



中华人民共和国国家标准

GB/T 9029—2011
代替 GB/T 9029—1988

录放音设备抖晃测量方法

Methods of the measurement of speed fluctuations in sound recording and
reproducing equipment

(IEC 60386:1972, Methods of the measurement of speed fluctuations in
sound recording and reproducing equipment, MOD)

2011-12-30 发布

2012-05-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准修改采用国际标准 IEC 60386《录放音设备抖晃测量方法》(1972 年版及修改文件)。

本标准代替 GB 9029—1988《录放音设备抖晃测量方法》。

本标准与 GB/T 9029—1988 相比较,主要变化如下:

- 增加了前言;
- 按 1988 年的修改文件修改第 4 章;
- 增加了附录 B;
- 按 GB 1.1—2000 要求进行了文本编辑。

本标准与 IEC 60386 原文的区别如下:

- 从多语种出版的国际标准的版本中删除法语文本;
- 删除国际标准中的封面目次和前言;
- 把国际标准的修正案并入文本中;
- 将表 1 和图 1 放在第 4 章内;
- 将图 3 的编号改为图 2,并放入 4.1;
- 将图 2 的编号改为图 3,并放入 4.2.1;
- 增加附录 B 的引导语,见第 3 章。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国音频、视频及多媒体系统与设备标准化委员会(SAC/TC 242)归口。

本标准主要起草单位:中国电子科技集团公司第三研究所。

本标准主要起草人:阮卫泓、刘宪坤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB/T 9029—1988。

录放音设备抖晃测量方法

1 范围

本标准规定了采用计权峰值技术的设备的抖晃测量方法。

本标准适用于采用计权峰值技术的各种磁带录音机及电唱机的抖晃测量。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

抖动 flutter

在记录或重放过程中,由于记录载体的不规则运动所引起的调制频率在 10 Hz 以上的对信号的寄生调频现象。

2.2

晃动 wow

在记录和重放过程中,由于记录载体的不规则运动所引起的调制频率在从 0.1 Hz~10 Hz 的对信号的寄生调频现象。

2.3

漂移 drift

在记录和重放过程中,记录载体速度的缓慢变化。

3 抖晃的测量

- a) 测量录放音设备的抖晃采用给出峰值的方法。
- b) 测量用 3 150 Hz 频率进行。
- c) 测量只应在系统的一个部分上(录音和放音部分),不能同时对两个部分进行。这时系统其余部分的抖晃是可以忽略的。
在测量结果中应注明测量条件,例如只是录音部分、只是放音部分或是整个录放系统。
- d) 当 c) 的条件不能满足时,允许用先录一个 3 150 Hz 的测试信号,然后重放几次这个录音信号的方法测量录音放音机的抖晃。测量每次的录放抖晃并取各次测量的算术平均值。
抖晃测量不应该在同时录音和放音的条件下进行。
- e) 为了得到稳定的可重现的抖晃值读数,建议采用 2 σ 方法,以排除随机峰值。
- f) 测量方法的其他说明参见附录 B。

4 测量设备及测量方法

计权响应曲线应符合表 1 和图 1 的规定。

注:不计权响应曲线(至少在 0.1 Hz~200 Hz 之间是平坦的)应能提供有关抖晃源的有用附加信息。对于不计权响应曲线,允差和测量方法不作规定。

对测量设备的附加要求见附录 A。

表 1

频率 Hz	响应 dB	允差
0.1 0.2	-48.0 -30.6	0.1 Hz~0.2 Hz ^{+10 dB} _{-4 dB}
0.315 0.4	-19.7 -15.0	0.315 Hz~0.5 Hz±4 dB
0.63 0.8 1 1.6 2	-8.4 -6.0 -4.2 -1.8 -0.9	0.5 Hz~<4 Hz±2 dB
4	0	4 Hz±0 dB
6.3 10 20 40	-0.9 -2.1 -5.9 -10.4	>4 Hz~50 Hz±2 dB
63 100 200	-14.2 -17.3 -23.0	50 Hz~200 Hz±4 dB

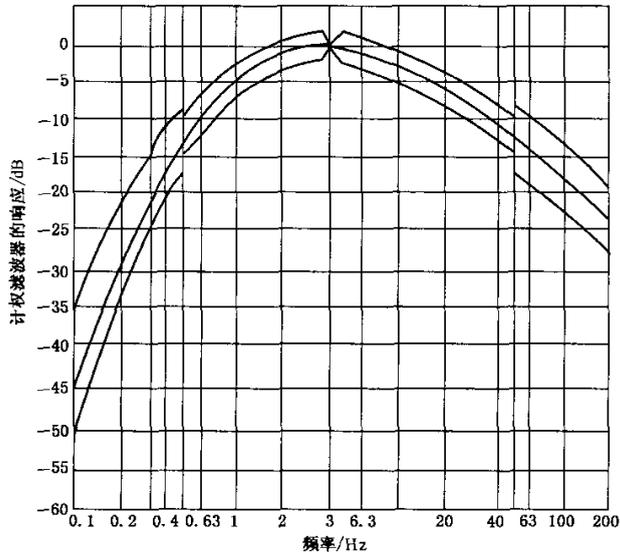


图 1 A 计权曲线

4.1 方法 1: 2δ 方法(优先)

在给定的至少 5 s 的时间间隔内, 储存瞬时速度偏差, 然后把这些瞬时速度偏差同一个门限值 ΔV 进行比较, 计算在给定的时间间隔内瞬时速度偏差在正负两方向超过门限值 ΔV 的累积时间。测量设备搜寻累积时间等于给定时间间隔的 5% 那个门限值 ΔV_0 。测量结果 ΔV_0 应表示平均速度的百分数, 见图 2。

注: 当速度偏差遵循高斯分布时, 该指示值等于高斯分布两倍标准偏差 (2δ) 处的分布值。

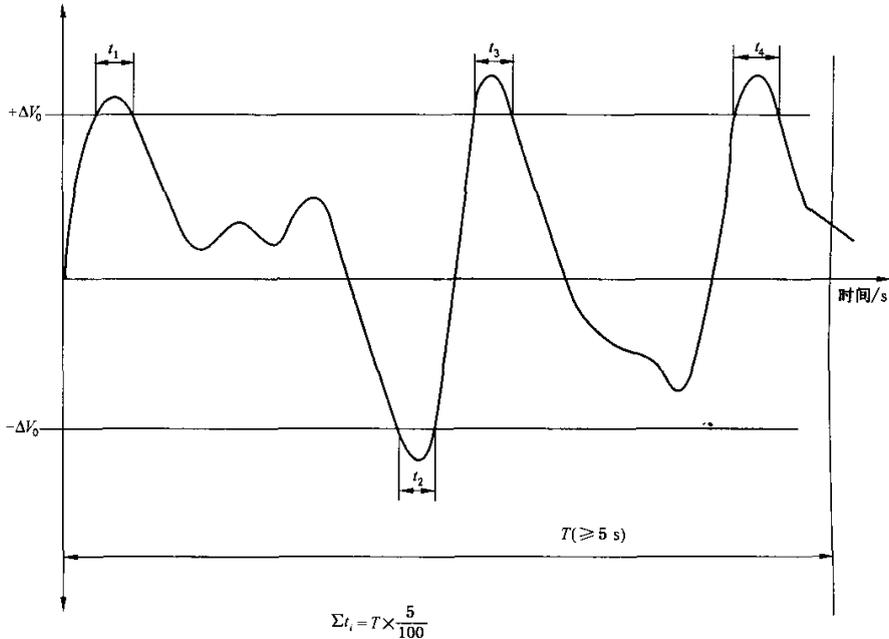


图 2 2δ 计算原理示例

4.2 方法 2

4.2.1 动特性

测量重复频率为 1 Hz 的突发单向偏差(持续时间为 A 的矩形脉冲)时, 仪表应给出用偏差的峰-峰值等于脉冲频率摆动的 4 Hz 正弦波进行调频的结果的百分数 B, 见图 3。

$$\Delta f_{\text{pulse}} = 2\Delta f_{\text{sin, max}}$$

回扫时间应为当供给一个脉冲宽度为 100 ms、重复频率为 1 Hz 的脉冲时, 仪表指示在脉冲间的 36%~44%。

动特性与包括加权网络在内的整个测量设备有关。

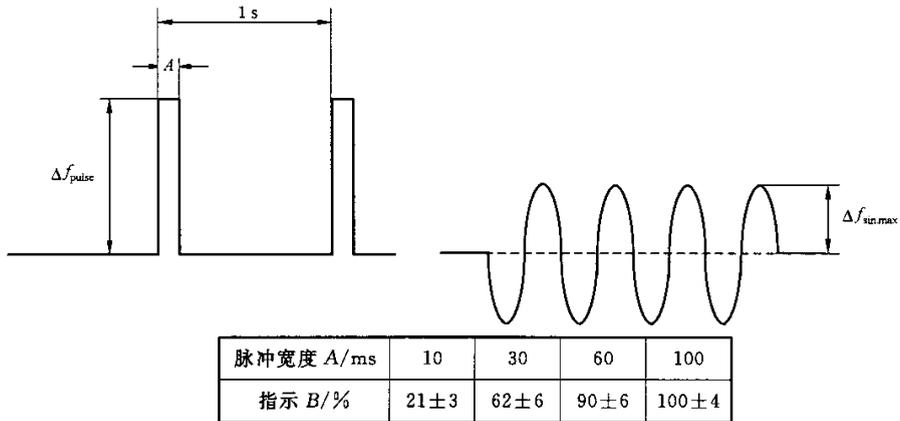


图 3 动特性

4.2.2 仪器的指示

仪器应读取正和负的速度偏差,其刻度应用由平均速度得出的偏差的百分数校准。结果用由平均速度得出的偏差的百分数表示。

$$\text{偏差的百分数} = \frac{0.5 \times \text{速度偏差的峰-峰值} \times 100\%}{\text{平均速度}}$$

因仪器的下降时间不是无限的、对于非常低的频率,读数不可避免地会随频率的变化而变化。在这种情况下,将读取最大值作为结果。

4.3 声明

如果采用的方法与方法 1 不同,应声明。

附录 A

(规范性附录)

对测量设备的附加要求

测量设备在测量频率变化 $\pm 5\%$ 以内的极限状态下应能工作。

用最小灵敏的量程,对 0.8 Hz~20 Hz 之间的频率,抖动指示应平稳地上升到满刻度。

注:这对防止比正常满刻度值大的过载条件可能是需要的。

在稳态条件下,指示误差不应超过正常满刻度值的 $\pm 10\%$ 。

对于以下所示的任何条件,指示误差不应超过 $\pm 15\%$ 。

- a) 在测量时输入电压偏差 ± 6 dB;
- b) 当对任意调频的输入信号叠加上 4 Hz 方波 30% 幅度调制时,使电表读出 0.15%,不应有调幅的影响;
- c) 当直到 180 Hz 的低频干扰(例如交流哼声)达到总输入电压的 20%(有效值)时;
- d) 电网电压偏差 $\pm 10\%$;
- e) 房间温度变化在 15 °C~35 °C(设备至少工作 15 min 之后);
- f) 外界 50 Hz 磁场 4 A/m。

为得到准确的电平指示,要求的输入电压不应超过 100 mV。

在 3 150 Hz 时输入阻抗不应小于 300 k Ω 。

需备有联接外接滤波器或其他分析仪器用的输出口,且对各档满刻度读数应能提供约 1 V 的输出。

如采用 2 δ 测量方法,则必须用表 1 规定的计权曲线进行测量。测量时间最少 5 s。

附录 B
(资料性附录)
说 明

在声音录制时,因为机械驱动的精度有限,所以不可能得到记录媒体的绝对恒定速度,短时变化(抖动)是不可避免的,而且记录开始和记录结束时的平均速度有差别(漂移)。

对于固定频率 f ,录制时波长 λ 和传动速度成比例变化, $\lambda = v/f$ 。用非常好的设备重放时(v 恒定),记录的频率显示与频率调制相关。实际使用时,重放系统会加上自身的速度变化,频率调制必然会矢量地加到录制时产生的调制上。传送速度可用录制测试频率的方法很好地测量,然后重放时测量频率变化。

B.1 短时变化(抖动)的测量

如果没有记录和重放的速度变化比被测样机小得多的机器,记录和重放通常在被测样上进行。因此,2个相同的变化适量相加,所引起的变化依赖于2个分量的相位关系。在极端情况下,其结果非常近似于算术相加。

由于人耳的灵敏度随频率的变化而变化,测量时要加一个近似人耳特性的计权滤波器。

良好的近似只在相对低变化的频率上可能实现。频率大约为 100 Hz 以上时,干扰结果主要依赖于频率和所录制音调的幅度。干扰可认为在确定条件下。为了使读取的数据至少具有可比性,要求计权曲线定义至 200 Hz。在特殊情况下,高频率上出现大的变化(例如纵向磁带摆动),就需要特殊测试过程。

实际上频率变化通常是非正弦的,因此有必要规定检波电路和指示设备的特性。

有些国家测量频率变化的有效值,因为使用不同的计权曲线,或者不使用计权,所以这些国家的测量结果不能与前面描述的测量方法的结果直接进行比较。

B.2 长期变化(漂移)的测量

使用非同步(例如摩擦)设备时,例如使用未穿孔的磁带,该项测试特别重要。磁带通常在录制后编辑,所以卷轴上的磁带上给定的分段的位置被改变。当产生漂移时,磁带上以不同的速度录好的分段会一起编辑,在这种情况下,重放时会产生定位的突然变化,特别干扰音乐的录制。

为了测量漂移,在被测设备所能使用的最大长度的满盘磁带的开始 30 s 上录制测试信号,30 s 记录信号从收带盘传送到供带盘,同时剩余磁带传送到收带盘,如果有漂移,这种条件下重放的频率结果与最初的录制频率相比会有变化,相关的频率差别称为“漂移”。

对于碟片和胶片记录,记录和拍摄具有足够精度,所以漂移可以直接测试。

频率变化通常用鉴频器的平均值来测量,如果鉴频器后面耦合网络不能通过直流,漂移测试就不能使用这种方法。

在这种情况下,漂移可采用计算重放频率和用于录制的发生器的频率之间的差拍的方法来测量。测试碟片设备时,把在里圈得到的频率和信号发生器上的频率进行比较,其中信号发生器的频率调整到与从外圈得到的频率相同。

一种可用于磁带设备的漂移的测量方法是录制行频,带盘互换之后比较重放频率和行频。假如行频在测试过程中不变,行频变化引起的偏差被抵消,这种方法对行频驱动的机器有利。

B.3 绝对速度的测量

如果使用防滑设备,通过重放录制的精确的测试信号频率,并与标准的 3 150 Hz 频率进行比较,有可能测出绝对速度。要求频率变化(漂移)表自身具备必要的频率精确度和稳定性是不合理的。

非穿孔磁带的速度的精确测试非常困难,用于该速度测试的磁带的使用有个问题,因为不同磁带的拉力不同,另外主导轴和压带轮之间的卷带过程非常复杂,所以重放的速度一方面与特定磁带的弹性有关,另一方面与磁带的表面性能有关。
