



中华人民共和国国家标准

GB/T 16404.3—2006/ISO 9614-3:2002

声学 声强法测定噪声源的声功率级 第3部分：扫描测量精密法

Acoustics—Determination of sound power levels of noise
sources using sound intensity—

Part 3: Precision method for measurement by scanning

(ISO 9614-3:2002, IDT)

2006-05-08 发布

2006-11-01 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

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 一般要求	5
4.1 被测声源的尺寸	5
4.2 声源辐射的噪声特性	6
4.3 测量的不确定度	6
5 声学环境	7
5.1 测试环境的适用准则	7
5.2 外部声强	7
5.3 风和气流	7
5.4 温度	7
5.5 现场状况	7
5.6 大气条件	7
6 仪器	7
6.1 概述	7
6.2 校准和现场检验	7
6.3 声强和声压的时间序列	8
7 声源的安装和运行	8
7.1 概述	8
7.2 被测声源的工况	8
8 法向声强分量级的测量	8
8.1 测量面的确定	8
8.2 扫描路径和面元的确定	9
8.3 测量	10
8.4 进一步的措施	11
9 声功率级的测定	11
9.1 测量面上每个局部测量面的局部声功率的计算	11
9.2 计算归一化声功率级的计算	12
10 报告内容	12
附录 A (资料性附录) GB/T 16404 的本部分所使用的符号	14
附录 B (规范性附录) 声场指示值的计算	16
附录 C (规范性附录) 获得预期准确度的方法	18
附录 D (资料性附录) 气流对声强测量的影响	21
附录 E (资料性附录) 测量表面声吸收的影响	22
附录 F (资料性附录) 测量面和扫描步骤	23

附录 G (资料性附录) 从一系列短时平均声强和平方声压数据获得时均声强和均方声压的过程	24
附录 H (资料性附录) 声功率级的归一化	25
附录 I (资料性附录) GB/T 16404.2 和 GB/T 16404.3 中用到的声场指示值	27
附录 J (资料性附录) 参考文献	28

前 言

GB/T 16404 在《声学 声强法测定噪声源的声功率级》总标题下包括 3 部分:

GB/T 16404—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第 1 部分:离散点上的测量

GB/T 16404.2—1999 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第 2 部分:扫描测量

GB/T 16404.3—2006 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第 3 部分:扫描测量精密法

本部分为 GB/T 16404 的第 3 部分,等同采用 ISO 9614-3:2002《声学 声强法测定噪声源的声功率级 第 3 部分:扫描测量精密法》。

本部分在等同采用 ISO 9614-3:2002 过程中,将其规范性引用文件和参考文献中部分 ISO 标准替换成我国目前正在实施的对应的国家标准。在规范性引用文件中加入了 GB 3102.7—1993《声学的量和单位》和 GB/T 3947—1996《声学名词术语》,并进行了编辑性修改。

本部分的附录 A、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J 为资料性附录,附录 B、附录 C 为规范性附录。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC17)归口。

本部分起草单位:中国科学院声学研究所、合肥工业大学、同济大学、中国建筑科学研究院。

本部分主要起草人:程明昆、田静、李志远、毛东兴、谭华、俞悟周、徐欣。

引 言

0.1 一个声源辐射的声功率值,等于声强矢量与对应的面元矢量标量乘积在包含整个声源的任意面积上的总积分,目前有关噪声源声功率级测定的国家标准,如 GB/T 3767、GB/T 3768、GB/T 6881 和 ISO 3745等,毫无例外都是规定声压级作为测量的基本量,任意一点的声强级与声压级之间的关系取决于声源特性、测量环境特性以及测量位置相对于声源的布置。

由于下列原因,GB/T 3767 到 GB/T 6882 规定的方法不是总有效:

- a) 如果要求高精度的测量,则必须要有专门的设施。而大型设备往往无法在这样的设施内安装和运行。
- b) 当有由非研究的声源产生的高声级外部噪声存在的情况下,上述方法不能应用。

0.2 本部分规定了测试条件不受上述标准要求的限制情况下,在指定的不确定度范围内测定声源声功率级的方法。建议使用本部分进行声强测量的人员应受适当的培训并掌握一定的经验。

0.3 本部分是 GB/T 16404、GB/T 16404.2 和 GB/T 3767、GB/T 3768、GB/T 6881、GB/T 6882 标准的补充,这些标准规定了机器和设备声功率级测定的不同方法,本部分与 GB/T 3767、GB/T 3768、GB/T 6881和 ISO 3745 标准的不同之处有如下三点:

- a) 要同时测量声强和声压;
- b) 用本部分规定的方法测定的声功率级的不确定度,是按照标准规定的辅助试验及根据实验室测量进行的计算结果来分级;
- c) 由于目前受符合 GB/T 17561—1998 的声强测量设备的限制,测量仅限于 50 Hz~6.3 kHz 的 1/3 倍频带范围,倍频带和有限带宽的 A 计权值根据 1/3 倍频带值的组合来确定。

0.4 声强矢量与相应的面元矢量的标量乘积在整个包围声源的任意面上的积分给出包围面之内所有声源直接辐射到空气中的声功率。实际上,只有当被测声源和在测量面上产生外部声强的其他声源在时间上是稳态的情况下,包围面之外声源辐射的声音不包括在内才是有效的。当测量面外存在运行的声源时,测量面内的任何系统能够吸收入射到它上面的一部分声能,测量面内被吸收的总声功率会呈现一个负值,加到声功率上,并且在声功率测定中产生一个误差。为了使相应的误差最小,有必要移去测量面内的任何吸声材料,而这些材料通常在被测声源运行期间并不存在。

本部分是以沿着规定路线连续移动声强探头对垂直于测量面的声强进行采样为基础。最终的采样误差是测量面上法向声强分量空间变化的函数,它取决于声源的指向性、选取的测量面、探头扫描的方式和速度以及测量面外部声源的接近程度。

在一个测点上,声强法向分量的测量准确度与该点声压级和声强级之差密切相关。当一个测点的声强矢量与测量面法向方向的夹角接近 90°时,差值会变得很大。换句话说,该点的声压级可能主要是测量面外部声源的贡献,而几乎与被测声源的纯声能无关,就像一个闭空间内的混响场一样;或者由于近场和/或驻波的存在,声场会是强抗性的。

通过部分测量面进入测量面内的外部声能流虽然原则上会被通过剩余测量面流出的声能流抵消,但仍会对声功率测量的准确度带来不利影响,这种情况是由于测量面外部存在一个很强的外部声源引起的,本部分通过给出相关的准则对这种情况加以限制。

声学 声强法测定噪声源的声功率级

第3部分：扫描测量精密法

1 范围

1.1 本部分规定了一种通过在测量面上测量声强法向分量来测量噪声源声功率级的方法,测量面应完全包围被测噪声源。

垂直于测量面的声强分量对面积的积分是用声强探头在被划分为若干相邻的局部测量面上,沿着覆盖该面范围的一条连续路径进行扫描来近似。测量仪器测量的是每次扫描期间的平均法向声强分量和均方声压。扫描操作可以用手动或机械装置来实现。

倍频带或有限频段的计权声功率级是用测得的1/3倍频带值来计算。本方法能够用于具有确定的稳定测量面的任何声源,在此测量面上,被测声源和其他明显的外部声源产生的声音在时间上是稳定的。被测噪声源的范围通过测量面的选取来定义。本方法能够用于满足本部分所有相关要求的指定测试环境。

本部分的附录C描述了要与声功率测定一起进行的辅助测试,其结果用来评价声功率测定的质量和准确度等级。如果测量的质量不能满足本部分的规定要求,测量过程要按照指定的方法进行修正。

本部分不适用于被测声源声功率为负数的任何频带。

1.2 本部分能够用于下面任何环境中的噪声源:随着时间变化不至于导致声强测量准确度下降到不可接受的情况;声强测量探头不会遇到速度大到不能接受或不稳定气流情况(参见5.2.2、5.3和5.4)。

在某些情况下,测量条件太恶劣而不能满足本部分的要求。例如:外部噪声级可能超过仪器的动态性能范围或者在测试过程中变化过大。此时,本部分给出的方法不适合用来测量噪声源的声功率级。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 16404的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB 3102.7—1993 声学的量和单位(eqv ISO 31-7:1992)

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器(idt IEC 61620:1995)

GB/T 3947—1996 声学名词术语

GB/T 17561—1998 声强测量仪 用声压传声器对测量(idt IEC 61043:1993)

IEC 61672-1:2002 电声 声级计 第1部分:规范

IEC 60942:1998 电声 声校准器

GUM:1993 测量不确定度表述指南,BIPM,IEC,IFCC,ISO,IUPAC,IUPAP,OIML.

3 术语和定义

GB 3102.7—1993、GB/T 3947—1996 确定的以及下列术语和定义适用于本部分。

注:在本部分中使用过的符号在附录A中列出,声场指示值的定义在附录B中给出。

3.1

声压级 sound pressure level