



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23895—2009/ISO 13778:1999

---

## 滑动轴承 薄壁轴瓦质量保证 缩小轴承间隙范围的选择装配

Plain bearings—Quality assurance of thin-walled half bearings—  
Selective assembly of bearings to achieve a narrow clearance range

(ISO 13778:1999, IDT)

2009-05-26 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本标准等同采用 ISO 13778:1999《滑动轴承 薄壁轴瓦质量保证 缩小轴承间隙范围的选择装配》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 13778:1999。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 删除国际标准的前言。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本标准起草单位:中机生产力促进中心、成都圣三强铁路配件有限公司。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会秘书处负责解释。

本标准为首次发布。



## 滑动轴承 薄壁轴瓦质量保证 缩小轴承间隙范围的选择装配

### 1 范围

本标准规定了滑动轴承(符合 GB/T 7308)的选择装配。

轴承的直径间隙由轴承座孔直径、轴颈直径及两片轴瓦的厚度决定。这几部分的公差“叠加”一般将达到  $50\ \mu\text{m}\sim 60\ \mu\text{m}$ 。根据现代发动机的发展和实践,为了改进发动机性能,需要缩小由公差“叠加”形成的间隙范围。本标准提出了为获得这种小间隙范围而进行选择装配的各种方案和建议。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 7308—2008 滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦 公差、结构要素和检验方法 (ISO 3548:1999, IDT)

GB/T 2889.1—2008 滑动轴承 术语、定义和分类 第1部分:设计、轴承材料及其性能 (ISO 4378-1:1997, IDT)

### 3 术语和定义

GB/T 2889.1 中所确立的术语及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**轴承的理论直径间隙 theoretical bearing diametral clearance**

$C$ , 轴承座孔直径  $D_H$  减去两倍轴瓦厚度  $S_3$  和轴颈直径  $D_J$  后的差值,即:

$$C = D_H - (2S_3 + D_J)$$

#### 3.2

**轴承座孔直径 housing diameter**

$D_H$ , 未装轴瓦时在垂直于对口面方向测得的轴承座孔直径。

#### 3.3

**轴瓦壁厚 bearing wall thickness**

$S_3$ , 在距对口  $90^\circ$  处(顶部)测得的轴瓦壁厚。

注:若测量两点,采用二者之中较大的测值。

#### 3.4

**轴颈直径 journal diameter**

$D_J$ , 在精加工轴颈的直径最大位置测得的直径。

#### 3.5

**公差 tolerance**

图纸规定的上极限和下极限之间的范围。

#### 3.6

**轴承座孔增大 housing swell**

由轴承安装过盈引起的轴承座孔的膨胀。

#### 4 轴承座孔增大和热膨胀

轴承座孔增大的定义是：“由轴承安装过盈引起的轴承座孔的膨胀”。当轴承座装入两片轴瓦，并用螺栓紧固之后，组装后的轴承孔将比装瓦之前测得的轴承座孔直径减去两片轴瓦壁厚所得的理论计算值稍大。轴承座孔增大的数量级一般为几微米。最大轴承座孔增大量产生于最大轴瓦高出度和最小轴承座孔直径的组合。应仔细进行装配试验来测定轴承座孔实际增大量。控制螺栓紧固程度也会影响实际的轴承座孔增大。

由于轻合金弹性模量较低，并且膨胀系数较大，因此其轴承座孔增大量较大。

在决定轴承直径间隙时，应确定轴承座孔增大和热膨胀的容许限度。

#### 5 测量和识别

##### 5.1 轴承座和轴颈

在更复杂的分级方案中，可能要求对每个轴承座和轴颈进行测量。当轴瓦只根据顶部壁厚分级时，可能要求在轴向和周向的多个位置上对轴颈进行测量，以确定轴颈的平均轴径。轴承座顶部直径则可能是唯一需要的轴承座测量值。对于几微米的公差分级，需要在无尘和恒温条件下进行精确测量。

通常，不同级别的曲轴轴颈通过在轴颈近旁涂以油漆或着色来识别。轴承座也采取类似的识别方法。这种方法依赖于操作者的视觉识别，有时可能不可靠。一种替代方法是在轴承座和/或轴颈上用贴标签或蚀刻剂进行划线或打点作为标记。另一种方法是将数据储存在计算机，以便在组装阶段检索。

##### 5.2 轴瓦

如果轴瓦的壁厚公差等级小于正常工艺能力，就应考虑如何进行轴瓦的分级和识别。件号是在轴瓦壁厚最终加工之前打的。不允许在轴瓦分级之后再打，因为这将使壁厚产生高点。通常的实际做法，是在分级之后用一种永久性的颜色或其他的适当方法在轴瓦侧面作出标记。

#### 6 装配建议方案

在选取轴承选择装配的方案之前，首要的是要决定理想的间隙范围。通常来说，间隙范围越窄，分级方案就会越复杂，每件零件的公差也越小。例如：如果需要的间隙范围是  $24\ \mu\text{m}$ ，就应当要求  $6\ \mu\text{m}$  的等级公差，当间隙范围是  $32\ \mu\text{m}$  时，则可接受  $8\ \mu\text{m}$  的等级公差。

从设计的观点，期望获得非常窄的间隙范围，但可能出现一种情况，即由于配合非常接近理想平均间隙而获得的效果被成本的增加和选择装配方案的复杂性所抵消。

然而，这类方案用于对置式内燃机组装是可行的。在这些内燃机上轴瓦被压紧在尺寸相同的座孔内，实际上是不更换的。

另外要考虑以下几点：

- a) 由于轴颈和轴承座尺寸呈正态分布，每种等级的轴瓦数量没有必要都相等。为了尽可能减少轴瓦库存并防止某一轴瓦等级的不足，应仔细控制编排装配方案。
- b) 通过将相邻等级的两片轴瓦装配在一起，能够形成中间等级，这会极大的增加装配方案的适应性。
- c) 当有必要在壁厚精加工之后测量进行轴瓦分级时，应容许轴承级别混用，因此也就容许轴承供应商灵活制定每种轴瓦等级的合理库存定额。
- d) 当选取一种分级方案时，应注意双层轴承和多层轴承壁厚对工艺能力要求的差别。

6.1~6.6 所描述的方案，仅是举例。

##### 6.1 方案 1：标准用途，不分等级

方案 1 不分级，各尺寸范围见表 1。间隙大小取决于正常工艺能力的局限性。

轴承座孔直径  $D_H$ : 不分级;  
轴颈直径  $D_J$ : 不分级;  
轴瓦壁厚  $S_3$ : 不分级。

表 1 标准用途, 不分等级 单位为毫米

级 别	不 分 等 级
$D_H$	50.00~50.018
$D_J$	46.00~46.018
$S_3$	1.972~1.978
C	0.026~0.074

6.2 方案 2: 轴瓦分级

方案 2 分级方法见表 2。适用于需要稍微减小间隙公差的情况。轴瓦进行分级, 以有效的减小等级公差。

轴承座孔直径  $D_H$ : 不分级;  
轴颈直径  $D_J$ : 不分级;  
轴瓦壁厚  $S_3$ : 分 3 级, 等级公差 4  $\mu\text{m}$ 。

表 2 轴瓦分级 单位为毫米

级    别	A	B	C
$D_H^a$	50.000~50.018		
$D_J^a$	46.000~46.018		
$S_3$	1.970~1.974	1.974~1.978	1.978~1.982
$C^b$	0.026~0.070		
$a$ 不分级。			
$b$ 按照选择程序。			

根据选择程序, 装配的一副轴瓦, 可以是两片 B 级瓦配对, 或一片 A 级同一片 C 级配对。

注 1: 该方案管理简单。  
注 2: 与方案 1 相比, 间隙范围由 0.026 mm~0.074 mm 减小至 0.026 mm~0.070 mm。

6.3 方案 3: 轴瓦分级和轴颈或轴承座分级

方案 3 分级方法见表 3。  
轴承座孔直径  $D_H$ : 不分级;  
轴颈直径  $D_J$ : 分 3 级, 等级公差 6  $\mu\text{m}$ ;  
轴瓦壁厚  $S_3$ : 分 3 级, 等级公差 4  $\mu\text{m}$ 。

表 3 轴瓦分级及轴颈或轴承座分级 单位为毫米

级    别	A	B	C
$D_H^a$	50.000~50.012		
$D_J$	46.000~46.006	46.006~46.012	46.012~46.018
$S_3$	1.984~1.980	1.981~1.977	1.978~1.982
C	0.026~0.058		
<sup>a</sup> 不分级。			

注 1: 每个轴瓦等级的间隔取决于每个轴颈等级的间隔, 以使每个组合达到相同的间隙范围。

注 2: 同方案 2 相比,间隙范围由 0.026 mm~0.070 mm 减小至 0.026 mm~0.058 mm。

注 3: 有效采用了交叉等级。

注 4: 该方案简单。

6.4 方案 4:非混级装配轴承(矩阵方案)

方案 4 分级方法见表 4 和表 5。轴承座和轴颈直径以相同的等级公差分级。轴承座和轴颈的等级数相等,矩阵对称,轴瓦壁厚的分布均匀。轴瓦壁厚等级公差是轴承和轴颈等级公差之半。

轴承座孔直径  $D_H$ :分 3 级,等级公差 6  $\mu\text{m}$ ;

轴颈直径  $D_I$ :分 3 级,等级公差 6  $\mu\text{m}$ ;

轴瓦壁厚  $S_3$ :分 5 级,等级公差 3  $\mu\text{m}$ 。

表 4 非混级装配的轴承

单位为毫米

级别	A	B	C	D	E
$D_H$	50.000~50.006	50.006~50.012	50.012~50.018	—	—
$D_I$	46.000~46.006	46.006~46.012	46.012~46.018	—	—
$S_3$	1.975~1.978	1.978~1.981	1.981~1.984	1.984~1.987	1.987~1.990
C	0.026~0.044				

表 5 非混级装配的轴瓦等级

轴颈 等级	轴瓦等级根据表 4 轴承座级别		
	A	B	C
A	C+C	D+D	E+E
B	B+B	C+C	D+D
C	A+A	B+B	C+C

注 1: 本方案使用许多轴承等级,可能会在辨别含混不清的涂色方面带来困难。

注 2: 与方案 3 相比,间隙范围由 0.026 mm~0.058 mm 减小至 0.026 mm~0.044 mm。

注 3: 可得到更窄的轴承间隙范围,但轴瓦壁厚公差应更小。

6.5 方案 5:混级装配轴承(矩阵方案)

方案 5 分级方法见表 6 和表 7。轴承座和轴颈直径以相同的等级公差等级分级。轴瓦壁厚也和轴承及轴颈直径的等级公差相等。

轴承座孔直径  $D_H$ :分 3 级,等级公差 6  $\mu\text{m}$ ;

轴颈直径  $D_I$ :分 3 级,等级公差 6  $\mu\text{m}$ ;

轴瓦壁厚  $S_3$ :分 3 级,等级公差 6  $\mu\text{m}$ 。

表 6 混级装配的轴承(矩阵方案)

单位为毫米

级别	A	B	C
$D_H$	50.000~50.006	50.006~50.012	50.012~50.018
$D_I$	46.000~46.006	46.006~46.012	46.012~46.018
$S_3$	1.972~1.978	1.978~1.984	1.984~1.990
C	0.026~0.050		



表 7 混级装配的轴瓦等级

轴颈等级	轴瓦等级根据表 6 轴承座级别		
	A	B	C
A	B+B	B+C	C+C
B	A+B	B+B	B+C
C	A+A	A+B	B+B

注 1: 因为所需要的轴瓦少了两个等级,同方案 4 相比,间隙范围由 0.026 mm~0.044 mm 增大至 0.026 mm~0.050 mm。

注 2: 为了增加两端轴承的利用率,中间的配对 B+B 可用 A+C 代替。

6.6 方案 6:混级装配的轴承(精密矩阵)

方案 6 分级方法见表 8。在本方案中,轴承座孔和轴颈测量值准确到最接近的微米,轴瓦的装配取决于它们各自在矩阵中的位置,轴瓦壁厚分级方法见表 10。

表 8 混级装配的轴承(精密矩阵)

轴颈直径/mm	轴承座孔直径 <sup>a</sup> /mm																											
	最小 50.000														最大 50.018													
最小 46.000	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	a	a	a	a										
	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a	a	a									
	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a	a									
	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a										
	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b									
	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b									
	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b									
	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b									
	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b									
	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b									
	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c									
	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c									
	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c									
	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c									
	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c										
	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d										
	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d										
	g	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d										
	g	g	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d										
最大 46.018	g	g	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d										

<sup>a</sup> 字母含义见表 9。

表 9 组合方式

字母	组合方式
a	A+A
b	A+B
c	B+B
d	B+C

表 9 (续)

字母	组合方式
e	C+C
f	C+D
g	D+D
注：此方案需要更复杂的逻辑运算。	

表 10 轴瓦壁厚

等 级	轴瓦壁厚/mm
A	1.994~1.988
B	1.988~1.982
C	1.982~1.976
D	1.976~1.970
注：间隙范围为 0.026 mm~0.044 mm。	



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
滑动轴承 薄壁轴瓦质量保证  
缩小轴承间隙范围的选择装配  
GB/T 23895—2009/ISO 13778:1999

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字  
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-38487 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 23895-2009