

语言传输指数 STIPA

语言清晰度 STIPA 是一种评估人们对语音信息理解程度的测量, STI 和 STIPA 是常用的语言清晰度测试方法, STIPA 是 STI 的优化版本,适用于便携式 STIPA测量仪器, 例如 NTi Audio 的 XL2。

STIPA 与 STI 的区别

测量公共广播系统的 STI 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,多年以来没有真正可用的测量系统问世。随着 MLS 的出现,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,这是非常苛刻的条件。而且麦克风和扬声器在量测过程中不能移动。因为手持式分析仪不是固定使用的,因此手持式分析仪量测难以支持 MLS 测试。不过,利用专门的 STIPA 测试信号,我们通过手持式音频分析仪就可以完成量测。STIPA 是 STI 的衍生方法,专为测量现代音响系统等非线性环境开发,大大减少了实际测量所需的时间。对于常见扩声系统,STIPA 方法的测量结果和完整的 STI 方法结果一致性达到约99%。通常来说,使用完整 STI 法测量的最大偏差约 0.02 STI,而 STIPA 法的最大偏差约 0.03 STI。

语言传输指数第五版标准

2020 年 9 月,语言传输指数测量标准 IEC 60268-16 的第五个版本正式发布,其中最显著的改变就是对测试信号(激励信号)的频谱计权做出了调整,其整体上轻微提升但在低频部分稍有降低,这样调整的目的是为了跟上人类语音研究的最新进展。

谁可以并应该进行 STI 测量?

尽管 STIPA 的量测对背景噪声要求很高,但得益于优秀的设计,使用 NTi Audio 的仪器进行测量却非常简单。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各位置测得的数据储存在仪器内。仪器将自动计算 MTF(调制传递函数)和STIPA 结果。



便携式 STIPA 测量仪器——XL2 音频和声学分析仪

XL2 音频和声学分析仪根据新 IEC 60268-16:2020 及其之前版本标准测量语言清晰度 STIPA,可在 15 秒内测得语言清晰度,因此非常适合大面积区域的测量。除了 STI 和 CIS(通用清晰度指数)的单值结果,还提供详细的调制指数和每个频带的结果。测量符合 2020 年颁布的新标准 IEC 60268-16 第五版。XL2 还支持噪声修正,结果自动平均以及旧的 2.0,3.0 和 4.0 版本标准。



STIPA 测试信号

并非随便播放一段音乐或人声就能客观测量语言传输指数。进行 STIPA 测量必须使用专用测试信号,它基于一个限宽男性语音频谱的随机噪声合成,测量时必须按规定的距离和大小进行播放。

此外,并非所有设备都适合用于播放测试信号,它的精度必须达到 +/-20 ppm(如播放一个 1 kHz 正弦波信号,其电输出的频率应在 0.99998 kHz - 1.00002 kHz 之间),因此建议使用专业信号发生器。



STIPA 的测量流程

测量典型背景噪声

测量正常使用时的背景噪声,例如测量火车站人流密集时的噪声。测量 30 秒或更长时间的 LAeq 值并以倍频程分辨率保存。如果测量中突然出现不正常的脉冲声,应放弃本次数据并重新测量。

STI 测量

理想情况下测量 STI 应在空场中进行,比如选择夜晚测量。

注意:有些特定场所,比如靠近居民区的小车站,在夜晚进行测量会干扰居民休息。这时就只能选择 白天进行 STI 测量,测量结果无需进行噪声修正。

语言传输指数测试信号有两种方式播放:

电输入法:直接电输入至扩声系统,比如使用 MR-PRO 信号发生器;

(注意: CD 或 MP3 播放器并不适合用于测量场合,因为它们的采样率存在波动,还可能对测试信号有所压缩,从而影响最终测试结果)

声输入法:使用专用的扬声器(人工嘴),比如 NTi Audio 的 TalkBox 声学信号发生器,它经过校准,能够精确地在 1 米外发出 60 dB 的声压级(人类正常讲话的声压级)。这种方式适合通过麦克风播报信息的场合,或不经功放放大的场合,如教室等。

如果测量的是公共广播系统,就必须对其覆盖区域的音量进行调节。声压级至少应比背景噪声高出 6 dB,以高出 10-18 dB 为宜。需要注意的是,如果声压级过高,达到 80 dB 后语言清晰度会降低。最后,必须在多个测量点测量 STI,涵盖人可能停留的区域。测量点之间也应保持合理距离,这样才能得到有代表性的结果。每次 STIPA 测量仅需 15 秒。所有测量结果将自动平均。

评估结果

必须检查各个结果是否合理。这样才能排除无效结果,比如受脉冲噪声干扰的结果。可能出现的错误有:

某个频带的调制函数无效(即 mr1 或 mr2> 1.3)



• 测量中声压级大幅波动或有脉冲声干扰 (通过对比声压级数据进行检查)

注意: 这些数据由 XL2 自动计算, 您只需查看即可。



分析结果

- 下一步就是要对测得的 STI 结果进行环境噪声修正。有三种方法可以实现:
- 直接测量待测场所正常运行时的实际语言传输指数,即人群等都在场的情况(前文有提及);
- 分别测试环境噪声和 STI, 并进行修正;
- 依据获得的参考数据,手动编辑一套环境噪声数据并修正 STI 值。

注意: 高端分析仪如 XL2, 同时支持上述三种方法并自动计算和显示结果。



平均结果

不同标准对测量次数的要求不同。IEC 60268-16 标准中推荐,存在背景噪声时,每个测量点至少测量三次并平均结果。其中任意两次结果的偏差不能超过 0.03 STI。而德国 VDE 0833-4标准则要求,第一次测量的 STI 小于 0.63 时,必须进行至少三次测量。

注意: 高端分析仪如 XL2, 能独立进行所有这些计算并显示结果。





特殊考量

在紧急情况下,人的说话声会更大。这被称为伦巴效应。要评估这种情况,STIPA测试信号需比正常情况下提高 10 dB。TalkBox已经内置了增强的信号以满足测试要求。

如何提高语言清晰度?

语音警报系统

语音警报系统的缺陷,如失真,损坏的元器件,接线错误等,都可能造成语言清晰度较差。通过合适的仪器可以快速找到问题所在,MR-PRO 和 XL2 即可帮你完成这些任务。

此外,语音系统不合理的布局也可能是不利因素。比如,扬声器数量过少会造成声场不均匀,某些地方甚至会出现声音"黑洞"。这时你可能需要提高扬声器的声压,但副作用是其它地方又可能太吵。总的来说,更多的扬声器总比扬声器过少要好。

室内声学

测量场所本身的声学特性对语言清晰度的影响很大。首要的一点是,直达声能否明显盖过各种反射声。过多的混响会严重影响语音的清晰程度。推荐的措施是安装吸声材料,比如布置窗帘,地毯,软质家具或特殊吸声材料等。

背景噪声

如果环境噪声比较严重,语言清晰度将会恶化。这种情况一般是隔音不好导致。

通常的解决方案是安装隔音较好的门窗等,类似措施的总体原则就是隔绝外界噪声源的干扰。