

www.newmaker.com

中华人民共和国国家标准

内燃机主轴瓦及连杆轴瓦技术条件

GB/T 1151—93

Internal combustion engines—Main and
connecting rod bearings—Specification

代替 GB 1151—82

1 主题内容与适用范围

本标准规定了内燃机主轴瓦和连杆轴瓦的技术要求、检验规则和检验方法等。

本标准适用于气缸直径为 200 mm 以内的往复式内燃机主轴瓦及连杆轴瓦(以下简称轴瓦)。

2 引用标准

GB 699 优质碳素结构钢 技术条件

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)

JB 3657 汽车发动机轴瓦锡基和铅基合金金相标准

NJ 355 内燃机铸造铜铅合金轴瓦金相检验标准

ZB T12 003 汽车发动机轴瓦铜铅合金金相

3 名称与代号

轴瓦各部位的名称与代号见图 1 和表 1。

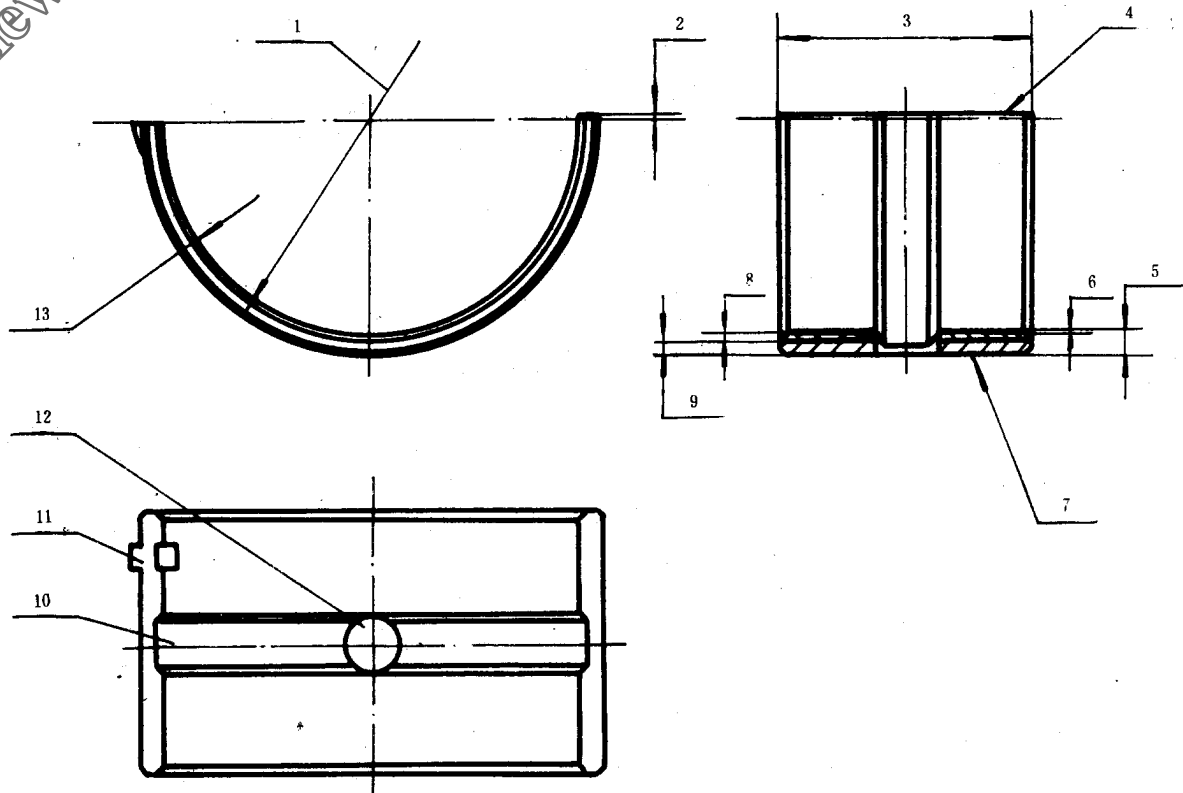


图 1
表 1

序号	名称	代号	序号	名称	代号
1	外径	D_L	8	合金层厚度	e_2
2	半圆周长公差	S_N	9	钢背厚度	e_1
3	宽度	B	10	油槽	
4	对接平面		11	定位唇	
5	壁厚	e_T	12	油孔	
6	镀覆层合金厚度	e_3	13	内圆表面	
7	外圆表面(钢背面)			自由弹张量	

4 技术要求

4.1 产品应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2 材料

4.2.1 钢背

4.2.1.1 钢背材料应采用 GB 699 规定的 08 Al、08、10、15 号钢或经规定程序批准的其他材料。

4.2.1.2 钢背硬度为 HB 160~220。

4.2.2 合金

- a. 锡基和铅基巴氏合金；
- b. 铜基合金；
- c. 铝基合金；
- d. 其他按产品图样规定的合金。

上述合金的牌号、化学成分、金相组织和机械性能见附录 A(补充件)。

4.2.3 镀覆层合金

镀覆层合金的化学成分、金相组织和机械性能见附录 B(补充件)。

4.2.4 合金层表面不得有外来夹杂物、气孔、缩松等缺陷。

4.2.5 合金层与钢背应牢固粘合,不得有脱壳现象。

4.3 尺寸、公差

4.3.1 轴瓦壁厚公差

4.3.1.1 轴瓦壁厚公差按表 2 规定。

表 2

mm

外径 D_L	壁厚公差 ($e_{Tmax} - e_{Tmin}$)	
	双层金属轴瓦	带镀覆层的 三层金属轴瓦
20~45	0.008	0.013
>45~75	0.012	0.017
>75~110	0.013	0.018
>110~200	0.018	0.025

4.3.1.2 维修轴瓦的壁厚公差允许比表 2 的规定值增加 0.005 mm。留镗、刮量轴瓦的壁厚公差为 0.03 mm。镗量为 0.10~0.20 mm,刮量为 0.01~0.06 mm。

4.3.1.3 在定位唇周围 5 mm 范围内,其壁厚允许减薄 0.015 mm。

4.3.2 轴瓦合金层厚度按表 3 规定。

表 3

mm

合金	合金层厚度 e_2	
	$D_L \leq 110$	$D_L > 110$
巴氏合金	0.20~0.40	0.25~0.50
铜基合金	0.30~0.60	0.30~0.70
铝基合金	0.30~0.70	0.30~0.80

4.3.3 轴瓦合金层厚度公差

同一片轴瓦上合金层厚度的最大值与最小值之差按表 4 规定。

表 4

mm

合 金	壁厚 e_T	合金层厚度公差 ($e_{2\max} - e_{2\min}$)
巴氏合金	≤ 3	0.10
	> 3	0.15
铜基合金		0.25
铝基合金	≤ 3	0.25
	$> 3 \sim 6$	0.35
	$> 6 \sim 11$	0.50

4.3.4 镀覆层合金厚度为 0.01~0.05 mm。

4.3.5 轴瓦半圆周长公差按表 5 规定。

表 5

mm

外径 D_L	半圆周长公差 $S_N(S_{N\max} - S_{N\min})$
20~45	0.030
$> 45 \sim 75$	0.035
$> 75 \sim 110$	0.040
$> 110 \sim 160$	0.045
$> 160 \sim 200$	0.050

4.3.6 轴瓦对接平面对外圆母线的平行度按表 6 规定。

表 6

mm

宽度 B	平行度
≤ 100	0.020
> 100	0.025

4.3.7 轴瓦外圆钢背面的贴合度应不小于钢背面积的 85%。不贴合面应呈分散分布,其中最大集中面积应不大于钢背面积的 10%。

4.3.8 轴瓦在自由状态时的弹张量按表 7 规定。

表 7

mm

外径 D_L	自由弹张量
≤ 160	0.3~2.0
> 160	0.5~2.5

4.3.9 轴瓦宽度公差按表 8 规定。

表 8

mm

外径 D_L	宽度公差
≤ 110	0.25
$> 110 \sim 250$	0.40

4.4 轴瓦表面粗糙度

4.4.1 外圆表面粗糙度参数 R_a 值为 $1.25 \mu\text{m}$ 。

4.4.2 内圆表面粗糙度

4.4.2.1 内圆表面粗糙度参数 R_a 值为 $0.8 \mu\text{m}$ 。4.4.2.2 留键、刮量轴瓦的表面粗糙度参数 R_a 值为 $2.5 \mu\text{m}$ 。4.4.3 对接平面表面粗糙度参数 R_a 值为 $2.5 \mu\text{m}$ 。

4.5 轴瓦内圆表面和对接平面应光滑平整,不允许有划伤、碰伤及压伤。

4.6 钢背表面不得有毛刺、锈蚀、裂纹等缺陷。

4.7 轴瓦非工作表面可镀锡,镀层厚度为 $0.002 \sim 0.003 \text{ mm}$,镀层应均匀,不得有镀瘤。也可采用其他防蚀措施。

4.8 轴瓦的保用期为 2 000 h。用户在正常使用情况下,在保用期内确因制造质量不良而造成损坏,生产厂应负责给予更换。

5 检验规则与检验方法

5.1 每片轴瓦须经制造厂的质量检验部门检验合格后才能出厂。检验项目为:

- a. 外观质量;
- b. 表面粗糙度;
- c. 外形尺寸;
- d. 几何精度。

5.2 钢背与合金的硬度检验方法按表 9 规定。

表 9

材料	合金层厚度 mm	检验条件	检验温度 °C
巴氏合金	0.2~0.3	HV 0.2/10	18~24
	$> 0.3 \sim 0.5$	HV 0.3/10	
	$> 0.5 \sim 0.7$	HV 0.5/10	
	$> 0.7 \sim 1$	HV 1/10	
	$> 1 \sim 4$	HB 5/25/180	
铜基、铝基 合金	0.2~0.4	HV 0.3/30	
	$> 0.4 \sim 1$	HB 1/5/30	
	> 1	HB 2.5/31.25/30	
钢背	所有厚度	HB 1/30/10	

注:① HV 0.2/10 表示维氏硬度应在 1.96 N 检验载荷下,加载时间 10 s 时获得。

② HB 5/25/180 表示布氏硬度应采用直径 5 mm 的球头,在 245.17 N 检验载荷下,加载时间 180 s 时获得。

5.3 合金层与钢背的粘合检验,以听音为主,轻击轴瓦钢背时,声音应清脆响亮,不得有哑音。也可用仪

器检验或作破坏性检验。破坏性检验的方法如下：

5.3.1 巴氏合金轴瓦。可先将轴瓦压平，再压至钢背相互贴紧，视合金断裂处的钢背面上，若留有细绒毛状的合金或呈灰白色，即为粘合良好。

5.3.2 铜基合金轴瓦。先将轴瓦压平，再继续压到 90°，然后再回复压平。允许合金层有裂纹，但不允许合金层与钢背脱离。

5.3.3 铝基合金轴瓦。将轴瓦压平到 180°，允许合金层有裂缝，但不允许合金层与钢背脱离。

注：对壁厚大于 3.5 mm 的轴瓦作破坏性检验时，可将轴瓦加工到钢背厚度为 2.5~3 mm，合金层厚度不大于 0.9 mm 的试样进行检验。

5.4 轴瓦半圆周长的检验方法按图 2 所示。

检验模具必须具有足够的刚性。检验载荷 F 按下列公式计算：

$$F = 100 \cdot B \cdot e_0 \quad (\text{适用于 } e_0/D_L \leq 0.05)$$

式中： F ——检验载荷，N；

B ——轴瓦宽度，mm；

e_0 ——等效厚度，mm；

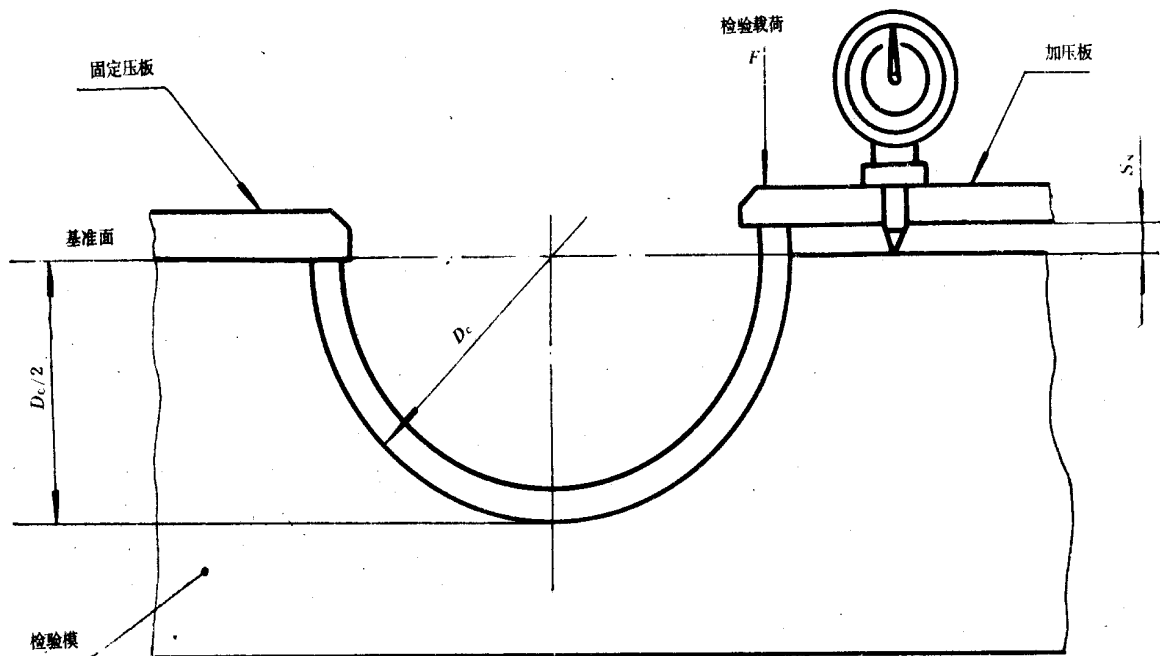
$$e_0 = e_1 + Ke_2$$

K ——系数。其值规定如下：

巴氏合金 $K=0$

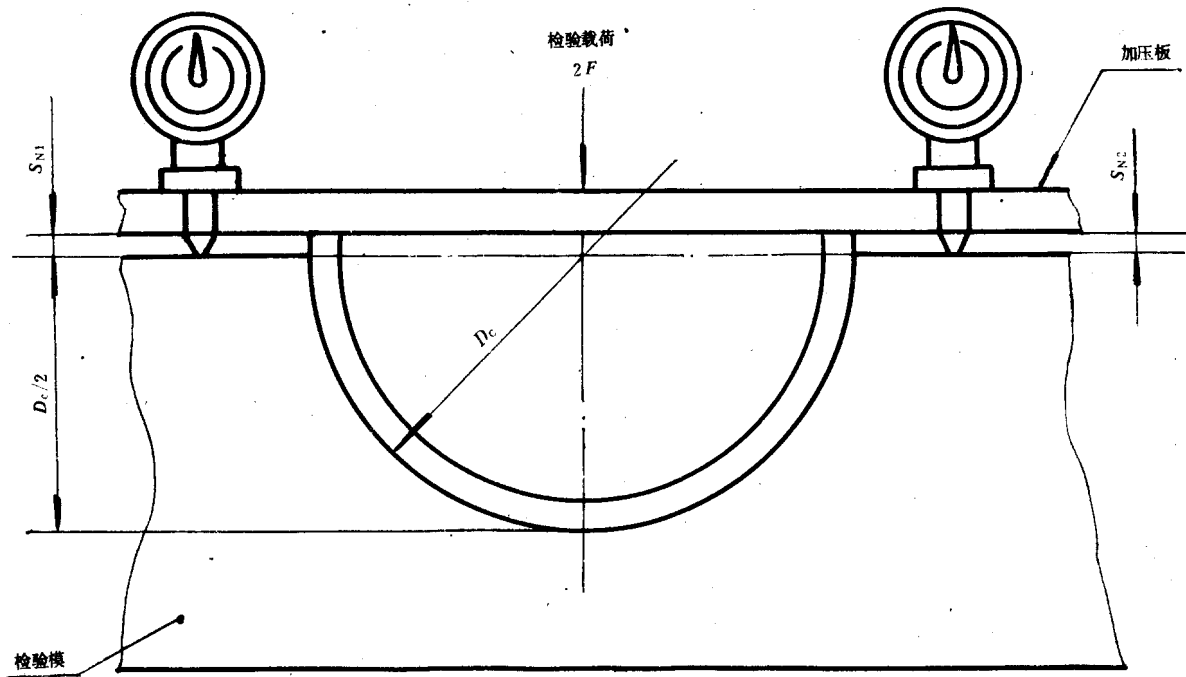
铜基合金 $K=0.5$

铝基合金 $K=0.3$



(a) 一端加压检验装置

图 2

(b) 两端加压检验装置($S_N = S_{N1} + S_{N2}$)

注： D_c 为检验模孔直径。

续图 2

5.5 轴瓦对接平面对外圆母线的平行度的检验

将轴瓦放在专用检验模具中,施加 5.4 条规定的载荷进行检验。

5.6 轴瓦钢背的贴合度应在专用检验模具内,施加规定的载荷,用涂色法进行检验。载荷推荐按 5.4 条的规定或由供需双方商定。

5.7 需方抽检产品质量时,应根据供需双方按 GB 2828 商定的抽样检查规则,对本标准规定的检验内容进行检查。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 每片轴瓦上应标明:

- a. 制造厂名称或厂标;
- b. 产品型号及尺寸代号。

6.2 包装盒外表面应标明:

- a. 制造厂名称、厂标和地址;
- b. 产品名称、型号及尺寸代号;
- c. 数量;
- d. 包装日期: 年 月。

6.3 包装箱外表面应标明:

- a. 制造厂名称及地址;
- b. 产品名称、型号及尺寸代号;
- c. 总质量及数量;
- d. 收货单位、地址;

GB/T 1151-93

- e. “小心轻放”、“防湿”、“防压”等标志;
- f. 出厂日期: 年 月。

6.4 每片轴瓦在包装前必须清洁,并作防蚀处理,经包装后再装入包装盒内。每只盒内应装入同一机型、同一尺寸组的轴瓦。

6.5 每只包装盒内应附有经制造厂质量检验部门检验员签章的产品合格证。

6.6 用纸盒装好的轴瓦必须装入衬有防水纸的干燥包装箱内,并保证在正常运输中不致损伤。每只包装箱的总质量应不超过 50 kg。

6.7 包装的轴瓦应存放在通风干燥的仓库内,在正常保管情况下,制造厂应保证轴瓦自出厂之日起 12 个月内不致锈蚀。

附录 A
轴瓦合金
(补充件)

A1 合金牌号、化学成分

A1.1 巴氏合金: ChSnSb4-4、ChSnSb8-4、ChSnSb11-6 锡基合金(含铅量不大于 0.35%), ChPbSb10-6、ChPbSb6-6 铅基合金或符合质量要求的其他锡基、铅基合金。

注: ChPbSb6-6 合金仅适用于合金层厚度不大于 0.3 mm 的轴瓦。

A1.2 铜基合金: ZQPb24-1、ZQPb30(含铁量不大于 0.7%)或符合质量要求的其他铜基合金。

A1.3 铝基合金: AlSn20Cu(含锡量 17.5%~22.5%; 铜 0.7%~1.3%; 杂质总和不大于 1.52%); LSb5-0.6/钢(含锡量为 3.5%~5.5%、镁 0.3%~0.7%、杂质总和不大于 1.5%)或符合质量要求的其他铝基合金。

A2 硬度

A2.1 巴氏合金为 HB12~30。

A2.2 铜基合金: ZQPb24-1 为 HB35~42、ZQPb30 为 HB30~36。

A2.3 铝基合金: AlSn20Cu 为 HB25~40、LSb5-0.6/钢为 HB 22~32。

A3 金相组织

A3.1 巴氏合金的金相组织暂按 JB 3657 的规定。

A3.2 采用铸造工艺的铜基合金金相组织暂按 NJ 355 的规定。采用粉末烧结工艺的铜基合金金相组织暂按 ZB T12 003 的规定。

A3.3 铝基合金的金相组织按相应标准的规定。

附录 B
镀覆层合金
(补充件)

B1 镀覆层合金化学成分

B1.1 铅锡合金: 含锡量为 8%~12%; 铅余量; 其他杂质总和不大于 3.5%。

B1.2 铅锡铜合金: 含锡量为 8%~12%; 铜 1%~3%; 铅余量。

B1.3 铅铟合金: 含铟量为 5%~10%; 铅余量。

B2 镀覆层合金硬度

B2.1 铅锡合金为 HV₂₅8~10。

B2.2 铅锡铜合金为 HV₂₅13~15。

B2.3 铅铟合金为 HV₂₅8~10。

B3 镀覆层合金金相组织

各种镀覆层合金的金相组织按相应标准的规定。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会归口。

本标准由中华人民共和国机械电子工业部上海内燃机研究所负责起草。

本标准主要起草人徐理明、包锡弟。

本标准于1974年8月首次发布,第一次修订于1982年7月。