

ICS 21.100.20

J 11

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5314—2002

代替JB/T 5314—1991

滚动轴承 振动（加速度）测量方法

Rolling bearings—Measuring methods for vibration(acceleration)



2002-07-16 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 术语和定义、单位..... 1

2.1 术语和定义..... 1

2.2 单位..... 1

3 测试条件..... 2

3.1 仪器的要求..... 2

3.2 测试环境..... 4

3.3 轴承的基本状态..... 4

4 测试方法和程序..... 4

5 测试结果..... 5

前 言

本标准代替JB/T 5314—1991《滚动轴承 振动（加速度）测量方法》。

本标准与JB/T 5314—1991相比，主要变化如下：

- 按GB/T 1.1—2000的要求，对标准的编排格式进行了修改；
- 标准的适用范围由内径10mm~120mm扩大至3mm~120mm，并相应增加了内径为3mm~9mm轴承振动测试的有关内容；
- 对“轴承振动加速度级”的定义作了补充（见2.1.3）；
- 对“基础振动加速度级”的定义作了修改（见2.1.4）；
- 增加了轴承振动加速度级峰值和轴承振动加速度波峰因数的定义（见2.1.6和2.1.7）及其测试的有关内容；
- 修改了心轴与轴承内孔的配合公差（1991年版的4.1.6.4；本版的表1）；
- 增加了内径为3mm~9mm深沟球轴承振动测量时所施加的合成中心轴向载荷值；修改了圆锥滚子轴承振动测量时所施加的合成径向载荷值（1991年版的表1；本版的表2）；
- 对压电加速度计的谐振频率提出了具体要求（见3.1.2.1）；
- 修改了加速度传感器系统的安装谐振频率（1991年版的4.1.7.5，本版的3.1.2.3）；
- 电子仪器的动态范围由20dB~80dB改为动态范围不低于60dB（1991年版的4.1.8.3；本版的3.1.3.1）；
- 对电子仪器不再要求其信噪比，而改为要求其本底噪声（1991年版的4.1.8.2；本版的3.1.3.2）；
- 轴承润滑用油名称由“机械油”改为“全损耗系统用油”，牌号也相应进行了修改，增加了机械杂质含量控制指标（1991年版的4.1.9.3、4.1.9.4和表2，本版的3.3.2和表3）；
- 增加了对振动加速度级峰值和波峰因数测试结果的评定方法（见5.2、5.3）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会（CSTBS/TC98）归口。

本标准起草单位：洛阳轴承研究所、人本集团有限公司、宁波慈兴集团公司、大连轴承仪器厂。

本标准主要起草人：孙立明、单服兵、赵联春、周传第、毛映波、朱孔敏、刘雪峰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 5314—1991。

滚动轴承 振动（加速度）测量方法

1 范围

本标准规定了滚动轴承（以下简称轴承）振动（加速度）测量方法。

本标准适用于公称内径3mm~120mm的深沟球轴承、角接触球轴承、圆锥滚子轴承和圆柱滚子轴承（N、NF、NU、NJ型）。

2 术语和定义、单位

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1.1

轴承振动 bearing vibration

轴承运转过程中，轴承零件随时间而变化的弹性变形及除轴承功能所必须的运动以外的其他一切偏离理想位置的运动，均称为轴承振动。

2.1.2

振动加速度级 vibration acceleration level

某一频带范围内的振动加速度均方根值与参考加速度值之比的常用对数，再乘以20所得之数值称为振动加速度级。

2.1.3

轴承振动加速度级 bearing vibration acceleration level

轴承轴线水平或铅直，轴承内圈端部紧靠心轴轴肩，并以某一恒定转速旋转，外圈不旋转，承受一定的径向或轴向载荷时，在外圈外圆柱面宽度二分之一处的径向振动加速度级为轴承振动加速度级。

2.1.4

基础振动加速度级 basic vibration acceleration level

驱动装置启动、电子测量仪器接入传感器后通电，不安装被测轴承，并将量程衰减器置于最灵敏档位，此时的示值即为该系统的基础振动加速度级。

2.1.5

加速度传感器系统 acceleration type transducer system

由加速度计和机械元件组成的将表征轴承振动的加速度转换为与之对应的电量并馈送给电子测量仪器的装置称为加速度传感器系统。

2.1.6

轴承振动加速度级峰值 peak value of bearing vibration acceleration level

在给定时间间隔内，轴承振动加速度最大值所对应的加速度级。

2.1.7

轴承振动加速度波峰因数 crest factor of bearing vibration acceleration

轴承振动加速度峰值（ m/s^2 ）与轴承振动加速度均方根值（ m/s^2 ）之比。

2.2 单位

振动加速度级、轴承振动加速度级、基础振动加速度级和轴承振动加速度级峰值的单位均用“分贝”（dB）表示。零“分贝”相应于地球重力加速度值的千分之一。“分贝”数的计算公式为：

$$L=20\lg\frac{a}{a_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
L——振动加速度级，单位为dB；
A——某一频率范围内的振动加速度均方根值或轴承振动加速度峰值，单位为m/s²；
a₀——参考加速度，其值为9.81×10⁻³m/s²。

3 测试条件

3.1 仪器的要求

3.1.1 机械装置

机械装置包括使主轴以一定转速转动的驱动装置、安装轴承的心轴、轴向载荷加载装置和径向载荷加载装置以及加速度传感器系统的安装装置等。

3.1.1.1 驱动装置：

3.1.1.1.1 测量内径3mm≤d≤60mm轴承振动的驱动装置的基础振动加速度级应小于10dB，测量内径60mm<d≤120mm轴承振动的驱动装置的基础振动加速度级应小于15dB。

3.1.1.1.2 内径3mm≤d≤60mm轴承的主轴转速为1500r/min±30r/min，内径60mm<d≤120mm轴承的主轴转速为1000r/min±20r/min。

3.1.1.2 心轴：

3.1.1.2.1 心轴硬度为62HRC~66HRC，与轴承内孔配合心轴的极限偏差见表1。

表 1

心轴公称尺寸 mm		心轴极限偏差 μm	
超过	到	上偏差	下偏差
3*	18	-9	-15
18	30	-12	-18
30	50	-14	-21
50	80	-17	-25
80	120	-23	-32
* 包括3mm。			

3.1.1.2.2 心轴与主轴组合后径向跳动应不大于5μm，端面跳动应不大于10μm。

3.1.1.3 加载装置：

加载装置除能对轴承外圈施加合成载荷、限制外圈旋转外，还应使外圈振动不受加载装置干扰而仅由轴承的运转引起。

3.1.1.3.1 轴向加载：

3.1.1.3.1.1 测量深沟球轴承、角接触球轴承和圆锥滚子轴承振动时，对其施加合成中心轴向载荷，载荷值见表2。

3.1.1.3.1.2 施加的合成中心轴向载荷作用线与驱动主轴轴线的同轴度不应超过0.20mm，见图1。

3.1.1.3.2 径向加载：

3.1.1.3.2.1 测量圆柱滚子轴承振动时，对其施加合成径向载荷，载荷值见表2。

3.1.1.3.2.2 施加的合成径向载荷作用线与图2所示基准直线（基准直线为通过外圈几何中心并垂直于轴承轴线和水平平面的理想直线）的同轴度不应超过0.20mm。

表 2

轴 承 公 称 内 径 d mm		合 成 中 心 轴 向 载 荷 N			合成径向载荷 N	
		深沟球 轴 承	角接触球轴承		圆锥滚子 轴 承	圆柱滚子 轴 承
			$\alpha \leq 25^\circ$	$\alpha > 25^\circ$		
超过	到					
3	6	20	—	—	—	—
6	9	30	—	—	—	—
9	20	40	60	100	—	150
20 ^a	30	80	130	160	49	150
30	40	80	130	160	88	300
40	60	120	160	235	88	300
60	80	180	235	340	—	600
80	120	225	340	440	—	600

^a 圆锥滚子轴承自15mm起。

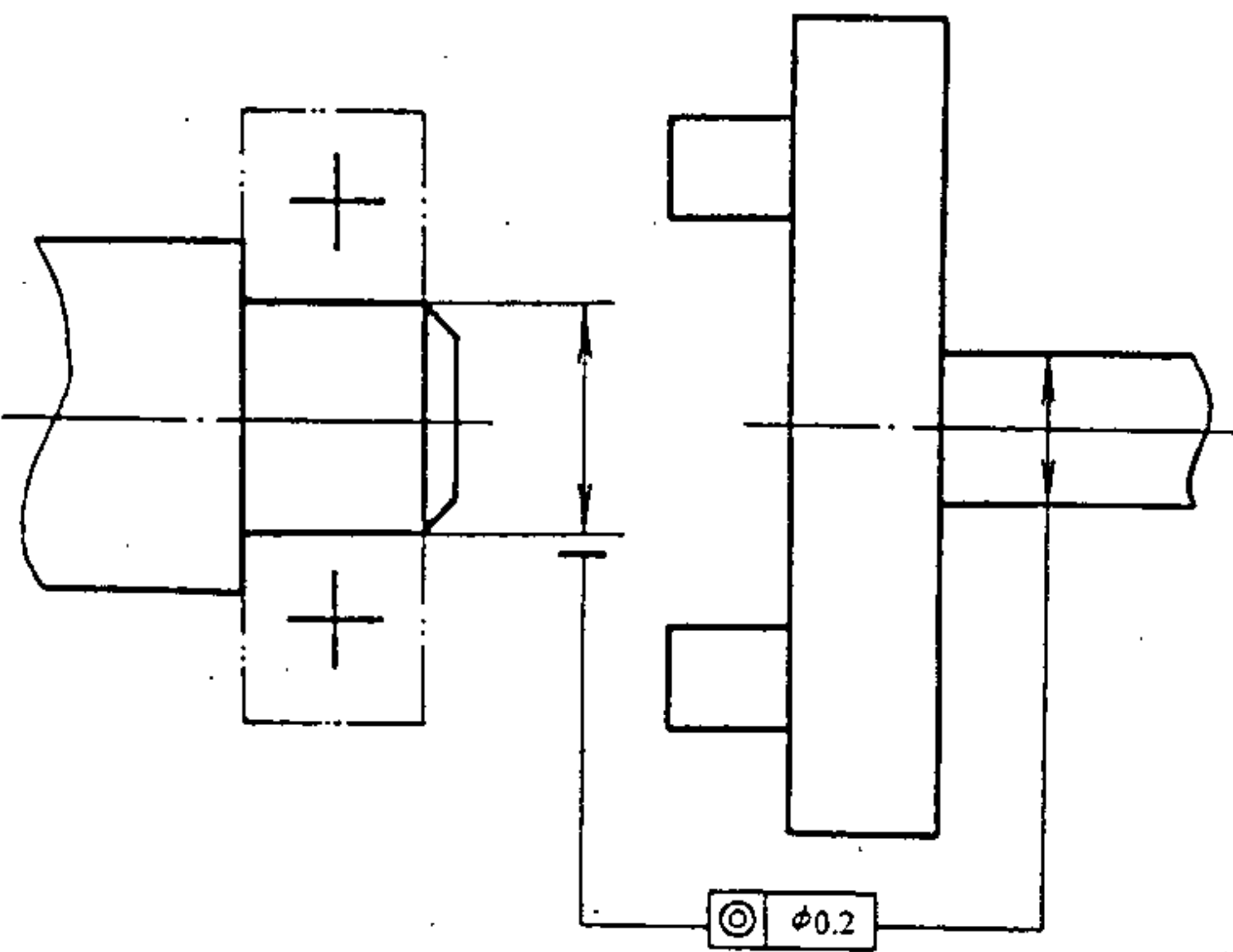


图 1

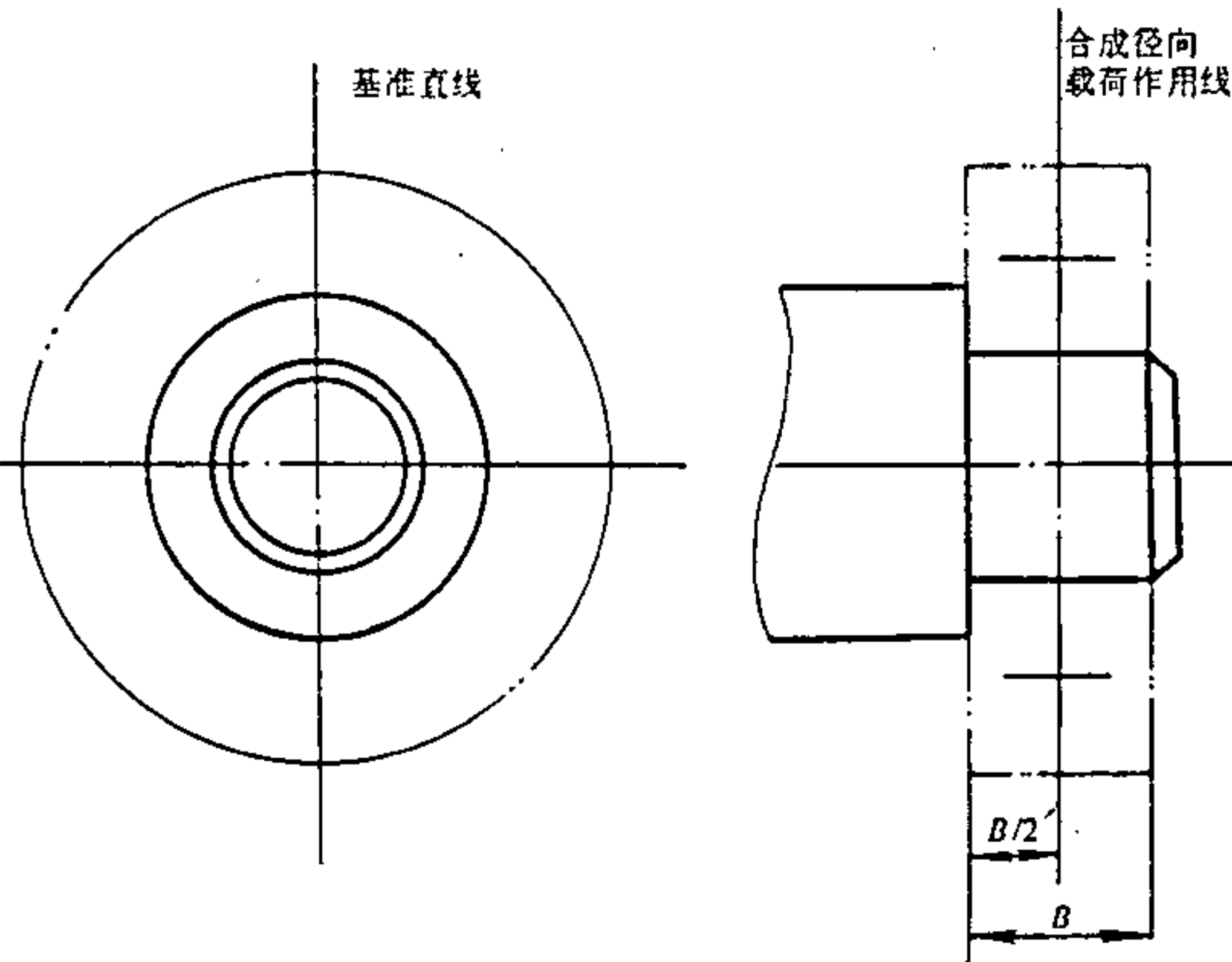


图 2

3.1.1.4 加速度传感器系统的安装装置:

3.1.1.4.1 加速度传感器系统的传振杆与轴承的接触载荷作用线和图2所示基准直线的同轴度不应超过0.20mm。

3.1.1.4.2 传振杆与轴承外圆柱面间的接触载荷: 内径 $d < 10\text{mm}$ 的轴承的接触载荷为1.0N~5.0N, 内径 $d \geq 10\text{mm}$ 的轴承的接触载荷为5.0N~10.0N。

3.1.2 加速度传感器系统

3.1.2.1 使用压电加速度计, 所用压电加速度计的谐振频率应大于20kHz。

3.1.2.2 在所测量的轴承振动加速度级范围内, 加速度传感器的幅值线性误差应小于5%。

3.1.2.3 加速度传感器系统的安装谐振频率应大于2000Hz。

3.1.2.4 在50Hz~10000Hz频率范围内, 加速度传感器系统的跟随特性应良好, 幅值线性误差应小于5%。

3.1.3 电子测量仪器

3.1.3.1 电子仪器的动态范围应不低于60dB。

3.1.3.2 在电子仪器的动态范围内, 其本底噪声不大于5dB。

3.1.3.3 在电子仪器的测量范围内, 仪器的幅值线性误差应小于5%。

3.1.3.4 电子测量仪器的通频带为50Hz~10000Hz。

3.1.3.5 在50Hz~10000Hz频率范围内, 电子测量仪器与加速度传感器系统的综合幅值线性误差应小于10%。

3.1.3.6 电子测量仪器的换档误差应不大于 $\pm 0.30\text{dB}$, 示值误差应不大于0.5dB。

3.1.4 检定周期

仪器应每年检定一次。

3.2 测试环境

3.2.1 测试场所应远离电场、磁场和振源, 以保证测量仪器能正常工作。避免外界干扰影响测量结果。

3.2.2 测试环境应保持清洁, 不应有尘屑、杂质等异物进入被测轴承。

3.2.3 测试场所的环境温度应在 $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内, 相对湿度不大于70%。

3.3 轴承的基本状态

3.3.1 一次性润滑的轴承(如双面密封轴承)不须清洗, 不须重新润滑, 应在原密封状态下进行测试。

3.3.2 非一次性润滑的轴承(如单面密封轴承)应在适当的清洗剂中清洗(对测试结果有异议时, 以用NY—120溶剂汽油清洗轴承的测量值为准), 清洗后的轴承工作表面应无尘埃、无异物且旋转灵活。待清洗后的轴承完全干燥后, 用全损耗系统用油充分润滑工作表面, 全损耗系统用油的机械杂质含量应不大于0.007%。所用润滑方法应保证无尘埃、杂质等异物污染轴承。在测量时的环境温度下, 油的运动粘度为 $80\text{mm}^2/\text{s} \sim 150\text{mm}^2/\text{s}$ 。在不同环境温度下使用的润滑油牌号见表3。

表 3

环境温度 $^{\circ}\text{C}$		润滑油牌号	
超过	到	新	旧
10	20	L—AN32	N32
20	30	L—AN46	N46

4 测试方法和程序

4.1 对于深沟球轴承和圆柱滚子轴承, 安装轴承时, 应使其端面紧靠心轴轴肩, 在轴承外圈外圆柱面宽度二分之一处选取测点, 测量方向沿轴承径向且垂直于轴承的轴线。选取轴承外圈外圆柱面圆周方向均布的三点测量; 然后将轴承翻面, 再进行同样的测量。对于角接触球轴承和圆锥滚子轴承, 按其承受

轴向载荷的方向安装轴承，使其内圈端面紧靠心轴轴肩，测点和测量方向的选取同深沟球轴承，在轴承外圈外圆柱面圆周方向均布的三点测量。

4.2 在规定的测试条件下，使轴承运转一段时间，以获得轴承稳定振动状态，对应于每一个测量位置应在此状态下读取轴承振动值。

5 测试结果

5.1 测值单位为dB。单面测量时，取被测轴承三点测值的平均值为该套轴承的振动加速度级；双面测量时，取被测轴承单面三点测值平均值的大者为该套轴承的振动加速度级。

5.2 取每套轴承各测点振动加速度级峰值的最大值作为该套轴承振动加速度级峰值。

5.3 取每套轴承各测点波峰因数的最大值作为该套轴承的加速度波峰因数。

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
滚动轴承 振动（加速度）测量方法
JB/T 5314—2002

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

*

开本890mm×1240mm 1/16·0.75印张·15千字
2002年12月第1版第1次印刷

*

书号：15111·7074
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：（010）88379779
直销中心电话：（010）88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究