	b_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2	d_3 d_4	h_2
至		锻 造 精 度 等 级 F													
大于	至														
63	100	± 2	± 2	± 3	± 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	160	± 3	± 2	± 3	± 2	± 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	200	± 3	± 2	± 3	± 2	± 3	± 5	± 4	—	—	—	—	—	—	—
200	250	± 4	± 2	± 4	± 2	± 5	± 3	± 4	± 6	± 5	—	—	—	—	—
250	315	± 4	± 2	± 5	± 2	± 6	± 3	± 4	± 7	± 6	± 7	—	—	—	—
315	400	± 5	± 3	± 6	± 3	± 7	± 4	± 4	± 8	± 9	± 8	—	—	—	—
400	500	± 7	± 3	± 7	± 4	± 8	± 5	± 5	± 9	± 7	± 10	± 11	± 10	—	—
500	662	—	—	± 8	± 5	± 9	± 6	± 8	± 7	± 7	± 12	± 13	± 10	± 14	± 13

3.17.4 自由锻钢件、无缝圆筒

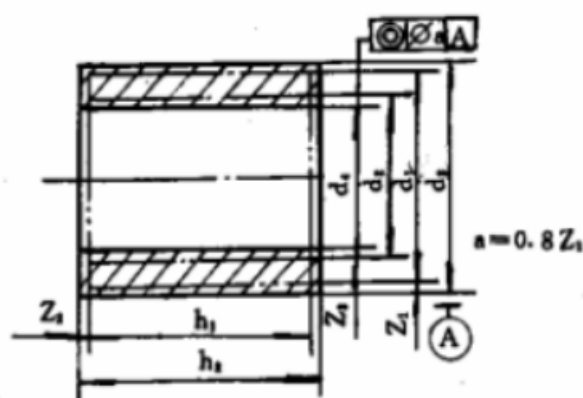
3.17.4.1 无缝圆筒的形状尺寸应满足下列条件:

$$d_3 < h_2 \leq 2 d_3$$

$$50 + 0.1 d_3 + 0.05 h_2 \leq d_4 \leq 250$$

3.17.4.2 无缝圆筒适用于含碳量不超过 0.9% 或所含合金总量不超过 4% 的低合金结构钢、碳钢和碳素工具钢。

3.17.4.3 无缝圆筒的加工余量和极限偏差见图 7、表 10、表 11。



d_1 、 d_2 、 h_1 ——锻件尺寸

d_3 、 d_4 、 h_2 ——锻造尺寸

Z_1 、 Z_2 、 Z_3 ——加工余量

图 7

3.17.4.4 对薄壁圆筒的附加规定: 从表 10 中查得的 d_1 、 d_2 和 h_1 的数值必须乘以右半表中给出的系数, 并使其化整为毫米的整数。

表 10 加工余量

mm

成品外径	- 锻 造 高 度 h_1										在壁厚 $\frac{d_1-d_2}{2}$ 时, 加工 余量 Z_1 和 Z_2 的系数									
	$d_1、d_2$ 和 h_1 的加工余量 $2Z_1$ 和 $2Z_2$																			
	>100~160		>160~200		>200~250		>250~315		>315~400		>400~500		>500~630							
d_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1	d_1	h_1				
	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2				
大于	至	锻 造 精 度 等 级 F																		
100	160	10	8	10	12	11	16	12	23	13	33	—	—	—	1.7	1.5	1.3	1.1	—	—
160	200	—	—	12	10	13	13	14	28	15	27	—	—	—	1.8	1.6	1.4	1.2	—	—
200	250	—	—	—	—	14	12	15	16	17	23	18	33	—	1.8	1.6	1.4	1.2	—	—
250	315	—	—	—	—	—	—	17	14	19	20	20	28	23	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	—
315	400	—	—	—	—	—	—	—	—	21	18	23	24	26	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	—
400	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	23	29	2	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1
500	630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	2	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2

注: 尽量不使用阶梯线以下的尺寸。

1) 薄壁筒加工余量的计算值应化整成为毫米为单位的整数。

注: 尽量不使用阶梯线以下的尺寸。

1) 薄壁筒加工余量的计算值应化整成为毫米为单位的整数。

表 11 极限偏差

mm

锻造外径		锻造高度											
		>100~160	>160~200	>200~250	>250~315	>315~400	>400~500	>500~660					
		锻造精度等级 F 级											
d ₃ 、d ₄ 、h ₂ 的极限偏差													
大于	至	d ₃ d ₄	h ₂	d ₃ d ₄	h ₂	d ₃ d ₄	h ₂	d ₃ d ₄	h ₂	d ₃ d ₄	h ₂	d ₃ d ₄	h ₂
100	160	±4	±3	±4	±5	±4	±5	±5	±10	±5	±15	—	—
160	200	—	—	±5	±4	±5	±4	±6	±8	±6	±12	—	—
200	250	—	—	—	—	±6	—	±6	±7	±7	±10	±15	—
250	315	—	—	—	—	—	—	±7	±6	±8	±8	±12	±17
315	400	—	—	—	—	—	—	—	—	±9	±8	±10	±15
400	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±10	±13
500	660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±14	±13

注：尽量不使用阶梯线以下尺寸。

注：尽量不使用阶梯线以下尺寸。

3.17.5 卷圆和焊接圆环的加工余量和极限偏差见图 8、表 12、表 13。

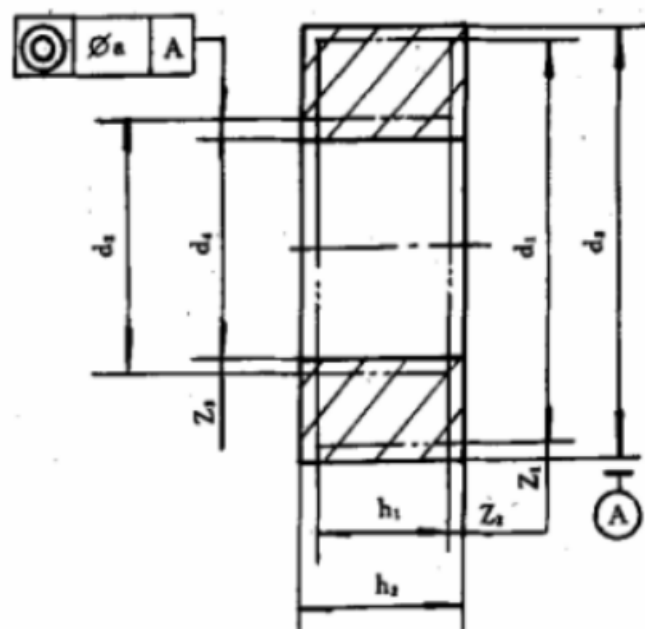
 d_1 、 d_2 、 h_1 ——锻件尺寸 d_3 、 d_4 、 h_2 ——锻造尺寸 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 ——加工余量图中尺寸 d_4 应大于或等于 $0.5 d_3$

图 8

表 12 加工余量

mm

锻造外径 d_1		锻造高度 h_1						
		0~30	>30~40	>40~63	>63~80	>80~100	>100~160	>160~200
大于	至	d_1 、 d_2 和 h_1 的加工余量 $2Z_1$ 、 $2Z_2$ 、 $2Z_3$						
100	160	3	3	4	—	—	—	—
160	200	4	4	4	4	—	—	—
200	250	4	4	4	4	4	—	—
250	315	5	5	5	5	5	5	—
315	400	5	5	6	6	6	6	6
400	500	6	6	6	7	7	8	8
500	630	7	7	7	7	8	8	9
630	800	8	8	8	9	9	10	12
800	1000	8	8	9	10	11	12	15
1000	1250	10	10	11	12	13	15	18

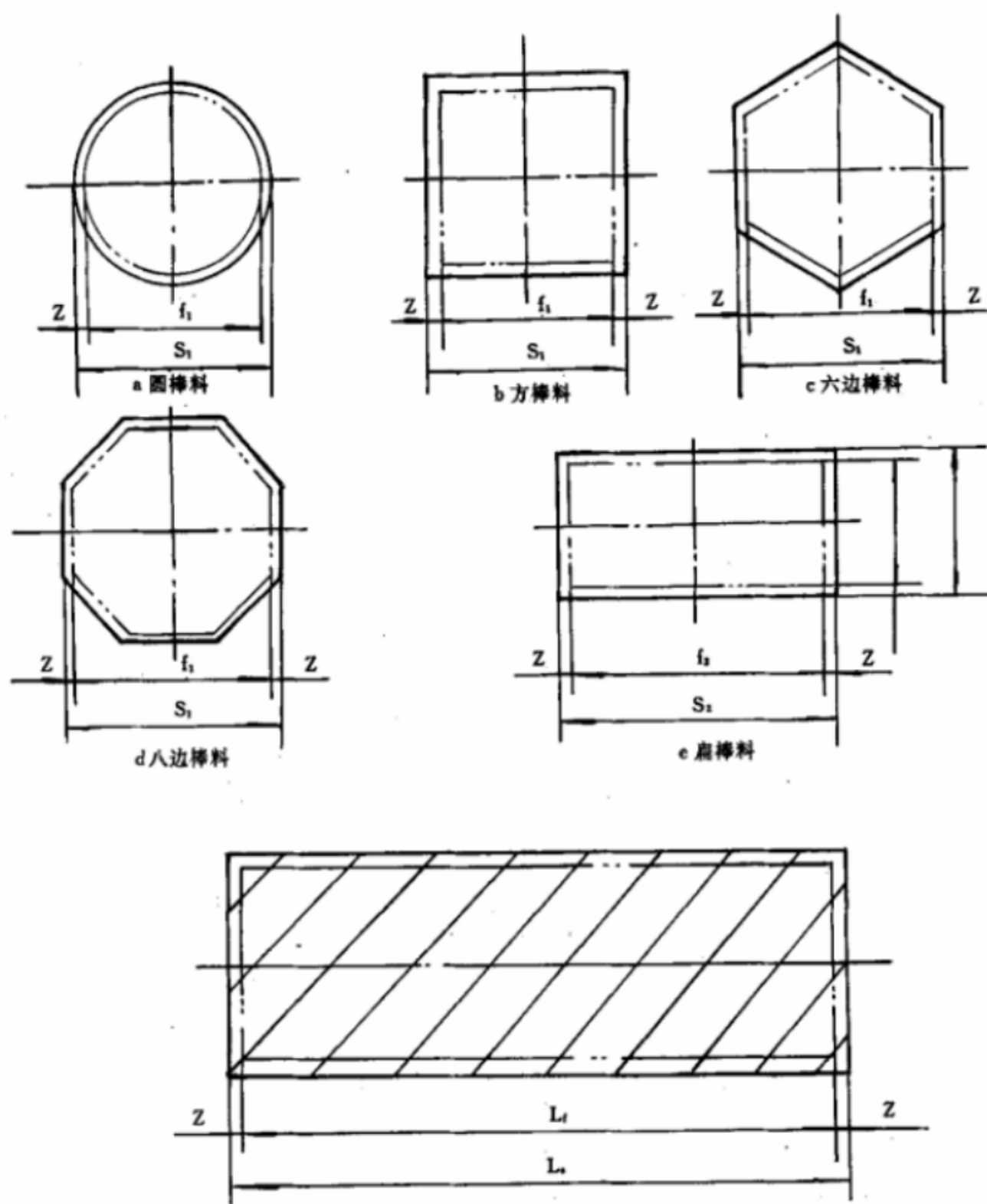
表 13 极限偏差

mm

锻件外径 d_3		锻 件 高 度 h_1													
		0~30		>30~40		>40~63		>63~80		>80~100		>100~160		>160~238	
		d_3 、 d_4 、 h_1 的极限偏差													
大于	至	圆 环 ($d_1 - d_2 \geq 2h_1$)													
		d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1	d_3 d_4	h_1
100	160	± 1	± 0.5	± 1	± 0.5	± 1	± 0.75	± 1	± 0.75	—	—	—	—	—	—
160	200	± 1	± 0.5	± 1	± 0.5	± 1	± 0.75	± 1	± 0.75	—	—	—	—	—	—
200	250	± 1	± 0.5	± 1	± 0.5	± 1	± 0.75	± 1	± 0.75	—	—	—	—	—	—
250	315	± 1	± 0.5	± 1	± 0.5	± 1	± 0.75	± 1.2	± 0.75	—	—	—	—	—	—
315	400	± 1.5	± 0.5	± 1.5	± 0.5	± 1.5	± 0.75	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	—	—
400	500	± 1.5	± 0.5	± 1.5	± 0.75	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 2	± 2.5	± 2	± 3
500	630	± 1.5	± 0.75	± 1.8	± 0.75	± 1.8	± 1	± 1.8	± 1.5	± 2	± 1.5	± 3	± 2.5	± 3	± 3
630	800	± 1.8	± 0.75	± 1.8	± 0.75	± 2	± 1.2	± 2	± 1.5	± 2.5	± 1.5	± 3	± 4	± 3	± 4
800	1000	± 2	± 1	± 2	± 1.5	± 2.5	± 1.5	± 2.5	± 1.5	± 3	± 1.5	± 3.5	± 4	± 3.5	± 4
1000	1268	± 2	± 1	± 2	± 1.5	± 2.5	± 1.5	± 3	± 1.5	± 3.5	± 2	± 4	± 4	± 4	± 4
		圆 环 ($d_1 - d_2 < 2h_1$)													
100	160	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1.2	± 1.2	± 1.5	—	—	—	—	—	—
160	200	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1.5	± 1.2	± 1.5	± 1.2	± 1.5	—	—	—	—
200	250	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1.5	± 1.2	± 1.5	± 1.2	± 1.5	—	—	—	—
250	315	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1.5	± 1.2	± 1.5	± 1.2	± 1.5	± 1.5	± 2	—	—
315	400	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.8	± 2	—	—
400	500	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 2	± 2	± 3	± 2	± 3
500	630	± 1.8	± 1	± 1.8	± 1	± 1.8	± 1.5	± 1.8	± 1.5	± 2	± 2	± 2.5	± 3	± 3	± 3
630	800	± 1.8	± 1	± 1.8	± 1	± 2	± 1.5	± 2	± 1.5	± 2.5	± 2	± 3	± 3	± 3	± 3
800	1000	± 2	± 1	± 2	± 1	± 2.5	± 1.5	± 2.5	± 1.5	± 3	± 2	± 3.5	± 3	± 3.5	± 3
1000	1268	± 2	± 1	± 2	± 1	± 2.5	± 1.5	± 3	± 1.5	± 3.5	± 2	± 4	± 3	± 4	± 3

3.17.6 自由锻钢件 棒料

3.17.6.1 棒料的加工余量和允许偏差见图 9 及表 14。



f_1 、 f_2 、 L_f —锻件尺寸； S_1 、 S_2 、 L_s —锻造尺寸； Z —加工余量

图 9

表 14 加工余量和允许偏差

mm

锻件尺寸 f_1 或 f_2		工 具 钢 和 高 速 钢											
		棒 材 长 L_r											
		至 3500						大于 3500 至 6000					
		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2	
大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至
16	25	2.6	± 0.6	9	$\begin{smallmatrix} +10 \\ -7 \end{smallmatrix}$	18.6	27.6	—	—	—	—	—	—
25	40	3	± 0.7	9	$\begin{smallmatrix} +10 \\ -8 \end{smallmatrix}$	28	43	—	—	—	—	—	—
40	63	4	± 0.9	10	$\begin{smallmatrix} +11 \\ -8 \end{smallmatrix}$	44	67	6	± 1.4	14	$\begin{smallmatrix} +11 \\ -9 \end{smallmatrix}$	46	69
63	80	5	± 1.1	11	$\begin{smallmatrix} +12 \\ -9 \end{smallmatrix}$	68	85	7	± 1.6	15	$\begin{smallmatrix} +12 \\ -10 \end{smallmatrix}$	70	87
80	100	6	± 1.3	12	$\begin{smallmatrix} +13 \\ -9 \end{smallmatrix}$	86	106	8	± 1.9	16	$\begin{smallmatrix} +13 \\ -10 \end{smallmatrix}$	88	108
100	125	7	± 1.5	14	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -11 \end{smallmatrix}$	107	132	10	± 2.1	17	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -10 \end{smallmatrix}$	110	135
125	160	9	± 1.8	15	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -11 \end{smallmatrix}$	134	169	12	± 2.5	19	$\begin{smallmatrix} +15 \\ -12 \end{smallmatrix}$	137	172
160	200	11	± 2.2	17	± 14	171	211	14	± 2.9	21	$\begin{smallmatrix} +16 \\ -14 \end{smallmatrix}$	174	214
200	250	13	± 2.6	20	± 16	213	263	17	± 3.5	23	± 17	217	267
250	315	16	± 3.2	23	± 18	266	331	21	± 4.2	26	± 19	271	336
315	400	19	± 4	27	± 21	334	419	26	± 5	30	± 22	341	426
400	500	24	± 4.9	32	± 25	424	524	32	± 6.2	35	± 26	432	532
500	630	30	± 6	38	± 29	530	660	39	± 7.5	41	± 31	539	669
630	800	37	± 7.4	47	± 35	667	837	49	± 9.4	49	± 36	679	849
800	1000	46	± 9.3	57	± 42	860	1047	61	± 11.6	53	± 44	861	1061

表 14 (续)

mm

锻件尺寸 f_1 或 f_2		合金钢 (不包括工具钢和高速钢)											
		棒 材 长 L_f											
		至 3500						大于 3500 至 6000					
		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2	
大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至
16	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	40	5	± 0.9	11	$+10$ -8	30	45	8	± 2.6	16	$+14$ -9	33	48
40	63	6	± 1.1	12	$+11$ -8	46	69	9	± 2.9	17	$+14$ -10	49	72
63	80	7	± 1.4	14	$+12$ -9	70	87	11	± 3.3	18	$+15$ -11	74	91
80	100	8	± 1.7	15	$+13$ -9	88	108	12	± 3.6	20	$+17$ -11	92	112
100	125	10	± 2	16	$+14$ -11	110	135	13	± 4	21	$+18$ -12	113	138
125	160	12	± 2.3	18	$+14$ -11	137	172	15	± 4.6	22	$+20$ -13	140	176
160	200	14	± 2.8	20	± 14	174	214	18	± 5.2	25	$+22$ -14	178	218
200	250	17	± 3.4	23	± 16	217	267	21	± 6	27	$+24$ -16	221	271
250	315	21	± 4.2	26	± 18	271	336	24	± 7	30	$+27$ -18	274	339
315	400	26	± 5.1	30	± 21	341	426	29	± 8.4	35	$+31$ -20	344	429
400	500	32	± 6.3	36	± 25	432	532	35	± 10	40	$+35$ -24	435	535
500	630	39	± 7.8	41	± 29	539	669	42	± 12	47	$+42$ -28	542	672
630	800	49	± 9.8	52	± 35	679	849	52	± 14.9	55	$+49$ -33	682	852
800	1000	61	± 12.1	63	± 42	861	1061	64	± 18.1	66	$+59$ -40	864	1064

表 14 (完)

mm

锻件尺寸 f_1 或 f_2		普通钢和优质钢											
		棒 材 长 L_f											
		至 3500						大于 3500 至 6000					
		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2		横 截 面		长 度		锻件尺寸 S_1 或 S_2	
大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至	余量 2Z	允许 偏差	余量 2Z	允许 偏差	大于	至
16	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	63	9	± 2.8	13	$\begin{smallmatrix} +13 \\ -9 \end{smallmatrix}$	49	72	—	—	—	—	—	—
63	80	11	± 3.1	15	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -9 \end{smallmatrix}$	74	91	14	± 4	20	$\begin{smallmatrix} +18 \\ -12 \end{smallmatrix}$	77	94
80	100	12	± 3.4	16	$\begin{smallmatrix} +16 \\ -10 \end{smallmatrix}$	92	112	15	± 4.4	21	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -12 \end{smallmatrix}$	95	115
100	125	14	± 3.8	17	$\begin{smallmatrix} +17 \\ -10 \end{smallmatrix}$	114	139	17	± 4.8	22	$\begin{smallmatrix} +21 \\ -13 \end{smallmatrix}$	117	142
125	160	16	± 4.2	19	$\begin{smallmatrix} +18 \\ -11 \end{smallmatrix}$	141	176	19	± 5.4	24	$\begin{smallmatrix} +22 \\ -14 \end{smallmatrix}$	144	179
160	200	18	± 4.9	22	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -13 \end{smallmatrix}$	178	218	21	± 6.3	26	$\begin{smallmatrix} +22 \\ -15 \end{smallmatrix}$	181	221
200	250	21	± 5.6	24	$\begin{smallmatrix} +22 \\ -14 \end{smallmatrix}$	221	271	24	± 7.2	29	$\begin{smallmatrix} +26 \\ -17 \end{smallmatrix}$	224	274
250	315	25	± 6.5	28	$\begin{smallmatrix} +26 \\ -15 \end{smallmatrix}$	275	340	28	± 8.4	32	$\begin{smallmatrix} +29 \\ -19 \end{smallmatrix}$	278	343
315	400	30	± 7.7	32	$\begin{smallmatrix} +28 \\ -18 \end{smallmatrix}$	345	430	33	± 10	36	$\begin{smallmatrix} +33 \\ -22 \end{smallmatrix}$	348	433
400	500	36	± 8.2	38	$\begin{smallmatrix} +33 \\ -22 \end{smallmatrix}$	436	536	40	± 11.9	42	$\begin{smallmatrix} +38 \\ -25 \end{smallmatrix}$	440	540
500	630	44	± 11.0	45	$\begin{smallmatrix} +39 \\ -25 \end{smallmatrix}$	544	674	48	± 14.3	49	$\begin{smallmatrix} +46 \\ -29 \end{smallmatrix}$	548	678
630	800	54	± 13.5	55	$\begin{smallmatrix} +45 \\ -30 \end{smallmatrix}$	684	854	58	± 17.4	58	$\begin{smallmatrix} +51 \\ -34 \end{smallmatrix}$	688	858
800	1000	66	± 16.3	67	$\begin{smallmatrix} +55 \\ -36 \end{smallmatrix}$	866	1066	71	± 21.3	69	$\begin{smallmatrix} +61 \\ -41 \end{smallmatrix}$	871	1071

3.17.6.2 表 14 的加工余量与允许偏差对于 e 形棒料应满足下列条件:

- 由工具钢、高速钢制成的棒料其横截面的宽厚比应不大于 8:1;
- 由普通钢或优质钢制成的 e 形棒料, 其横截面的宽厚比应不大于 5:1。

3.17.6.3 e 形棒料厚度的加工余量和允许偏差通过相关尺寸确定。

查找方法: 相关尺寸 = $\frac{1}{2}$ (宽度 + 厚度), 然后以相关尺寸作为 f_1 (或 f_2) 在表 14 中查找其厚度的加工余量和允许偏差。

例: e 形棒料, 普通碳钢

规格 60 mm × 165 mm × 4500 mm

查其加工余量和允许偏差

对于宽度 $f_2=165$ mm, 查表 14 mm, 加工余量为 21 mm, 允许偏差为 ± 6.3 mm

对于长度 $L_f=4500$ mm, 查表 14 mm, 加工余量为 26 mm, 允许偏差为 $\begin{smallmatrix} +22 \\ -15 \end{smallmatrix}$ mm

则锻造尺寸为:

$$S_2 = (165 + 21) \pm 6.3 = 186 \pm 6.3 \text{ mm}$$

$$L_s = (4500 + 26) \begin{smallmatrix} +22 \\ -15 \end{smallmatrix} = 4526 \begin{smallmatrix} +22 \\ -15 \end{smallmatrix} \text{ mm}$$

计算相关尺寸

$$f_1 = \frac{1}{2} (60 + 165) = 112.5 \text{ mm}$$

根据相关尺寸 f_1 查表 14, 加工余量为 17 mm, 允许偏差为 ± 4.8 mm, 则锻造的厚度尺寸为 $S_1 = (60 + 14) \pm 4.8$ mm

$$S_1 = 74 \pm 4.8 \text{ mm}$$

3.18 自由锻钢件的非加工面的极限偏差按 JB/T 4249.8 的规定执行。

3.19 模锻钢件的加工面的尺寸公差及余量按 JB/T 4250 规定执行。

4 试验方法

4.1 锻件的试验及试验等级按表 15 的规定进行。当产品图样未作试验等级规定时, 按 II 级试验等级进行。

表 15

锻件试验 等 级	试 验 项 目			抽 样 方 式
	硬度	拉力	冲击韧性	
I	—	—	—	无
II	√	—	—	同一钢号、同一热处理规范的锻件, 每批取 5% 作硬度试验, 一般不少于 5 件
III	√	—	—	逐件作硬度试验
IV	√	√	√	1) 逐件作硬度试验; 2) 同一钢号、同一批来料、同一炉热处理的锻件每批取 2% 作拉力、冲击试验, 一般不少于 2 件
V	√	√	√	逐件逐项进行试验
注 1 每一生产批, 允许有外形相似、尺寸相近的不同锻件。 2 II、IV 级试验的项目, 允许根据用户的要求而增加。 3 “√” 表示应进行的试验项目。				

4.2 锻件进行机械性能试验时, 取样位置应符合下述规定:

- a) 实心轴类: 在加长段距表面三分之一半径处;
- b) 空心轴类: 在加长段取自厚度的二分之一处;
- c) 形状复杂的锻件可按制造厂有关规定或合同执行。

4.3 锻件化学分析试样的选取按 GB/T 222 的规定执行。化学成分仲裁分析按 GB/T 223 的规定执行。

4.4 布氏硬度试验按 GB/T 231 的规定执行。

4.5 拉力试验按 GB/T 228 的规定执行。

4.6 冲击韧性试验按 GB/T 229 的规定执行。

4.7 低倍检验按 GB/T 226 的规定执行。

4.8 白点检验在试件或工件上进行。

5 检验规则

5.1 锻件由制造厂质量检验部门按锻造图样、技术文件和本标准进行检验。

5.2 锻件的外观质量、尺寸及精度应逐件进行检验。

5.3 同一批任何一锻件发现有白点,则应逐件检查存在白点的情况。有白点的锻件不能作为合格品而出厂。

6 标志

6.1 检验合格的锻件上应附有质量检验部门的标志。

6.2 锻件出厂时,应附有合格证明书。

6.3 合格证明书应包括下述内容:

- a) 制造厂名称;
 - b) 零件的图样代号、名称、数量;
 - c) 钢号、炉号;
 - d) 试验项目、检验结果(含机械性能试验及化学成份分析);
 - e) 本标准号。
-