

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

P.800.1

(07/2016)

P系列：终端及主观和客观评估方法
话音和视频质量的客观和主观评估方法

平均意见得分（MOS）术语

ITU-T P.800.1建议书

ITU-T P系列建议书
终端及主观和客观评估方法

名词术语和传输参数对用户传输质量意见的影响	系列	P.10
语音终端特性	系列	P.30
		P.300
参考系统	系列	P.40
客观测量装置	系列	P.50
		P.500
客观电声测量	系列	P.60
与话音响度有关的测量	系列	P.70
语音质量的客观和主观评估方法	系列	P.80
语音和视频质量的客观和主观评估方法	系列	P.800
多媒体业务的音视频质量	系列	P.900
IP端点的传输性能和QoS问题	系列	P.1000
涉及车辆的通信	系列	P.1100
流媒体质量评估的模型和工具	系列	P.1200
远程会议评估	系列	P.1300
质量测量的统计分析、评估和报告导则	系列	P.1400
非语音和视频业务质量的客观和主观评估方法	系列	P.1500

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T P.800.1建议书

平均意见得分（MOS）术语

摘要

ITU-T P.800.1建议书提供了应与用来描述音频、视频和视听质量的平均意见得分（MOS）联合使用的术语。制定这些术语的动因是为了避免在下述情况下产生误解，即音频的某特定MOS值是否与收听质量、通话质量或对话质量相关，它们究竟是源于主观测试、客观模型还是网络规划的模型，以及将概念延伸至视频和视听质量。此外，本建议书为音频带宽、接口类型（电气或声音）和视频分辨率提供了标识符。ITU-T P.800.2建议书给出了关于MOS值的说明的进一步指导。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一ID*
1.0	ITU-T P.800.1	2003-03-16	12	11.1002/1000/6257
2.0	ITU-T P.800.1	2006-07-14	12	11.1002/1000/8860
3.0	ITU-T P.800.1	2016-02-29	12	11.1002/1000/12749
4.0	ITU-T P.800.1	2016-07-29	12	11.1002/1000/12972

关键词

音频、视听、MOS、表示法、视频。

* 为了访问该建议书，在您的网络浏览器的地址部分输入URL <http://handle.itu.int/>，后面紧跟建议书的唯一ID，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息和通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电联的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准 ITU-T 建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2020

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制出版物的任何部分。

目录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	3
4 缩略语和首字母缩写词	3
5 惯例	3
6 限制和重要说明	4
7 建议的用于音频的MOS术语	4
7.1 与只收听情况相关的MOS	5
7.2 与对话情况相关的MOS	5
7.3 与讲话情况相关的MOS	6
7.4 某些音频MOS限定词之间的关系	6
8 建议的用于视频的MOS术语	7
8.1 MOS-VQS	8
8.2 MOS-VQO	8
8.3 MOS-VQE	8
8.4 某些视频MOS限定词之间的关系	8
9 建议的用于视听业务的MOS术语	8
9.1 MOS-AVQS	9
9.2 MOS-AVQO	9
9.3 MOS-AVQE	9
9.4 某些视听MOS限定词之间的关系	10

ITU-T P.800.1建议书

平均意见得分（MOS）术语

1 范围

本建议书提供了应与用来描述音频、视频和视听质量的平均意见得分（MOS）联合使用的术语。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

- [ITU-T G.107] ITU-T G.107建议书（2015年），E模型：用于传输规划的计算模型。
- [ITU-T G.113 Ap.I] ITU-T G.113建议书（2007年）附录I，设备损伤系数 I_e 和信息包丢失强度系数 B_{pl} 的暂定规划值。
- [ITU-T G.1070] ITU-T G.1070建议书（2012年），视频会议应用意见模型。
- [ITU-T G.1071] ITU-T G.1071建议书（2015年），视频和音频流应用的网络规划意见模型。
- [ITU-T J.140] ITU-T J.140建议书（1998年），数字有线电视系统的主观图像质量评估。
- [ITU-T J.144] ITU-T J.144建议书（2004年），当存在全参考时针对有线数字电视的客观感知视频质量测量技术。
- [ITU-T J.247] ITU-T J.247建议书（2008年），当存在全参考时的客观感知多媒体视频质量测量。
- [ITU-T J.341] ITU-T J.341建议书（2016年），全参考情况下数字有线电视HDTV多媒体视频质量的客观感知测量。
- [ITU-T J.343] ITU-T J.343建议书（2014年），客观视频质量测量的混合感知比特流模型。
- [ITU-T P.10] ITU-T P.10/G.100建议书（2006年），绩效和服务质量词汇。
- [ITU-T P.562] ITU-T P.562建议书（2004年），INMD语音业务测量的分析和解释。
- [ITU-T P.563] ITU-T P.563建议书（2004年），用于窄带电话应用中的客观话音质量评估的单端方法。
- [ITU-T P.800] ITU-T P.800建议书（1996年），传输质量主观测定方法。

- [ITU-T P.800.2] ITU-T P.800.2建议书（2016年），平均意见得分说明和报告。
- [ITU-T P.830] ITU-T P.830建议书（1996年），话带和宽带数字编解码器的主观性能评估。
- [ITU-T P.831] ITU-T P.831建议书（1998年），网络抵消器主观性能评估。
- [ITU-T P.832] ITU-T P.832建议书（2000年），免提终端的主观测试评估。
- [ITU-T P.833] ITU-T P.833建议书（2001年），从主观只听测试中推导设备损伤因素的方法。
- [ITU-T P.834] ITU-T P.834建议书（2015年），从工具模型中推导设备损伤因素的方法。
- [ITU-T P.835] ITU-T P.835建议书（2003年），用于评价话音通信系统的、包括噪声抑制算法在内的主观测试方法。
- [ITU-T P.840] ITU-T P.840建议书（2003年），评价电路倍增设备的主观听音测试方法。
- [ITU-T P.862] ITU-T P.862建议书（2001年），话音质量感知评估（PESQ）：窄带电话、网络和话音编解码器的端到端话音质量评估客观方法。
- [ITU-T P.862.1] ITU-T P.862.1建议书（2003年），用于将P.862建议书的原始结果分数转换为MOS-LQO的映射函数。
- [ITU-T P.862.2] ITU-T P.862.2建议书（2007年），为评定宽带电话网络和话音编解码器对P.862建议书的宽带扩展。
- [ITU-T P.863] ITU-T P.863建议书（2014年），感知客观收听质量评估。
- [ITU-T P.910] ITU-T P.910建议书（2008年），多媒体应用的主观视频质量评估方法。
- [ITU-T P.911] ITU-T P.911建议书（1998年），多媒体应用的主观视听质量评估方法。
- [ITU-T P.912] ITU-T P.912建议书（2016年），识别任务的主观视频质量评估方法。
- [ITU-T P.913] ITU-T P.913建议书（2016年），任何环境中主观评定互联网视频的视频质量、音频质量和视听质量以及电视传送质量的方法。
- [ITU-T P.920] ITU-T P.920建议书（2000年），视听通信的交互式测试方法。
- [ITU-T P.1201] ITU-T P.1201建议书（2012年），音视频媒体流质量的非参数入侵评估。
- [ITU-T P.1202] ITU-T P.1202建议书（2012年），视频媒体流质量的参数非入侵比特流评估。
- [ITU-T P.1301] ITU-T P.1301建议书（2012年），音频和视听多方远程会议主观质量评估。

- [ITU-R BT.500] ITU-R BT.500建议书（2012年），电视图像质量的主观评估方法。
- [ITU-R BT.709-6] ITU-R BT.709-6建议书（2015年），节目制作和国际节目交换中使用HDTV标准的参数值。
- [ITU-R BT.2020-2] ITU-R BT.2020-2建议书（2015年），超高清电视系统节目制作和国际节目交换的参数数值。

3 定义

无。

4 缩略语和首字母缩写词

本建议书采用下列缩略语和首字母缩写词：

ACR	绝对等级评定
HD	高清晰度
IRS	中间参考系统
MOS	平均意见得分
SD	标准清晰度
UHD	超高清晰度

5 惯例

本建议书使用以下惯例：

MOS-AVQE被用来指MOS估计视听质量；
MOS-AVQO被用来指MOS客观视听质量；
MOS-AVQS被用来指MOS主观视听质量；
MOS-CQE被用来指MOS估计对话质量；
MOS-CQO被用来指MOS客观对话质量；
MOS-CQS被用来指MOS主观对话质量；
MOS-LQE被用来指MOS估计收听质量；
MOS-LQO被用来指MOS客观收听质量；
MOS-LQS被用来指MOS主观收听质量；
MOS-TQE被用来指MOS估计讲话质量；
MOS-TQO被用来指MOS客观讲话质量；
MOS-TQS被用来指MOS主观讲话质量；
MOS-VQE被用来指MOS估计视频质量；
MOS-VQO被用来指MOS客观视频质量；
MOS-VQS被用来指MOS主观视频质量。

6 限制和重要说明

本建议书采用通用缩略语来简化MOS得分的报告。虽然这些缩略语对于快速概述生成所报告的MOS的上下文十分有用，但这些缩略语不足以对上下文进行完整描述，无法取代[ITU-T P.800.2]中建议的详细描述。

众所周知，用户对质量的评分各不相同，取决于评分上下文和用户期待。这导致了，举例来说，对娱乐业务（例如过顶视频流）的音频/视频质量，或在电话会议期间的音频/视频质量的不同评分。因此，将从一个应用场景获得的MOS-VQO结果与在另一个场景获得的MOS-VQO结果进行比较被认为是无效的，即便这两个值仍均可被报告为MOS-VQO。关于如何报告此类值的完整指导仍然由[ITU-T P.800.2]给出。

类似地，本建议书描述了MOS后缀，以指定观看设备。这些后缀仅将语境设置为更针对移动或更针对电视的环境，因为这对受试者行为产生的影响最强烈。然而，其他因素，例如屏幕尺寸、屏幕清晰度和观看距离，也应与MOS得分一同报告。试图描述带有后缀的完整MOS语境是不现实的，因此本建议书不做推荐。仍然应该遵守[ITU-T P.800.2]。

7 建议的用于音频的MOS术语

[ITU-T P.10]将平均意见得分（MOS）定义为“意见得分的平均值”，[ITU-T P.10]进一步将意见得分定义为“在一个预定的取值量表上，受试者对用于对话或收听讲话素材的电话传输系统的性能给出其意见值”。

除主观评价外，MOS这一缩略语亦用于源自客观模型或网络规划模型的评分。为区分应用的领域，建议在使用MOS这一缩略语的同时使用表1中列出的下述标识符，其中，N代表“窄带”、W代表“宽带”、LQ代表“收听质量”、CQ代表“通话质量”、TQ代表“讲话质量”、S表示“主观”、O表示“客观”，E表示“估计”。

在本建议书中，本条所用“音频”一词主要与话音质量相关。应小心，一般音频信号，例如音乐、或混合的话音和音乐，不用于范围仅限于话音的客观模型，例如ITU-T P.863。在报告MOS值时，也应指明使用的音频类型，例如话音、音乐，或混合的话音和音乐。

请注意，除音频带宽外，其他因素，例如电平、应用或收听设备和环境，亦会对MOS绝对值产生影响，应根据[ITU-T P.800.2]进行报告。

表1 – 音频标识符

	只听	对话	讲话
主观	MOS-LQSy	MOS-CQSy	MOS-TQSy
客观	MOS-LQOy	MOS-CQOy	MOS-TQOy
估计	MOS-LQEy	MOS-CQEy	MOS-TQEy

注 – 上述首字缩写后面的字母“y”是为相关音频带宽描述符预留的位置预留符，见下述临时说明。

- N表示达到窄带频率（300-3 400 Hz）的音频信号相对于窄带高质量基准的MOS得分。此值可用于窄带专项主观测试或[ITU-T P.862.1]或[ITU-T P.863]（窄带操作模式）评分等情况。
- W表示达到宽带频率（50-7 000 Hz）的音频信号相对于宽带高质量基准的MOS得分。此值可用于宽带专项主观测试或ITU-T P.862.2评分等情况。
- S表示达到超宽带频率（20-14000 Hz）的音频信号相对于超宽带高质量基准的MOS得分。此值可用于超宽带专项主观测试或ITU-T P.863评分等情况。
- F表示达到全频带频率（10-20000 Hz）的音频信号对于全频带高质量基准的MOS得分。

如果带宽分母N、W、S或F不能适当地反映实际情况，则建议用适当的符号来临时替代“y”这一位置预留符。

7.1 与只收听情况相关的MOS

这些MOS评分适用于只听的情况。有必要区分三种不同情况。

7.1.1 MOS-LQS

评分已通过实验室测试采集，其计算方式是依照[ITU-T P.800]中的定义，使用5分制绝对等级评定（ACR）量表来计算出主观评价的算术平均值。依照[ITU-T P.830]、[ITU-T P.835]和[ITU-T P.840]进行的主观测试给出了MOS-LQS的测试结果。

7.1.2 MOS-LQO

此项评分的计算是通过一种旨在预测只听测试情况质量的客观模型进行。采用[ITU-T P.862.1]、[ITU-T P.862.2]和[ITU-T P.863]中所述模式进行的客观测量，给出了MOS-LQO的测量结果。

对此，应当注意，针对不同目的的听力质量的侵入式端到端测量之间存在必要区分：

- **MOS-LQO（电气）**

此类测量仅在电气接口进行。为预测用户感受到的收听质量，根据中级参考系统（IRS）或经校正的IRS频率响应对终端做出了假设；而这便隐含了这样一种假设，即电话接收机与用户耳朵之间处于密闭状态。[ITU-T P.862]属于这一范围。

- **MOS-LQO（声音）**

此类测量在声音接口进行。为预测用户感受到的收听质量，此测量中包括了由制造商或供应商提供的电话机。结合实验室测试中选择的语音接收机（“仿真耳”）看，在电话接收机与仿真耳间将或多或少存在缝隙。因此，对于更为真实的测试场景，测出的MOS值可能会下降，而对于仿真程度更高的测试场景，则可能会存在可忽略的差异。

7.1.3 MOS-LQE

此项评分是通过网络规划模型计算得出的，旨在预测只听应用的质量。

7.2 与对话情况相关的MOS

此类MOS评分适用于对话情况。有必要区分三种不同情况。

7.2.1 MOS-CQS

评分已通过实验室测试采集，其计算方式是依照[ITU-T P.800]中的定义，使用5分制的ACR质量量表来计算出主观评价的算术平均值。依照[ITU-T P.800]、[ITU-TP.831]和[ITU-T P.832]进行的对话测试给出了MOS-CQS的测试结果。

7.2.2 MOS-CQO

此项评分是通过一种旨在预测对话测试情况质量的客观模型算出。采用[ITU-T P.562]和[ITU-T P.563]中所述模式进行的客观测量，给出了MOS-CQO的测量结果。

7.2.3 MOS-CQE

此项评分是通过一种旨在预测对话应用质量的网络规划模型算出。依照[ITU-T G.107]对话质量进行的预计，在转换为平均意见得分后，给出了MOS-CQE的结果。

7.3 与讲话情况相关的MOS

讲话质量仅描述了讲话一方感受到的电话质量。讲话质量主要受到回声信号和背景噪声倒换效应以及通话重叠的影响。

7.3.1 MOS-TQS

评分已通过实验室测试采集，其计算方式是依照[ITU-T P.800]中的定义，使用5分制的ACR质量量表来计算出主观评价的算术平均值。

7.3.2 MOS-TQO

此项评分是通过一种旨在预测只讲测试情况质量的客观模型算出的。生成MOS-TQO的方法目前仍在开发阶段且并未标准化。

7.3.3 MOS-TQE

此项评分是通过一种旨在预测只讲应用测试情况质量的客观模型算出的。生成MOS-TQE的方法目前尚未标准化。

7.4 某些音频MOS限定词之间的关系

图1所示为MOS-LQS、MOS-LQO和MOS-LQE间的关系概述。

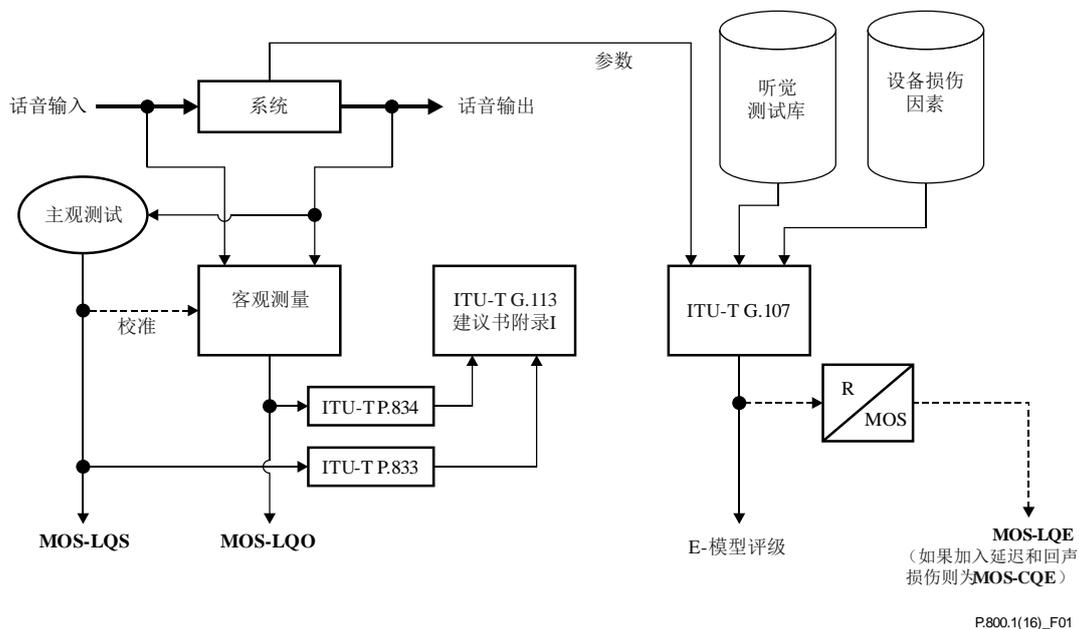


图1 – 某些音频MOS限定词间的关系

8 建议的用于视频的MOS术语

为区分用于视频的MOS的应用领域，建议在使用MOS这一缩略语的同时使用表2中列出的下述标识符，其中，VQ表示“视频质量”、S表示“主观”、O表示“客观”，E表示“估计”。正如[ITU-T P.800.2]中所注，显示器分辨率、显示器尺寸、观看设备以及应用亦对视频MOS的绝对值产生影响，也应报告。

表2 – 视频标识符

	视频
主观	MOS-VQs _z
客观	MOS-VQo _z
估计	MOS-VQE _z

注 – 上述首字缩写后面的字母“z”是相关观看环境描述符的位置预留符，见下述临时说明。

为说明移动和固定设备的感知质量的差异，并允许适当地处理不同用户用例，可使用后缀z，其中z可以是：

- M表示移动屏幕，例如智能手机或平板电脑（大约为25厘米或更小）的MOS得分；
- T表示PC/TV监视器的MOS评分。

如果分辨率分母M或T不能适当地反映实际情况，则建议用适当的符号来临时替代“z”这一位置预留符。

8.1 MOS-VQS

评分已通过实验室测试采集，计算出主观评价的算术平均值，通常使用5分制质量量表。依照[ITU-T P.910]、[ITU-T P.912]、[ITU-T P.913]、[ITU-T P.920]、[ITU-T J.140]和[ITU-R BT.500]进行的主观测试给出了MOS-VQS的测试结果。

8.2 MOS-VQO

MOS-VQO指的是客观视频质量，代表算法质量评估模型的MOS得分。评估模型使用可从视频流和对应网络承载的信息中获得的实时客观度量指标。这类模型的示例为[ITU-T J.144]、[ITU-T J.247]、[ITU-T J.341]、[ITU-T J.343]、[ITU-T P.1201]、[ITU-T P.1202]。

8.3 MOS-VQE

此项评分通过旨在基于非实时参数来预测视频应用情况中的质量的网络规划模型计算得出。此类模型的示例为[ITU-T G.1070]和ITU-T G.1071]。

8.4 某些视频MOS限定词之间的关系

图2所示为MOS-VQS、MOS-VQO和MOS-VQE间的关系概述。

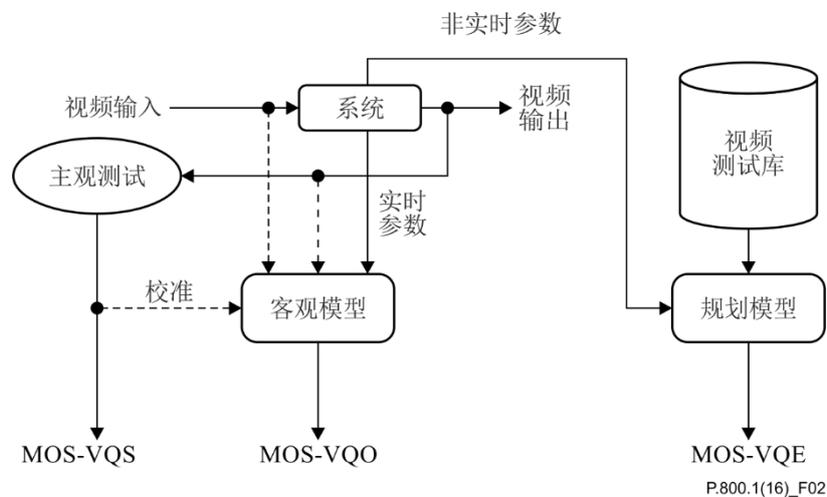


图2 – 某些视频MOS限定词之间的关系

9 建议的用于视听业务的MOS术语

为区分用于视听业务的MOS的应用领域，建议在使用MOS这一缩略语的同时使用表3中列出的下述标识符，其中，AVQ代表“视听质量”，即将音频和视频质量结合考虑的单一得分。S表示“主观”、O表示“客观”，E表示“估计”。

表3 – 视听标识符

	视频
主观	MOS-AVQSy _z
客观	MOS-AVQOy _z
估计	MOS-AVQEy _z

注1 – 上述首字缩写词后面的字母“y”是视听结合中各音频带宽的描述符的位置预留符，见下述临时说明。

- N表示达到窄带频率（300-3400 Hz）的音频信号相对于窄带高质量基准的MOS得分。此值可用于窄带专项主观测试或ITU-T P.862.1或ITU-T P.863（窄带操作模式）评分等情况。
- W表示达到宽带频率（50-7 000 Hz）的音频信号相对于宽带高质量基准的MOS得分。此值可用于宽带专项主观测试或ITU-T P.862.2评分等情况。
- S表示达到超宽带频率（20-14000 Hz）的音频信号相对于超宽带高质量基准的MOS得分。此值可用于超宽带专项主观测试或ITU-T P.863评分等情况。
- F表示达到全频带频率（10-20000 Hz）的音频信号相对于全频带高质量基准的MOS得分。

如果带宽分母N、W、S或F不能适当地反映实际情况，则建议用适当的符号来临时替代“y”这一位置预留符。

注2 – 上述首字缩写词后面的字母“z”是相关观看环境描述符的位置预留符，见下述临时说明。

为说明移动和固定设备的感知质量的差异，并允许适当地处理不同用户用例，可使用后缀z，其中z可以是：

- M表示移动屏幕，例如智能手机或平板电脑（大约为25厘米或更小）的MOS得分；
- T表示PC/TV监视器的MOS评分。

如果分辨率分母M或T不能适当地反映实际情况，则建议用适当的符号来临时替代“z”这一位置预留符。

9.1 MOS-AVQS

评分已通过实验室测试采集，计算出主观评价的算术平均值，通常使用5分制质量量表。依照[ITU-T P.911]、[ITU-T P.913]、[ITU-T P.920]和ITU-T P.1301]进行的主观测试给出了MOS-AVQS的测试结果。

9.2 MOS-AVQO

MOS-AVQO指的是客观视听质量，代表从算法质量评估模型获得的MOS得分。评估模型使用可从视听流和对应网络承载的信息中获得的实时客观度量指标。这类模型的一个示例为[ITU-T P.1201]。

9.3 MOS-AVQE

此项评分通过旨在基于非实时参数预测视听应用情况中的质量的网络规划模型计算得出。[ITU-T G.1070]是提供双向MOS-AVQE评分的一个模型示例，而[ITU-T G.1071]是提供单向MOS-AVQE评分的一个模型示例。

9.4 某些视听MOS限定词之间的关系

图3所示为MOS-AVQS、MOS-AVQO和MOS-AVQE间的关系概述。

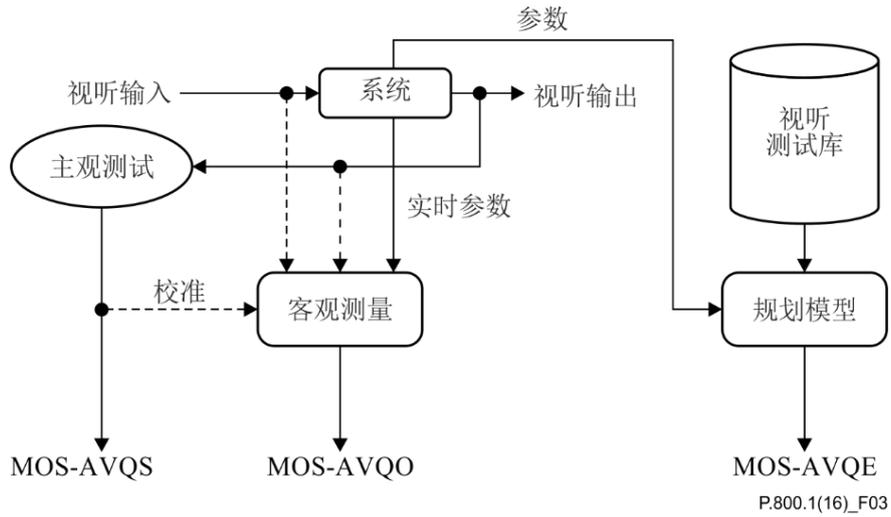


图3 – MOS-AVQS、MOS-AVQO和MOS-AVQE间的关系概述

ITU-T 建议书系列

- | | |
|-------------|--|
| 系列 A | ITU-T 工作的组织 |
| 系列 D | 资费及结算原则和国际电信/ICT 的经济和政策问题 |
| 系列 E | 综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素 |
| 系列 F | 非话电信业务 |
| 系列 G | 传输系统和媒介、数字系统和网络 |
| 系列 H | 视听及多媒体系统 |
| 系列 I | 综合业务数字网 |
| 系列 J | 有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输 |
| 系列 K | 干扰的防护 |
| 系列 L | 环境与 ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护 |
| 系列 M | 电信管理，包括 TMN 和网络维护 |
| 系列 N | 维护：国际声音节目和电视传输电路 |
| 系列 O | 测量设备的技术规范 |
| 系列 P | 电话传输质量、电话设施及本地线路网络 |
| 系列 Q | 交换和信令，以及相关联的测量和测试 |
| 系列 R | 电报传输 |
| 系列 S | 电报业务终端设备 |
| 系列 T | 远程信息处理业务的终端设备 |
| 系列 U | 电报交换 |
| 系列 V | 电话网上的数据通信 |
| 系列 X | 数据网、开放系统通信和安全性 |
| 系列 Y | 全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市 |
| 系列 Z | 用于电信系统的语言和一般软件问题 |