

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

P.862.2

(11/2005)

P系列：电话传输质量、电话装置和本地线路网络
质量的客观和主观评定方法

**为评定宽带电话网络和语音编解码器对P.862建议书的
宽带扩展**

ITU-T P.862.2建议书

ITU-T P系列建议书
电话传输质量、电话装置和本地线路网络

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
用户线和话机	系列	P.30
		P.300
传输标准	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
质量的客观和主观评定方法	系列	P.80
		P.800
多媒体业务的音视频质量	系列	P.900
IP端点的传输性能和业务质量问题	系列	P.1000

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T P.862.2建议书

为评定宽带电话网络和语音编解码器对P.862建议书的宽带扩展

摘 要

本建议书描述了一种对 ITU-T P.862 建议书中所定义的收听语音质量感知评价（PESQ）算法的简单扩展。它允许 ITU-T P.862 建议书可应用在收听者使用宽带头戴耳机的条件下，对如语音编解码器等进行评定。（相比较而言，ITU-T P.862 建议书假设的是一种标准的 IRS 类型的窄带电话机，该话机在 300 Hz 以下和 3100 Hz 以上都有很强的衰减）。尽管本建议书也可能应用于窄带系统，但其主要的目的是应用在宽带音频系统（50-7000 Hz）中。

来 源

ITU-T 第 12 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2005 年 11 月 29 日批准了 ITU-T P.862.2 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，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）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简要而使用的“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，国际电联已经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，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库。

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

	页
1 引言	1
2 规范性参考文献	1
3 缩写	1
4 范围	2
5 惯例	2
6 对 ITU-T P.862 建议书的宽带扩展描述	3
6.1 输入滤波器	3
6.2 输出映射	3
7 ANSI-C 参考实现	3
8 一致性	3

为评定宽带电话网络和语音编解码器对P.862建议书的宽带扩展

1 引言

本建议书描述了一种对 ITU-T P.862 建议书中所定义的收听语音质量感知评价（PESQ）算法的简单扩展。它允许该算法可应用在收听者使用宽带头戴耳机的条件下，对如语音编解码器等进行评定。（相比较而言，ITU-T P.862 建议书假设的是一种标准的 IRS 类型的窄带电话机，该话机在 300 Hz 以下和 3100 Hz 以上都有很强的衰减）。尽管本建议书也可能应用于窄带系统，但其主要的目的是应用在宽带音频系统（50-7000 Hz）中。

2 规范性参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，通过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都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- ITU-T Recommendation G.191 (2005), *Software tools for speech and audio coding standardization*.
- ITU-T Recommendation P.341 (2005), *Transmission characteristics for wideband (150-7000 Hz) digital hands-free telephony terminals*.
- ITU-T Recommendation P.800 (1996), *Methods for subjective determination of transmission quality*.
- ITU-T Recommendation P.862 (2001), *Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs plus Amendment 2* (2005), *Revised Annex A – Reference implementations and conformance testing for Recommendations P.862, P.862.1 and P.862.2*.
- ITU-T Recommendation P.862.1 (2003), *Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO*.
- ITU-T Recommendation P.862.3 (2005), *Application guide for objective quality measurement based on Recommendations P.862, P.862.1 and P.862.2*.

3 缩写

本建议书采用下列缩写：

ACR	绝对种类评定值
CCR	对照种类评定值
DCR	劣化种类评定值

IRS	中介参考系统
MOS	平均评价得分

4 范围

假设本建议书的读者熟悉 ITU-T P.862 建议书。

本建议书所描述的对 ITU-T P.862 建议书的宽带扩展是对 ITU-T P.862 建议书的范围所描述的限制和应用的扩展。更多的关于宽带扩展的限制和应用指南见 ITU-T P.862.3 建议书。

不建议对在信号插入点和信号捕获点之间包含噪声抑制算法的系统使用宽带扩展。另外，应当使用干净的语音采样，因为噪声语音采样，即具有低信噪比的采样，可能会导致预测的错误。用户还应当注意到由于语言的不同，在宽带语音的主观实验中，不同失真类型的相对评定等级会有轻微的变化。尤其应当注意到，在以日语和韩语进行的实验中显示，宽带扩展可能会使 ITU-T G.722 建议书中定义的 MOS 得分值估计过高。

有些系统可能会对音频信号进行带限，在使用宽带扩展来比较这些系统的性能时，建议以同一个带宽（50-7000 Hz 音频带宽）版本的信号作为所有测量¹的初始参考信号。被测系统对实际带宽进行的限制被认为是一种劣化，与其他音频损伤一样将引起输出得分的降低。对劣化信号的这种带宽限制可能会降低预测的准确性。不建议对劣化信号进行严格的带宽限制，即限制到比传统的电话带宽（300-3400 Hz）还要窄。

应当强调的是，宽带扩展对主观评价的预测是基于这样的主观实验上下文的，即主观实验包含了宽带语音条件，信号所具有的音频带宽跨越 50-7000 Hz。这就意味着，由于具有不同的实验上下文，宽带扩展所产生的得分和基于 ITU-T P.862 建议书或 P.862.1 建议书所产生的得分之间不可能进行直接比较。

5 惯例

本建议书的目的是要提供与 ITU-T P.800 建议书中所规定的 ACR 单听测试相类似的一种客观质量测量方法，使用如下条件：

- 具有各种宽带音频带宽（50-7000 Hz）；
- 具有收听质量评价等级；
- 诚实的收听者；
- 安静的收听环境；
- 双声道或单声道宽带头戴耳机，且具有平坦的或是补偿为平坦的频率响应（与手持式电话机相反）；
- 语音材料；
- 大约 79 dB SPL 的全部收听级别。

对宽带扩展得出的结果与使用 DCR 或 CCR 等级进行宽带语音质量评价后得出的主观数据之间的比较有待进一步研究。

¹ ITU-T P.341 建议书规定了一个宽带语音系统的发送滤波器掩模。在 ITU-T 软件工具库的滤波器程序（ITU-T G.191 建议书）中，包含了一个符合该掩模的滤波器实现。该滤波器的通带范围为 50 Hz 到 7 kHz。

6 对ITU-T P.862建议书的宽带扩展描述

6.1 输入滤波器

应用于参照文件和劣化文件的输入滤波器被一个 IIR 滤波器所替代。这在函数 `pesq_measure()` 中实现，将调用 `apply_filter()` 修改为调用 `IIRFilt()`，在调用时提供适当的滤波器定义，并做一些预处理来减少文件开始和结束时的瞬时影响。

关于滤波器系数和其他的实现细节，参见 ANSI-C 的参考实现。新的滤波器在 100 Hz 以上具有平坦的响应，在 100 Hz 以下具有轻微的滚降，对耳机和人耳在低频的衰减进行了建模。

在 16 kHz 和 8 kHz 的采样速率上，为了确保两种实现在 10 Hz-4 kHz 范围内都具有相同的增益（0.1 dB 以内），分别提供了不同的滤波器系数。

6.2 输出映射

基本的 P.862 模型提供了在 -0.5 到 4.5 范围内的原始得分。对 ITU-T P.862 建议书的宽带扩展包含一个映射函数，允许与具有宽带语音条件（音频带宽为 50-7000 Hz）的主观实验所得出的 MOS 分进行线性比较。这就意味着，由于具有不同的实验上下文，宽带扩展所产生的得分和基于 ITU-T P.862 建议书或 ITU-T P.862.1 建议书所产生的得分之间不可能进行直接比较。用于宽带扩展的输出映射函数定义如下：

$$y = 0.999 + \frac{4.999 - 0.999}{1 + e^{-1.3669 \times x + 3.8224}} \quad (1)$$

其中：

x 为原始模型输出。

映射函数由一系列主观实验的数据推导而来；在这些实验中，一些仅包含宽带语音条件，另外一些包含了窄带、宽带和中间带宽的混合语音。

注一 若选择了宽带扩展，则参考的 C 源代码将自动包含该映射函数。

7 ANSI-C参考实现

对 ITU-T P.862 建议书宽带扩展的 ANSI-C 参考实现在 P.862 建议书的附件 A 中规定。

8 一致性

对 ITU-T P.862 建议书宽带扩展的实现务必符合 P.862 建议书的附件 A 中定义的一致性条件。

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题