

语言清晰度的概况和常见误区



建筑群中的公共广播系统必须具有在紧急情况下指导人群逃生方向的能力。这些建筑群包括机场，火车站，购物中心或者音乐厅等。尽管如此，如果由于广播系统质量差而导致人群不能听清楚播放的通知，而不能安全逃离，由此导致的后果可能非常悲惨。因此设计，安装并且验证公共广播系统的语言清晰度是必不可少的。此外，还有很多其他应用（比如法律和医疗方面），也会应用到语言清晰度为其提供佐证。

其他国家或地方监管机构根据这些标准的建议和要求来进行语言清晰度的量测。

各地区相关部门根据场合来制定语言清晰度的量测是否为强制执行的测量地方条例。这些条例根据商业区域类型、公共场合类型、以及各国家和地区相关法规而不同，但是量测语言清晰度是大势所趋。

STI-PA 与 STI 和 RASTI 的区别

测量公共广播系统的 STI 一直非常耗时。一个完整的测量，需要得到并分析 98 组调制传递函数 (MTF)。由于操作过于复杂并耗时，因此多年以来没有真正可用的测量系统问世。随着 MLS 的问世，传递函数可以被计算出来。只要整个系统是严格的线性和同步，STI 数据就比较容易获得。例如，必须不存在任何非线性处理或条件，包含压缩器与限制器等，那是非常苛刻的条件。麦克风和扬声器在量测过程中不能移动。因为手持式分析仪是不需要安装的，因此手持式分析仪量测不需支持 MLS 测试。或者利用专门的 STI-PA 测试信号，我们利用手持式音频分析仪就可以完成量测。STI-PA 是有 STI 衍生出来的，它已经具有了处理现金音响系统非线性环境的功能，并且将量测时间减少到合理的水平上。

RASTI - 室内声学语音传输指数

RASTI 是针对一些特殊情况发展出来的，比如一个演讲者在一个没有回声的小房间里演讲等，但是它不适用于电声系统。为了解决每个 STI 量测时间太长的的问题，一个较快的测量法 RASTI 被研究出来了。RASTI 只需测量一个完整调变指数中的一部分点。但是这反过来又削弱 STI 的综合测试能力，并对外部干扰做出了很大的妥协，RASTI 结果不考虑有效与实际的如频响，回音，和与频率相关的混响时间等辅助参数。这也导致了 STI 和 RASTI 之间的差异存在。然而，RASTI 一直以来都是便携式仪表能采用的唯一的方法。因此它已经被用在了航空工业中来公共广播系统，而无视上述 RASTI 的限制。

以STI-PA的测量结果来表示清晰度Alcons (%)

$$\text{Alcons (\%)} = 10^{((1-\text{STI})/0.45)}$$

因为不同的量测规范之间存在差异，因此基于Alcon 的量测来计算STI-PA是不合理的

目前的 STI-PA

由于对安全上更多的注意，新技术方法与 RASTI 的缺陷触发了扬声器制造商 Bose 与 TNO 研究院研发了新的测量公共广播语言清晰度的方法，经过这些努力发展出STI-PA，这个指标可以用便携式仪表快速与精确的测试。STI-PA代表了公共广播系统语言传递指数。便携式STI-PA分析仪，例如NTi Audio的音频分析仪，可以在15秒得到一个数值，这非常适合在较大空间内进行多组数据的量测。

谁能进行STI-PA量测?

即使STI-PA的量测对背景噪声的要求很高，但使用AL1 Acousti-lyzer进行量测STI-PA却是非常方便简单的。一个拥有基本声学知识的人就可以进行操作。分析仪的存储功能可以支持在较大范围的厅堂内进行量测并将在各位置测得的数据储存在仪器内。进入存储的数据中，测得的MTF（调制传递指数）方便专家进行专业的后处理所有数据。

研究上用或广泛的使用?

STI-PA是在广泛的科学研究下得到的标准化得结果。但与RASTI不同的是，在2年内已经有4家国际测试仪器制造商采用了STI-PA的方法并提供了解决方案。由于其精确的测试结果和较短的量测时间（15s),可以这样说STI-PA是世界上测量语言清晰度应用最广泛的方法。



TNO是荷兰的一家研究和认证机构。他们的研究围绕着国防、公共安全等方面。像STI和STI-PA等技术就是由他们最先研究出来的。

兼容性?

感谢 TNO ,作为一个认证机构,他们的研究成果是所有认证测试和量测公司提够兼容的测试结果的一种保证。有三家公司得到了 TNO 的认证。经过 Peter Mapp Associates, Colchester, Essex UK的研究和比较,他们认定这几家经过认证的公司都能提供稳定的且相互印证的测量结果。详细资料可参照AES公司出版的《STI-PA是量测语言清晰度切实可行的方法吗?》

专利保护?

尽管 STI 和 STI-PA 的研究成果中的一部分是不受专利保护的,但是美国的 BOSE 最近由于他们在手持式音频分析仪上进行 STI 或 STI-PA 量测的理论而获得了美国专利 6,792,404B2。NTi Audio 拥有BOSE的专利许可,因此 NTi Audio 可以在美国生产与STI-PA相关的音频分析仪。

我是否可以为我 AL1 购买 STI-PA ?

当然可以,STI-PA 是 Acoustilyzer AL1 的一个可选功能。任何 AL1 用户都可以获得 STI-PA 许可证。有了这个许可证提供的密钥,您可以激活您的 Acoustilyzer AL1 的 STI-PA 功能。

我拥有一个 ML1,我也可以运行 STI-PA 功能吗?

NTi Audio 提供了一个跨级封装,因此 Minilyzer 和 Acoustilyzer AL1 在功能和规格上具有100%的兼容性,可以相互转换功能。这一扩展功能,包含 STI-PA 功能,转换后和通常 Acoustilyzer AL1 功能完全一样。

TalkBox 是什么? 我需要一个TalkBox来进行 STI-PA 量测吗?



TalkBox 是 NTi Audio 经过精确校准的声学声源,其内置一个数字固态信号发生器。如果您只需测量除麦克风以外的部分系统的话,那您就没有必要购买一个TalkBox。但若您碰到以下情况,则最好用 TalkBox 来代替演讲者:

条例规定要测量整个扩声系统包括麦克风。这是在很多时候碰到的最现实的系统检查时。

现场不支持电气信号的输入,如还未安装电力等时。

测试信号的声压级没有明确定义时。

演讲者声学环境特点不能被忽略时。

演讲者的麦克风的灵敏度,频响等特点未知,但有需要考略进去时。

如上,由于任何其他原因而需测量整个信号链在真实情况下的状况。

TalkBox还可以白噪声、粉噪声和其他特殊信号,因此它在系统调试方面是一个非常有用的工具。

STI-PA 测试结果

语言清晰度指数是以在0-1之间的数来衡量的，而1则是最完美的语言清晰度，其最低要求是 ≥ 0.5 。

STI-PA 在同一个位置上的测量结果应该小于0.03STI。实际的变化还需从代表性的测量位置来衡量。

最佳的语言清晰度测量声压级在70-80dB SPL，在更高的声压下人耳的自我保护系统将开始工作，这将导致语言清晰度的降低，比如在70 dB SPL下 STI 是1，在更高的声压下可能就降低0.7了。

基于 STI-PA 测试信号的随机性，我们得到的典型误差在0.01-0.03 STI。因此在实际应用中，如果 STI-PA 值 < 0.63 STI，则我们还需再测量2次，然后将3个测量结果求算术平均值。

万一测得的结果误差大于0.03，则我们还需再测3次，求6次结果的平均值。

若同一位置的测量结果大于0.05，那我们就要找出差异存在的原因，消除掉后再重新量测。

STI-PA 量测的建议

在测量其间任何背景噪声应该保持充分静态，例如粉噪声符合这个要求。

验证测试前的环境条件。在没有 STI-PA 测试信号时，进行语言清晰度测量测得到的结果应该 < 0.20 STI。

测量过程中的脉冲噪声，例如讲话声，都会导致测量结果出错。STI-PA 结果偏高。

万一这些背景噪音不能被消除，那我们就需改变测量方式，例如测量晚上或下午的 STI-PA，和白天的背景噪音，利用后处理程序来得到白天的STI-PA。

播放 STI-PA 测试信号的CD机，必须达到(+/- 200 ppm)的精度才符合测量要求。音量调节和冲击保护应停用。NTi Audio 建议您使用专业的播放器。您可以用一个9kHz的测试信号来验证您的CD播放器的时移：

利用NTi Audio波形生成器 (NTi Audio 官方网站上可下载) 产生一个9 kHz的正弦信号, 并将信号拷贝在CD上。

-将CD放入CD机中, 并播放信号。

-将 Acoustilyzer 直接连接到音频输出端口, 调到 RMS/THD 模式测量信号的频率, AL1 上显示的频率应该在8998 到 9002 Hz范围内 (最后一位数字相当于111 ppm at 9 kHz)

其他测试系统生产商的 STI-PA 测试信号听起来好像和 NTi Audio 的一致, 但其实它们并不兼容。只有 NTi Audio STI-PA的CD V1.1或更高版本测试信号才符合要求。

警报系统的STI-PA量测应该在紧急情况下测量 (相同的声压级并且系统所有部分都被激活)

在地点不同的情况下, 例如公共区域人少或人群聚集的地方, 最坏情况下的语言清晰度STI-PA应该被量测出来。

选择典型的测量点, 例如座位区域将麦克风放在距离地面1 - 1.2m,站的地方则为1.5-1.8m (典型的测量位置通常不能在演讲者的正前方)。

STI-PA后处理

在现实环境中测量语言清晰度往往是不适用的, 例如在火车站客流高峰期播放测试信号将会刺激到乘客, 此外在繁忙时段内背景噪声中脉冲噪声可能很大。但是STI-PA量测的一个先决条件是背景噪声中的脉冲噪声很小可忽略不及。在这种情况下STI-PA的量测需要转移到其他更合适的时间进行量测, 例如, 在晚上。这种在非典型背景噪声中的测得的STI-PA必须进行后处理。在后处理中, 将在准无噪音环境下测得的STI-PA与紧急情况下的非加权倍频噪声 (RTA)结合起来, 经过程序处理得到实际的STI-PA。NTi Audio STI-PA Post Processing 软件正式针对这种应用的开发的。程序您可以在 NTi Audio 的网站www.ntiaudio.com上免费下载。

如果脉冲噪声一直都是存在的, 那该怎么办?

在一个24小时都在运行工厂或高速公路上, 脉冲噪音是一直都存在的。因此不能正常进行STI-PA的量测。在这种情况下, 必须要在实验室中模拟现场的环境:

a.现实环境中的背景噪音必须被量测到, 例如, 使用Acoustilyzer RTA/ LEQ 模式, 在一个足够长的测量时间内求平均值。

b.在实验室中, 必须模拟出在某个测量位置上具有一个和现场环境具有相同的频谱和声压级的没有脉冲噪音的弥散性声场。

c.在实验室中，尽可能的模拟出现实环境中演讲者和听众所处的环境。

d.然后我们就可以进行STI-PA的量测了。不需要再进行后处理了。

如果STI-PA不能在一些实际环境中进行测量，比如说有一些地方，可能有对人体有害的脉冲噪音，因此那些系统包括自动增益控制系统(AGC)就必须强制用这种方法进行量测。欲了解更多信息，欢迎访问www.nti-audio.com。



所有信息若更改不另行通知。XL2, DL1, DR2, AL1, MiniLINK, MR-PRO 为 NTi Audio AG 的注册商标。

www.nti-audio.com

NTi Audio AG

Im alten Riet 102
9494 Schaan
Liechtenstein, Europe
Phone +423 239 60 60
Fax +423 239 60 89
info@nti-audio.com

NTI Americas Inc.

PO Box 231027
Tigard, Oregon 97281
USA
Phone +1 503 684 7050
Fax +1 503 684 7051
americas@nti-audio.com

NTI 中国

恩缇艾音频设备技术(苏州)有限公司
中国苏州市新区滨河路 1388 号
X2 创意街区 6 幢 3A 722 室
电话: +86 - 512 6802 0075
传真: +86 - 512 6802 0097
china@nti-audio.com

NTI Japan Ltd.

Ryogokusakamoto Bldg. 1-8-4
Ryogoku, 130-0026 Sumida-ku
Tokyo, Japan
Phone +81 3 3634 6110
Fax +81 3 3634 6160
japan@nti-audio.com