

ICS 21.100.20

J 11

备案号: 33611—2011



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10187—2011

代替 JB/T 10187—2000

滚动轴承 深沟球轴承振动（速度）技术条件

**Rolling bearings—Specifications for
vibration (velocity) of deep groove ball bearings**

2011-08-15 发布

2011-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 组别代号	1
5 测量和评定方法	1
6 技术要求	2
7 检验规则	2
附录 A (规范性附录) 深沟球轴承振动 (速度) 测量方法	4
A.1 范围	4
A.2 测量程序	4
A.3 测量和评定方法	4
A.4 测量条件	5
A.5 对测量系统的要求	6
A.6 对操作者的要求	6
附录 B (规范性附录) 心轴径向圆跳动和轴向圆跳动的测量方法	7
附录 C (规范性附录) 测试装置基础振动的测量方法	8
图 B.1 心轴径向圆跳动和轴向圆跳动的测量	7
图 C.1 测试装置基础振动的测量	8
表 1 内径 3 mm~60 mm 深沟球轴承振动 (速度) 限值和振动 (速度) 峰值限值	2
表 2 内径 65 mm~120 mm 深沟球轴承振动 (速度) 限值	3
表 A.1 轴承轴向载荷的设定值	4
表 A.2 设定的频率范围	5
表 A.3 测试装置的基础振动	5
表 A.4 载荷轴线相对于轴承内圈旋转轴线的偏差值	5

前　　言

本标准代替 JB/T 10187—2000 《滚动轴承 深沟球轴承振动（速度）技术条件》。

本标准与 JB/T 10187—2000 相比，主要变化如下：

- 标准的适用范围扩大至 2 组、3 组游隙的深沟球轴承（本版的第 1 章）；
- 增加了 VF3 和 VF4 的组别代号定义（本版的第 4 章）；
- 增加了内径 3 mm~60 mm, VF3 和 VF4 组对应的振动（速度）峰值限值 VP3 和 VP4（本版的表 1）；
- 增加了深沟球轴承振动（速度）测量方法（本版的附录 A）；
- 增加了心轴径向圆跳动和轴向圆跳动的测量方法（本版的附录 B）；
- 增加了测试装置基础振动的测量方法（本版的附录 C）；
- 删除了“微型深沟球轴承振动（速度）测量方法”（2000 年版的附录 A）。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 均为规范性附录。

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（SAC/TC98）归口。

本标准起草单位：杭州轴承试验研究中心有限公司、人本集团有限公司、浙江天马轴承股份有限公司、钱潮轴承有限公司。

本标准主要起草人：陈芳华、王兰英、阎卫增、来志刚、张天平、王进汉、陈云。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——JB/T 10187—2000。

滚动轴承 深沟球轴承振动（速度）技术条件

1 范围

本标准规定了外形尺寸符合 GB/T 276—1994 规定的直径系列 0、2、3，公称内径为 3 mm~120 mm，径向游隙符合 GB/T 4604—2006 规定的 0、2、3 组游隙的深沟球轴承（以下简称轴承）振动（速度）技术条件以及内径为 3 mm~60 mm，V3 和 V4 组对应的振动（速度）峰值技术条件。

本标准规定的 V 组是对通用轴承振动（速度）的基本要求，轴承上不标记“V”；V1、V2、V3、V4 组适用于对振动（速度）有要求的轴承；VF3、VF4 组适用于对振动（速度）和振动（速度）峰值均有要求的轴承。

本标准适用于制造厂对成品轴承的生产检验和用户验收。

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 276—1994 滚动轴承 深沟球轴承 外形尺寸

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1:1999, IDT）

GB/T 3141—1994 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类（eqv ISO 3448:1992）

GB/T 4604—2006 滚动轴承 径向游隙（ISO 5753:1991, MOD）

GB/T 24610.1—2009 滚动轴承 振动测量方法 第 1 部分：基础（ISO 15242-1:2004, IDT）

GB/T 24610.2—2009 滚动轴承 振动测量方法 第 2 部分：具有圆柱孔和圆柱外表面的向心球轴承（ISO 15242-2:2004, IDT）

JB/T 2974—2004 滚动轴承 代号方法的补充规定

3 术语和定义

GB/T 24610.1—2009 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

滚动轴承振动（速度）峰值 **peak value of rolling bearings vibration (velocity)**

在给定时间间隔内，轴承振动（速度）的最大正峰值。

4 组别代号

JB/T 2974—2004 所确立的和下列振动组别代号适用于本标准。

VF3：振动（速度）值达到 V3 且振动（速度）峰值达到 VP3。

VF4：振动（速度）值达到 V4 且振动（速度）峰值达到 VP4。

5 测量和评定方法

5.1 测量方法按附录 A 的规定。

5.2 在规定的测量方法下，选取轴承外圈外圆柱面圆周方向大致等距的三个位置进行测量。对某测量面测试时，某频带三个位置振动（速度）的算术平均值为该轴承该频带该测试面的振动（速度）值；某频带三

个位置的最大振动（速度）峰值为该轴承该频带该测试面的振动（速度）峰值。正反两面测试后，取两面中较大一面的振动（速度）和振动（速度）峰值为该轴承该频带的振动（速度）和振动（速度）峰值。

6 技术要求

6.1 内径3 mm~60 mm的深沟球轴承，不同组别的单个轴承振动（速度）或振动（速度）峰值应符合表1的规定。

6.2 内径65 mm~120 mm的深沟球轴承，不同组别的单个轴承振动（速度）应符合表2的规定。

7 检验规则

7.1 单套轴承（指样本中的任一套轴承）按本标准的规定进行测量，其任一频带的振动（速度）大于表1或表2中相应组别的限值时，该轴承为不合格品；对于VF3和VF4轴承，当任一频带的振动（速度）大于表1中相应组别的限值，或者任一频带的振动（速度）峰值大于表1中相应组别的限值时，该轴承为不合格品。

表1 内径3 mm~60 mm深沟球轴承振动（速度）限值和振动（速度）峰值限值

轴承 公称 内径 d mm	V			V1			V2			V3			V4			VP3			VP4		
	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频
	μm/s																				
3	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10	100	60	60	90	45	45
4	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10	100	60	60	90	45	45
5	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11	115	85	70	100	50	50
6	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11	115	85	70	100	50	50
7	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12	145	115	95	120	55	55
8	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12	145	115	95	120	55	55
9	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12	145	115	95	120	55	55
10	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15	180	145	120	145	65	70
12	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15	180	145	120	145	65	70
15	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	18	18	215	190	140	165	85	85
17	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	25	25	215	190	140	165	115	115
20	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	25	25	280	285	215	215	115	115
22	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32	280	285	215	215	145	155
25	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32	280	285	215	215	145	155
28	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	35	40	280	285	215	215	170	190
30	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40	325	360	290	250	170	190
32	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40	325	360	290	250	170	190
35	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	42	45	325	360	290	250	200	215
40	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	50	50	400	430	385	295	240	240
45	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	60	60	400	430	385	295	290	290
50	420	320	320	280	200	200	210	160	160	125	100	100	95	70	70	450	480	480	340	335	335
55	420	360	360	280	220	200	210	180	180	125	110	110	95	70	70	450	530	530	340	335	335
60	480	360	440	320	220	240	240	180	200	145	110	130	100	80	80	520	530	625	360	385	385

表 2 内径 65 mm~120 mm 深沟球轴承振动(速度)限值

轴承 公称 内径 <i>d</i> mm	V			V1			V2			V3			V4		
	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频
	μm/s														
65	300	260	420	180	160	240	130	100	150	105	80	105	50	50	75
70	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
75	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
80	420	360	540	240	210	320	180	120	240	130	110	160	65	65	100
85	420	360	540	240	210	320	180	150	240	130	110	160	65	65	100
90	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
95	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
100	560	490	670	340	300	420	250	215	310	170	145	200	88	88	135
105	560	490	670	340	300	420	250	215	310	170	145	200	88	88	135
110	640	570	750	400	350	480	290	260	350	190	175	225	100	100	160
120	640	570	750	400	350	480	290	260	350	190	175	225	100	100	160

7.2 逐批考核轴承振动(速度)和振动(速度)峰值时, 按 GB/T 2828.1—2003 的规定, 使用一般检查水平Ⅱ级, 采用正常检查一次抽样方案, 振动(速度)的接收质量限 AQL 值为 2.5; 振动速度峰值的接收质量限(AQL)值为 4.0。

附录 A
(规范性附录)
深沟球轴承振动(速度)测量方法

A.1 范围

本附录规定了公称外径为 9 mm~260 mm 的深沟球轴承振动(速度)的测量方法。

A.2 测量程序

A.2.1 转速

对于内径≤60 mm 的轴承, 设定的转速为 1 800 r/min; 内径为 65 mm~120 mm 的轴承, 设定的转速为 900 r/min。转速偏差按 GB/T 24610.2—2009 中 4.1 的规定。

A.2.2 轴承轴向载荷

应对轴承施加轴向载荷, 其设定值规定列于表 A.1。

表 A.1 轴承轴向载荷的设定值

轴承外径 D		轴向载荷的设定值	
超过	到	min.	max.
mm		N	
9 ^a	25	18	22
25	50	63	77
50	100	135	165
100	140	360	440
140	170	585	715
170	200	810	990
200	230	1 050	1 250
230	260	1 260	1 540

^a 包括 9 mm。

A.3 测量和评定方法

A.3.1 测量的物理量

轴承振动(速度)测量时设定的物理量为径向振动速度 $v_{r.m.s.}$ (单位为 $\mu\text{m/s}$); 振动(速度)峰值测量时设定的物理量为径向振动(速度)最大正峰值(单位为 $\mu\text{m/s}$)。

A.3.2 频率范围

设定在低频(L)、中频(M)和高频(H)三个频带内测量振动(速度)信号, 其频率范围规定列于表 A.2。

A.3.3 测试步骤

A.3.3.1 测试步骤按 GB/T 24610.2—2009 中 5.4 的规定。

A.3.3.2 测试持续时间按 GB/T 24610.1—2009 中 6.5 的规定。若在开始测试 5 min 内不能达到稳定状态, 则将该轴承作不合格品处理。

表 A.2 设定的频率范围

转速		低频 (L)		中频 (M)		高频 (H)	
min	max	设定的频率					
		$f_{\text{下}}$	$f_{\text{上}}$	$f_{\text{下}}$	$f_{\text{上}}$	$f_{\text{下}}$	$f_{\text{上}}$
r/min		Hz					
882	909	50	150	150	900	900	5 000
1 764	1 818	50	300	300	1 800	1 800	10 000

A.4 测量条件

A.4.1 轴承的测量条件

轴承的测量条件按 GB/T 24610.2—2009 中 6.1 的规定。对非预润滑轴承的测试结果有异议时, 应以用 NY-120 溶剂油进行有效清洗, 且在溶剂油挥发干后, 用 L-AN15 全损耗系统用油进行充分润滑后的测试结果为准。NY-120 溶剂油不允许含有四乙基铅, 且应经过滤精度不低于 0.45 μm 的过滤器过滤。L-AN15 全损耗系统用油应经过滤精度不低于 0.8 μm 的过滤器过滤, 其他技术要求按 GB/T 3141—1994 的规定。

A.4.2 测试环境和测试装置条件

A.4.2.1 测试环境按 GB/T 24610.2—2009 中 6.2 的规定。

A.4.2.2 主轴/心轴的刚度和加载机构按 GB/T 24610.2—2009 中 6.3.1 和 6.3.2 的规定, 心轴 (与主轴组合后) 与轴承内径配合部位的径向圆跳动不应大于 5 μm , 心轴轴肩轴向圆跳动不应大于 10 μm 。其测量方法按附录 B 的规定。

A.4.2.3 测试装置的基础振动不应超过表 A.3 的规定。其测量方法按附录 C 的规定。

表 A.3 测试装置的基础振动

轴承公称内径 d		基础振动 max.		
超过	到	低频 (L)	中频 (M)	高频 (H)
mm		$\mu\text{m/s}$		
3 ^a	15	10	7	4
15	60	12	10	5
60	120	15	15	7

^a 包括 3 mm。

A.4.2.4 施加于轴承外圈上的恒定外加轴向载荷按 A.2.2 的规定, 外加载荷的位置和方向应与主轴旋转轴线相重合, 其偏差不应超过 GB/T 24610.2—2009 中图 1 和本附录表 A.4 所规定的范围。其测量方法按 GB/T 24610.2—2009 中附录 A 的规定。

表 A.4 载荷轴线相对于轴承内圈旋转轴线的偏差值

轴承外径 D		与轴承内圈旋转 轴线间的径向偏差 H max. mm	与轴承内圈旋转 轴线间的角度偏差 β max. (°)
超过	到		
mm			
9 ^a	25	0.2	0.5

表 A.4 (续)

轴承外径 <i>D</i>		与轴承内圈旋转 轴线间的径向偏差 <i>H</i> max. mm	与轴承内圈旋转 轴线间的角度偏差 <i>β</i> max. (°)
超过	到		
mm	mm		
25	50	0.4	
50	100	0.8	
100	140	1.6	
140	170	2.0	
170	200	2.5	
200	230	3.0	
230	260	3.5	

^a 包括 9 mm。

A.5 对测量系统的要求

A.5.1 测量系统的传感器频率响应和滤波器特性按 GB/T 24610.1—2009 中 6.4 的规定。

A.5.2 测量系统的标定和鉴定评估按 GB/T 24610.1—2009 中第 8 章的规定。

A.6 对操作者的要求

合格的操作者应确保按本附录的规定进行振动测量。

附录 B
(规范性附录)
心轴径向圆跳动和轴向圆跳动的测量方法

心轴与主轴组合后,按图 B.1 所示,将千分表头①在与心轴旋转轴线垂直的方向接触于心轴与轴承内径配合的部位(除退刀槽、轴承装配引导面以外的任何位置),将千分表头②在与心轴旋转轴线平行的方向接触于心轴轴肩端面部位(除退刀槽、倒角以外的任何位置),缓慢、平稳驱动(转速 ≤ 10 r/min)主轴旋转一周以上,表①所示的最大示值与最小示值之差为心轴该测量位置的径向圆跳动,表②所示的最大示值与最小示值之差为心轴该测量位置的轴向圆跳动。

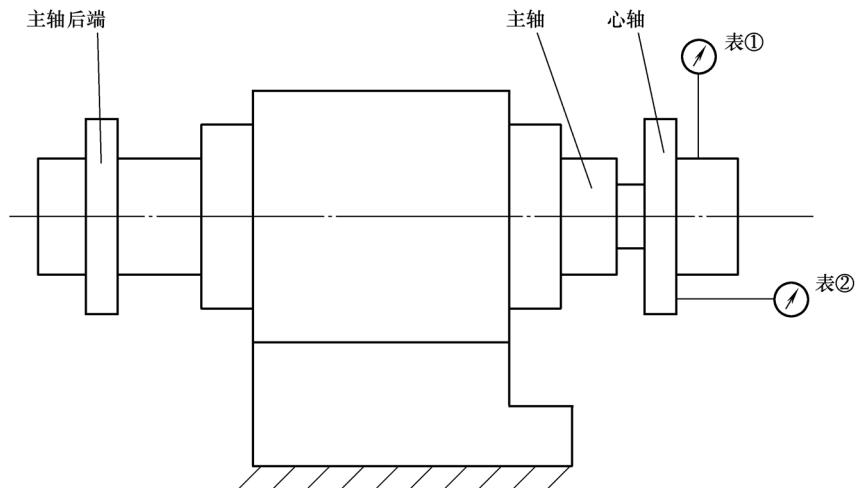


图 B.1 心轴径向圆跳动和轴向圆跳动的测量

附录 C
(规范性附录)
测试装置基础振动的测量方法

在测试装置主轴支承平台上放置一刚性基础振动测量棒(铸铁件或钢件,其两端面平行度应不大于0.01 mm),使传感器测头与基础振动测量棒上端面的接触状态和测振时与轴承外圈的接触状态相同(见图 C.1)。起动主轴,将测量系统的量程开关(如果有)置于最小挡位,此时测量系统低、中、高三个频带的示值即为测试装置的基础振动。

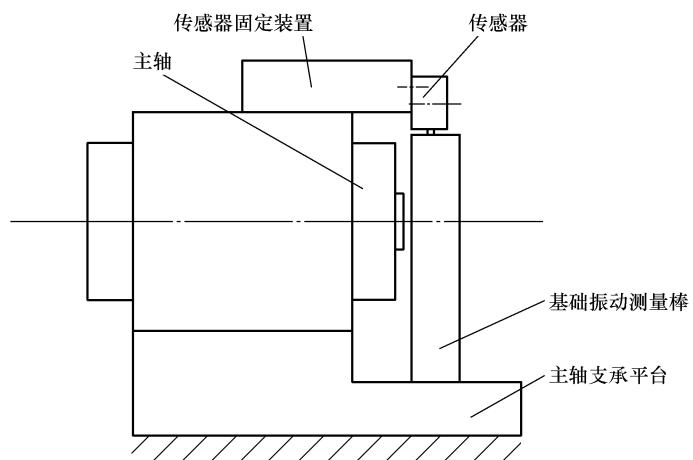


图 C.1 测试装置基础振动的测量