

厅堂扩声特性测量方法中最大声压级的 定义、测量和实际操作

蒲志强 刘 蓉

(中国测试技术研究院 成都 610021 puzq@nimtt.com)

摘 要 最大声压级是厅堂扩声特性测量的一项重要指标, 现行有效国家标准 GB/T 4959-1995 在其定义和测量方法上都不够准确和完整。本文就定义和测量方法存在的问题进行了讨论, 并给出实际操作的一个方法。

关键词: 厅堂; 扩声特性; 测量; 最大声压级

Definition and method of measurement of Maximum SPL in auditoria sound characteristics

PU Zhiqiang LIU Rong

(National Institute of Measurement and Testing Technology, Chengdu 610021)

Abstract: Maximum sound pressure level (SPL) is a key parameter in measurement of auditoria sound characteristics. This article discussed the definition, measurement as well as some inexplicit expressions in GB/T 4959-1995 and proposed a practical measurement for Max. SPL.

Key words: Auditoria; Acoustic characteristics; Measurement; Max. SPL

1 引言

最大声压级是厅堂扩声特性的一项重要指标, 现行有效的国标版本是 GB/T 4959-1995《厅堂扩声特性测量方法》。该标准对最大声压级的定义和测量方法都做了明确的规定。

定义: 扩声系统在厅堂听众席处产生的最高稳态准峰值声压级;

测量方法规定了四种分别为: 电输入法(窄带噪声法)、电输入法(宽带噪声法)、声输入法(窄带噪声法)和声输入法(宽带噪声法)。

四种方法只是信号源不同, 测量和数据处理方法基本一样。

其中方法一是这样描述的: 将 1/3oct (或 1/1oct) 粉红噪声信号直接馈入扩声系统调音台输入端, 调节噪声源输出, 使扬声器系统的输入电压相当于十分之一至四分之一设计使用功率的电平值, 当声压接近 90dB 时, 可用小于十分之一的使用功率。在系统的传输频率范围内, 测出每个 1/3oct 或 1/1oct 频带声压级, 加以换算获得相应频带的最大声压级然后平均。

2 问题的提出

- 什么是“最高稳态准峰值声压级”? 国标中没有明确定义, 怎样测量就更无从谈起。
- “测出每个 1/3oct 或 1/1oct 频带声压级, 加以换算获得相应频带的最大声压级”, 这句也有点含混, 相应频带是什么? 怎样换算也没明确交代。
- 扬声器的输入电压不止一个时, 怎样确定设计功率的电平值? 用十分之一至四分之一或者更小电平值测量最大声压级后, 怎样换算最大工作功率时的最大声压级? 即使按理论能换算, 理论值能否在实际中出现, 实际值与理论值有多大差异? 总之, 扩声系统的最大声压级不会简单地只和扬声器系统的输入电平或功率相关。

正是由于国标中定义和测量方法中存在明显的不确定性, 理解不统一, 实际测量中也感到欠可操作性。

3 相关讨论

关于定义

从最大声压级的字面来理解,应该就是扩声系统正常工作范围内最大辐射能量产生的声压级,是峰值的概念。由于测量设备一般都采用有效值检波,是有效值的测量,所以应该将测量结果有效值换算成峰值作为最大声压级的表述。正弦信号的峰值因数是 1.4,语言和音乐的峰值的因数都比正弦信号高,所以,一般情况峰值应在有效值 3dB 以上。从 2006 年执行的 GB 50371-2006《厅堂扩声系统设计规范》可以看到关于最大声压级的一条定义,应证了上述理解的正确性。GB 50371-2006 的定义如下:“扩声系统完成调试后,在厅堂内各测量点可能的最大峰值声压级的平均值”。如果修订后的 GB 4959 能采用类似的定义,那么关于最大声压级定义的不明确性问题就解决了。

关于测量方法

国标中规定不够详细,除了上面提到如何合成换算以及能否用理论值去推算实际值存在疑问外,调音台的状态控制也没有相应的规定,显然在测量的可操作和测量结果一致性方面存在问题。

4 实际操作

结合我们对最大声压级的理解和认识,为最大限度满足国标要求,在实际操作中,针对 GB/T 4959-1995 规定的方法一的测量过程主要如下:

- a. 将扩声系统的扩声置于正常工作范围的最大值状态;
- b. 声源采用粉红噪声,通过 1/3oct 滤波器,直接测量获得各测点各 1/3 频带内的声压级;
- c. 利用各测点 1/3 频带的声压级换算合成为各测点在声频频带内(20Hz~20kHz)的声压级;
- d. 各测点平均,得到平均声压级;
- e. 根据声源的峰值因数,将平均声压级加上 $20\lg(\text{峰值因数})\text{dB}$ 或按保守估计直接加 3dB 作为扩声系统的最大声压级。

由于声源的峰值因数也存在测量的问题,所以有时是按保守估计的峰值因数求得峰值作为最大声压级。GB 50371《厅堂扩声系统设计规范》对粉红噪声源峰值因数的规定也是个范围:1.8~2.2,对应的 dB 数是 5.1~6.8。另外,扩声系统因其它原因也不会真正放置在最大值状态,所以建议扩声系统的最大声压级以大于等于多少 dB 的形式给出,这样与设计及评级要求正好是一致的,也不需要指明调音台的控制位置了。

参考文献

- [1] 厅堂扩声特性测量方法,国家标准 GB/T 4959-1995
- [2] 厅堂扩声系统设计规范,国家标准 GB 50371-2006
- [3] 现代音响技术于工程基础,赵其昌等,南京大学出版社,1999
- [4] 计量测试手册第九卷 声学,中国计量出版社 1997