



中华人民共和国国家标准

GB/T 46960—2025/ISO 7196:1995

声学 次声测量的频率计权特性

Acoustics—Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements

(ISO 7196:1995, IDT)

2025-12-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 G 频率计权特性的规范 2

5 报告内容 4

附录 A(资料性) 次声测量设备的性能建议 5

参考文献 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 ISO 7196:1995《声学 次声测量的频率计权特性》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——将仅在引言和资料性附录中引用的 IEC 651:1979 从第2章调到参考文献，且替换为现行的 GB/T 3785.1；

——3.1 增加了注；

——按照 GB/T 1.1—2020 的规定，用参考文献替换了 ISO 7196:1995 中的附录 B 的“参考文献”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本文件起草单位：中国计量科学研究院、中国科学院声学研究所、南京常荣声学股份有限公司、同济大学、浙江大学、浙江科技大学。

本文件主要起草人：何龙标、冯秀娟、牛锋、李晓东、吕亚东、滕鹏晓、张荣初、刘宇清、俞悟周、毛东兴、翟国庆、李争光。

引言

对人类产生影响(如听力损害、烦恼反应、响度、主观噪声感受、干扰言语交流)的各种噪声来源,其描述与评估方法已经在 GB/T 14259 中作了标准化的概要描述,在其他一些标准化文件中也有详细描述,包括 GB/T 3222.1、GB/T 4963、GB/T 9661 和 GB/T 14366。在所有这些标准中,噪声的频带范围要么限定在 20 Hz~20 000 Hz 的传统可听声范围内,要么限定在特定且较窄的频带内(如飞机感知噪声,45 Hz~11 200 Hz)。声级计规定的频率范围为 20 Hz~20 000 Hz(见 IEC 61672-1: 2013)。

实际上,有些噪声包含频率低于 20 Hz 的次声,但如何测量这个频段噪声的声压,以及如何描述和评估这些噪声对人类的影响,目前还缺少标准化的方法。虽然这一领域的研究相对较少,但有证据表明,次声效应可能对人有害或让人不适,因此一些管理机构希望将次声声源纳入其管理噪声排放的法规或实施条例。因此,次声测量和描述方法的标准化将非常有必要,其有助于促进信息交换,避免不规范测量方法的增加。

人类的多种反应类型是能区分的,相应地,原则上也适用不同的描述方法。本文件描述的方法对应于次声的直接感知。目前,这是唯一有充分研究基础的人类反应。一些关于次声烦恼度的文献表明,次声烦恼度可能与其直接感知密切相关。在此前提条件下,根据本文件的测量结果将同时反应烦恼度和直接感知。

尽管对次声的感知明显是通过听觉机制实现,但在某些方面与通常所理解的听觉有所不同。次声频段的正常感知阈显著高于可听声频段(在 10 Hz 约 100 dB,基准值为 20 μ Pa),而对高声压级的容忍度却没有相应提高,即动态范围更小,声压级所引发的感知强度增速明显更快。依据本文件测量时,在 1 Hz~20 Hz 的频率范围内,刚好被普通听者感知的声音的计权声压级约为 100 dB,而非常大的噪声(接近容忍度上限)的计权声压级约 120 dB,仅高出 20 dB。计权声压级低于 90 dB 的次声通常不会被人类明显感知。

需注意的是,由于感知阈值的个体差异和高于阈值时次声感知的陡然上升,同样的次声噪声可能对一些人来说显得响亮而恼人,而另一些人却几乎察觉不到。

本文件的发布并不是为了限制次声的研究,除了本文件规定的方法之外,其他物理测量方法也是可行的,例如频率分析。

本文件附录 A 对测量计权声压级的仪器性能给出了建议。

宜强调,依据本文件对包含次声成分的宽带声进行的测量和描述,被视为独立于且补充现有国家标准中所定义的对噪声的测量、描述和评估方法。

声学 次声测量的频率计权特性

1 范围

本文件规定了一个频率计权特性,标记为 G,用于测定部分或全部频谱位于 1 Hz~20 Hz 频段内的声音或噪声的计权声压级。

注1:对于频谱覆盖次声与可听声频段的宽带声,用本文件测定的次声计权声压级是对仅覆盖可听声频段的标准化方法针对该噪声的描述量(如 A 计权声压级)的补充。通常这些量的结果和 G 计权的结果不同,但不必关注该差异,因为各自的结果涉及的噪声频率范围不同且几乎没有重叠。

注2:G 计权也能用于声功率级和声强级的测量,分别用符号 L_{WG} 和 L_{IG} 表示。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

次声 infrasound

频率主要在 1 Hz~20 Hz 的声音或噪声。

注:此定义仅适用于本文件。

3.2

可听声 audio-frequency sound

频率主要在 20 Hz~20 000 Hz 的声音或噪声。

3.3

宽带声 wide-band sound

由部分次声和部分可听声组成的声音或噪声。

3.4

G 频率计权 G frequency weighting

根据第 4 章规定的频率响应特性对信号进行频率计权。

3.5

G 计权声压级 G-weighted sound pressure level

由公式(1)给出的声压级:

$$L_{pG} = 10 \lg \frac{\overline{p^2}}{p_0^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\overline{p^2}$ —— G 计权声压的均方值;

p_0 —— 基准声压(20 μ Pa)。

注1:G 计权声压级的单位为分贝(dB)。

注2:当不存在误解可能时(例如第 1 章注 2 中的表述), L_{pG} 缩写为 L_G 。