

声功率测量标准和方法

吴瑞孟

北京声望声电技术有限公司

讲座的内容

- 声功率级与声压级
- 噪声测量的通用标准
- 通讯设备的测量标准
- 通讯设备的限值标准
- 声功率和声压级的计算方法标准

声功率级

- 声功率级是衡量声源发声能力。
- 声功率级与声源的安装位置，环境无关
- 声功率级有利于不同厂家的产品的比较
- 单位： **dB(A)**.
- 声功率可以类比为灯泡的电功率，同一类型灯功率越大就越亮。

声压级

- 对特定声源在特定运行下声功率级是恒定。
- 声压级是随距离衰减。
- 声功率级与声压级之间没有简单的关系
- 单位： **dB(A)**
- 声压级类比于灯的亮度，灯泡的功率是一定的，但亮度和距离、周围环境都有关系

为什么要测量声功率级

- 标准和法规的要求测量。
- 相同产品的比较。
- 用于计算声压级

为什么要测量声压级

- 人的感觉是与声功率没有直接关系。
- 人的感觉是与声压级直接相关。
- 在实验室测量到的声压级与现场测量到的声压级是不同的。

声压级的测量方法

- 在特定的测量环境下
- 在离声源一定的距离
- 用声级计可直接测量声压级
- 单位：dBA

声功率级的测量方法

- 声功率是不能直接测量的
- 通过测量声压级或声强级，计算出声功率

噪声测量标准

- ISO 3740 -3747 系列 声功率测量通用标准
- ISO 11200-11204系列声压级测量通用标准
- ISO 6926 标准声源的要求
- ISO 7779 针对计算机和通讯设备的测量标准
- IEC 家电噪声测量标准

噪声测量标准

- ISO 3740 -3747 系列 声功率测量通用标准
- ISO 11200-11204系列声压级测量通用标准
- ISO 6926 标准声源的要求
- ISO 7779 针对计算机和通讯设备的测量标准
- ISO 9295计算机和通讯设备高频噪声测量标准
- ISO 9296计算机和通讯设备噪声标称值标准
- ETS 300 753 欧洲通讯设备测量标准和限值

计算方法标准

产品测试表:

电脑;
打印机;
传真机, 复印件
路由器;
服务器, 备用电源
交换机; 基站 等

产品测试标准:

微波炉; 吸尘器;
油烟机; 榨汁机;
吹风机; 冰箱; 洗衣机
扫地机;
风扇;
空调机 等

产品测试标准:

电动工具;
电机; 发动机;
冷却塔; 风机;
空调风管; 水泵;
机床;
挖掘机; 割草机 等

计算机通信设备

家电测试标准

工业机械

通用标准 ISO 3740系列, 11200 系列 等

ISO 3741 –3743 混响室法

- ISO 3741 ISO 3742 精密法, 1/3 Octave 频谱
- ISO 3743 工程法

ISO 3741 混响室法

- 墙面的吸声系数 < 0.06
- 室内体积 200 M³
- 至少3个点，传声器之间的距离 > 波长/2，或移动
- 传声器
- 计算公式：
$$L_w = L_p - 10\lg T + 10\lg V + 10\lg(1 + S/8V) - 10\lg(B/1000) - 14$$

ISO 3744 –3746 消声室法

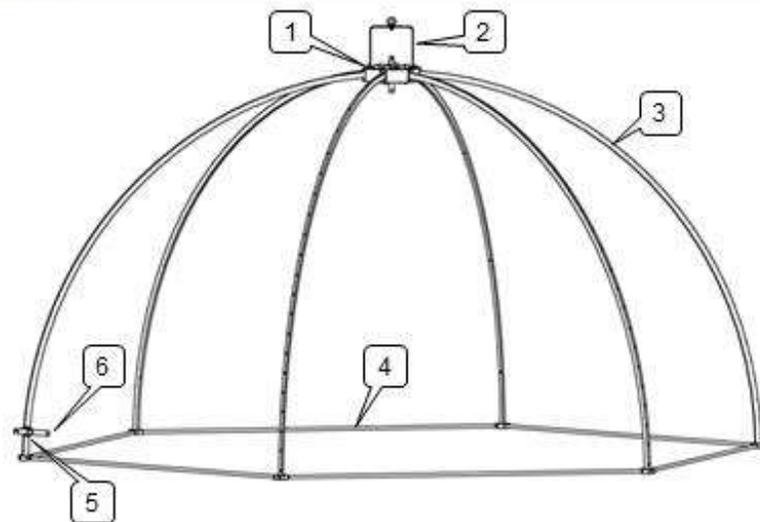
- ISO 3745 精密法，消声室和半消声室。

- 本底噪声的修正

如果测量到的噪声与本底噪声的差小于10 dB，需要做本底噪声修正

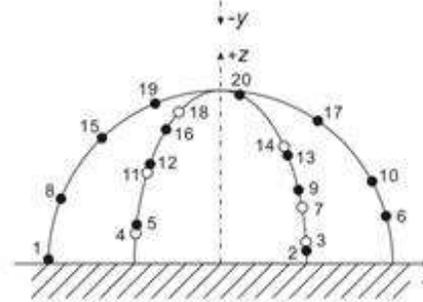
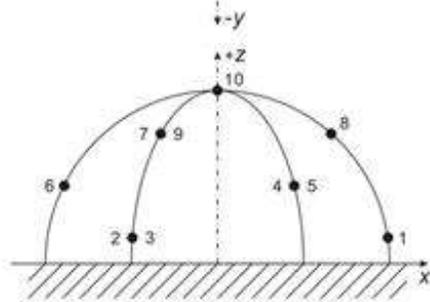
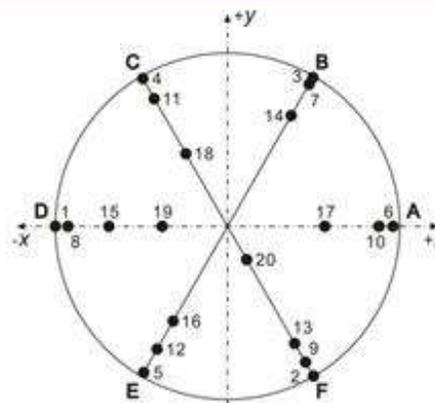
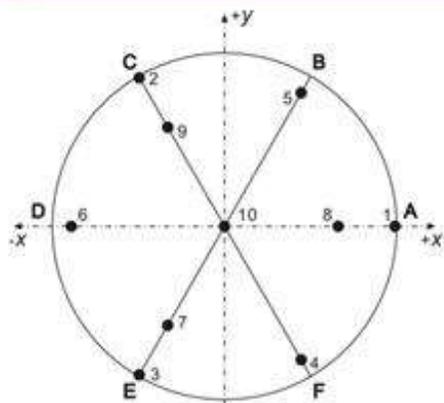
ISO 3745 半消声室法

整体组成

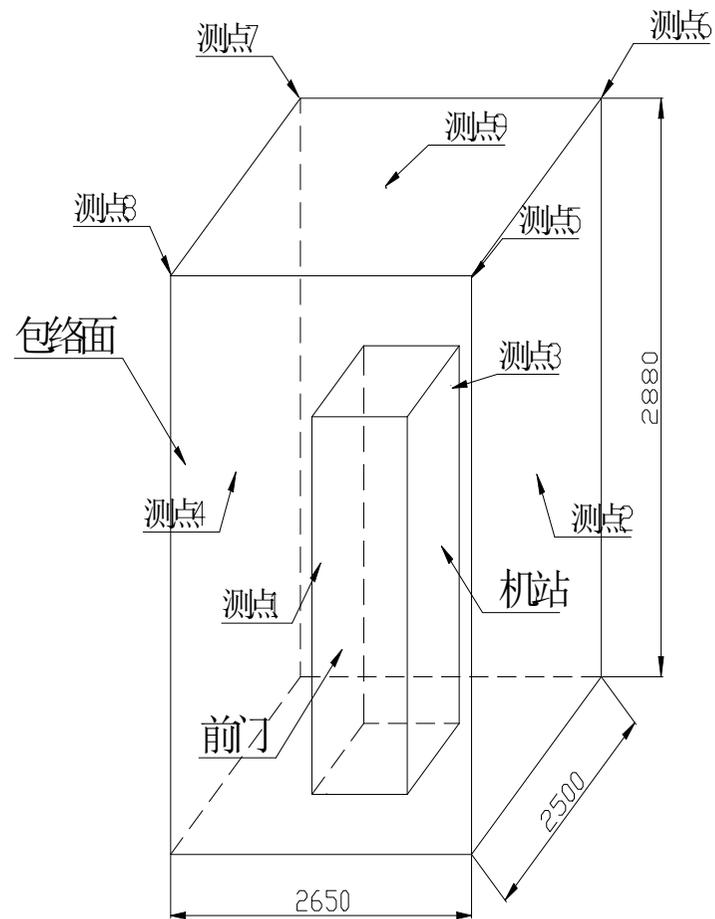


1	吊装件
2	中心盘
3	弯臂
4	固定圈
5	FC002 传声器固定夹
6	传声器

测点示意图



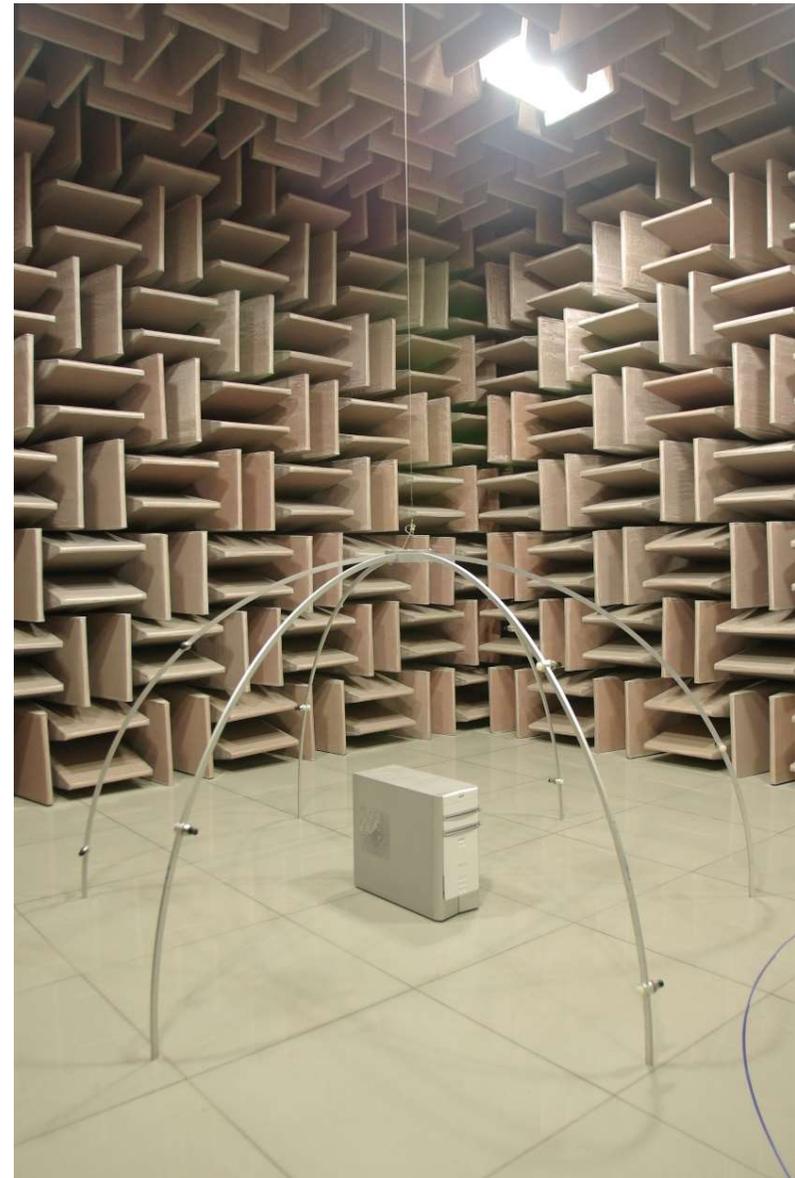
ISO 3745 半消声室法



声功率的测量环境

1. 消声室：

- 自由声场
- 背景噪声



声功率的计算

计算公式:

$$L_w = L_p + 10 \log S$$

其中:

$$L_p = 10 \log \left\{ \left(\sum (10^{0.1 L_1} + \dots + 10^{0.1 L_9}) / 9 \right) \right\}$$

ISO 3747 标准声源法

- 用已知声功率的声源的出环境修正系数
- 测量设备噪声， 在加修正。
- ISO 6962 对标准声源提出了要求。



ISO 11200-11204 Noise Emission Standard

- 测量声压级的标准。
- 测量环境， 半消声室， 户外等
- 测量量

ISO 7779 Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunication equipment

- 混响室法测量声功率，ISO 3741
- 半消声室法测量声功率 ISO 3745
- 操作员位置的声压级测量 ISO 11201
- 单频分量的判定
- 脉冲声的检测

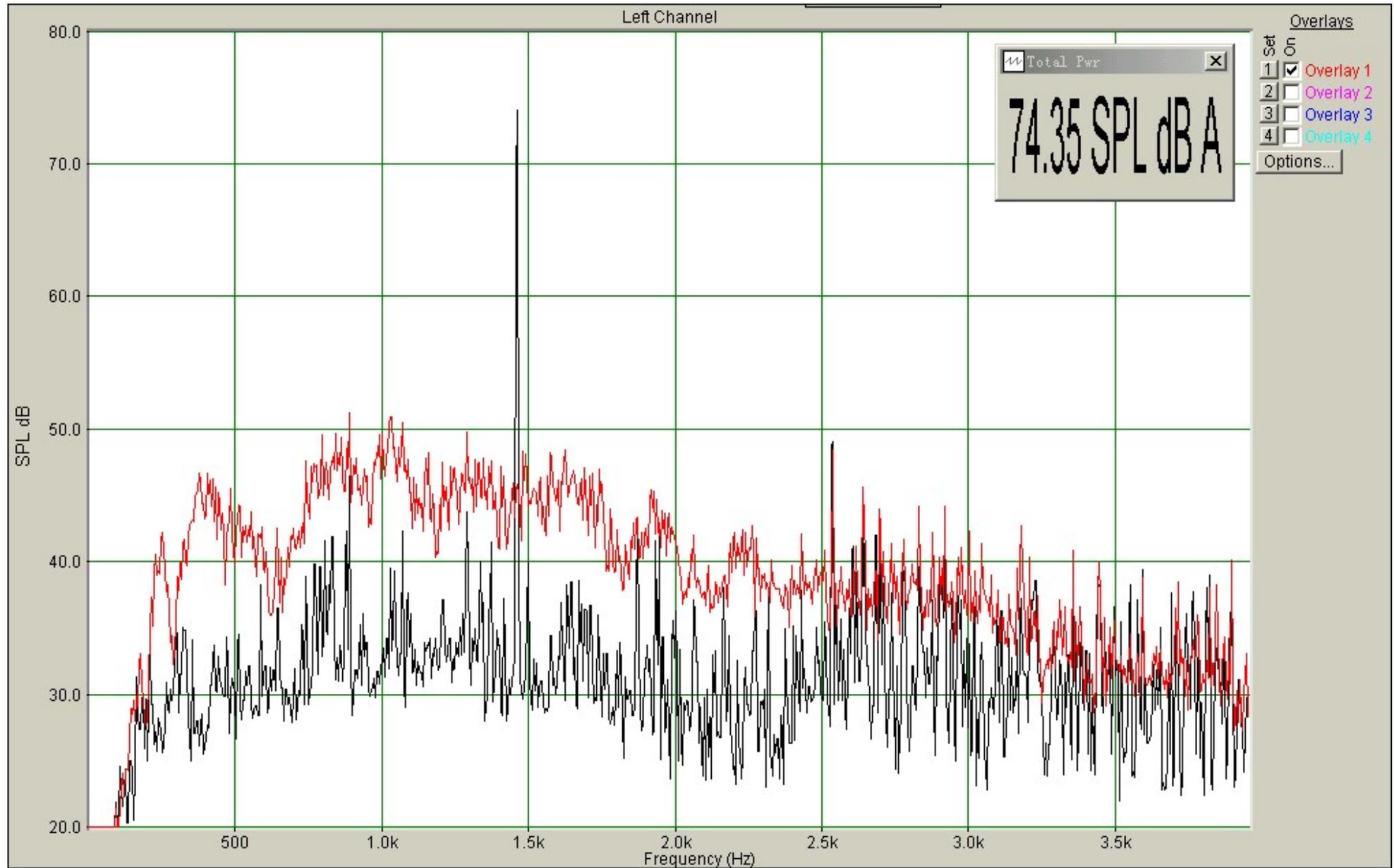
ISO 11201 操作员点的声压级

- 半消声室环境
- 操作员头部平面 $0.2\text{ m} \pm 0.02\text{ m}$
- 周围距离设备 1 m . 离地面 $1.55\text{ m} \pm 0.075\text{ m}$ s
四个点。

单频分量的判定

- ☹️ FFT 窄带分析
- ☹️ Tone-to-Noise Criterion > 6 dB
- ☹️ Noise 的带宽标准中给出

单频分量的判定



脉冲声的判定

☹ $L_{pAI} - L_{pA} > 3 \text{ dB}$



ETS 300 753 Acoustic noise emitted by telecommunication equipment

- 测量方法—*ISO 7779*
- 声功率标称值, $L_{WA,d}$ *ISO 9296*

总结

- 声功率测试有完整的ISO和国标
- 最常用的方法是ISO4745 和 GB/T6882
- 产品的升功率测试通常是根**据ISO标准衍生出来**，如 **ISO 7779** 针对计算机和通信设备。
- 选择**声望公司的产品**满足您的测试要求