

NTi 建筑声学隔声测试新方法

本篇 NTi Audio 建筑声学隔声测试新方法以 XL3 声学分析仪为主要测量设备，配套十二面体无指向性扬声器 DS3，PA3 功放，TM3 标准撞击器、撞击球和建筑隔声报告软件。这套解决方案可以依据标准测量空气声隔声，撞击声隔声和外墙隔声。符合 GB/T 19889，ISO 16283，ISO 140，ISO 10140，ASTM E336 等标准。



XL3 建筑声学模块可以直接在仪器上测量空气声隔声，撞击声隔声和外墙隔声。只需在声源室和接收室执行测量，即可现场在仪器上查看建筑隔声结果。对于共用声源室或接收室的隔墙，XL3 提供数据复用功能，比如直接使用之前测量的混响时间或背景噪声数据，让你事半功倍。为了避免人体本身的声吸收影响结果，你可以离开测量房间并通过联网的手机直接控制室内的仪器。借助建筑隔声报告分析软件，可以直接生成随时可供签发的专业建筑隔声报告。

建筑隔声测试设备：

(1) XL2/XL3 声级计

XL3 可直接测试并**直接在仪器上得出结果(隔声量)**,本身可联网,同一网络下也可用软件直接控制。



音频与声学测量解决方案

建筑隔声

测试配置

声压级测试设备

- » 一级声级计
- » 一级倍频程和分数倍频程滤波器

XL3 分析仪直接测得各种隔声量
全流程引导, 计算交给仪器

校准器

- » 一级校准器



(2) 十二面体扬声器套件 DS3+PA3 功放

*建筑隔声测试默认送**耳罩**。(保护听力)



音频与声学测量解决方案

建筑隔声

测试配置

空气声隔声/混响时间声源

- » 扬声器应产生足够的无指向性辐射

注意保护听力!!!



(3) TM3 标准撞击器、IB01 撞击球

*撞击球配套送**折叠米尺**。



音频与声学测量解决方案

建筑隔声

测试配置



标准撞击器

- » 五个排列在一条直线上的落锤，中心间距约 100 mm
- » 每只落锤 500 g，从 40 mm 高度自由落下
- » 两锤撞击的平均间隔约 100 ms



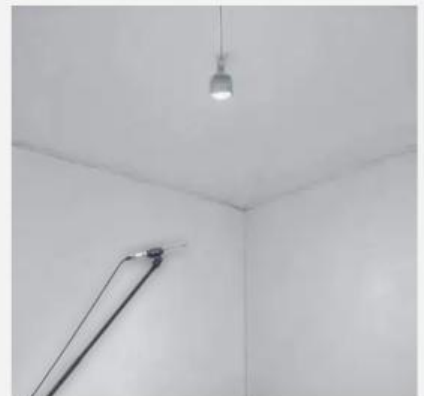
橡胶球/撞击球

- » 直径 180 mm，厚度 30 mm 的空心球
- » 质量 2.5 ± 0.1 kg
- » 恢复系数 0.8 ± 0.1
- » 低频撞击暴露级 L_{FE} 满足要求



橡胶球/撞击球

- » 模拟重而软的撞击声
- » 1/3 倍频程，中心频率 50 – 630 Hz



角落声压级/低频段修正

- » $< 25 \text{ m}^3$ 的房间
- » 不支持撞击球

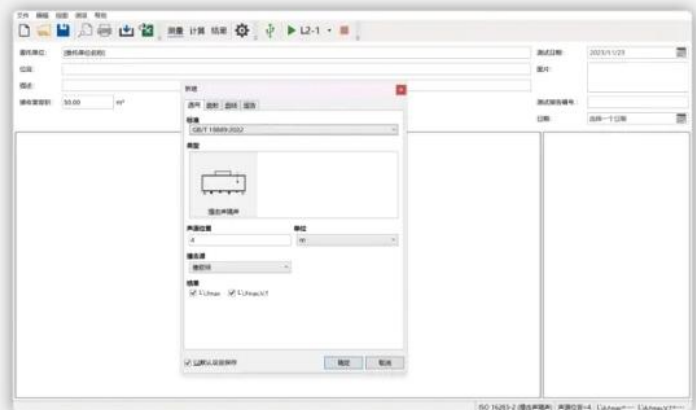
(3) 建筑隔声报告软件

建筑隔声

测试配置

可选：建筑隔声报告软件

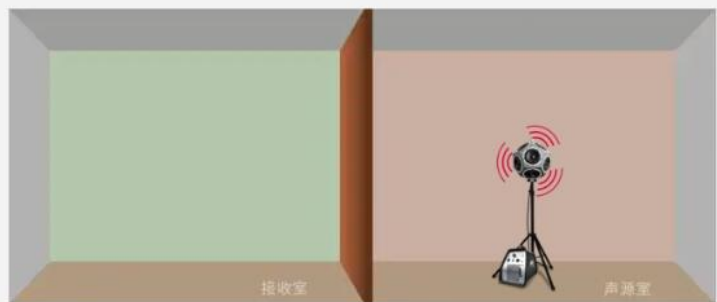
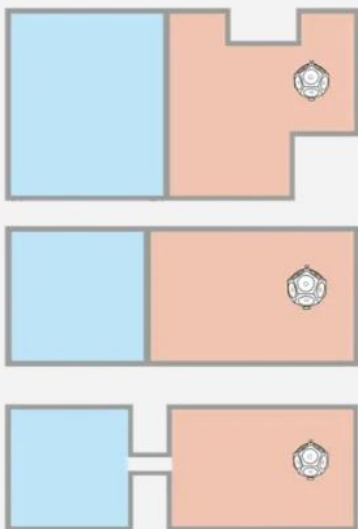
- » 支持多种国内外标准
- » 多语言环境
- » 软件配置高度集成化
- » 直接测试并出具报告
- » 支持导出原始数据



***声源室和接收室的选择：**

建筑隔声

方法和流程



声源室

- » 更大
- » 更不规则

建筑隔声现场测试

建筑隔声现场测试主要包括两室之间空气声隔声测试、楼板空气声隔声

测试、楼板撞击声隔声测试以及外墙面构件与扬声器/交通噪声空气声隔声测试。

（一）房间之间空气声隔声现场测量：

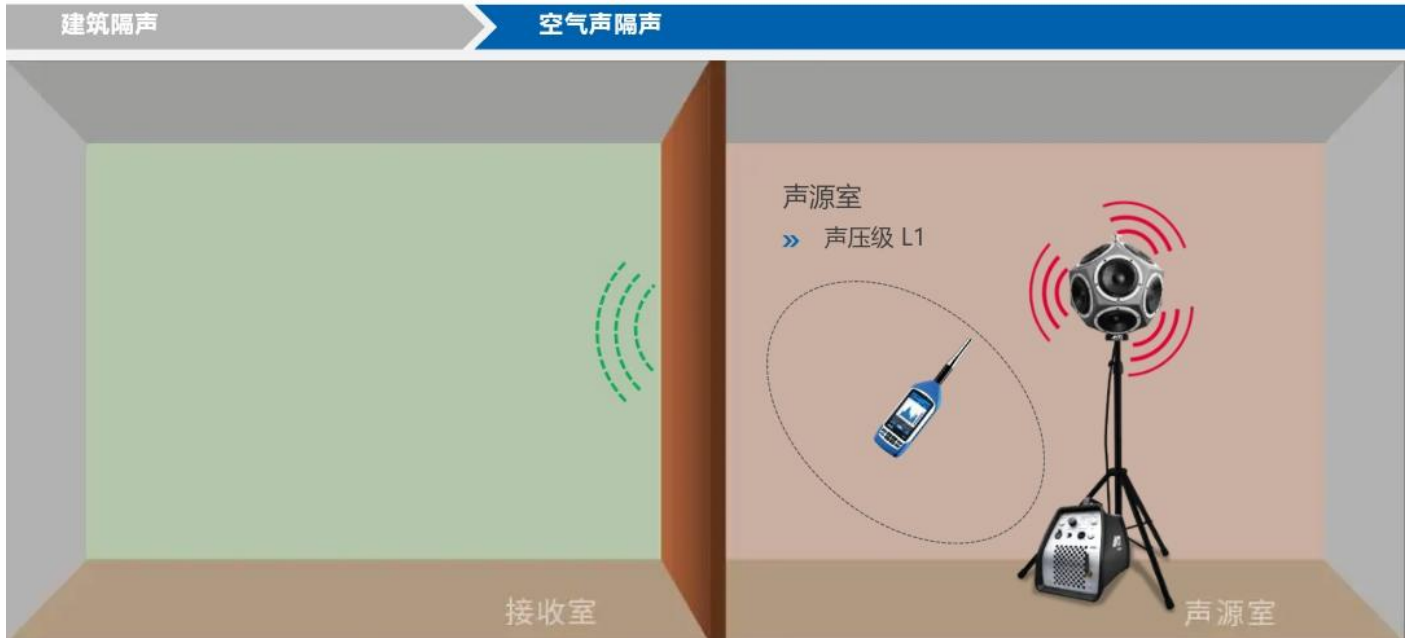
房间之间空气声隔声的现场测量

——设备清单：

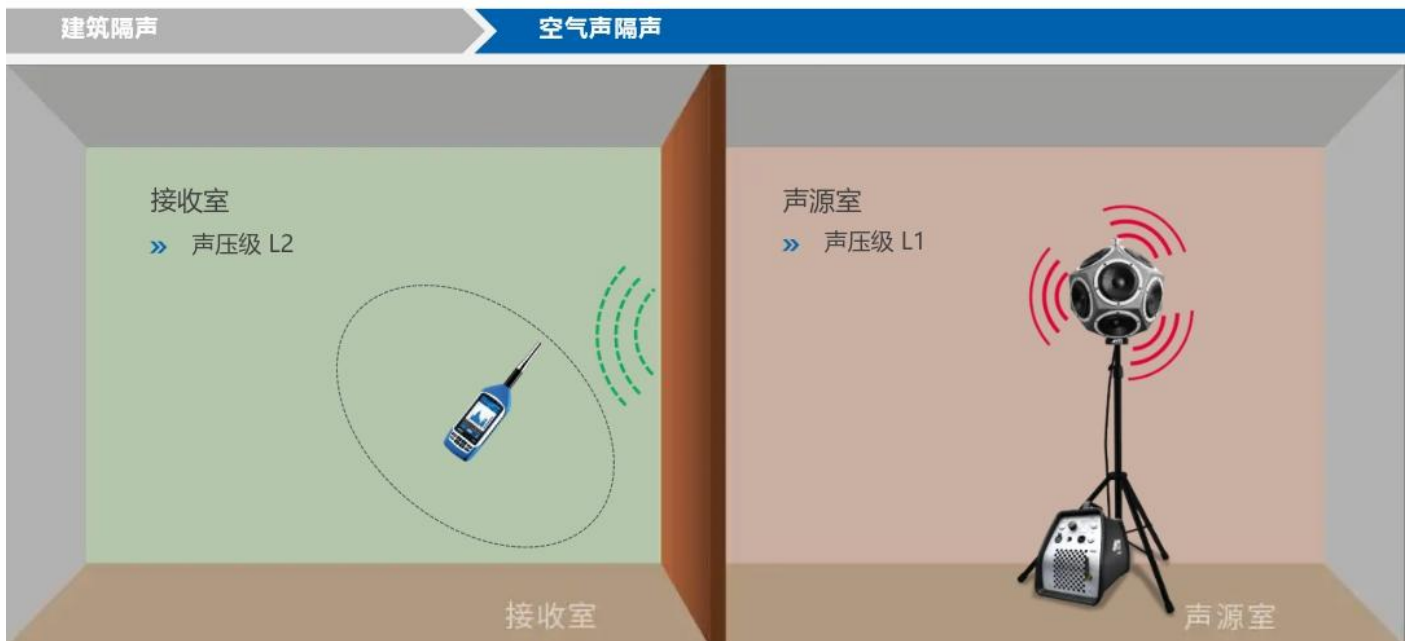
- » XL3 声学分析仪
- » DS3 十二面体声源
+ PA3 功放
- » 听力保护耳罩



1. 声源室声压级测量：



2. 接收室声压级测量：



3.接收室的背景噪声测量：



音频与声学测量解决方案



4.测量接收室的混响时间：



音频与声学测量解决方案



*混响时间测量要求：

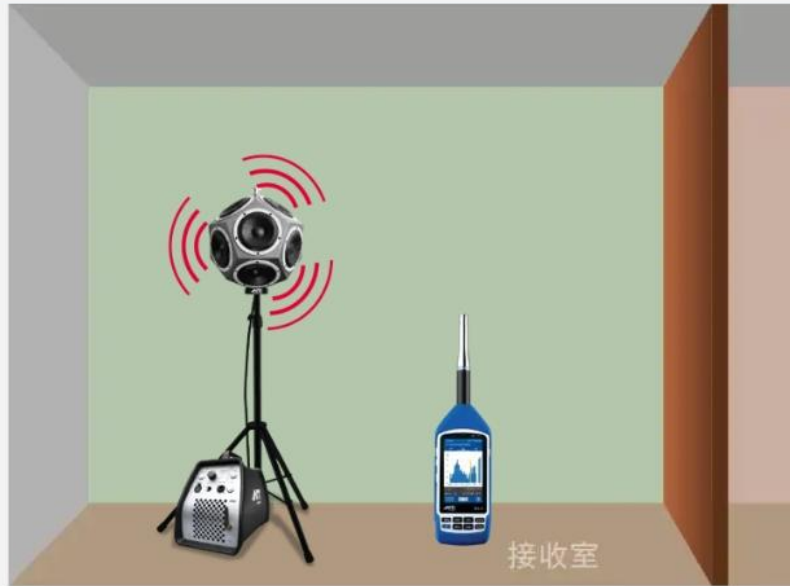
*混响时间测量时要注意用遥控器开关声源**至少 3 次**。

建筑隔声

空气声隔声

混响时间 T_2 ，测量次数 ≥ 6

- ◆ 扬声器位置 ≥ 1
 - » 对应传声器位置 x3
 - 每传声器位置测量次数 x2
 - » 或对应传声器位置 x6
 - 每传声器位置测量次数 x1



*测量摆放注意事项：

建筑隔声

空气声隔声

- ◆ 麦克风距离
 - » 距离房间边界 $\geq 0.5\text{m}$
 - » 每扬声器位置测量 ≥ 1
 - » 扬声器位置改变 -> 测量位置改变
- ◆ 时间
 - » $100\text{ Hz} - 5\text{ kHz} \geq 30\text{ s}$
 - » $50\text{ Hz} - 80\text{ Hz} \geq 60\text{ s}$

避免对称!

- ◆ 扬声器位置 ≥ 2
- ◆ 扬声器距离
 - » 距离房间边界 $\geq 0.5\text{m}$ ，距离地面 $\geq 1\text{m}$
 - » 距离分隔墙 $\geq 1.0\text{m}$
 - » 距离其他扬声器位置 $\geq 1.4\text{m}$
- ◆ 麦克风距离
 - » 距离房间边界 $\geq 0.5\text{m}$
 - » 距离扬声器 $\geq 1.0\text{m}$

接收室

声源室

(二) 撞击声隔声现场测量

撞击声隔声现场测量

——设备清单：

- » XL3 声学分析仪
- » IB01 撞击球
+ 高度尺
- » DS3 十二面体声源
+ PA3 功放
- » 听力保护耳罩



1. 撞击器——接收室声压级、背景噪声、混响时间测量：



音频与声学测量解决方案

建筑隔声

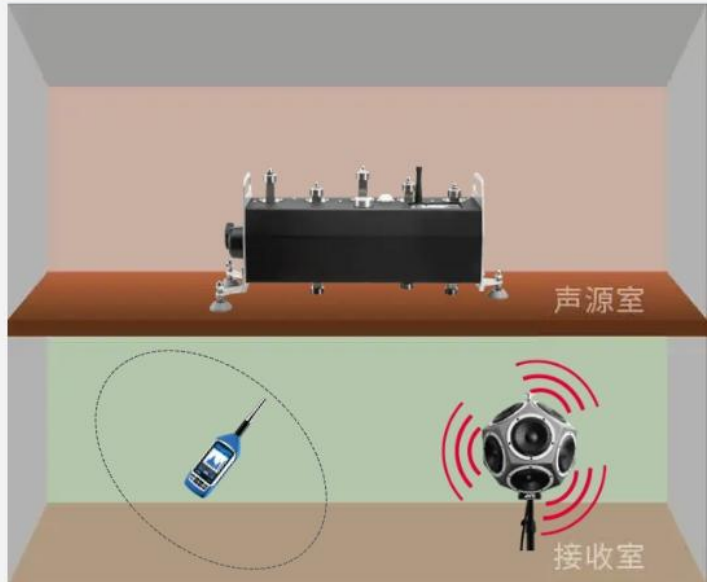
撞击声隔声 - 撞击器

声源室

- » 无测量

接收室

- » 声压级 L_2 (L_{Zeq})
- » 背景噪声 B2
- » 混响时间 T2



*撞击器位置摆放等注意事项：



音频与声学测量解决方案

建筑隔声

撞击声隔声 - 撞击器

- » 撞击器位置 ≥ 4 个
- » 距离边界 $\geq 0.5m$
- » 梁、肋等结构需较多位置，且与撞击器方向成 45°
- » 撞击器随机分布，避免位置对称

次数

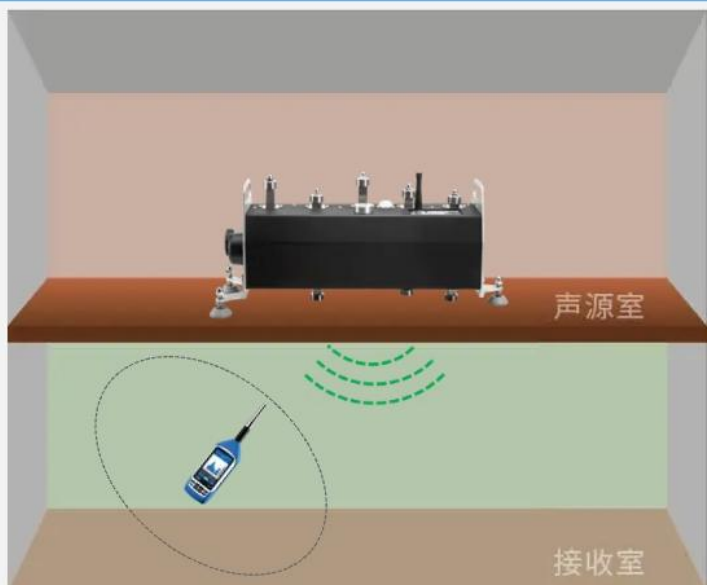
- » 每个撞击器位置测量次数 ≥ 1
- » 每个撞击器位置测量次数相同

距离

- » 距房间边界 $\geq 0.5m$
- » 距间壁 $\geq 1m$

时间

- » $100\text{ Hz} - 5\text{ kHz} \geq 30\text{ s}$
- » $50\text{ Hz} - 80\text{ Hz} \geq 60\text{ s}$



2. 撞击球——接收室声压级、背景噪声、混响时间测量：

*不支持扫描测量

建筑隔声

撞击声隔声 - 撞击球

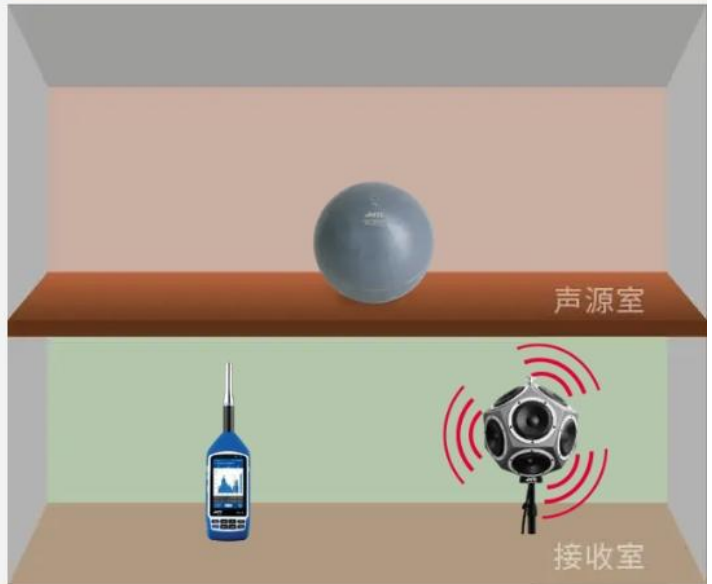
声源室

- » 无测量

接收室

- » 声压级 $L_2 (L_{ZFmax})$
- » 背景噪声 B2
- » 混响时间 T2

不支持扫描测量，可以手持或使用支架



*橡胶球测试注意事项：

建筑隔声

撞击声隔声 - 撞击球

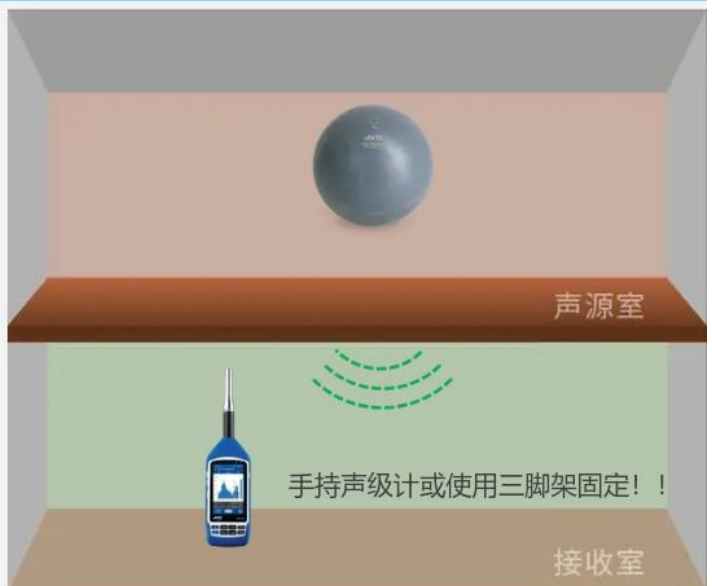
- » 橡胶球位置 ≥ 4 个
- » 一个位于楼板中心点，一个位于托梁上方
- » 1 米高度自由垂直落下

若橡胶球位置 4/5 个

- » 传声器位置 ≥ 4 个

若橡胶球位置 ≥ 6 个

- » 橡胶球换位置则传声器换位置
- » 每个位置测量次数 ≥ 1 次

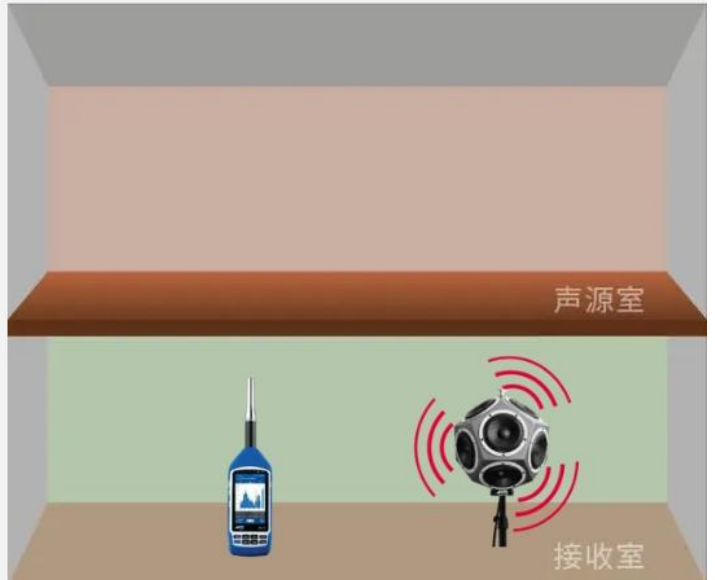


*混响时间测量要求：

混响时间 T_2 ，测量次数 ≥ 6

◆ 扬声器位置 ≥ 1

- » 对应传声器位置 x3
 - 每传声器位置测量次数 x2
- » 或对应传声器位置 x6
 - 每传声器位置测量次数 x1



(三) 外墙构件和外墙空气声隔声现场测量

外墙构件和外墙空气声隔声的 现场测量

1.声源室声压级测量

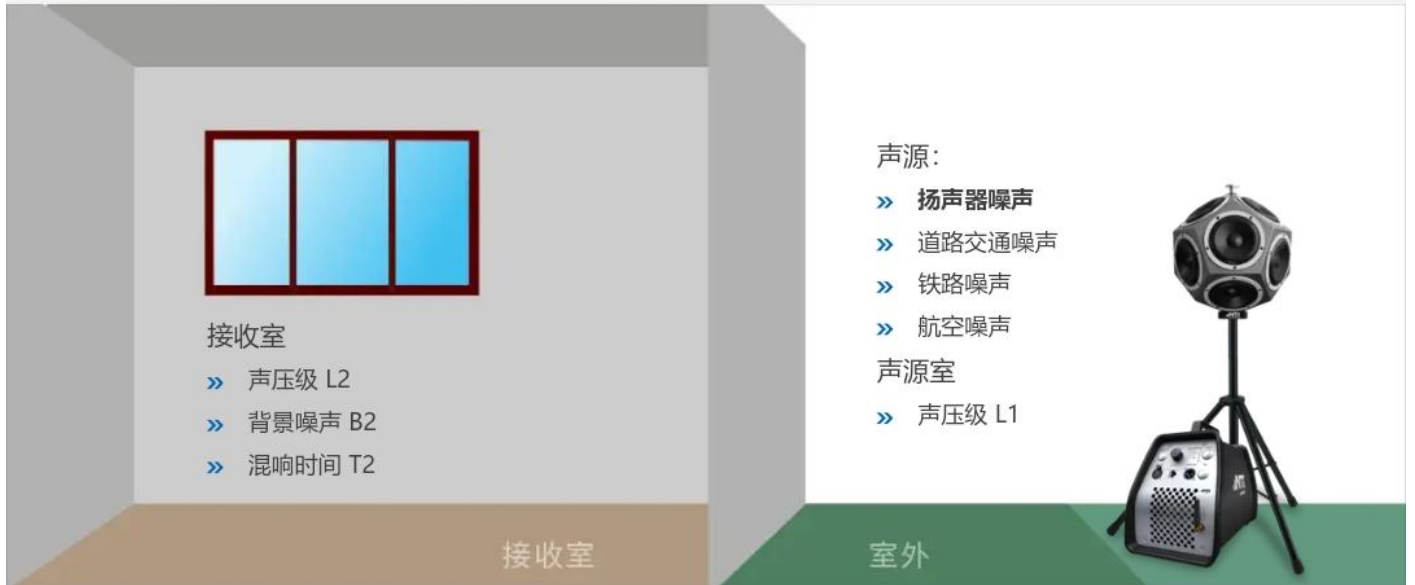
2.接收室声压级测量

3.接收室背景噪声测量

4.接收室混响时间测量

建筑隔声

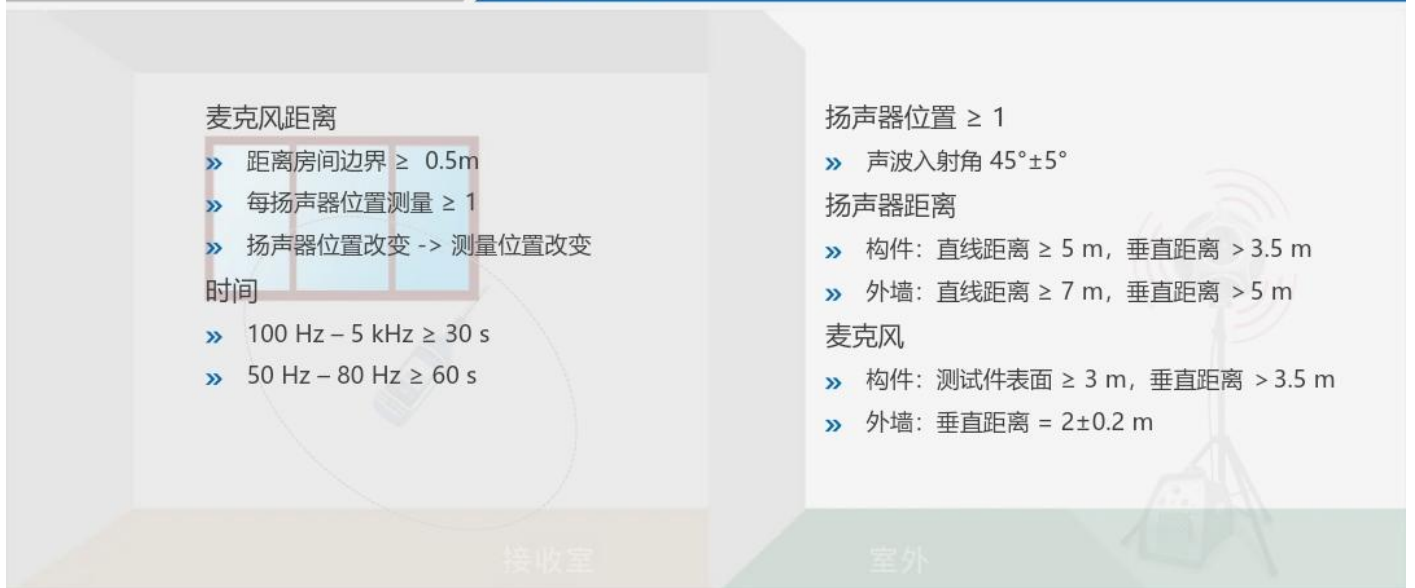
方法和流程



*测量摆放注意事项：

建筑隔声

方法和流程



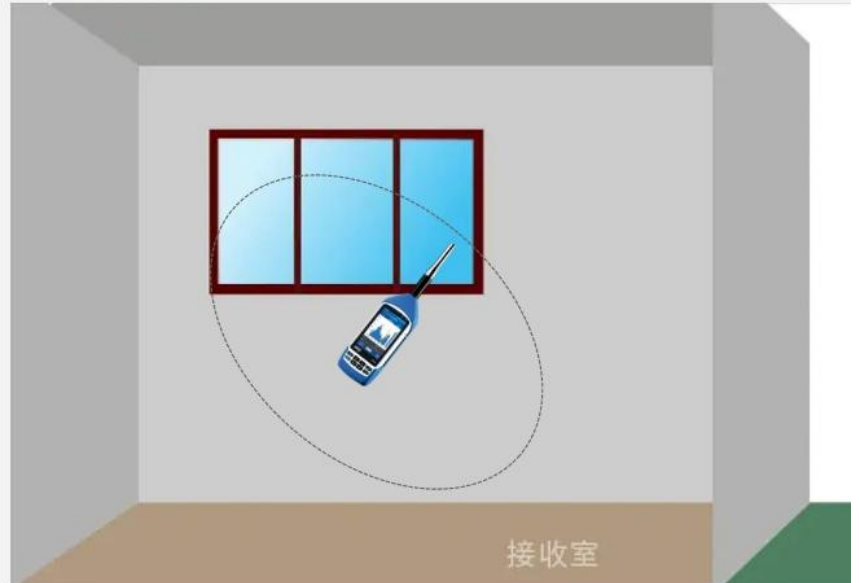
*背景噪声测试频率与测试时间：

建筑隔声

方法和流程

背景噪声 B2

- » 100 Hz – 5 kHz ≥ 30 s
- » 50 Hz – 80 Hz ≥ 60 s



*混响时间测试要求：

建筑隔声

方法和流程

混响时间 T2, 测量次数 ≥ 6

- ◆ 扬声器位置 ≥ 1
 - » 对应传声器位置 x3
 - 每传声器位置测量次数 x2
 - » 或对应传声器位置 x6
 - 每传声器位置测量次数 x1

