

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6908—1993

---

### 容积式压缩机锻件 技 术 条 件

1993-07-13 发布

1994-07-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发 布

容积式压缩机锻件  
技术条件

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了容积式压缩机主机钢制锻件（以下简称锻件）的技术要求、试验方法、检验规则和标志等要求。

本标准适用于在锻锤及水压机等锻压设备上生产的优质碳素钢、合金结构钢和不锈钢等容积式压缩机用的自由锻件（含胎模锻件）与模锻件。

## 2 引用标准

GB 222	钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
GB 223	钢铁及合金化学分析方法
GB 226	钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法
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 230	金属洛氏硬度试验方法
GB 231	金属布氏硬度试验方法
GB 699	优质碳素结构钢技术条件
GB 1220	不锈钢棒
GB 1814	钢材断口检验法
GB 1979	结构钢低倍组织缺陷评级图
GB 3077	合金结构钢技术条件
GB 6394	金属平均晶粒度测定方法
GB 8539	齿轮材料及热处理质量检验的一般规定
GB 10561	钢中非金属夹杂物显微评定方法
GB 12362	钢质模锻件 公差及机械加工余量
GB/T 12363	锻件功能分类
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
JB 5440	压缩机锻钢零件的超声波探伤
JB 5442	压缩机重要零件的磁粉探伤
ZB J32 003.1~J32 003.8	水压机上自由锻件机械加工余量与公差
JB/ZQ 4000.7	锻件通用技术要求
YB 28	金属显微组织检验法
YB 31	钢的显微组织（游离渗碳体、带状组织及魏氏组织）评定法

3 技术要求

锻件应按本标准的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件或按合同制造。

3.1 锻件用钢

3.1.1 锻件可以直接用镇静钢锭制造，也可用压力加工用轧材或锻坯制成。

3.1.2 锻件用钢应附有钢材生产单位质量检验部门的质量证明书。对无质量证明书或有疑问时，锻造单位应对钢材进行复验，合格后才能进行锻造。

3.1.3 锻件用钢料的表面缺陷必须全部清除，不允许将带有裂纹、折叠等影响锻造质量的材料进行锻造。

3.1.4 锻造用钢锭的冒口与锭尾必须切除，切除后的两端应保证不存在影响性能的缩孔、裂纹及夹杂等缺陷。

3.2 锻件制造

3.2.1 锻件应由水压机、锻锤、模锻锤或模锻压力机等进行热机械成形，这些锻造机械都应有足够的能量，以使钢的整个截面得到充分变形，并尽可能锻至接近成品的形状和尺寸。

3.2.2 锻件制造中毛坯的加热、始锻和终锻温度、锻造、锻后冷却等均应按锻造单位的工艺规范执行。

3.3 锻件热处理

3.3.1 锻件的热处理状态应符合技术文件或合同规定。热处理规范由锻造单位规定。

3.3.2 锻件热处理后产生的弯曲、翘曲变形超出公差范围时，应由锻造单位进行矫直。凡经过冷矫或热矫的锻件均应进行回火，以消除内应力。

3.4 化学成分

锻件的化学成分应符合下列标准要求：

- a. 优质碳素结构钢锻件按 GB 699 的规定；
- b. 合金结构钢锻件按 GB 3077 的规定；
- c. 不锈钢锻件按 GB 1220 的规定。

3.5 力学性能

3.5.1 锻件的力学性能试验可在纵向、切向或径向试样上进行。纵向试样试验的结果应符合表 1 或合同的规定，特殊钢种的性能要求由图样或订货合同规定。

锻件的力学性能试验如采用切向或径向试样测定时，其力学性能指标降低的百分数应符合表 2 的规定。

表 1

钢号	热处理 状 态	截面尺寸 mm	力 学 性 能 ≥					硬 度 HBS
			$\sigma_b$	$\sigma_s$ ( $\sigma_{0.2}$ )	$\delta_5$	$\psi$	$A_{KU}$	
			N/mm <sup>2</sup>		%		J	
20	正火 回火	≤100	392	216	24	53	43	103~156
		>100~300	373	196	23	50	39	
		>300~500	363	186	22	45		
		>500~700	353	177	20	40	35	
35	正火 回火	≤100	510	265	18	43	27	149~187
		>100~300	490	255		40	23	
		>300~500	471	235	17	37		
		>500~750	451	226	16	32	19	137~187
		>750~1000	432	216	15	28		

续表 1

钢号	热处理 状 态	截面尺寸 mm	力 学 性 能 ≥					硬 度 HBS
			$\sigma_b$	$\sigma_s$ ( $\sigma_{0.2}$ )	$\delta_5$	$\varphi$	$A_{KU}$	
			N/mm <sup>2</sup>		%		J	
35	调质	≤100	549	294	19	48	47	156~207
		>100~300	530	275	18	40	39	
45	正火 回火	≤100	588	294	15	38	23	170~217
		>100~300	569	284		35	19	162~217
		>300~500	549	275	14	32		
		>500~750	530	265	13	30	15	156~217
	调质	≤200	637	353	17	35	31	217~255
40Cr	调质	≤100	735	540	15	45	39	241~286
		>100~300	685	490	14		31	
		>300~500	635	440	10	35	23	229~269
		>500~800	590	345	8	30	16	217~255
20MnMo		>100~300	500	305	14	40	39	—
		>300~500	470	275				
36CrMo		≤100	735	540	15	45	47	207~269
		>100~300	685	490			39	
		>300~500	635	440		35	31	
		>500~800	590	390	12	30	23	
40CrNiMo		≤80	980	835		12	55	78
		>80~100			11		50	74
		>100~150			10	45	70	
		>150~250			9	40	66	
30CrMoAl		≤100	785	590	12	42	39	退火 ≤229
		>100~250			11	40	35	
42CrMo		≤100	900	650	12	45	63	241~286
1Cr13		≤75	540	( 345 )	25	55	78	≥159
2Cr13			635	( 440 )	20	50	63	≥192
3Cr13			735	( 540 )	12	40	24	≥217

表 2

力 学 性 能		力学性能降低的百分数 % ≤		
		径向试样	切 向 试 样	
代 号	单 位		截面尺寸≤300 mm	截面尺寸>300 mm
$\sigma_b$	N/mm <sup>2</sup>	10	5	
$\sigma_s$				
$\delta_5$	%	35	25	30
$\psi$			20	25
$A_{KU}$	J	40	25	30

3.5.2 按 GB/T 12363 分类规定, 根据设计要求、工作特性和用途, 锻件分为 I、II、III、IV 类。锻件类别应在产品图样、技术文件及锻件图样中标明, 未注明者按 IV 类锻件处理。每类锻件必要的检验项目按表 3 的规定, 齿轮锻件按 GB 8539 的规定。

表 3

锻件 <sup>1)</sup> 类别	检验项目	检验数量 或百分比	组成批 的条件	零 件 示 例
I	力学性能试验 $\sigma_b$ 或 $\sigma_s$ 、 $\delta_5$ 、 $\psi$ 、 $A_{KU}$ 、 HBS 或 HR 金相试验 超声波或磁粉探伤 (按图样或合同规定)	100%	件	活塞力≥80 kN: 曲轴、高压气缸 体、带阀孔的高压气缸头等
	低倍试验	每锭 1 件	锭	
II	力学性能试验 $\sigma_b$ 或 $\sigma_s$ 、 $\delta_5$ 、 $\psi$ 、 $A_{KU}$ 金相试验	每批抽 2%, 但不少于 2 件。模锻件每批抽 1 件	同一炉钢 同一热处理 炉次 <sup>2)</sup>	连杆、活塞杆、连杆螺栓、活塞 杆螺母、高压气缸盖、十字头销、 十字头连接器及活塞力<80 kN 的 曲轴、高压气缸体、带阀孔的高压 气缸头等, 回转压缩机的传动轴、 转子、半联轴器和齿式联轴器的内 齿套和外齿轴套等
	超声波或磁粉探伤 (按图样或合同规定) 硬度 HBS 或 HR	100%		
	低倍试验	每锭 1 件	锭	
III	硬度 HBS 或 HR	100%	同一钢号 同一热处理 炉次 <sup>2)</sup>	阀座、阀盖、轴承座等
IV		每批 5%, 但不少于 5 件		升程限制器

注: 1) 本标准的 I、II、III、IV 类锻件分别相当于 JB/ZQ 4000.7 中 V、IV、III、II 类锻件。

2) 在同一热处理炉内, 用同一工艺规范一次或连续处理的同一种锻件为同一热处理炉次。

3.6 锻件几何形状及外观质量

3.6.1 锻件的形状和尺寸应符合锻件图样和工艺文件的规定。

3.6.2 锻件图样上的机械加工余量及公差应分别符合下列标准要求:

- a. 水压机上自由锻件按 ZB J32 003.1~J32 003.8 的规定;
- b. 锤上钢质自由锻件按 JB 4249 的规定;
- c. 锤上钢质胎模锻件按 JB 4250 的规定;
- d. 钢质模锻件按 GB 12362 的规定。

3.6.3 过烧的锻件必须报废。

**3.6.4** 锻件表面若有裂纹、缩孔、折叠、夹层、锻伤等缺陷，按以下规定处理：

a. 锻件非加工的表面，在锻件尺寸偏差范围内的局部缺陷允许清除，修整缺陷后锻件表面应平滑过渡；

b. 锻件表面缺陷的深度超过机械加工余量时，如需方同意，可将缺陷完全清除后按规定的工艺规程进行补焊。

**3.6.5** 锻件表面的清理在图样或订货合同中规定。

### **3.7 锻件内部质量**

**3.7.1** 锻件不得有白点、裂纹，有白点的锻件必须报废。

**3.7.2** 曲轴、连杆、活塞杆、高压气缸体、带阀孔的高压气缸头、高压气缸盖、十字头销、转子、传动轴、半联轴器或齿式联轴器的内齿套和外齿轴套等应做金相组织检查，钢锭锻件还应做低倍组织检查。除白点、裂纹外，低倍、金相组织检查不作为验收依据，如有要求应符合下述规定。

#### **3.7.2.1 低倍组织**

a. 低倍组织缺陷按 GB 1979 的规定进行评定，一般疏松和中心疏松以及一般点状偏析各不低于 3 级；

b. 钢锭锻件按每锭取试片，试片应取在冒口端。用有材质合格证明的轧材锻制的锻件，可免查低倍组织。

#### **3.7.2.2 金相组织**

a. 魏氏组织按 YB 31 的规定应不低于 1 级；

b. 晶粒度按 GB 6394 评定：直径或厚度不超过 300 mm 的锻件不低于 5 级，直径或者厚度超过 300 mm 的锻件不低于 4 级；

c. 非金属夹杂物按 GB 10561 评定：A 类、B 类、C 类、D 类型夹杂物各不低于 3 级、A 类及 C 类夹杂物总和不低于 3 级，B 类及 D 类夹杂物总和不低于 3 级；

d. 金相试验在拉伸或冲击试样的端头取样。

### **3.8 无损检测**

压缩机 I、II 类锻件机械加工后，应按图样或合同要求进行超声波探伤或磁粉探伤检查。超声波探伤检查方法和缺陷等级按 JB 5440 的规定，合格等级按本标准附录 A（补充件）的规定；磁粉探伤检查方法和缺陷等级按 JB 5442 的规定，合格等级按本标准附录 B（补充件）的规定。

## **4 试验方法与检验规则**

**4.1** 锻件化学分析用试样按 GB 222 的规定。锻件的化学分析按 GB 223 的规定或按能保证测定必要精确性的其他方法进行。

**4.2** 锻件力学性能试验按 GB 228、GB 229 的规定进行，硬度试验按 GB 230、GB 231 的规定进行。

**4.3** 锻件金相试验按 YB 28、YB 31、GB 6394、GB 10561 的规定进行。

**4.4** 白点用低倍或超声波探伤检查，必要时用断口检查确定。其试验与检查方法按 GB 226、GB 1979、GB 1814 及 JB 5440 的规定。

**4.5** 超声波探伤检查方法按 JB 5440 的规定，磁粉探伤检查方法按 JB 5442 的规定。

**4.6** 锻件力学性能试验用试样选取的部位应按下列规定在锻件图样中注明。特殊取样由用户和锻造单位协商确定，并在锻件图样中注明。

**4.6.1** 转子、曲轴、连杆、活塞杆由一端取纵向试样，转子、曲轴取在与驱动机连接端，活塞杆取在十字头连接端。

**4.6.2** 高压气缸体、带阀孔的高压气缸头、高压气缸盖等试样，取在钢锭冒口端。若数个高压气缸头、高压气缸盖等由同一钢锭锻造时，在多锭两端取样。

4.6.3 锻件力学性能试验用试样的切取位置为：

- a. 实心轴类锻件（圆、方或长方形）：取在至少距表面  $d/6$  处或厚度  $1/6$  处；
- b. 空心轴类锻件：取在壁厚  $1/2$  处，并以两倍厚度作为力学性能计算截面；
- c. 环与圆盘类锻件：切向试样均取自壁厚或高度的  $1/2$  处，并以壁厚与高度尺寸中较小者作为力学性能计算截面；
- d. 不同类型锻件的试样位置如图 1 所示。

a 轴类锻件

b 空心锻件

c 盘状锻件

d 环状锻件

图 1

4.7 力学性能试样的数量：每组试验中拉伸试样不少于 1 个，冲击试样不少于 2 个。

4.8 锻件检验组批方法按表 3 的规定。

4.9 锻件除全部进行外观质量检查外，供方质量检验部门还要根据它所属的锻件类别规定的试验项目和合同上指定的试验项目进行试验，并出具质量合格证。

4.10 锻件成品的验收由需方质量检验部门根据锻造单位的质量合格证书和有关文件进行验收。

#### 4.11 重复试验

a. 力学性能不合格时必须取双倍数量试样对试验不合格的项目作第二次试验。经第二次试验，即使有一个试样不合格，锻件也判为不合格，此时允许对锻件重新进行热处理。重新热处理后切取 1 组试样（1 拉 2 冲）进行试验，但热处理总计不得超过三次。回火次数不计。

b. 当试样或试验结果无效时，取原来数量的试样重新试验。

### 5 标志、证明书、包装和运输

#### 5.1 检验合格的锻件的显著部位应有清晰牢固的标志。

标志内容至少应包括：

- a. 钢号；
- b. 炉号；
- c. 商标（锻造单位的标志）。

#### 5.2 锻件应附有锻造单位提供的合格证。

内容至少应包括：

- a. 锻造单位名称或代号；
- b. 图号、锻件名称、订货合同号；
- c. 钢号、炉号；
- d. 锻件化学成分和按锻造类别规定的各项试验结果；
- e. 锻件数量和重量；
- f. 交货热处理状态；
- g. 锻件外观质量及主要几何尺寸；
- h. 质量检验部门的印章和检验人员签章。

#### 5.3 包装和运输

锻件的包装及运输应按技术协议或生产合同的规定。

## 附录 A

容积式压缩机 I、II 类锻件超声波探伤的缺陷评定  
(补充件)

A1 容积式压缩机 I、II 类锻件超声波探伤的缺陷评定，见图 A1~图 A8 和表 A1。

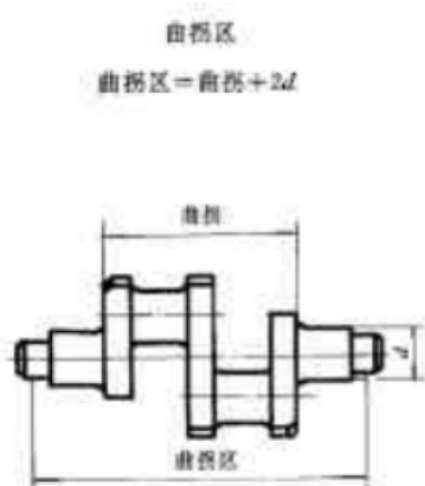


图 A1

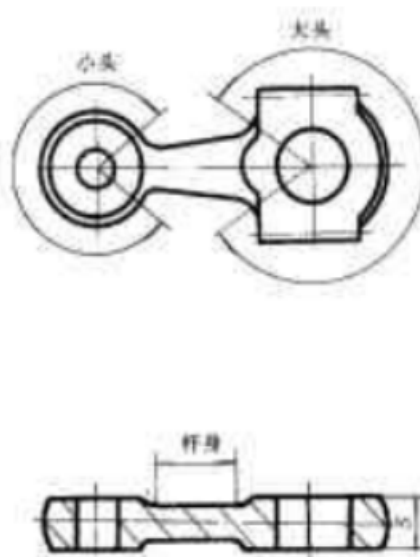
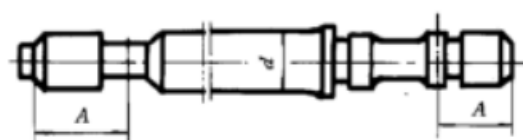


图 A2



A 区 = 螺纹 + d

图 A3

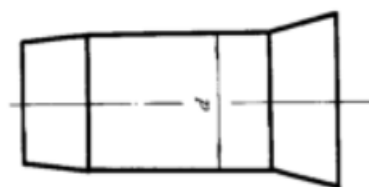


图 A4

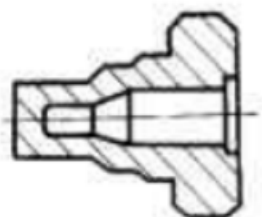


图 A5

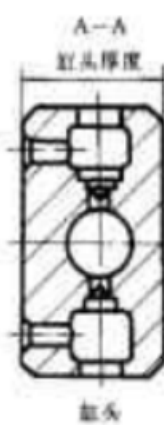
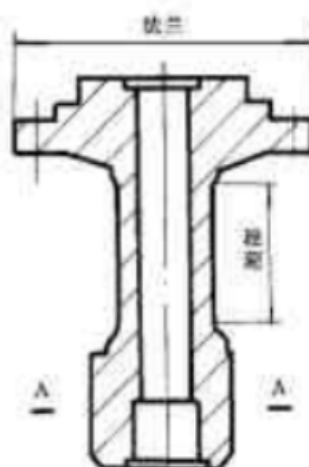
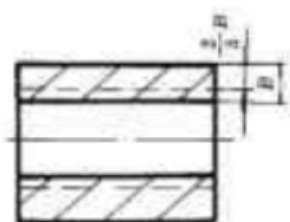
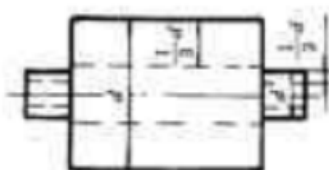


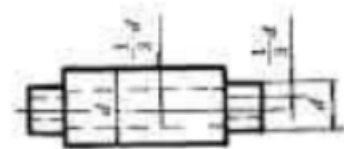
图 A6



a



b



c

图 A7

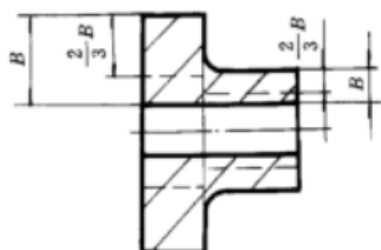


图 A8

表 A1

序号	锻件名称		检测区域	单个缺陷等级						由缺陷引起的底波降低量等级			缺陷密集区等级		示意图
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	
				缺陷当量直径 mm						缺陷引起底波降低量 dB			缺陷密集区占探 伤总面积百分比 %		
				≤ φ2	≤ φ3	≤ φ4	≤ φ5	≤ φ6	≤ φ8	≤8	>8~14	>14~20	0	>0~5	
1	曲轴	d≤ φ220 mm	曲拐区内工件近表面			√				√			√		图 A1
			其 余 区 域				√				√			φ3	
			曲拐区外工件近表面					√			√		√		
			其 余 区 域						√			√		φ3	
	d> φ220 mm	曲拐区内工件近表面				√			√			√			
		其 余 区 域					√			√			φ4		
		曲拐区外工件近表面					√			√		√			
		其 余 区 域						√			√		φ4		
2	连杆	S≤100 mm	连杆体受力部位 (大、小头)		√					√			√		图 A2
			其 余 区 域				√				√			φ2	
		S>100 mm	连杆体受力部位 (大、小头)			√					√		√		
			其 余 区 域					√				√		φ3	
3	活塞杆		A 区及工件近表面		√					√			√		图 A3
			其余 (近中心 $\frac{1}{3}R$ )				√				√			φ3	

JB/T 6908—1993

续表 A1

序号	锻件名称		检测区域	单个缺陷等级						由缺陷引起的底波降低量等级			缺陷密集区等级		示意图
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	
				缺陷当量直径 mm						缺陷引起底波降低量 dB			缺陷密集区占探 伤总面积百分比 %		
				≤ φ2	≤ φ3	≤ φ4	≤ φ5	≤ φ6	≤ φ8	≤8	>8~14	>14~20	0	>0~5	
4	十字头销	d≤ φ220 mm	工件近表面			√					√		√	图 A4	
			其余区域					√			√		φ3		
		d> φ220 mm	工件近表面			√					√		√		
			其余区域						√		√				φ3
5	十字头连接器		工件近表面			√				√			√	—	
6	高压气缸盖与阀盖		工件近表面				√			√				φ3	图 A5
7	高压气缸体及高压气缸头	缸头短边厚度 ≤200 mm	缸头			√				√			√	图 A6	
			法兰及颈部				√			√		√			
		缸头短边厚度 >200 mm	缸头				√			√			√		
			法兰及颈部					√			√		√		
8	转子及传动轴	d≤ φ250 mm	工件近表面 (实心 $\frac{1}{3}d$ , 空心 $\frac{2}{3}B$ )		√					√			√	图 A7 a、b、c	
			其余区域					√			√				φ3
		d> φ250 mm	工件近表面 (实心 $\frac{1}{3}d$ , 空心 $\frac{2}{3}B$ )			√				√			√		
			其余区域							√		√			
9	联轴器		工件近表面 ( $\frac{2}{3}B$ )		√						√			√	图 A8

注：未注明的“近表面”为  $\frac{1}{3}d$ 。

JB/T 6908—1993

续表 A1

序号	锻件名称		检测区域	单个缺陷等级						由缺陷引起的底波降低量等级			缺陷密集区等级		示意图
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	
				缺陷当量直径 mm						缺陷引起底波降低量 dB			缺陷密集区占探 伤总面积百分比 %		
				≤ φ2	≤ φ3	≤ φ4	≤ φ5	≤ φ6	≤ φ8	≤8	>8~14	>14~20	0	>0~5	
4	十字 头 销	$d \leq \phi 220 \text{ mm}$	工件近表面			√					√		√	图 A4	
			其余区域				√			√			φ3		
		$d > \phi 220 \text{ mm}$	工件近表面			√				√		√			√
			其余区域						√		√				φ3
5	十字头连接器		工件近表面			√				√			√	—	
6	高压气缸盖与阀盖		工件近表面				√			√				φ3	图 A5
7	高压 气缸 体及 高压 气缸 头	缸头短边厚度 ≤200 mm	缸头			√				√			√	图 A6	
			法兰及颈部				√			√		√			
		缸头短边厚度 >200 mm	缸头				√			√			√		√
			法兰及颈部					√			√		√		
8	转子 及传 动轴	$d \leq \phi 250 \text{ mm}$	工件近表面 (实心 $\frac{1}{3}d$ , 空心 $\frac{2}{3}B$ )		√					√			√	图 A7 a、b、c	
			其余区域					√			√				φ3
		$d > \phi 250 \text{ mm}$	工件近表面 (实心 $\frac{1}{3}d$ , 空心 $\frac{2}{3}B$ )			√				√			√		
			其余区域						√		√				φ4
9	联轴器		工件近表面 ( $\frac{2}{3}B$ )		√					√			√	图 A8	

注：未注明的“近表面”为  $\frac{1}{3}d$ 。

附 录 B

容积式压缩机重要零件的磁粉探伤的缺陷评定  
(补充件)

B1 容积式压缩机重要零件的磁粉探伤的缺陷评定，见图 B1~图 B7 和表 B1。

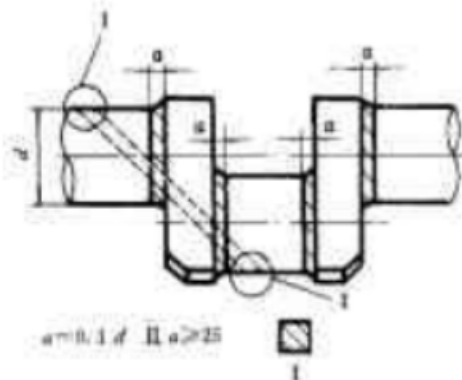


图 B1

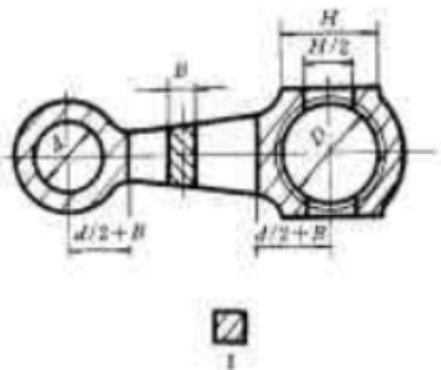


图 B2

## 附录 B

容积式压缩机重要零件的磁粉探伤的缺陷评定  
(补充件)

**B1** 容积式压缩机重要零件的磁粉探伤的缺陷评定, 见图 B1~图 B7 和表 B1。

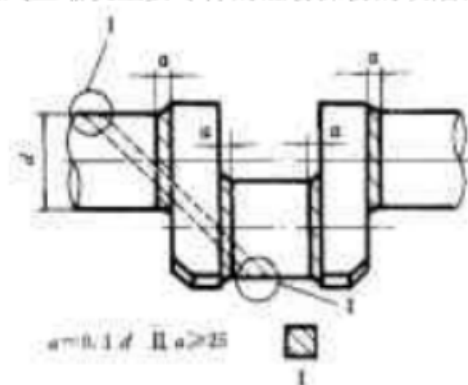


图 B1

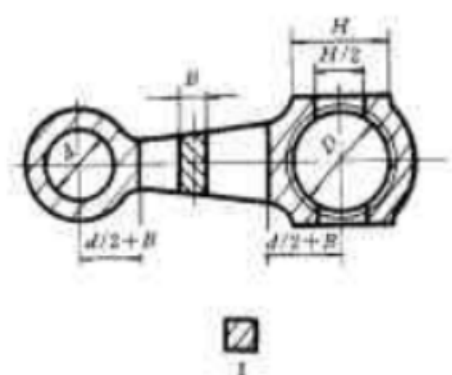


图 B2



图 B3

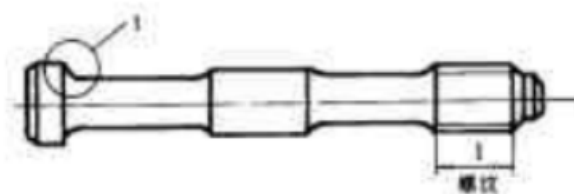


图 B4

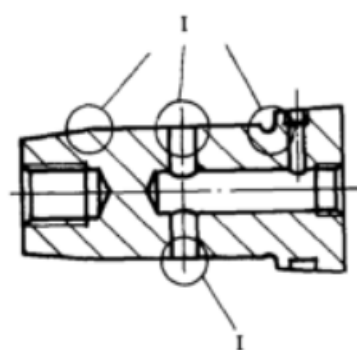


图 B5

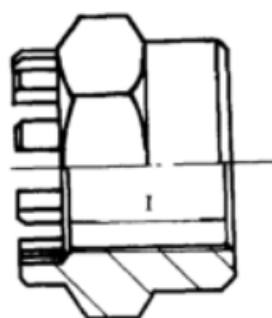


图 B6

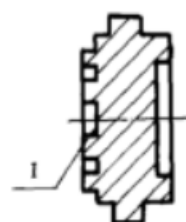


图 B7

表 B1

序号	锻件名称	检测区域	线性缺陷等级				图形缺陷等级			示图	
			1	2	3	4	1	2	3		
			线性缺陷磁痕的长度 $L$ mm/数量条				评定区内圆形缺陷 磁痕的数量				
			0	$1 \leq L < 5$ <div><div></div><div><math>\leq 1</math></div></div>	$1 \leq L < 5$ <div><div></div><div><math>\leq 3</math></div></div>	$1 \leq L < 5$ <div><div></div><div><math>\leq 5</math></div></div>	0	1~3	4~5		
1	曲轴（活塞力 <80 kN）	I（曲拐区 $R$ 过渡处）	√				√			图 B1	
		II（其余区域）			√			√			
2	连杆（活塞力 <80 kN）	I（连杆体大、小头部位）	√				√			图 B2	
		II（其余区域）			√			√			
3	活塞杆	活塞力 <80 kN	I（螺纹过渡区圆角）	√				√		图 B3	
		II（其余区域）			√			√			
		活塞力 ≥80 kN	I（螺纹过渡区圆角）	√				√			
		II（其余区域）				√			√		
4	连杆螺栓	I（螺纹过渡区圆角）	√				√			图 B4	
		II（其余区域）		√				√			
5	十字头销	I（柱面与锥面交接处及圆角处）		√				√		图 B5	
		II（其余区域）				√			√		
6	连杆螺母	I（螺纹区）	√				√			图 B6	
		II（其余区域）			√			√			
7	十字头连接器	I（工件外表部位）		√				√		—	
		II（其余区域）			√				√		
8	阀座	I（密封面）	√				√			图 B7	
		II（其余区域）			√			√			

附加说明：

本标准由全国压缩机标准化技术委员会提出。

本标准由机械工业部合肥通用机械研究所归口。

本标准由上海压缩机厂负责起草。

本标准主要起草人陆培明、朱维山、李祯珠。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
容 积 式 压 缩 机 锻 件  
技 术 条 件  
JB/T 6908—1993

★

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行  
机 械 科 学 研 究 院 印 刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

★

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26,000  
1994 年 6 月第一版 1994 年 6 月第一次印刷  
印数 1—500 定价 6.00 元  
编号 1486

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>