



中华人民共和国国家标准

GB/T 12060.16—2017
代替 GB/T 14476—1993, GB/T 15485—1995

声系统设备 第 16 部分：通过语音传输 指数客观评价言语可懂度

Sound system equipment—Part 16: Objective rating of speech intelligibility by
speech transmission index

(IEC 60268-16:2011, MOD)

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 STI 方法介绍	5
5 测量 STI 的直接法	13
6 测量 STI 的间接法	14
7 测量方法、数据后处理方法及应用	16
8 STI 作为设计预测工具	20
附录 A (规范性附录) 语音传输指数(STI)和改进的 STI 方法	22
附录 B (规范性附录) STIPA 方法	31
附录 C (规范性附录) STITEL 方法	32
附录 D (资料性附录) STI 与其他言语可懂度度量法之间的关系	33
附录 E (资料性附录) STI 的标称评定等级	35
附录 F (资料性附录) STI 评定等级和典型应用示例	36
附录 G (资料性附录) 非母语听者	37
附录 H (资料性附录) 听力损伤以及与年龄相关的听力损失对言语可懂度的影响	38
附录 I (规范性附录) STI 测试信号的声级校准	39
附录 J (资料性附录) STI 测量的测试报告示例	41
附录 K (规范性附录) 基于统计方法预测 STI	44
附录 L (资料性附录) 模拟使用满场背景噪声、不同语音声级对 STI 和 STIPA 测量结果进行 调整的示例	45
附录 M (资料性附录) 确定言语可懂度的其他方法	49
参考文献	51

前 言

GB/T 12060《声系统设备》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：概述；
- 第 2 部分：一般术语解释和计算方法；
- 第 3 部分：声频放大器测量方法；
- 第 4 部分：传声器测量方法；
- 第 5 部分：扬声器主要性能测试方法；
- 第 6 部分：辅助无源元件；
- 第 7 部分：头戴耳机和耳机测量方法；
- 第 8 部分：自动增益控制器件；
- 第 9 部分：人工混响、时间延迟和频移装置测量方法；
- 第 10 部分：峰值节目电平表；
- 第 11 部分：声系统设备互连用连接器的应用；
- 第 12 部分：广播及类似声系统用连接器的应用；
- 第 13 部分：扬声器听音试验；
- 第 14 部分：圆形和椭圆形扬声器，外形尺寸和安装尺寸；
- 第 16 部分：通过语音传输指数客观评价言语可懂度；
- 第 17 部分：标准音量表；
- 第 18 部分：峰值节目电平表-数字音频峰值电平表。

本部分为 GB/T 12060 的第 16 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14476—1993《客观评价厅堂语言可懂度的“RASTI”法》和 GB/T 15485—1995《声学 语言清晰度指数的计算方法》，与 GB/T 14476—1993 和 GB/T 15485—1995 相比，主要技术变化如下：

- 使用完整 STI 方法，以及完整 STI 方法的两种简化形式 STIPA 和 STITEL，代替 RASTI 方法和清晰度指数(AI)方法(见第 4 章、第 5 章、第 6 章和附录 A、附录 B、附录 C)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60268-16:2011《声系统设备 第 16 部分：通过语音传输指数客观评价言语可懂度》。

本部分与 IEC 60268-16:2011 的技术性差异及其原因如下：

- 明确了参考语音声级的测量在自由场中进行，以避免反射声的影响(见 3.16)；
- 更正了 IEC 60268-16:2011 中调制频率的表达式“ F ”为“ f_m ”(见 4.2.1、4.2.2)；
- 依据现有研究，对本部分用于客观评价汉语言语可懂度的适用性做了说明(见 4.6)；
- 更正了 IEC 60268-16:2011 中对应公式的脉冲响应平方印刷缺失问题[见式(4)]；
- 依据最新文献，对测试声源(系统)频率响应应均衡的重要性做了补充说明，以避免由此带来的较大测量误差[见 7.2 的 b)]；
- 依据最新文献，对测试声源指向性影响的重要性做了补充说明，以避免由此带来的较大测量误差[见 7.2 的 c)]；
- 明确了在测量自然声房间和厅堂的言语可懂度时，测试信号的声级在自由场中校准(见 7.6.1)；
- 更正了 IEC 60268-16:2011 中的“Chebyshev II 型滤波器”为“Chebyshev I 型滤波器”，原文有

误(见 A.4.2);

——更正了 IEC 60268-16:2011 中的“强度调制 I ”为“调制传递比”,原文有误[见 A.5.1.1 的 c)];

——删除了 IEC 60268-16:2011 中的附录 D;

——更正了 IEC 60268-16:2011 中的“听觉掩蔽因子 amf ”为“听觉掩蔽级 $amdB$ ”,原文有误[见表 L.1 的 2)、3)];

——更正了 IEC 60268-16:2011 中的“ $MTI_{k,f}$ ”为“ $TI_{k,f}$ ”,原文有误[见表 L.1 的 4c)]。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)和全国音频、视频及多媒体系统和设备标准化技术委员会(SAC/TC 242)共同归口。

本部分起草单位:大连理工大学、同济大学、中国电子科技集团公司第三研究所、中国科学院声学研究所、北京大学、华南理工大学、哈尔滨工业大学。

本部分主要起草人:祝培生、莫方朔、王季卿、翁泰来、韩捷、李晓东、杨军、吕亚东、吴玺宏、彭健新、康健。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 14476—1993;

——GB/T 15485—1995。

引 言

语音传输指数(STI)是预测说话人发出的言语经过传输通路到达听者后的可懂度的客观度量。STI方法自上世纪70年代被提出后,一直处于完善与发展的过程中。随着IEC 60268-16的不断修订,STI方法的主要改进成果被整合进来,以提供一个广泛的、完整的、明确的STI技术标准。

言语是人与人之间沟通交流的主要手段。很多情况下,言语信号会受说话人与听者之间信号路径或传输通路的影响而减弱,导致在听者位置处的言语可懂度降低。为确定经过传输通路后言语可懂度的降低程度,一个快速客观的测量方法被开发出来,即语音传输指数(STI)。通过对传输通路发出特定的测试信号,然后分析接收到的信号,导出传输通路的传输品质并使用0~1之间的值表达,这就是STI。根据STI值,就可确定传输通路可能的言语可懂度。虽然STI方法仍有一定的局限性,但也被证明在很多条件下是非常有效的。

STI可用来测量各种不同电子系统和声学环境下的言语可懂度,典型的应用包括:

- a) 测量公共广播系统和扩声系统;
- b) 测量和鉴定语音报警系统和紧急通知系统;
- c) 测量和鉴定通信电路(系统),例如内部通信和无线通信系统;
- d) 测量房间和厅堂的言语可懂度(自然声或使用扩声系统);
- e) 评价直接的言语交流(不使用扩声系统),包括房间和各种声学环境(例如在交通工具内);
- f) 听力辅助系统的言语可懂度评价。

注: STI方法并没有进行测量和评估言语私密或语音掩蔽系统的验证。

STI的用户来自于各行各业,潜在的用户可能包括:

- a) 语音报警系统和其他类型紧急通知系统的鉴定者;
- b) 扩声系统和声频系统的鉴定者;
- c) 声频和无线通信设备的制造商;
- d) 声频和通信工程师;
- e) 声学 and 电声工程师;
- f) 声频系统的安装者;
- g) STI方法的研究者和STI测量仪器的开发者。

为避免对STI结果的错误解读,使用者了解STI测量方法的基本原理、适用范围和各种限制条件是非常重要的。

声系统设备 第 16 部分:通过语音传输 指数客观评价言语可懂度

1 范围

GB/T 12060 的本部分规定了与可懂度相关的语音传输品质的客观评价方法,包括测量技术和预测技术。

本部分给出了 3 种方法,这些方法密切相关,它们是 STI、STIPA 和 STITEL。前两种方法主要用来评价有或没有声频系统条件下的语音传输品质,STITEL 的适用条件则受到更严格的限制。

注:以上方法都不适于测量和评估言语私密和语音掩蔽系统,因为 STI 方法没有进行言语私密应用条件下的验证^[15]。

本部分适用于公共广播系统和扩声系统、语音报警系统和紧急通知系统、通信电路(系统)、自然声或使用扩声系统的房间和厅堂、直接的言语交流以及听力辅助系统的语音传输指数测量及预测。

本部分没有提供用于传输通路鉴定的 STI 评价标准(例如对于语音报警系统来说,STI 达到何值是合格的)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3241—2010 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器(IEC 61260:1995,MOD)

GB/T 25079—2010 声学 建筑声学和室内声学中新测量方法的应用 MLS 和 SS 方法(ISO 18233:2006,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

言语可懂度 speech intelligibility

对言语被理解比例的评价。

3.2

语音品质 speech quality

对语音信号声音品质的评价。

3.3

语音传输指数 speech transmission index;STI

0~1 之间的度量,代表语音传输通路 with 可懂度相关的语音传输品质。

3.4

言语可懂度指数 speech intelligibility index;SII

从清晰度指数(articulation index)发展而来的言语可懂度客观预测方法。

3.5

STI 方法(完整 STI) STI method(FULL STI)

测量和预测语音传输指数的客观方法,使用 14 个调制频率在 7 个倍频程范围内调制。