

ICS 21.100.20

J11



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5313—2001

## 滚动轴承 振动（速度）测量方法

**Rolling bearing—Measuring methods  
for vibration(velocity)**

2001-05-23 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 5313—1991《滚动轴承 振动（速度）测量方法》的修订。

本标准与 JB/T 5313—1991 相比，主要改变的内容如下：

- 适用范围中增加了  $d=3\text{--}9\text{mm}$  的滚动轴承；
- 对“轴承振动值”的定义作了补充；
- 对测试条件如转速、心轴等加严了要求；
- 增加了对测量传感器、电子测量系统的定期检定要求；
- 补充了各种类型轴承测试的安装方法。

本标准自实施之日起代替 JB/T 5313—1991。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：杭州轴承试验研究中心。

本标准主要起草人：陈芳华、沈云同、康乃正、陈金源、潘继康。

本标准于 1991 年 6 月首次发布，本次是第一次修订。

# 中华人民共和国机械行业标准

## 滚动轴承 振动(速度)测量方法 **Rolling bearing—Measuring methods for vibration(velocity)**

JB/T 5313—2001

代替 JB/T 5313—1991

### 1 范围

本标准规定了公称内径3~120mm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、NU、NJ和NF型)的振动(速度)测量方法。

本标准适用于实验室、制造厂和用户对上述滚动轴承振动(速度)的检测。

### 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 307.1—1994 滚动轴承 向心轴承 公差

GB/T 6930—1986 滚动轴承 词汇

### 3 术语和定义

#### 3.1 轴承振动

轴承在旋转过程中，除轴承零件间的一些固有的、由功能所要求的运动以外的其他一切具有周期变化特性的运动均称为轴承振动。

本标准中所测量的轴承振动系指：轴承内圈端面紧靠心轴轴肩，并以某一恒定的转速旋转，外圈不转，承受一定的径向或轴向载荷时，其滚道中心的截面与外圈外圆柱面(最高点)相交处的轴承外圈的径向振动速度。

#### 3.2 轴承振动(速度)值

在一定转速和测试载荷下，选取轴承外圈外圆柱面圆周方向大致等距的三点进行测试，其低、中、高三个频带的振动速度的算术平均值即为该轴承在对应频带的振动(速度)值。如果轴承需要正反两面测试，则取各频带(三点平均值)较高值为轴承在该频带的振动(速度)值。

### 4 物理量和单位

被测轴承的振动物理量为轴承外圈的径向振动速度，单位为 $\mu\text{ m/s}$ 。

### 5 轴承振动(速度)的评价

#### 5.1 频率范围

在50~10000Hz频率范围内，轴承振动(速度)的三个测量频带按表1的规定。

表 1

Hz

频 带	低 频 带	中 频 带	高 频 带
频率范围	50~300	300~1800	1800~10000

## 5.2 时间平均方法

每一测点振动速度信号的测量时间应不少于 0.5s，待指针稳定后读数。如果信号有波动，则取波动范围的中间值。

## 6 测试条件

### 6.1 机械装置

#### 6.1.1 基础振动

启动驱动主轴（各频带量程开关置于最低档位），将传感器测头压下，使其处于与测试状态相同的条件下，此时各频带示值应符合表 2 的规定。

表 2

μ m/s

轴 承 公 称 内 径 mm		各 频 带 振 动 值 max		
超 过	到	50~300Hz	300~1800Hz	1800~10000Hz
3 <sup>1)</sup>	12	10	7	4
12	60	12	10	5
60	120	15	15	7

1) 包括 3mm。

#### 6.1.2 转速

轴承在测试过程中，内圈的实际转速  $n$  应符合表 3 的规定。

表 3

r/min

轴 承 公 称 内 径 mm		内 圈 实 际 转 速 $n$
超 过	到	
3 <sup>1)</sup>	60	1764~1818
60	120	882~909

1) 包括 3mm。

#### 6.1.3 心轴

心轴与驱动主轴组合后，心轴与轴承内圈配合处的径向跳动不大于  $5 \mu m$ ，心轴轴肩端面圆跳动不大于  $10 \mu m$ 。

心轴硬度为 61~64HRC。心轴与轴承内孔配合的公差应符合表 4 的规定。

表 4

μm

心轴公称尺寸 mm		心轴公差	
超过	到	上偏差	下偏差
3 <sup>1)</sup>	18	-9	-15
18	30	-12	-18
30	50	-14	-21
50	80	-17	-25
80	120	-23	-32

1) 包括 3mm。

#### 6.1.4 加载系统

对轴承外圈施加载荷的加载装置，除能传递恒定的载荷、限制外圈旋转和可能的弹性恢复力矩外，还作为轴承与机械装置之间的隔离系统，使轴承外圈基本处于自由振动状态。

##### 6.1.4.1 轴向加载

在测试过程中，深沟球轴承、角接触球轴承和圆锥滚子轴承应施加一定的合成轴向载荷，载荷的大小应符合表 5 的规定。

表 5

N

轴承公称内径 mm		轴向载荷				径向载荷
		深沟球轴承	角接触球轴承		圆锥滚子轴承	圆柱滚子轴承
超过	到		$\alpha \leq 25^\circ$	$\alpha > 25^\circ$		
3 <sup>1)</sup>	6	20	—	—	—	—
6	9	30	—	—	—	—
9	20	40	60	100	60	150
20	30	80	110	160	110	
30	40				300	
40	60	120	160	235		160
60	80	180	235	350	235	600
80	120	225	340	440	340	

1) 包括 3mm。

合成轴向载荷作用线与驱动主轴轴心线的同轴度不超过 0.20mm，与驱动主轴轴心线的夹角不大于 2°，如图 1 所示。

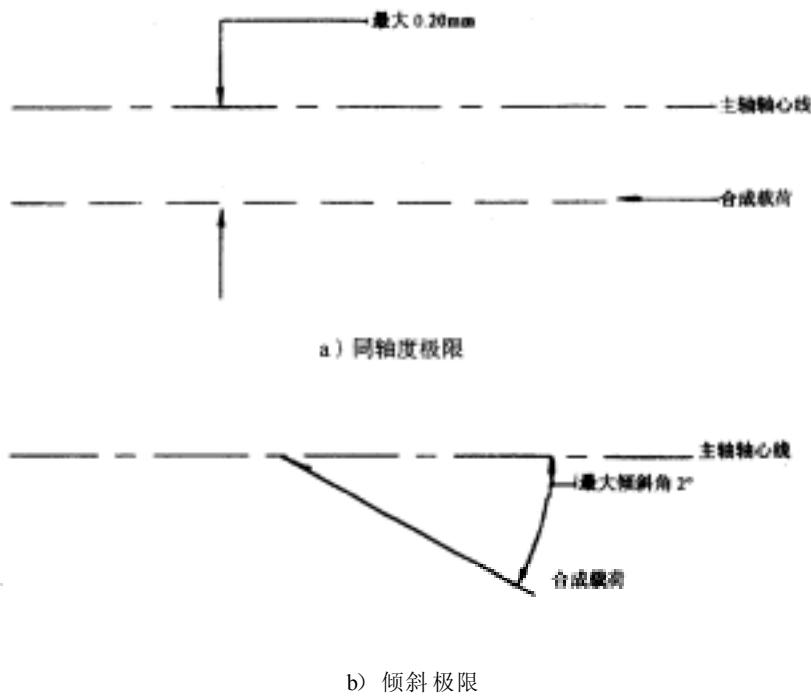


图 1 合成轴向载荷与主轴轴心线的同轴度和倾斜极限示意图

#### 6.1.4.2 径向加载

在测试过程中,圆柱滚子轴承外圈应施加一定的合成径向载荷。其大小应符合表 5 的规定。载荷垫与被测轴承外圈接触部位如图 2 所示。

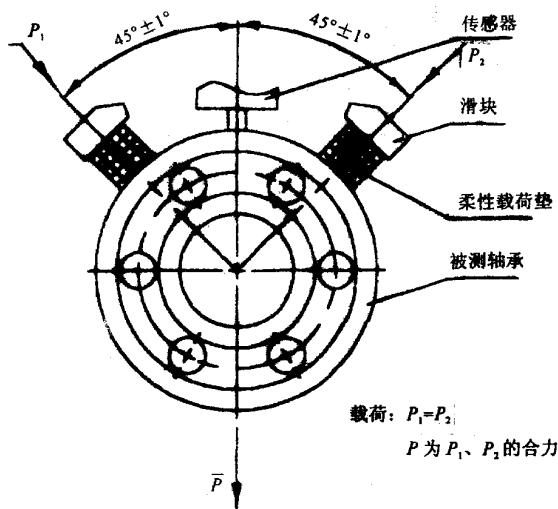


图 2 径向载荷装置示意图

施加的合成径向载荷垂直向下, 其作用线与驱动主轴中心的垂直线的夹角不大于  $2^\circ$ , 与驱动主轴

中心线的距离应小于 0.5mm。

#### 6.1.5 传感器座

传感器座能分别沿驱动主轴轴线方向和垂直方向移动，并保证传感器对被测轴承外圈接触载荷的作用线与驱动主轴轴心的垂直线间的夹角不大于  $2^\circ$ ，偏离轴心线的距离小于 0.2mm。

#### 6.2 传感器

传感器所感应的是轴承外圈径向振动位移的变化率。

**6.2.1** 在 50~10000Hz 频率范围内，传感器与被测轴承外圈不应产生脱离现象，并保证传感器对被测轴承外圈接触载荷小于 0.7N。

**6.2.2** 传感器系统的频率响应特性应在图 3 规定的极限范围内。

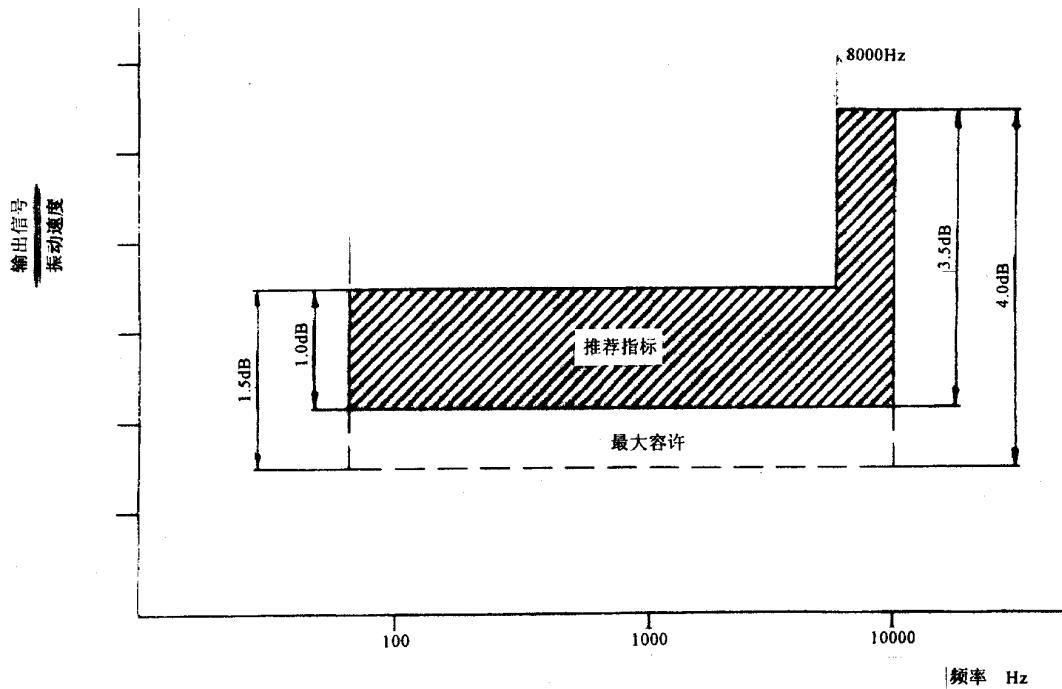


图 3 传感器频率响应特性

**6.2.3** 在 5~3000 $\mu$  m/s (r.m.s) 范围内，传感器系统振幅的最大线性偏差应小于 10%。

**6.2.4** 传感器应定期检定，在检定周期内，传感器灵敏度的允许变化范围为  $\pm 5\%$ 。

#### 6.3 电子测量装置

**6.3.1** 电子测量装置应具有 50~10000Hz 的频率响应范围，并分成三个 2.5 倍频程滤波器，其滤波器的带宽应符合表 1 的规定。

**6.3.2** 电子测量装置的滤波特性应在图 4 规定的范围内，低于低截止频率 ( $f_L$ ) 64% 或高于高截止频率 ( $f_H$ ) 160% 的所有频率的衰减不小于 40dB。

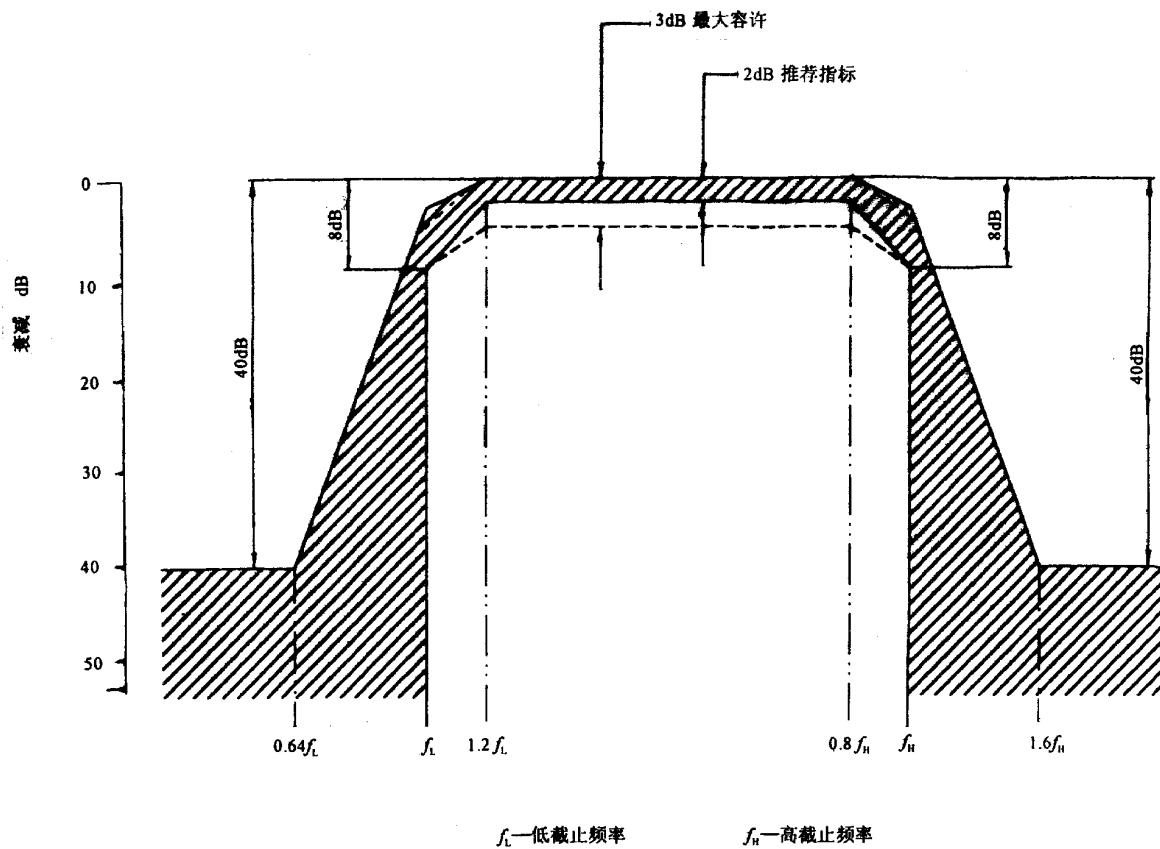


图 4 滤波特性

**6.3.3** 电子测量装置应定期检定，在检定周期内校准值的允许变化范围为±4%。

#### 6.4 测试环境

**6.4.1** 轴承振动测试在室温下进行，测试环境应清洁，不得有尘屑、杂质等进入被测轴承，以免影响其振动测值。

**6.4.2** 测试场所不得有影响轴承振动测值的强振源。

**6.4.3** 测试场所不得有影响传感器性能与轴承振动测值的强电磁场。

#### 6.5 被测轴承的清洗与润滑

注脂轴承应在注脂状态下测试。

轴承必须清洗干净，待清洗剂完全蒸发干后，加入清洁的 N15 机械油[运动粘度（40℃时）为 13.5~16.5mm<sup>2</sup>/s]，使轴承所有零件工作表面均充分润滑。当对测试结果有疑议时，应先用 NY-120 溶剂汽油或其他不会对轴承及其振动测试造成任何不利影响的溶剂进行清洗，除去轴承中的油污等一切杂质。

### 7 测试方法和程序

将被测轴承安装到心轴上，使其内圈端面紧靠轴肩，若是圆柱滚子轴承，则应使内、外圈的两端面保持在同一平面内。

对于深沟球轴承，应分别进行正反两面测试。

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测试。

对于 NJ 型圆柱滚子轴承，将内圈挡边端面紧靠轴肩安装测试。

对于 NF 型圆柱滚子轴承，将外圈挡边端面朝外安装测试。

对于 N 型和 NU 型圆柱滚子轴承，将基准面朝心轴轴肩方向安装测试，在测试过程中应保证套圈不产生轴向位移。

在轴承外圈上施加一定的轴向或径向载荷，其载荷大小按表 5 的规定。

启动主轴，按 5.2 要求读取稳态振动值。

---

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准

滚 动 轴 承  
振 动 (速 度) 测 量 方 法

JB/T 5313—2001

\*

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 3/4 字 数 16,000  
2001 年 9 月 第一 版 2001 年 9 月 第一 次 印 刷  
印 数 1—500 定 价 12.00 元  
编 号 2001—087

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>