

研究报告

6203-2RZ 轴承振动与噪声关系的实验研究

夏新涛¹, 王中宇², 孙立明³, 赵联春⁴

(1. 河南科技大学, 河南 洛阳 471003; 2. 北京航空航天大学, 北京 100083;
3. 洛阳轴承研究所, 河南 洛阳 471039; 4. 人本集团有限公司, 浙江 温州 325011)

[摘要] 以实验为基础, 研究了 6203-2RZ 轴承振动与噪声的关系。振动包括加速度有效值和速度有效值, 噪声指声压级。数据处理结果表明, 轴承振动与噪声的统计关系不明显。因此, 不宜用轴承的振动代替轴承的噪声, 应单独研究轴承的噪声问题, 制定轴承噪声标准和相应的工艺标准。

[关键词] 滚动轴承; 振动; 噪声; 关系; 实验研究

[中图分类号] TH133.33; TB533 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2003)08-0064-06

1 引言

滚动轴承的噪声一直是国内外轴承工程界关注的问题。20 世纪 60 年代前后, 中国、德国、日本、瑞典等国家^[1-4]已开始将滚动轴承的运转噪声列入质量控制标准, 相关的产品被称为“低噪声轴承”。考虑到噪声测量受测量环境的限制, 通常是通过测量径向振动加速度和速度来间接评价轴承产品的噪声^[2,4], 而不直接涉及噪声问题^[5]。随着超静音机械技术的迅猛发展及其产品的不断涌现, 工作主机对滚动轴承噪声指标的要求越来越高, 人们开始聚焦噪声的直接控制问题^[6-8], 希望能够分析出振动与噪声的关系, 进而判断能否通过控制振动来解决噪声问题。

图 1 和图 2 分别示出相关测量标准规定的轴承振动与噪声测量方法。在深入分析之前不难看出, 轴承的噪声与振动是有区别的, 原因之一是振动的测量方法欠妥, 不能全面反映轴承的实际振动状态。例如, 轴承的纯轴向跳动, 用图 1 轴承振动仪测量不出来, 因此纯轴向跳动不影响振动值的大小, 但能影响用图 2 轴承噪声仪测量出的噪声值大小; 振动仪喇叭发出的声音实质上属于轴承径向振

动的时域信号, 而并非轴承真正的噪声^[6]。笔者以 6203-2RZ 轴承为例, 用数理统计方法研究轴承振动与噪声的关系, 并涉及振动速度有效值、振动加速度和噪声声压级等。

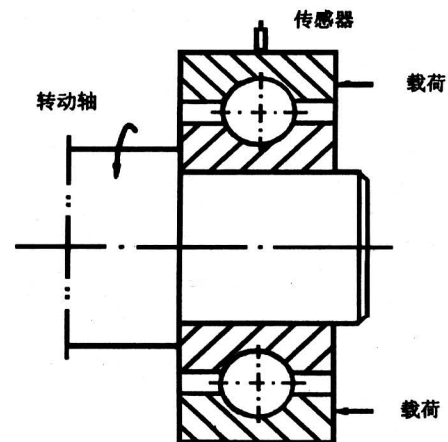


图 1 轴承振动的测量

Fig.1 Measurement of rolling bearing vibration

2 实验研究

为便于研究, 表 1 列出本文使用的符号及其含义, 实验安排如表 2 所示。由现场随机取样, 并分

[收稿日期] 2003-02-25; 修回日期 2003-05-30

[基金项目] 机械工业部机械工业技术发展基金资助项目 (97JA0803), 河南省杰出青年基金资助项目 (02120001500)

[作者简介] 夏新涛 (1957-), 男, 湖南衡东县人, 河南科技大学教授

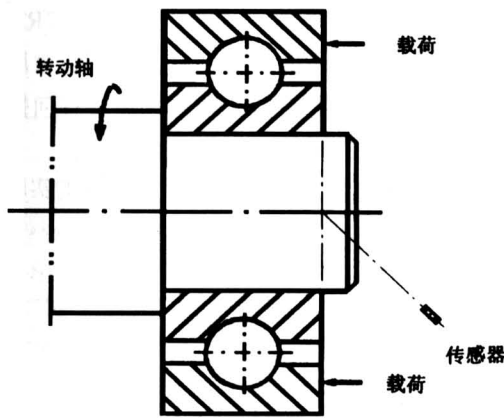


图 2 轴承噪声的测量

Fig.2 Measurement of rolling bearing noise

别进行编号。振动测量采用国家标准，噪声测量因无国家标准而采用日本 JIS 标准。规定外圈端面标有一点的为轴承的正面，另一面则为反面。要求正面和反面均按顺时针 120° 分别测量 1、2、3 三点，最终数据取三点数据的算术平均值。其中加速度有效值按国家标准换算成无量纲 dB 值。在测量速度

参数时，每一点要有低、中、高三个频段值。符号 A 表示轴承振动品质较好，C 表示轴承振动品质较差（振动速度的“异音”比较严重）。轴承噪声的实验数据如表 3 所示。在数据处理时，采用了各种各样的线性和非线性回归函数。

表 1 符号含义

Table 1 Symbol signification

| 序号 | 符号 | 含 义 | 单 位 | 备 注 |
|----|----------|-----------------|-----------------|-----------|
| 1 | X_1 | 正面低频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Face L |
| 2 | X_2 | 正面中频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Face M |
| 3 | X_3 | 正面高频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Face H |
| 4 | X_4 | 反面低频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Back L |
| 5 | X_5 | 反面中频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Back M |
| 6 | X_6 | 反面高频段振动速度值(有效值) | $\mu\text{m/s}$ | dB Back H |
| 7 | X_{13} | 正面振动加速度值(有效值) | dB | A dB Face |
| 8 | X_{14} | 反面振动加速度值(有效值) | dB | A dB Back |
| 9 | Y_1 | 正面噪声声压级 | dB | Fjt3 + |
| 10 | Y_2 | 反面噪声声压级 | dB | Fjt3 - |

表 2 实验安排

Table 2 Experimentation planning

| 序号 | 轴承型号 | 振动品质 | 数量 | 取样要求 | 测量内容 |
|----|----------|------|------|------------------------|------------------------|
| 1 | 6203-2RZ | A | 30 套 | 同一批冲压保持架,同一批钢球(G10),油脂 | 振动速度有效值,噪声声压级 |
| 2 | 6203-2RZ | C | 30 套 | 统一,普通游隙(CM),等级为 P5 | 振动速度有效值,振动加速度有效值,噪声声压级 |

3 加速度有效值与噪声声压级之间的统计关系

表 4 给出了轴承振动加速度的实验数据。表 5 是通过数据处理得到的轴承振动与噪声的统计关系。

由表 5 可以看出，在两组数据中，6203-2RZ (C, 正面) 的振动加速度有效值与噪声声压级的相关性显著，6203-2RZ (C, 反面) 的振动加速度有效值与噪声声压级相关性很差。因此，很难证明轴承振动加速度与噪声密切相关。这表明，对滚动轴承而言，振动加速度有效值与噪声声压级是有较大差异的，一般不能用振动加速度有效值来描述噪声声压级，也不能通过控制振动加速度有效值来控制噪声声压级。

4 速度有效值与噪声声压级之间的统计关系

表 6 给出 6203-2RZ 轴承振动速度有效值在各个频段的实验数据。表 7 是各个频段振动速度有效值与噪声声压级关系的单因素统计处理结果。表 8 是所有三个频段振动速度有效值与噪声声压级关系的多因素统计处理结果。

由表 7 可知，如果将低、中、高三个频段分开，单独研究振动与噪声的关系，那么，对 6203-2RZ 轴承而言，低频段的振动速度有效值对噪声声压级的影响不明显，中频和高频段的振动速度有效值对噪声声压级的影响则是不确定的，有的有影响，有的没有影响。

由表 8 可知，如果将低、中、高三个频段联合起来，综合研究振动与噪声的关系，那么，对 6203-2RZ 轴承而言，振动速度有效值对噪声声压

级的影响是不确定的, 6203-2RZ(A)有影响, 6203-2RZ(C)没有影响。原因可能是: 6203-2RZ(A)轴承品质好, 摩擦润滑性能好, 以径向振动为主, 其他自由度的振动轻微, 轴承噪声与径

向振动的关系才变得很明显; 而 6203-2RZ(C)轴承品质差, 摩擦润滑性能不好, 其他自由度的振动和径向振动都比较剧烈, 轴承噪声与径向振动的关系也就变得不很明显。

表3 噪声的实验数据

Table 3 Experiment data of noise dB

| 序号 | 6203-2RZ(A) | | 6203-2RZ(C) | |
|----|-------------|-------|-------------|-------|
| | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 |
| 1 | 31.50 | 31.67 | 32.33 | 35.17 |
| 2 | 31.50 | 30.67 | 32.50 | 33.33 |
| 3 | 31.67 | 32.83 | 32.33 | 31.67 |
| 4 | 34.17 | 31.83 | 35.17 | 34.00 |
| 5 | 32.67 | 33.33 | 33.50 | 33.17 |
| 6 | 32.67 | 34.33 | 35.67 | 33.33 |
| 7 | 32.50 | 34.00 | 30.67 | 33.67 |
| 8 | 32.33 | 32.00 | 40.67 | 34.83 |
| 9 | 32.00 | 33.33 | 33.33 | 33.50 |
| 10 | 31.50 | 34.00 | 31.33 | 33.17 |
| 11 | 34.08 | 33.83 | 27.33 | 28.33 |
| 12 | 33.17 | 33.83 | 28.67 | 28.67 |
| 13 | 33.50 | 32.17 | 30.67 | 29.00 |
| 14 | 34.17 | 34.33 | 29.00 | 30.00 |
| 15 | 32.50 | 31.83 | 31.50 | 31.00 |
| 16 | 32.33 | 30.83 | 29.00 | 32.67 |
| 17 | 34.00 | 34.17 | 29.50 | 33.83 |
| 18 | 34.17 | 35.83 | 29.83 | 29.00 |
| 19 | 32.50 | 33.50 | 30.67 | 31.83 |
| 20 | 33.33 | 33.17 | 34.50 | 33.33 |
| 21 | 32.50 | 33.83 | 27.33 | 27.67 |
| 22 | 32.00 | 32.67 | 29.00 | 28.00 |
| 23 | 33.00 | 32.67 | 34.67 | 34.00 |
| 24 | 33.17 | 34.17 | 28.17 | 29.83 |
| 25 | 33.67 | 32.50 | 35.33 | 34.33 |
| 26 | 32.83 | 34.00 | 30.00 | 28.67 |
| 27 | 32.00 | 33.33 | 29.83 | 47.17 |
| 28 | 33.33 | 32.83 | 28.83 | 30.67 |
| 29 | 32.67 | 33.17 | 28.83 | 28.00 |
| 30 | 34.83 | 34.33 | 31.33 | 30.33 |

表4 6203-2RZ(C)振动加速度有效值的实验数据

Table 4 Experiment data of virtual values of acceleration of 6203-2RZ(C) bearing dB

| 序号 | 测量面 | |
|----|-------|-------|
| | 正面 | 反面 |
| 1 | 29.67 | 31.00 |
| 2 | 31.17 | 28.50 |
| 3 | 27.83 | 27.33 |
| 4 | 35.17 | 33.33 |
| 5 | 29.83 | 29.50 |
| 6 | 32.33 | 28.50 |
| 7 | 28.50 | 27.83 |
| 8 | 35.00 | 35.00 |
| 9 | 27.33 | 29.17 |
| 10 | 29.00 | 32.17 |
| 11 | 31.67 | 32.50 |
| 12 | 30.33 | 28.67 |
| 13 | 31.00 | 28.33 |
| 14 | 28.67 | 31.17 |
| 15 | 32.33 | 30.50 |
| 16 | 31.17 | 30.50 |
| 17 | 29.83 | 29.33 |
| 18 | 28.67 | 29.17 |
| 19 | 28.33 | 29.00 |
| 20 | 33.00 | 31.83 |
| 21 | 29.67 | 29.83 |
| 22 | 29.67 | 28.83 |
| 23 | 29.33 | 32.67 |
| 24 | 30.00 | 28.33 |
| 25 | 33.50 | 35.67 |
| 26 | 30.83 | 30.83 |
| 27 | 34.00 | 30.83 |
| 28 | 31.00 | 43.50 |
| 29 | 31.00 | 31.83 |
| 30 | 30.50 | 32.17 |

表5 轴承振动加速度与噪声的统计相关关系 (水平为 0.05)

Table 5 Statistic relationship of vibration and noise of rolling bearings

| 序号 | 轴承 | 回归方程 / dB | 统计量 F | 标准差 / dB | 相关性或显著性 |
|----|-----------------|---|--------|----------|---------|
| 1 | 6203-2RZ(C, 正面) | $Y_1 = 314.224838 - 18.799227X_{13} + 0.310962X_{13}^2$ | 10.402 | 0.835 | 显著 |
| 2 | 6203-2RZ(C, 反面) | 线性, 非线性 | | | 不相关 |

表 6 轴承振动速度有效值在各频段的实验数据
Table 6 Experimental data of virtual values of vibration velocity
of rolling bearings in every frequency band

 $\mu\text{m/s}$

| 序号 | 6203-2RZ(A) | | | | | | 6203-2RZ(C) | | | | | |
|----|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 低频段 | | 中频段 | | 高频段 | | 低频段 | | 中频段 | | 高频段 | |
| | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 | 正面 | 反面 |
| 1 | 28.667 | 28.000 | 14.333 | 13.667 | 18.000 | 17.000 | 33.000 | 26.000 | 19.000 | 17.667 | 18.000 | 22.667 |
| 2 | 26.000 | 29.333 | 12.667 | 12.333 | 17.333 | 16.333 | 22.333 | 18.333 | 11.000 | 10.667 | 15.667 | 16.000 |
| 3 | 24.667 | 24.667 | 14.000 | 17.667 | 16.667 | 22.667 | 32.000 | 31.667 | 11.000 | 10.333 | 13.333 | 14.333 |
| 4 | 27.000 | 35.667 | 14.333 | 14.000 | 15.667 | 17.667 | 25.000 | 21.667 | 22.333 | 30.667 | 30.000 | 24.000 |
| 5 | 34.000 | 31.333 | 17.000 | 15.000 | 21.333 | 22.000 | 19.333 | 17.333 | 20.667 | 24.000 | 15.667 | 16.667 |
| 6 | 31.667 | 30.333 | 17.000 | 16.667 | 17.000 | 17.333 | 16.333 | 18.333 | 21.333 | 30.000 | 15.333 | 15.000 |
| 7 | 33.333 | 31.000 | 14.00 | 14.667 | 18.333 | 19.333 | 35.667 | 45.333 | 30.000 | 24.000 | 13.333 | 17.000 |
| 8 | 24.667 | 20.667 | 14.000 | 14.000 | 19.667 | 19.333 | 26.000 | 24.333 | 36.333 | 38.333 | 31.333 | 21.667 |
| 9 | 28.000 | 28.000 | 15.000 | 14.667 | 18.333 | 19.333 | 42.000 | 54.333 | 34.333 | 23.000 | 12.667 | 14.333 |
| 10 | 40.000 | 32.000 | 17.333 | 16.333 | 18.333 | 19.667 | 26.667 | 21.000 | 19.333 | 19.333 | 13.333 | 15.667 |
| 11 | 50.667 | 41.333 | 16.000 | 15.000 | 19.000 | 18.000 | 21.333 | 18.000 | 17.000 | 25.333 | 20.333 | 19.000 |
| 12 | 22.667 | 19.667 | 14.000 | 14.333 | 17.000 | 20.000 | 18.667 | 17.333 | 19.333 | 26.667 | 14.667 | 15.667 |
| 13 | 35.333 | 36.000 | 13.333 | 14.333 | 14.333 | 18.667 | 30.000 | 29.000 | 21.333 | 24.000 | 14.000 | 16.333 |
| 14 | 48.000 | 25.333 | 15.667 | 16.667 | 19.667 | 21.333 | 22.667 | 20.667 | 25.000 | 26.000 | 17.333 | 20.000 |
| 15 | 37.333 | 33.333 | 13.667 | 12.333 | 17.333 | 15.333 | 24.667 | 21.333 | 20.333 | 17.000 | 17.333 | 17.333 |
| 16 | 32.000 | 22.000 | 15.667 | 12.667 | 17.000 | 16.667 | 14.667 | 16.000 | 16.000 | 20.000 | 15.667 | 20.667 |
| 17 | 30.333 | 36.667 | 15.333 | 15.667 | 20.667 | 22.333 | 19.333 | 20.000 | 16.667 | 39.333 | 16.333 | 16.667 |
| 18 | 24.000 | 22.667 | 15.667 | 17.000 | 17.333 | 24.333 | 55.333 | 57.000 | 39.667 | 26.333 | 15.667 | 14.333 |
| 19 | 34.333 | 32.667 | 13.000 | 14.333 | 18.000 | 18.667 | 16.667 | 16.333 | 20.000 | 24.333 | 16.667 | 17.667 |
| 20 | 43.333 | 38.000 | 15.000 | 18.333 | 16.667 | 17.333 | 21.333 | 22.333 | 21.667 | 35.333 | 19.667 | 17.000 |
| 21 | 36.667 | 43.000 | 15.000 | 14.667 | 16.667 | 19.000 | 20.000 | 21.333 | 20.000 | 39.333 | 14.333 | 18.000 |
| 22 | 36.667 | 37.333 | 13.667 | 14.000 | 18.667 | 18.333 | 58.667 | 64.667 | 40.667 | 27.667 | 16.000 | 15.333 |
| 23 | 41.333 | 37.000 | 15.000 | 13.667 | 17.667 | 19.667 | 34.667 | 30.667 | 23.333 | 23.000 | 26.333 | 34.333 |
| 24 | 29.333 | 32.000 | 15.000 | 19.667 | 18.333 | 19.000 | 17.333 | 16.667 | 21.000 | 20.000 | 19.000 | 20.000 |
| 25 | 28.667 | 28.667 | 14.000 | 14.000 | 18.333 | 19.000 | 12.333 | 13.333 | 17.667 | 25.000 | 16.667 | 13.667 |
| 26 | 25.000 | 26.667 | 13.667 | 15.333 | 18.667 | 18.333 | 18.000 | 34.000 | 28.333 | 25.333 | 16.000 | 17.000 |
| 27 | 28.667 | 31.333 | 12.667 | 15.333 | 15.333 | 23.000 | 33.667 | 31.333 | 23.667 | 22.667 | 15.667 | 13.667 |
| 28 | 27.333 | 19.667 | 14.333 | 17.000 | 18.000 | 24.667 | 24.000 | 28.667 | 23.000 | 122.33 | 62.667 | 81.000 |
| 29 | 33.333 | 37.333 | 13.000 | 16.667 | 17.333 | 16.667 | 21.000 | 23.333 | 22.333 | 35.333 | 16.000 | 16.000 |
| 30 | 25.333 | 28.333 | 14.330 | 14.000 | 18.667 | 23.000 | 49.333 | 47.333 | 32.333 | 30.667 | 14.333 | 15.667 |

5 综合分析结论

表 9 是上述统计结果的综合表。由表 9 可以看出, 对加速度而言, 轴承振动有效值与噪声声压级的关系是不确定的。对速度而言, 在三个频段中, 单独某个频段的振动速度有效值与噪声声压级没有明显的统计关系。若考虑三个频段振动速度的综合

效应, 当振动品质好时, 噪声声压级与振动有效值的回归方程显著性好, 标准差小; 当振动品质差时, 噪声声压级与振动有效值的回归方程不显著。这说明用振动来间接地描述和控制噪声, 可靠性是比较低的。因此, 对于所研究的滚动轴承来说, 不宜用振动来代替噪声。

表7 轴承振动速度有效值与噪声的单因素统计关系 (置信水平为95%)

Table 7 Single variable statistic relationship of vibration velocity and noise of rolling bearings (95% of confidence level)

| 序号 | 轴承 | 自变量选择/ $\mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ | 使用的回归方程类型 /dB | 相关性 | 显著性 | 频段与标准差/dB |
|----|--------------------|--|--|-----|-----|-----------|
| 1 | 6203-2RZ (A,正面) | X ₁ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 低频 |
| | | X ₂ | $Y_1 = -18.385888 + 6.807204 X_2 - 0.224187 X_2^2$ | 相关 | 显著 | 中频, 0.828 |
| | | X ₃ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 高频 |
| 2 | 6203-2RZ (A,反面) | X ₄ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 低频 |
| | | X ₅ | $Y_2 = -3.404795 + 4.353975 X_5 - 0.126400 X_5^2$ | 相关 | 显著 | 中频, 0.798 |
| | | X ₆ | $Y_2 = 11.250808 + 1.970177 X_6 - 0.042729 X_6^2$ | 相关 | 显著 | 高频, 0.962 |
| 3 | 6203-2RZ (C,正面) | X ₁ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 低频 |
| | | X ₂ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 中频 |
| | | X ₃ | $Y_1 = 21.457429 + 0.767640 X_3 - 0.010235 X_3^2$ | 相关 | 显著 | 高频, 2.666 |
| 4 | 6203-2RZ (C,反面) | X ₄ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 低频 |
| | | X ₅ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 中频 |
| | | X ₆ | 线性,非线性 | 不相关 | 不显著 | 高频 |

表8 轴承振动速度有效值与噪声的多因素统计关系 (置信水平为95%)

Table 8 Multi variable statistic relationship of vibration velocity and noise of rolling bearings (95% of confidence level)

| 序号 | 轴承型号 | 自变量选择/ $\mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ | 使用的回归方程类型 /dB | 显著性 | 标准差/dB |
|----|--------------------|--|--|-----|--------|
| 1 | 6203-2RZ (A,正面) | X ₁ , X ₂ , X ₃ | $Y_1 = 13.490301 + 0.132008 X_1 + 6.130961 X_2 - 3.213667 X_3 +$ | 显著 | 0.780 |
| | | | $0.009914 X_1^2 - 0.058544 X_1 X_2 + 0.003333 X_1 X_3 -$ | | |
| | | | $0.090002 X_2^2 - 0.082792 X_2 X_3 + 0.121485 X_3^2$ | | |
| 2 | 6203-2RZ (A,反面) | X ₄ , X ₅ , X ₆ | $Y_2 = 14.114846 X_4^{0.033101} X_5^{0.140313} X_6^{0.121827}$ | 显著 | 0.833 |
| 3 | 6203-2RZ (C,正面) | X ₁ , X ₂ , X ₃ | 线性,非线性 | 不显著 | |
| 4 | 6203-2RZ (C,反面) | X ₄ , X ₅ , X ₆ | 线性,非线性 | 不显著 | |

表9 统计结果综合

Table 9 Summarize of static results

| 序号 | 轴承 | 速度有效值在各频段对噪声的影响 | | | | 加速度有效值对噪声的影响 | 振动品质对噪声的影响 |
|----|-------------|-----------------|-----|-----|------|--------------|------------|
| | | 低频 | 中频 | 高频 | 频段综合 | | |
| 1 | 6203-2RZ(A) | 无影响 | 有影响 | 不确定 | 有影响 | | 显著 |
| 2 | 6203-2RZ(C) | 无影响 | 无影响 | 不确定 | 无影响 | 不确定 | 不显著 |

对于一般的机械而言,噪声与振动是密切相关的。但是,对于滚动轴承则不同。这并不意味着振动对噪声没有影响。一个主要原因是,目前轴承振动的测量方法不能全面反映轴承振动,仅能反映轴承在径向自由度的振动。实际上,噪声不仅包含在径向自由度的振动,还应包含在其他许多自由度的

振动。只有当噪声源是以径向振动为主时,轴承噪声与径向振动的关系才变得很明显;而当噪声源不是以径向振动为主时,轴承噪声与径向振动的关系会不明显。在前述统计结果中,有些轴承的噪声与振动有显著关系,有些轴承的噪声与振动没有显著关系的原由。

对于滚动轴承, 噪声不仅包含轴承在各个自由度的振动和冲击, 还包含轴承零件在运动、润滑、滚动摩擦、滑动摩擦以及弹性滞后的能量释放等情况下产生的声强和频率, 这是目前振动测量仪难以测量出的。即使可以制定全面反映在各自由度振动的振动测量方法、标准和工艺, 其实施的难度不会比直接测量和控制噪声更简单有效, 因此, 应单独研究轴承噪声问题, 制定国内轴承噪声标准。

参考文献

- [1] Tallian L D, Gustafsson O G. Progress in rolling bearing vibration research and control [J]. ASLE Trans, 1965, 8 (3): 195~207
- [2] 杨晓蔚. 国外低噪声轴承技术发展 [J]. 轴承, 2002, (4): 31~34
- [3] 夏新涛, 颀谭成, 邓四二, 等. 滚动轴承噪声的谐波控制原理 [J]. 声学学报, 2003, 3 (28): 255~261
- [4] 梅宏斌. 滚动轴承振动监测与诊断 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1995. 1~5
- [5] Oswald B. Noise and vibrational behaviour of rolling bearing, ball and roller engineering [J]. Industrial Engineering(FAG), 1989, 28: 4~11
- [6] 邓四二, 夏新涛, 颀谭成, 等. 高品质低噪音滚动轴承 [J]. 洛阳工学院学报, 2000, 21 (1): 29~31
- [7] Tandon N, Choudhury A. A Review of vibration and acoustic measurement methods for the detection of defects in rolling element bearings [J]. Tribology International, 1999, 32: 469~480
- [8] 夏新涛, 颀谭成, 邓四二, 等. 基于谐波控制理论的滚动轴承噪声声压级函数 [J]. 中国机械工程, 2002, 13 (15): 1277~128

Research on Relationship Between Vibration and Noise of 6203 - 2RZ Rolling Bearing

Xia Xintao¹, Wang Zhongyu², Sun Liming³, Zhao Lianchun⁴

(1. He'nan University of Science and Technology, Luoyang, He'nan 471003, China;

2. Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China;

3. Luoyang Bearing Research Institute, Luoyang, He'nan 471039, China;

4. C & U Group Co., LTD, Wenzhou, Zhejiang 325011, China)

[Abstract] Based on experimentation, the relationship between the vibration and the noise of rolling bearings is studied. A type of rolling bearing, 6203-2RZ, is used in experimentation. The vibration includes the virtual values of the acceleration and the velocity, and the noise refers to the sound-pressure-level. The experiment data are comprehensively processed in the light of the theory of mathematical statistics. According to the results of data processing, the relationship between the vibration and the noise of rolling bearings is not definite. Therefore, the vibration can not represent the noise. The problem of the noise of rolling bearings should be studied independently, the standard of the noise and the corresponding technological specification of the rolling bearings should be established.

[Key words] rolling bearing; vibration; noise; relationship; experiment research