

指南...

扩声系统调试



本文档提供如何使用 NTi Audio 设备进行扩声系统和疏散逃生系统的调试和服务的指南。

目录

你需要	3
你可以	3
怎样测试缆线	4
怎样测量 THD+N	5
怎样测试 100V 系统	7
怎样测试极性	8
怎样测量实时频谱 RTA	10
怎样设置扬声器延迟时间	11
怎样测量噪声曲线	13
怎样测量混响时间 RT60	14
怎样测量语言清晰度 STIPA	16
附录 A	19
附录 B	20

你需要

XL2 扩声系统套件：

- XL2 音频与声学分析仪
- STIPA 选件
- M4262 量测麦克风
- MR-PRO 模拟音频信号发生器
- ASD 缆线
- 缆线测试插头
- 70/100V 保护适配器
- 电源适配器 x2
- 系统工具箱

可选：

- TalkBox 声学信号发生器 (STIPA 参考声源)
- 频谱公差选件用于噪声曲线测量



XL2 扩声系统安装套件
和 TalkBox 信号发生器

你可以

NTi Audio 可用于以下测试：

- 缆线测试
- 测量 THD+N
- 100V 阻抗测试
- 极性测试
- RTA 实时频谱分析
- 扬声器延迟设置
- 噪声曲线
- 混响时间 RT60
- 语言清晰度 STIPA

怎样测试缆线

可以查出平衡 XLR 线的任何缺陷, 即便缆线已经被装到天花板, 墙壁或地板内。



将缆线测试适配器
连接到缆线的公头

将 MR-PRO 信号发生器
连接到缆线母头

在MR-PRO 上, 从菜单中选择CABLETEST 缆线测试。



会有醒目的提示信息显示缆线是否完好。



检测到断开线路。



缆线中两条线路连接错误, 如 PIN 1 和 PIN 2。

查错提示, 请看附录 A。

怎样测量 THD+N

您系统中的某个组件可能会在信号通道中增加非预期的谐波, 失真或噪声, 也可能该组件没有正确安装或接地, 增益过小或过大, 又或者组件损坏或有质量问题。您都可以用 XL2 的 THD+N 功能测量总谐波失真和噪声。



将 MR-PRO 连接到
系统输入端

将 XL2 连接到系统输出端

在 MR-PRO 上, 从主菜单选择 GENERATOR 信号发生功能, 选择 WAV 中的 SINE 正弦信号, 将电平设置为 0.00dBu, 频率设置为 1.000kHz。

在 XL2 上, 从主菜单选择 RMS/THD+N 功能, 选择零计权滤波器 (测量所有频点的平坦响应), 设置 LVL-RMS 单位为 dBu, THDN 单位为 %。

2-3 显示输入信号是否平衡。

LVL-RMS 值显示原始信号的增益或损失: 0.0dBu 表示没有增益会损耗。

FREQ 值显示 XL2 探测到的频率。如 1.00000 kHz。



THDN 值是一个比率,表示 XL2 收到的信号中有多少不是来自这 1kHz 的正弦信号。换句话说,就是被测组件产生的总谐波失真和噪声 (THDN) 表现在原信号中的比例。THDN 的单位就是百分号,如 0.0031% 就表示 XL2 接收的信号中有 0.0031% 是失真或噪声。

因此, XL2 探测到 $100\% - 0.0031\% = 99.9969\%$ 的原始信号。



THDN 的单位还可以是 dB, 每 -6dB 表示失真和噪声占的影响因数为 2。

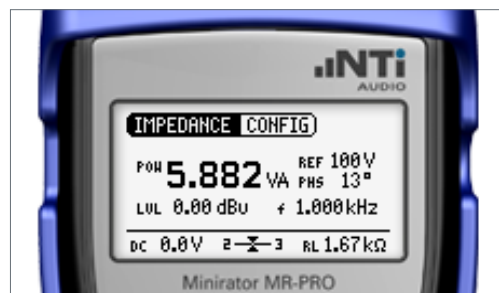
查错提示, 请看附录 A。

怎样测试 100V 系统 (包括 25, 35, 50, 70, 100, 140 和 200V 系统)

100V 系统中的扬声器一般并联且经常覆盖了广大区域。使用 MRPRO 阻抗测试功能您可以定期检查所有扬声器是否正常。



将 MR-PRO 连接至扬声器

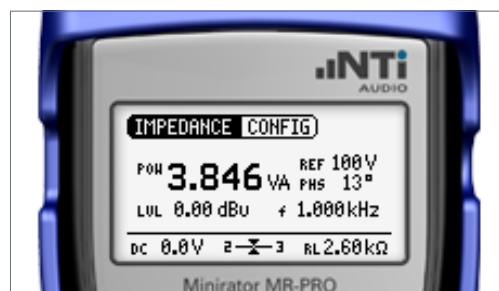


在MR-PRO 上, 从主菜单选择 IMPEDANCE 阻抗测试功能, 选择 POW, 设置 REF 为您系统的参考电平, 将 LVL 设为 0.00 dBu, 频率设为 1.000 kHz。

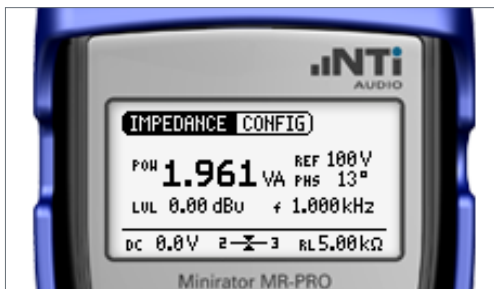
为方便以后参考, 请记录连接的扬声器和连接方式。

同样记录 MR-PRO 的所有值。

将来, 您可以按照记录重复设置, 验证扬声器是否正常。



表示三个扬声器连接了两个。



表示三个扬声器连接了一个。

怎样测试极性

应将相同型号的扬声器设为相同极性。



将 MR-PRO 连接到
系统输入端

将 XL2 置于扬声器前

在 MR-PRO 上, 从主菜单选择 GENERATOR 信号发生功能, 选择 WAV 中的 POLARITY 极性信号。

调节系统和 MR-PRO 的增益直到输出合适的音量。

在 XL2 上选择极性测试功能, 在二级菜单选择 **123** 界面。



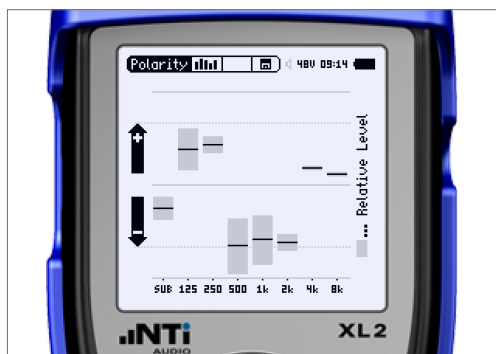
将麦克风对准扬声器中心, 距离扬声器的距离约等于扬声器的直径。



屏幕显示扬声器极性。

各扬声器测得的极性可能会不同,即便它们都采用相同的接线方式。这可能由于声音反射或麦克风位置不够准确造成。此外,多音箱中的扬声器经常设计为混合极性。因此,我们可以采用倍频程带观察更多的极性细节。

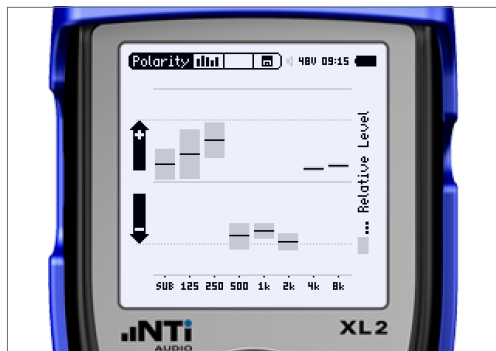
在 XL2 上,选择二级菜单中的频谱视图 



扬声器 1

极性频谱显示各个不同频带的独立相位。每个频带的中心黑线标示这个频带的极性,而灰色带则表示这个频带的能量。

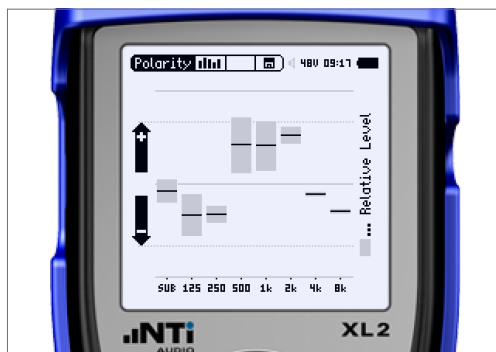
对扬声器 1,因为大部分能量集中在下半部分,在 **123** 界面显示的极性就是负。



扬声器 2

对扬声器 2,因为大部分能量集中在上半部分,在 **123** 界面显示的极性就是正。

然而,由于频带分布的形状很相似(以中心水平线反转后频谱不再相似),我们可以得出结论,**扬声器器 1 和扬声器 2 极性相同**。



扬声器 3

对扬声器 3,因为大部分能量集中在上半部分,在 **123** 界面显示的极性就是正。

然而,由于以中心水平线反转后频谱很相似,我们可以得出结论,**扬声器器 3 与扬声器 1 和 2 极性不同**。

怎样测量实时频谱 RTA

XL2 具有实时频谱分析功能, 您可以测量系统的音频和声学响应。

例如, 您可以比较相同品牌型号扬声器的直达声反馈以验证错误。



将 MR-PRO 连接到
系统输入端

将 XL2 置于每个
扬声器前

在 MR-PRO 上, 从主菜单选择 GENERATOR 信号发生功能, 选择 WAV 下的 PNOISE 粉噪声信号, 选择模式为 CONT 持续播放。

调节系统和 MR-PRO 的增益直到输出合适音量的粉噪声。

在 XL2 上, 从主菜单选择 SLMETER/RTA 功能, 在二级菜单下选择  频谱视图。量测参数设为 LZS 和 LIVE 。分辨率设置为 1/3 倍频程 。



放置好麦克风, 使它能接收到大部分扬声器直接发出的声音 (如距扬声器一米)。在双路系统中, 麦克风距高频和低频扬声器的距离应该相同。在同样的相对位置测量每个扬声器。



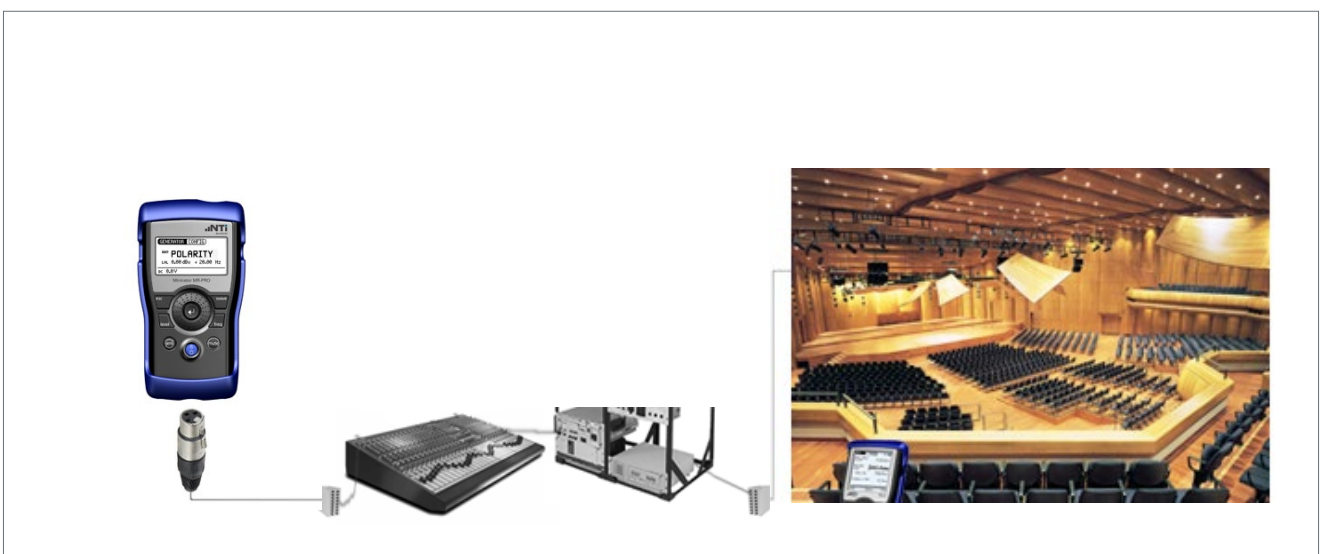
选中  捕获实时频谱  Capture Capt
Capture live



将麦克风置于下一个待测扬声器位置。
整个频带上都会显示两个扬声器反馈的区别。
虚线显示的是扬声器 1
条状图显示的是扬声器 2
结果表明扬声器 2 内的高频扬声器断开。

怎样设置扬声器延迟时间

延迟扬声器可提高大型场馆的声音品质和语言清晰度。设置正确时，延迟扬声器就不会影响声音反向感。



将 MR-PRO 连接到
系统输入端

使用 XL2 语音注释
麦克风测量

在 MR-PRO 上, 从主菜单选择 GENERATOR 信号发生功能, 选择 WAV 下的 DELAY 延迟测试信号。调节系统和 MR-PRO 的增益直到输出合适音量的延迟信号。在 XL2 上, 选择延迟时间测量功能。



直接将 MR-PRO 和 XL2 连接, 同步时钟信号。

XL2 显示“Synchronizing”表示正在同步, 可以测量后则显示“Measure”。

在要求进行下一次同步前, 您有 5 分钟测量时间。

将 MR-PRO 连接到系统输入端。



通过主扬声器播放 MR-PRO 信号, 在 XL2 上按 STORE。

本例中, XL2 到主扬声器的距离是 80米, 在温度为 25°C 时, 声音传播的时间是 231.9 ms。



再通过延迟扬声器播放信号。

本例中, XL2 和延迟扬声器的距离为 11米, 温度为 25°C 时声音传播时间是 31.9 ms。

两者相差 $231.9 - 31.9 = 200.0$ ms。

给延迟扬声器增加延迟 (在相差时间的基础上再加 15ms, 即 $(200 + 15 = 215)$ ms)

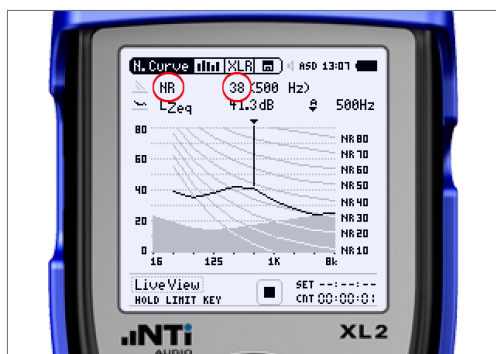
为什么需要延迟扬声器? - 请看附录 B

怎样测量噪声曲线



使用 XL2 测量 6 m 或 12m 的格状空间

NC 噪声标准曲线(美国)和 RNC 室内噪声标准曲线(欧洲)等噪声曲线定义了扩声系统背景噪声倍频程带的限度是否满足设计要求。



确保室内安静。

选择 XL2 中的噪声曲线“NoiseCurves”功能。

选择你需要测量的曲线类型和标准。

按开始键测量。

20 秒后, 停止测量并保存数据。

保存每次结果的截图。

怎样测量混响时间 RT60

混响时间是主要的室内声学特性之一并且会影响语言清晰度。

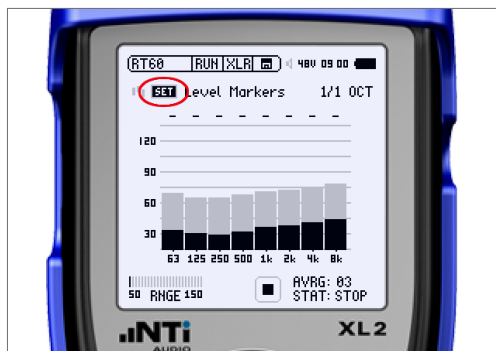


将 MR-PRO 连接到
系统输入端

使用 XL2 测量 6 m 或 12m 的
格状空间

在 MR-PRO 上, 从主菜单选择 GENERATOR 信号发生功能, 选择 WAV 下的 PNOISE 粉噪声, 模式选择 闸控, 周期设置为 3/3s *

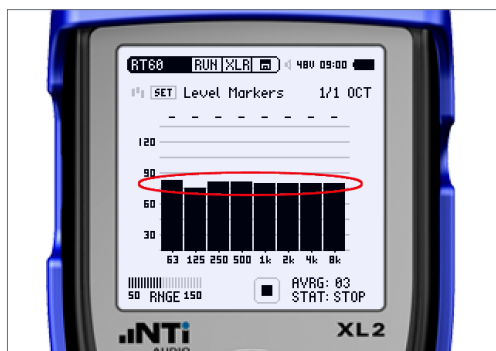
在 XL2 上选择 RT60 测试功能, 二级菜单下 1/1 倍频程分辨率运行。



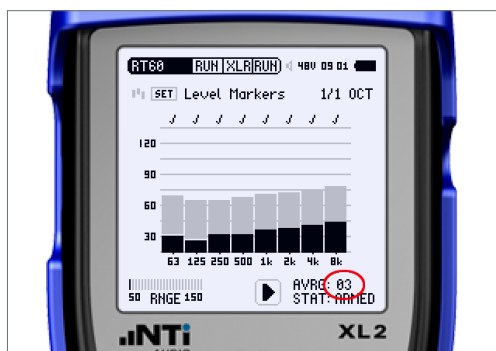
在安静的室内, 按 SET

这样就记录下了本底噪声, 再在此基础上增加 35dB, 设置每个频带的电平标记。

*如果您测得的混响时间大于信号的周期, 增加信号周期时间。



使用 MR-PRO 播放闸控粉噪声。调节系统和 MR-PRO 的增益,使声音能量足够超过大部分频带的电平标记。**警告:建议佩戴听力保护设备!** 提示:您可能需要调高系统的低频部分。即便如此,也很难在 63Hz 这个频带得到足够能量。



在 XL2 上按开始键。

状态 (STAT) 变为 ARMED。MR-PRO 每播放完一个周期,平均值增加。至少测量三个周期,确保每个频带上显示对号标记 (可能除了 63Hz 频带)。



在 XL2 上按停止键。

在 MR-PRO 上按静音键。

在 XL2 上,从二级菜单选择 Res 视图,显示 RT60 结果。

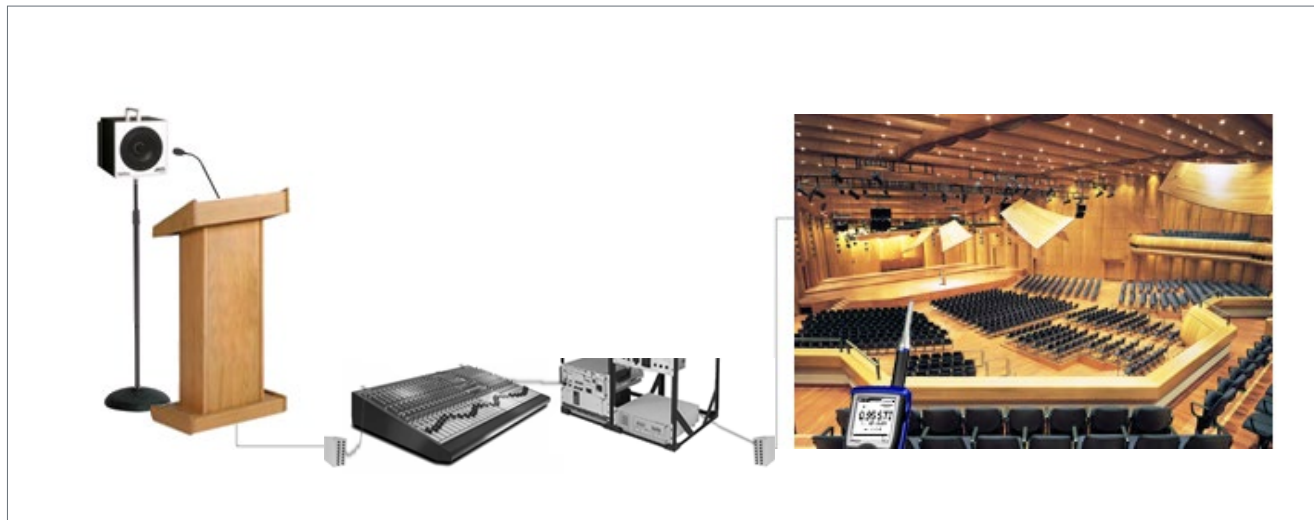
选择 CYC 检查每个周期的结果,删除无用的周期。



保存测试结果。

怎样测量语言清晰度 STIPA

XL2 用于评价扩声系统的语言清晰程度。



将 TalkBox 放置在麦克风前，
一般演讲者说话位置。

使用 XL2 测量 6 m 或 12m 的
格状空间



1. 测量背景噪声 (满场)

- 在 XL2 上选择 STIPA 测量功能, 选择二级菜单中的噪声修正 “Noise Correction” 功能;
- 打开环境噪声修正功能;
- 在房间满员时, 如果背景噪声符合您的预期, 按 MEASURE 测量背景噪音。
- 保存噪声文件。



2. 测量 STI (没有人时 - 可能在夜里)

- 选择 TalkBox 内的 STIPA 信号 (编号 1), 对麦克风播放;
- 也可以用 MR-PRO 信号发生器直接将信号灌入系统;
- 调节系统增益直到 STIPA 信号值达到人耳收听的正常水平;
- 在 XL2 上二级菜单选择 **123** 测量功能;

- 在 XL2 上按下开始键测量；
- 在测量 STI 值的 15s 内保持安静。



得到经噪声修正的 STI 结果。“Measured”处显示无噪声修正的 STI 值。



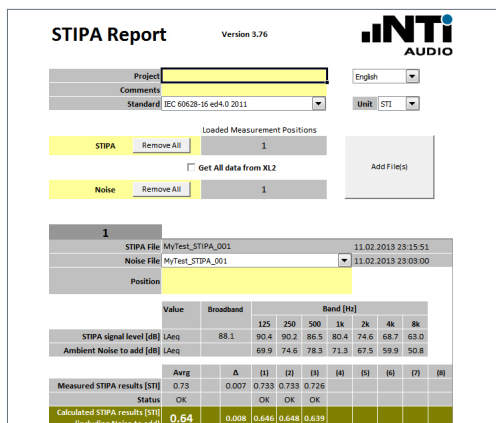
如果测得 STI 值接近设计要求的限制, 选择 XL2 二级菜单的 Avr 平均测量界面。

- 按 ADD CYCLE 增加测量周期, 在相同位置再次测量。至少重复 3 次。结果间偏差值 Δ 应小于 0.03。
- 点击结束测量。



结果自动保存 (需开启自动保存功能)。

- 点击保存；
- 移到下个位置继续测量。



3. 创建 STI 报告。

- 一旦所有测量点测量完毕, 通过 USB 线连接 XL2 和电脑, 选择“Mass Storage”大容量存储；
- 通过 Excel STIPA 报告生成工具, 点击“Get All Data from XL2” (从 XL2 获得所有数据) 选项；
- 报告自动生成；
- 添加相关说明内容。

提示: 您可以右击 NTi logo, 换成您自己的 logo

STIPA Summary Report



Report according to IEC 60268-16{ed4}, chapter 7.6.4 and DIN VDE 0833-4{2007-09}, appendix F.6

Project	Waiting Room
Comments	Measured in empty room with TalkBox
Standard	IEC 60268-16 ed4.0 2011

All		Arithmetic mean lav	STI	0.58	
		Standard deviation σ	STI	0.06	
		lav - σ	STI	0.52	G

1	Position		STI	0.58	E
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 1)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 1)			

2	Position		STI	0.57	E
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 2)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 2)			

3	Position		STI	0.60	D
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 3)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 3)			

4	Position		STI	0.54	F
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 4)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 1)			

5	Position		STI	0.52	F
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 5)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 2)			

6	Position		STI	0.52	F
	STIPA File	Altbfur_STIPA_000 (Altbfur, 6)			
	Noise File				

注册用户可在 XL2 支持页面免费下载和使用 STI 报告工具 <https://my.nti-audio.com> (打开文件时选择启用所有宏)。

附录 A

查错技巧

在你拿起仪器前, 可以先进行下列步骤:

- 保持冷静 - 指责别人或者设备解决不了问题
- 检查音响 - 问题出在某一边的声道?(一般是调音台后故障)
- 有条不紊 - 按序检查每个信号通道而不是随意检查组件
- 关闭系统 - 考虑将多核心通道, 调音台通道更换为确认正常工作的那些

无声

从最基本的开始检查

- 所有设备都打开了吗?
- 调音台是否调成静音?
- 通道中所有线缆都正确连接了吗?
- 是否要更换某个电池?
- 调音台输入增益是否太低?

哼声

最常见的哼声都是由设备间错误的布线导致的

- 如果通道一端的接地参考电压和另一端不同 - 请将所有设备(调音台, 仪器和广播系统)接到一个单电源插座上;
- 如果有音频传输线穿过一条绕圈的电源负载线 - 收拾您的缆线;
- 灯光和音响系统是否使用同一个电源。

接地哼声很难找到原因, 尤其是对庞大的公共广播系统而言。您可以通过逐一关闭设备再逐一打开来查找问题所在。

附录 B

困难

有时, 如果一个扬声器系统无法覆盖全场, 就需要在厅堂的半场增加扬声器。这些扬声器就能覆盖厅堂后半场。

然而, 对于那些座位靠右 (和左) 附加扬声器的观众来说, 他们将看着前面的表演却听到声音从旁边靠近他们的扬声器里传来。

结果就是, 这些观众无法获得理想的音响体验 - 他们很渴望听到声音就是从乐队那里传出。

解决方案

我们可以将声音方向感调整到前置音响, 同时保证全场的音量足够覆盖远离舞台的区域。

方法就是给附加扬声器设定延迟 (所以称它们延迟扬声器), 让前置扬声器声音在延迟扬声器声音前至少 15ms 到达靠近延迟扬声器的观众席。

因为首先到达的声音来自前置扬声器, 观众感知的声音方向也会是前方, 延迟扬声器的声音会被听成混响, 而不是第二个声源。延迟扬声器的声音将不再影响方向感, 给观众带来丰富的音效体验。

另外, 将延迟扬声器的声压级调到比前置扬声器大 10dB 也可以实现, 并不会影响声音的方向。

哈斯效应

人类通过首先听到的声音感知声音的方向和位置。

如果第二处声源的声音(这里就是延迟扬声器)比第一处的晚了不到 5ms, 那它就会影响人对声音方向的感知, 听众会觉得声音来自前置扬声器和延迟扬声器之间的某个位置。

如果是另一种情况, 第二处声源晚了 5 ms 至 35 ms , 它将被听成混响且不会影响声音的方向感 - 声音就来自前置扬声器。

最后, 如果第二处声音到达的时间比第一处晚了超过 35ms, 那该声音会被听成一个独立的声音(回声), 且听众会感觉到两个方向的声音 - 前置扬声器声音和延迟扬声器声音。

因此, 给延迟扬声器设置 5ms 到 35ms 的延迟时间(统一标准设为 15 ms), 可以给后排观众更大的声响而不会改变声音方向感。这个了不起的概念就是哈斯效应。