

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7032—2001

大型全纤维曲轴锻件

Large full fibre crankshaft forgings

2001-06-04 发布

2001-10-01 实施

中国机械工业联合会 发布

前 言

本标准是对 JB/T 7032—1993《大型全纤维曲轴锻件》的修订，修订时在以下方面作了变动：

1. 去掉了原标准中的 35 号钢；
2. 在 4.1.1 中取消了落后的平炉冶炼法；
3. 对个别技术要求指标进行了修改，较原标准更严格。

本标准自实施之日起代替 JB/T 7032—1993。

本标准由德阳大型铸锻件研究所提出并归口。

本标准起草单位：天津重型机械集团公司。

本标准主要起草人：孙立国、肖承仁。

本标准于 1993 年 9 月首次发布，本次是第一次修订。

大型全纤维曲轴锻件

代替 JB/T 7032—1993

Large full fibre crankshaft forgings

1 范围

本标准规定了整体大型全纤维曲轴锻件的技术要求、试验方法、验收规则、合格证及标志等要求。

本标准适用于柴油机用主轴颈直径为 120~350mm 的大型全纤维曲轴锻件的订货、制造及验收。

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。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/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—1981~1997	钢铁及合金化学分析方法
GB/T 226—1991	钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法
GB/T 228—1987	金属拉伸试验方法
GB/T 229—1994	金属夏比缺口冲击试验方法
GB/T 231—1984	金属布氏硬度试验方法
GB/T 10561—1989	钢中非金属夹杂物显微评定方法
CB/T 973—1981	柴油机零件磁粉探伤质量要求
JB/T 9020—1999	大型锻造曲轴的超声波检验
YB/T 5148—1993	金属平均晶粒度测定方法

3 订货内容

3.1 供需双方应在订货合同或订货协议上写明采用的标准、材料牌号、相应的技术要求和检验项目，以及其它的附加说明。

3.2 需方必须向供方提供订货样图（如粗加工图或精加工图），并标明产品的功率输出端，尺寸、公差、表面粗糙度以及试块（试样）位置。

4 技术要求

4.1 制造工艺

4.1.1 冶炼

曲轴锻件用钢应采用电炉或双方同意的其它方法冶炼。

4.1.2 锻造和热处理

4.1.2.1 锻造曲轴坯料时，应采用能保证整个金属截面得到充分锻透并能获得均匀组织的工艺方法。钢锭较好的一端为曲轴的功率输出端。

4.1.2.2 曲轴应用粗加工好的曲轴坯料采用局部快速加热,并用全纤维锻造方法制造。

4.1.2.3 曲轴坯料和锻件均应进行及时的锻后热处理。

4.1.3 校直

曲轴锻件在性能热处理后,允许进行校直,校直后应及时进行消除应力处理。

4.2 化学成分

4.2.1 化学成分熔炼分析结果应符合表1规定。如需方有特殊要求时另行商定。

表1 化学成分

%

牌号	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu
45	0.42~0.50	0.15~0.37	0.50~0.80	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	—	≤0.20
35CrMo	0.32~0.40	0.17~0.37	0.40~0.70	≤0.030	≤0.030	0.80~1.10	—	0.15~0.25	≤0.20
42CrMo	0.38~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.030	≤0.030	0.90~1.20	—	0.15~0.25	≤0.20

4.2.2 成品化学成分允许偏差按 GB/T 222 规定。

4.3 力学性能

曲轴锻件的力学性能试验结果应符合表2规定。

表2 力学性能

牌号	热处理类型	截面尺寸 mm	σ_b MPa	σ_s ($\sigma_{0.2}$) MPa	δ_5 %	ψ %	A_{KV} J	HBS
45	正火或 正火+回火	120~250	560~750	≥275	≥15	—	—	162~217
		>250~350	560~720	≥275	≥15	—	—	
	调质	120~250	590~740	≥345	≥18	≥35	≥31	197~286
		>250~350	590~740	≥345	≥17	—	—	187~255
35CrMo	调质	120~300	≥685	≥490	≥15	≥45	≥39	207~269
		>300~350	≥635	≥440	≥15	≥35	≥31	
42CrMo	调质	120~160	800~950	≥(550)	≥13	≥50	≥35	268~321
		>160~250	750~900	≥(550)	≥14	≥55	≥35	269~302
		>250~350	690~840	≥(460)	≥15	—	—	241~286

注:在力学性能合格的情况下硬度值为参考值。

4.4 金相检验

4.4.1 一般要求

曲轴坯料的低倍组织不允许有裂纹、折叠、缩孔残余等缺陷,低倍组织缺陷应不大于表3规定。

表3 低倍组织缺陷等级

项 目	中心疏松	一般疏松	锭型偏析	点状偏析	皮下气泡
级 别	2.5	2.5	2.5	2.5	无

4.4.2 晶粒度与非金属夹杂物

4.4.2.1 曲轴锻件在热处理后的实测晶粒度应不粗于5级。

4.4.2.2 曲轴锻件的非金属夹杂物级别应不大于表4规定。

表 4 非金属夹杂物

截面尺寸 mm	夹杂物类别							
	A		B		C		D	
	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系
	级 别							
≤250	2.5	1.5	2.5	1.5	2.0	2.0	2.0	1.5
>250	3.0	2.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0

注：截面尺寸指订货图主轴颈截面尺寸。

4.5 无损探伤

4.5.1 磁粉探伤

曲轴锻件，其磁粉探伤质量要求应由供需双方根据 CB/T 973 选定。

4.5.2 超声波探伤

4.5.2.1 超声波探伤部位分为主要关键部位（Ⅰ区）、次要关键部位（Ⅱ区）、非关键部位（Ⅲ区），详见图 1。

4.5.2.2 曲轴锻件内部均不允许有白点、裂纹等缺陷。

4.5.2.3 当量直径小于或等于 $\phi 2\text{ mm}$ 的缺陷不计，大于 $\phi 2\text{ mm}$ 的缺陷，则间距应大于缺陷当量直径的三倍。

4.5.2.4 各区缺陷极限值如下：

- Ⅰ区：不允许有当量直径大于 $\phi 2\text{ mm}$ 的缺陷存在。
- Ⅱ区：不允许有当量直径大于 $\phi 4\text{ mm}$ 的缺陷存在。
- Ⅲ区：不允许有当量直径大于 $\phi 6\text{ mm}$ 的缺陷存在。

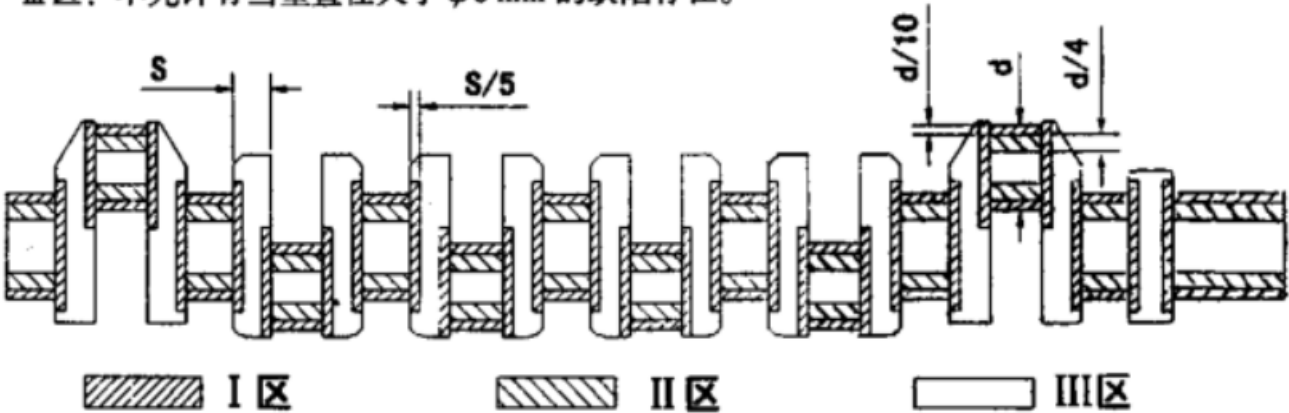


图 1 超声波探伤区域划分图

5 试验方法和验收规则

5.1 化学成分分析

供方应在浇注时对每炉钢水进行取样分析。多炉合浇时，应按权重法计算化学成分，分析方法按 GB/T 223 规定执行。成品分析允许在力学性能试样上进行，允许偏差按 GB/T 222 规定执行。

5.2 力学性能试验

5.2.1 力学性能试样可留在曲轴的自由端或由双方商定，其试料直径为：

$$d_p = \sqrt{\frac{(A_1 + A_2) \times 4}{3.14}}$$

式中： d_p ——试料直径，mm；
 A_1 ——第一个拐轴颈的纵截面积， mm^2 ；

5.2.2 每件曲轴在热处理后均应在距试块表面 $R/2$ 的圆周上切取或套取纵向试样, 取样数量为一个拉伸试样和三个冲击试样。

5.2.3 拉伸试验按 GB/T 228 规定进行, 冲击试验按 GB/T 229 规定进行, 布氏硬度试验按 GB/T 231 规定进行。

5.3 无损探伤

5.3.1 磁粉探伤由用户按 CB/T 973 规定执行。

5.3.2 超声波探伤按 JB/T 9020 规定的方法进行。

5.3.3 曲轴探伤应在粗加工或半精加工后进行, 其探伤表面粗糙度 $Ra < 6.3 \mu m$ 。

5.3.4 晶粒度及非金属夹杂物检验

5.3.4.1 曲轴锻件的晶粒度检验可在曲轴本体上进行, 也可在冲击试样上进行。如在曲轴本体上进行晶粒度检验时, 应在每一热处理炉的曲轴锻件中取一件有代表性的曲轴检验两点, 其检验位置在曲轴两端曲拐外侧拐臂上。

5.3.4.2 晶粒度的评定方法按 YB/T 5148 规定进行。

5.3.4.3 非金属夹杂物检验按 GB/T 10561 规定进行。

5.3.4.4 曲轴坯料应进行低倍检验, 其检验方法应按 GB/T 226 规定进行。

5.4 复试

5.4.1 当力学性能试验不合格时允许复试, 但由于白点等而使试验结果不合格时, 不允许复试。

5.4.2 有一个试样试验不合格时, 应选择相邻位置的两个试样复试, 两个试样的试验结果必须都符合要求。

5.4.3 当复试结果有任何一项力学性能或晶粒度要求不合格时, 供方可对锻件进行重新热处理, 但淬火的次数不得超过三次。重新热处理的锻件按 5.2 要求做力学性能试验。

6 质量证明书

交货时, 供方必须向需方提供合格证书。合格证书应包括下列内容:

- a) 订货合同号;
- b) 订货图样号;
- c) 产品钢种号;
- d) 标准号;
- e) 熔炼炉号;
- f) 产品主要尺寸、重量;
- g) 化学成分分析结果;
- h) 力学性能试验结果;
- i) 无损探伤结果;
- j) 其它附加检验结果。

7 标志、包装

7.1 供方应在每个锻件上打上合同号、炉号等标记, 并用白漆圈上。

7.2 供方应根据运输条件要求进行包装。