

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1538-2006

数字移动终端音频性能 技术要求和测试方法

Technical Requirements and Testing Methods
for Acoustics Performance of Digital Mobile Terminal

2006-12-11 发布

2007-01-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 技术要求	2
4.1 发送响度评定值 (SLR)	2
4.2 接收响度评定值 (RLR)	2
4.3 空闲信道噪声	3
4.4 发送灵敏度/频率特性	3
4.5 接收灵敏度/频率特性	5
4.6 侧音掩蔽评定值 (STMR)	8
4.7 收听者侧音评定值 (LSTR)	8
4.8 稳定度损耗	8
4.9 声学回声控制	8
4.10 发送失真	8
4.11 接收失真	8
4.12 带外信号	9
4.13 环境噪声抑制 (ANR)	9
5 测试方法	10
5.1 试验条件	10
5.2 发送响度评定值 (SLR)	14
5.3 接收响度评定值 (RLR)	16
5.4 空闲信道噪声	17
5.5 发送灵敏度/频率特性	18
5.6 接收灵敏度/频率特性	19
5.7 侧音掩蔽评定值 (STMR)	20
5.8 收听者侧音评定值 (LSTR)	21
5.9 稳定度损耗	21
5.10 声学回声控制	21
5.11 发送失真	23
5.12 接收失真	23
5.13 带外信号	23
5.14 环境噪声抑制 (ANR)	24

前 言

本标准是数字移动终端音频性能技术标准。在本标准的制定过程中参考了以下标准：

1. 数字移动终端音频传输性能技术要求部分与3GPP TS 26.131（版本5）《第三代合作伙伴计划；集团业务和系统特征技术规范；电话终端的音频特性；要求》和3GPP TS 51.010 第30章《语音电信业务（Speech Teleservices）》一致。
2. 手柄终端和免提终端音频传输性能的测试与3GPP TS 26.132（版本5）《第三代合作伙伴计划；集团业务和系统特征技术规范；语音和可视终端音频测试规范》一致。
3. 本标准中的指标要求与3GPP TS 26.131标准中规定的相同。

在本标准的制定中，对于头戴终端的测试还参照了ITU-T建议P.380《头戴终端的电/声测量》的有关规定。

本标准将作为各种数字移动终端在音频性能方面的规定，原已发布的有关标准的技术内容如与本标准有出入，均以本标准为准。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信研究院

华为技术有限公司

本标准主要起草人：赵 澎 赵慧麟 李军辉 耿 涛 史德年

数字移动终端音频性能技术要求和测试方法

1 范围

本标准规定了与数字移动终端音频性能相关的发送响度评定值（SLR）、接收响度评定值（RLR）、空闲信道噪声、发送灵敏度/频率特性、接收灵敏度/频率特性、侧音掩蔽评定值（STMR）、收听者侧音评定值（LSTR）、稳定度损耗、声学回声控制、发送失真、接收失真、带外信号、环境噪声抑制（ANR）等技术要求和测试方法。

本标准适用于接入公众数字移动网络使用的各种数字终端设备，包括900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网终端、900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）终端、800MHz cdma2000 1x数字蜂窝移动通信网终端。

2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网终端、2GHz TC-SCDMA数字蜂窝移动通信网终端、2GHz WCDMA数字蜂窝移动通信网终端。其他数字移动终端也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

ITU-T G.223	在电话连接上，对假设参考电路上噪声计算的假设
ITU-T G.712	脉冲编码信道的传输特性
ITU-T O.131	使用伪随机噪声测试信号的量化失真测量设备
ITU-T P.340	免提终端的传输特性和语音质量参数
ITU-T P.50	仿真语音
ITU-T P.501	电话测量用测试信号
ITU-T P.57	仿真耳
ITU-T P.58	电话测量用头肩模拟器
ITU-T P.581	免提终端测量用头肩模拟器
ITU-T P.64	本地电话系统灵敏度/频率特性的测量

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ANR	Ambient Noise Rejection	环境噪声抑制
ARL	Acoustic Reference Level	声参考电平
CF	Crest Factor	峰值因子
EEP	Ear Canal Entrance Point	耳道入口点
ERP	Ear Reference Point	耳参考点

HATS	Head and Torso Simulator	头肩模拟器
HATSHFRP	HATS Hands-free Reference Point	HATS免提参考点
HFRP	Hands-free Reference Point	免提参考点
HFT	Hands-free Terminal	免提终端
LR	Loudness Rating	响度评定值
LRGP	Loudness Rating Guardring Position	响度评定值保护环位置
LSTR	Listener SideTone Rating	收听者侧音评定值
MRP	Mouth Reference Point	嘴参考点
SLR	Sending Loudness Rating	发送响度评定值
RLR	Receiving Loudness Rating	接收响度评定值
RWP	Recommended Wearing Position	建议佩戴位置
RTP	Recommended Test Position	建议测试位置
STMR	SideTone Mask Rating	侧音掩蔽评定值
SS	System Simulator	系统模拟器
TCLw	Terminal Coupling Loss Weighted	加权的终端耦合损耗

4 技术要求

4.1 发送响度评定值 (SLR)

4.1.1 手柄终端

SLR=8 ± 3dB。

4.1.2 头戴终端

SLR=8 ± 3dB。

4.1.3 手持式免提终端

SLR=13 ± 4dB。

4.1.4 桌面式免提终端

SLR=13 ± 4dB。

4.2 接收响度评定值 (RLR)

4.2.1 手柄终端

RLR=2 ± 3dB。

若有用户控制的接收音量控制器，对至少某一控制值，RLR 应满足上述要求。当控制器调至音量最大时，RLR 应不小于 - 13dB；当控制器调至音量最小时，RLR 应不大于 18dB。

4.2.2 头戴终端

RLR=2 ± 3dB。

若有用户控制的接收音量控制器，对至少某一控制值，RLR 应满足上述要求。当音量控制器调至最大时，RLR 应不小于 - 13dB；当音量控制器调至最小时，RLR 应不大于 18dB。

4.2.3 手持式免提终端

RLR=6+12/ - 4dB。

若有用户控制的接收音量控制器，对至少某一控制值，RLR应满足上述要求。

4.2.4 桌面式免提终端

$RLR=2 \pm 4\text{dB}$ 。

若有用户可以控制的音量控制器，对至少某一控制值，RLR应满足上述要求。

4.3 空闲信道噪声

4.3.1 发送方向

对手柄终端和头戴终端来说，在安静环境下，在系统模拟器的编解码器的输出端，由被测设备产生的最大噪声电平应不超过 -64dBm0p 。

4.3.2 接收方向

对手柄终端和头戴终端来说，当系统模拟器的信号输入端口没有信号输入时，在手柄终端和头戴终端受话器处测得的最大声压应满足以下要求：

——如果没有用户控制的接收音量控制器，或者当音量控制器设置在RLR等于标称值时，被测设备受话器输出的最大噪声声级应不大于 -57dBPa(A) ；

——当接收音量控制器设置为最大时，被测设备受话器输出的最大噪声声级应不大于 -54dBPa(A) 。

4.4 发送灵敏度/频率特性

4.4.1 手柄终端

从嘴参考点(MRP)到系统模拟器(SS)的参考编解码器的输出端口测得的发送灵敏度/频率特性，应处于表1给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上，对表1中的间断点之间画直线得到一个框罩，测试结果应落在框罩内。

表1 发送灵敏度/频率特性——手柄终端

频率(Hz)	上限	下限
100	-12	-
200	0	-
300	0	-12
1000	0	-6
2000	4	-6
3000	4	-6
3400	4	-9
4000	0	-

注1：所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示；
注2：“-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.4.2 头戴终端

从嘴参考点到系统模拟器的参考编解码器的输出端口测得的发送灵敏度/频率特性，应处于表2给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上，对表2中的间断点之间画直线得到一个框罩，测试结果应落在框罩内。

表2 发送灵敏度/频率特性——头戴终端

频率 (Hz)	上限	下限
100	-12	-
200	0	-
300	0	-12
1000	0	-6
2000	4	-6
3000	4	-6
3400	4	-9
4000	0	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.4.3 手持式免提终端

从嘴参考点到系统模拟器的参考编解码器的输出端口测得的发送灵敏度/频率特性,应处于表3给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上,对表3中的间断点之间画直线得到一个框罩,测试结果应落在框罩内。

表3 发送灵敏度/频率特性——手持式免提终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
200	0	-
250	0	-
315	0	-14
400	0	-13
500	0	-12
630	0	-11
800	0	-10
1000	0	-8
1300	2	-8
1600	3	-8
2000	4	-8
2500	4	-8
3100	4	-8
4000	0	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.4.4 桌面式免提终端

从嘴参考点到系统模拟器的参考编解码器的输出端口测得的发送灵敏度/频率特性,应处于表4给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上,对表4中的间断点之间画直线得到一个框罩,测试结果应落在框罩内。

表4 发送灵敏度/频率特性——桌面式免提终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
200	0	-
250	0	-
315	0	-14
400	0	-13
500	0	-12
630	0	-11
800	0	-10
1000	0	-8
1300	2	-8
1600	3	-8
2000	4	-8
2500	4	-8
3100	4	-8
4000	0	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.5 接收灵敏度/频率特性

4.5.1 手柄终端

从系统模拟器的参考语音编解码器的输入端口到耳参考点(ERP)测得的接收灵敏度/频率特性,应处于表5(采用Type 1仿真耳)或者表6(采用Type 3.2、Type 3.3和Type 3.4仿真耳)给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上,对表5和表6中的间断点之间画直线得到一个框罩,测试结果应落在框罩内。

表5 接收灵敏度/频率特性——手柄终端(采用Type 1仿真耳)

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	-12	-
200	0	-
300	2	-7
500	-	-5
1000	0	-5
3000	2	-5
3400	2	-10
4000	2	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

表6 接收灵敏度/频率特性——手柄终端 (采用 Type 3.2、Type 3.3、Type 3.4 仿真耳)

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
70	-10	-
200	2	-
300	-	-9
500	-	-
1000	-	-7
3000	-	-
3400	-	-12
4000	2	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.5.2 头戴终端

从系统模拟器的参考语音编解码器的输入端口到耳参考点测得的接收灵敏度/频率特性, 应处于表7给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上, 对表7中的间断点之间画直线得到一个框罩, 测试结果应落在框罩内。

表7 接收灵敏度/频率特性——头戴终端

频率 (Hz)	上限	下限
70	-10	-
200	2	-
300	-	-9
500	-	-
1000	-	-7
3000	-	-
3400	-	-12
4000	2	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.5.3 手持式免提终端

从系统模拟器的参考语音编解码器的输入端口到耳参考点测得的接收灵敏度/频率特性, 应处于表8给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上, 对表8中的间断点之间画直线得到一个框罩, 测试结果应落在框罩内。

表8 接收灵敏度/频率特性——手持式免提终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
200	0	-
250	0	-
315	0	-
400	0	-
500	0	-
630	0	-
800	0	- 12
1000	0	- 12
1300	0	- 12
1600	0	- 12
2000	0	- 12
2500	0	- 12
3100	0	- 12
4000	0	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.5.4 桌面式免提终端

从系统模拟器的参考语音编解码器的输入端口到耳参考点测得的接收灵敏度/频率特性, 应处于表9给出的框罩内。在对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上, 对表9中的间断点之间画直线得到一个框罩, 测试结果应落在框罩内。

表9 接收灵敏度/频率特性——桌面式免提终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
200	0	-
250	0	-
315	0	- 15
400	0	- 12
500	0	- 12
630	0	- 12
800	0	- 12
1000	0	- 12
1300	0	- 12
1600	0	- 12
2000	0	- 12
2500	0	- 12
3100	0	- 12
4000	0	-

注1: 所有灵敏度的值在坐标轴上以dB表示;
注2: “-”的极限处于对数(频率)/线性(dB灵敏度)坐标上间断点之间所画的直线上

4.6 侧音掩蔽评定值 (STMR)

4.6.1 手柄终端

STMR=18 ± 5dB。

4.6.2 头戴终端

STMR=18 ± 5dB。

4.7 收听者侧音评定值 (LSTR)

对手柄终端来说, LSTR不小于15dB。

4.8 稳定度损耗

对手柄终端来说, 稳定度损耗应不小于6dB。

4.9 声学回声控制

4.9.1 手柄终端

TCLw ≥ 46dB。

4.9.2 头戴终端

TCLw ≥ 46dB。

4.9.3 手持式免提终端

在安静的环境下, 启动被测设备的声回声控制器, 当手持式免提终端的音量控制器设置 RLR 为标称值时, TCLw ≥ 40dB; 在音量设置为最大时, TCLw ≥ 33dB。

4.9.4 桌面式免提终端

在安静的环境下, 启动被测设备的声回声控制器, 当桌面式免提终端的音量控制设置在RLR等于标称值时, TCLw ≥ 40dB; 当音量控制器设置为最大时, TCLw ≥ 33dB。

4.10 发送失真

对手柄终端、头戴终端、手持式免提终端和桌面式免提终端来说, 失真在嘴参考点和系统模拟器的参考语音编解码器的输出端口之间进行测量。

用适当的噪声加权方法 (应按照 ITU-T G.223 表 3 中规定) 测得的信号与总失真功率之比应高于表 10 给出的极值, 除非 MRP 处声压超 ≥ +10dBPa。

表10 发送失真

ARL处相对电平	发送电平比例 (dB)
- 35	17.5
- 30	22.5
- 20	30.7
- 10	33.3
0	33.7
+7	31.7
+10	25.5

中间电平的极值在线性 (dB信号电平) /线性 (dB比) 坐标上对间断点之间画的直线上。

4.11 接收失真

对手柄终端、头戴终端、手持式免提终端和桌面式免提终端来说, 当RLR等于标称值时, 接收失真在系统模拟器的参考语音编解码器的输入端口和耳参考点之间进行测量。

用适当的噪声加权方法（应按照ITU-T建议G.223表4中规定）测量的信号与总失真功率之比应高于表14给出的极值。若耳参考点处的声压 $\geq +10\text{dBPa}$ ，则对失真没有要求。

表11 接收失真

被测设备的数字输入接口处的接收电平 (dBm0)	接收电平比例 (dB)
-45	17.5
-40	22.5
-30	30.5
-20	33.0
-10	33.5
-3	31.2
0	25.5

中间电平的极值在线性 (dB信号电平)/线性 (dB比) 坐标上对间断点之间画的直线上。

4.12 带外信号

4.12.1 发送方向

对手柄终端来说，任何镜像信号的电平应低于在1kHz处得到的参考值，两者之差至少为表12所列出的极值。

表12 带外信号——发送方向要求

正弦波频率	极值 (最小值)
4.6kHz	30dB
8kHz	40dB

极值按照镜像频率进行区分。

中间频率的极值在对数 (频率)/线性 (dB比) 坐标上对给定值之间画的直线上。

4.12.2 接收方向

对手柄终端来说，带外信号的电平应该低于在1kHz处由数字信号得到的带内声压，数字信号的电平在表13中指定。

表13 带外信号——接收方向要求

镜像信号频率	相应的输入信号电平
4.6kHz	-35dBm0
8kHz	-45dBm0

极值按照镜像频率进行区分。

中间频率的极值在对数 (频率)/线性 (dB) 坐标上对给定点之间画的直线上。

4.13 环境噪声抑制 (ANR)

4.13.1 手柄终端

采用SFDELSM方法计算出的环境噪声抑制 (ANR) 应不小于0dB，由于ANR测试的不确定性，允许结果有3dB的偏差。

4.13.2 头戴终端

采用SFDELSM方法计算出的环境噪声抑制 (ANR) 应不小于0dB，由于ANR测试的不确定性，允许结果有3dB的偏差。

5 测试方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除特殊规定外，所有测试均应在下列正常条件下进行。

- a. 环境温度：15℃~35℃；
- b. 相对湿度：45%~75%；
- c. 大气压力：86~106kPa；
- d. 试验周围的噪声声级应不大于 55dB (A)。

5.1.2 测试用设备

5.1.2.1 仿真嘴

仿真嘴应符合建议ITU-T P.51和ITU-T P.58的要求。仿真嘴应具有下列特性：

- a. 仿真嘴出声孔附近的声压分布必须近似人嘴附近的声压分布。
- b. 仿真嘴的声阻抗必须模拟人嘴的情况，使电话机手柄的声障效应引起的声压增加与人嘴情况相似。
- c. 可以发出最大声级：仿真嘴能在 MRP 处产生的连续话音不低于+6dBPa。
- d. 线性要求：MRP 处的声级在 -20~+6dBPa 范围内，当激励信号变化 6dB 时，MRP 处声级变化应在 (6 ± 0.5) dB 范围内。
- e. 自由场声级的频响：在采用均衡技术后，仿真嘴输出自由场声压，以 1020Hz 为参考点，在 MRP 处应能达到表 14 的要求。
- f. 谐波失真：满足表 15 的要求。

表14 MRP 处自由场声级的频响

频率范围 (Hz)	频响容差 (dB)
200 ~ 4000	± 1
100 ~ 200	+2/ - 5
4000 ~ 8000	+2/ - 5

表15 仿真嘴的谐波失真

频率范围 (Hz)	谐波失真	
	二次谐波	三次谐波
100 ~ 125	<10%	<10%
125 ~ 200	<4%	<4%
200 ~ 8000	<1%	<1%

5.1.2.2 仿真耳

仿真耳应符合建议ITU-T P.57的要求。对仿真耳的特性要求如下：

- a. 在电话机手柄的实际使用条件下，仿真耳对电话机受话器所呈现的阻抗应与入耳相似。
- b. 仿真耳的灵敏度定义为测量传声器的声压灵敏度，在 100 ~ 8000Hz 范围内的波动应不超过 ± 0.5 dB。可以采用 Type 1、Type 3.2（高泄漏和低泄漏）、Type 3.3和Type 3.4仿真耳进行测量。

5.1.2.3 测试信号

应按照ITU-T P.50规定的仿真语音信号或ITU-T P.501规定的复合测试信号进行移动终端音频性能的测量。

5.1.2.4 系统模拟器

系统模拟器应提供无差错的无线连接，与移动终端之间建立全速率语音呼叫。

5.1.2.5 信号源和分析仪

若无特别说明，测试仪表的测试精度应该好于表16中给出的要求。

表16 测试仪表的精度

项 目	精 度
电信号电平	对于电平 $\geq -50\text{dBm}$ 的信号，为 $\pm 0.2\text{dB}$
电信号电平	对于电平 $< -50\text{dBm}$ 的信号，为 $\pm 0.4\text{dB}$
声压	$\pm 0.7\text{dB}$
时间	$\pm 5\%$
频率	$\pm 0.2\%$

若无特别说明，信号源的输出信号精度应好于表17中给出的要求。

表17 信号源的输出精度

量 值	精 度
MRP处的声压	在200 ~ 4000Hz范围内，为 $\pm 1\text{dB}$ ； 在100 ~ 200Hz和4 ~ 8kHz范围内，为 $\pm 3\text{dB}$
电激励电平	$\pm 0.4\text{dB}$ （注1）
频率	$\pm 2\%$ （注2）

注1：在全频率范围内；
注2：当测量抽样系统时，建议测试信号频率避开抽样频率的子频率。对输出信号的频率允许有 $\pm 2\%$ 的偏差。对于4kHz的测试频率，可以有 -2% 的容差

5.1.2.6 测试配置

移动终端的测试配置如图1所示。移动终端的音频性能测试可以通过HATS或者LRGP来实现。

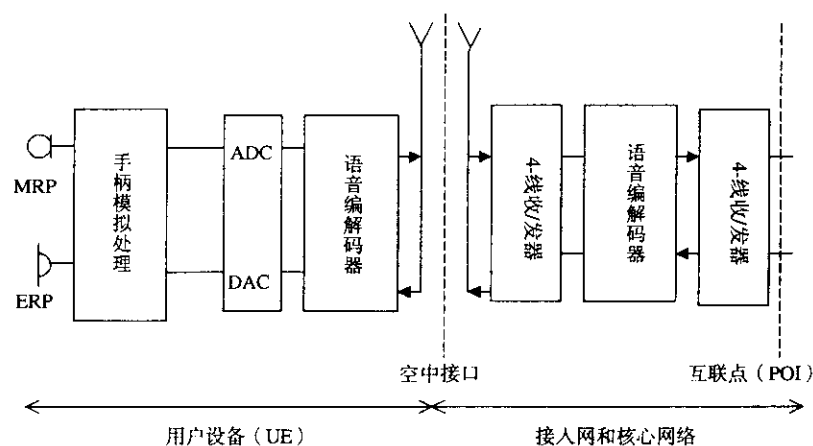


图1 移动终端的测试配置示意

头肩模拟器（HATS）按照ITU-T P.58建议中的规定，适合的仿真耳（Type 3.3或者Type 3.4）按照ITU-T P.57建议中的规定，手柄的安放位置按照ITU-T P.64建议中的规定。

响度评定值保护环位置（LRGP）按照ITU-T P.64建议中的规定，适合的仿真耳（Type 1和Type 3.2）按照ITU-T P.57建议中的规定。

数字移动终端音频性能的测试在空中接口处进行。

5.1.2.6.1 手柄终端的测试配置

HATS方法：当按照ITU-T P.64建议的规定将移动终端的手柄安放在HATS上时，仿真嘴应符合ITU-T P.58建议的要求，仿真耳应符合ITU-T P.57建议的要求，建议采用Type 3.3或者Type 3.4型仿真耳。

LRGP方法：当按照ITU-T P.64建议的规定将移动终端的手柄安放在LRGP位置时，仿真嘴应符合ITU-T P.51建议的要求，仿真耳应符合ITU-T P.57建议的要求，建议采用Type 1或者Type 3.2型仿真耳。

5.1.2.6.2 头戴终端的测试配置

头戴终端的测试位置应体现出正常使用时的情况，因此制造商应在用户手册中提供RWP。RTP由制造商提供的RWP来决定，应尽可能靠近RWP。

制造商最好也提供有关建议测量位置的描述；声明受话器应摆放于仿真耳的内侧或者外侧；受话器摆放位置确定之后，则应描述麦克风的摆放情况。

精确的麦克风摆放位置由相对于头肩模拟器唇环的中心点的几何坐标来确定。

ITU-T P.64建议中给出了坐标轴的描述：以头肩模拟器唇环的中心点为原点，其他轴的定义如下。

X轴：嘴的水平轴，以指向嘴的方向为正。

Y轴：水平轴，与X轴垂直，以头戴终端位于嘴的位置为正。

Z轴：垂直轴，以向上的方向为正。

坐标系的定义与核对由生产商决定，或者在生产商没有定义RTP的情况下由测试实验室定义。值得注意的是，麦克风离仿真嘴越近，测量结果对几何坐标的不准确度越敏感。

作为重要的补充信息，制造商应声明麦克风对仿真嘴的朝向建议值。

假如没有合适的RWP信息，测试实验室可根据最有可能的实际使用位置来选择合适的RWP和RTP。相关的位置信息应包含在测试报告中。

有些头戴终端是双耳佩戴设备。双耳设备的RLR需要比单独测试其中某一个受话器的RLR高6dB以上。同样，与接收相关的其他指标也应该适用于双耳设备。

基于测试结果对于摆放位置的敏感性，每项测试应至少重复5遍，每一遍都需要重新摆放终端。测试报告应给出每次独立测试的结果，需要的话还要加上统计分析信息。

5.1.2.6.3 手持式免提终端的测试配置

当使用HATS进行测量时，手持式免提终端按照图2的方式进行配置。HATS参考点与移动台受话器中心点之间的距离为 d_{HF} ， d_{HF} 和垂角 θ_{HF} 由生产厂商声明。

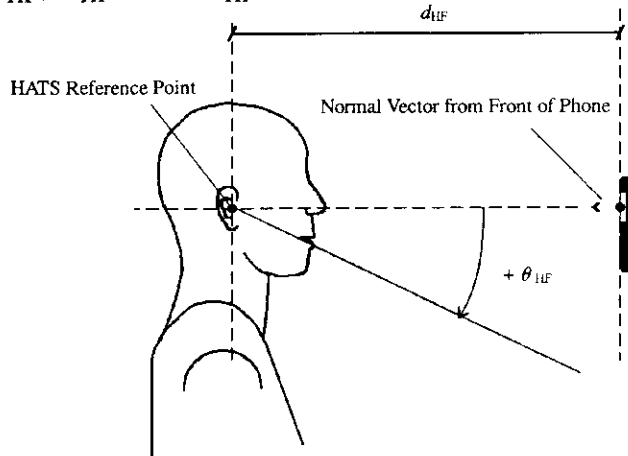


图2 手持免提终端相对于 HATS 的配置

当使用自由场型麦克风和分离的仿真嘴进行测量时，手持式免提终端的接收性能的测量按照图3所示进行，发送性能按照图4所示进行。

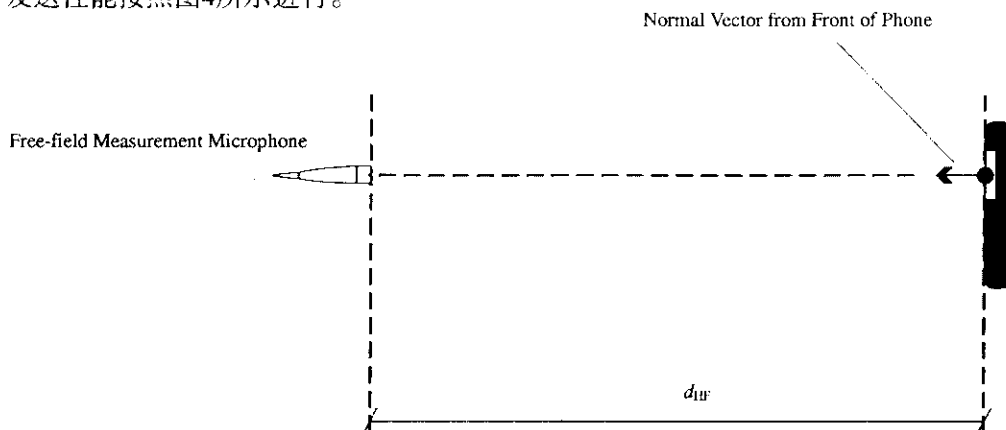


图3 手持式免提终端的测试配置，使用自由场型麦克风——接收测量

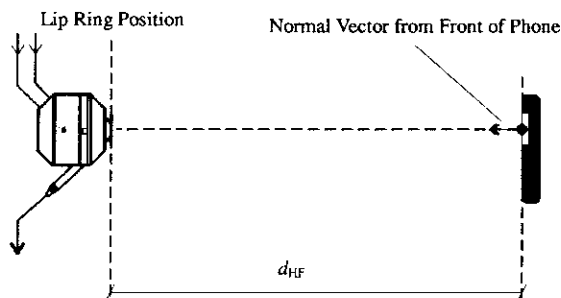


图4 手持式免提终端的测试配置，使用分离的仿真嘴——发送测量

5.1.2.6.4 桌面式免提终端的测试配置

当使用自由场型麦克风和分离的仿真嘴进行测量时，按照ITU-T P.340建议的要求配置。如图5所示。

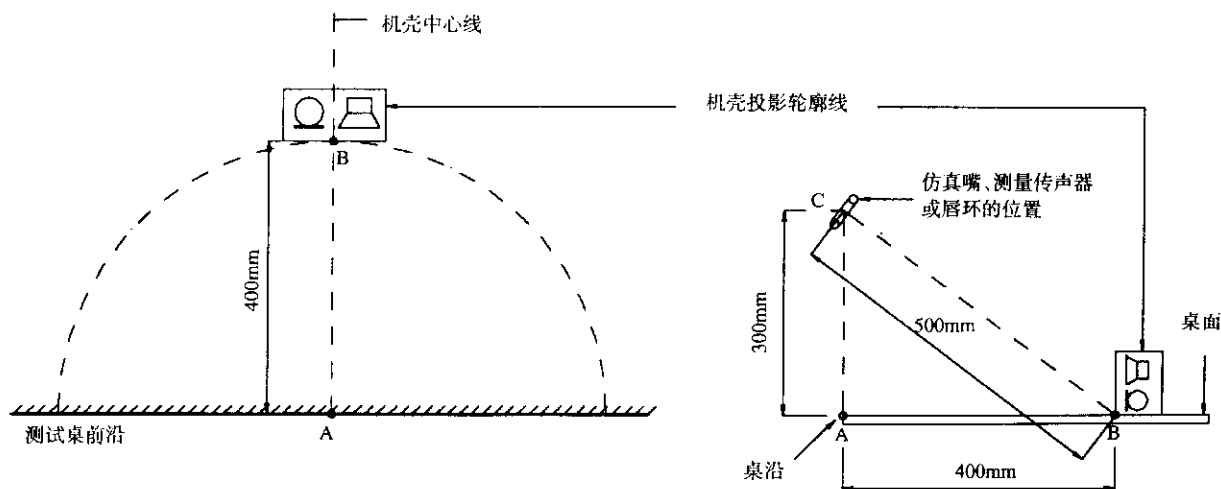


图5 桌面式免提终端的测试配置，使用分离的仿真嘴

测试桌应用坚硬木质制成，桌面应平滑、牢固、水平放置。桌子面积为 1m^2 （不小于 0.96m^2 ）、宽度不小于800mm、厚度不小于20mm。

话机、仿真嘴或测量传声器应按图5规定放置，仿真嘴或测量传声器轴线应与图5的BC线重合。

当使用HATS进行测量时，桌面式免提终端的测量按照ITU-T P.581建议的要求配置。图5中，HATS的唇环的中心应该位于图中的C点，嘴的参考轴应该是水平的。

5.1.2.7 测试环境

5.1.2.7.1 手柄终端和头戴终端

对手柄终端和头戴终端的测量来说，测试房间应是自由声场，最低无混响频率应达到275Hz。另外，测试房间应该满足下列要求：

在自由声场条件下，仿真嘴出声口处的声压和距离仿真嘴唇环中心点 5.0cm、7.5cm、10cm 处的声压在±0.5dB 范围内。

在自由声场条件下，仿真嘴出声口处的声压和测试用 HATS 的左耳和右耳的耳道入口点处的声压在±1dB 的范围内。

测试房间的环境噪声声压应小于 - 30dBPa (A)；当进行空闲电路噪声测量时，测试房间的噪声声压应小于-64dBPa (A)。

回声测量应在实际房间中进行，保证室内噪声声压小于 - 64dBPa (A)。

5.1.2.7.2 免提终端

免提终端的测量应在终端使用的典型环境中进行，但是应保证室内噪声足够低以不影响测试结果。

对桌面式免提终端的测量，测试环境应符合 ITU-T P.340 建议的要求。

宽带噪声声压应小于-70dBPa (A)。倍频程噪声声压应不超过表 18 中给出的限值。

表18 噪声声压

中心频率 (Hz)	倍频程声压 (dBPa)
63	- 45
125	- 60
250	- 65
500	- 65
1000	- 65
2000	- 65
4000	- 65
8000	- 65

回声测量应在实际房间中进行，保证室内噪声声压小于 - 70dBPa (A)。

5.2 发送响度评定值 (SLR)

5.2.1 手柄终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 - 4.7dBPa。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS或者LRGP位置。手柄对仿真耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围内。根据测得的电信号电平计算出中心频率点上的发送灵敏度。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以dBV/Pa表示，在14个频率点上（频段4~17，即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz）分别进行测量（见5.5.1）。

发送响度评定值按照下式进行计算：

$$SLR = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=4}^{17} 10^{\frac{m}{10}(S_{wi} - W_i)} \quad (1)$$

(1) 式中： W_{Si} ——计算 SLR 的加权系数，不同频率的 W_S 见表 19。

m ——斜率参数， $m=0.175$ 。

表19 计算响度评定值的加权系数

频带序号 I	中心频率 Hz	发送加权系数 W_{Si}	接收加权系数 W_{Ri}	耳声泄漏系数 L_E
4	200	76.9	85.0	8.4
5	250	62.6	74.7	4.9
6	315	62.0	79.0	1.0
7	400	44.7	63.7	-0.7
8	500	53.1	73.5	-2.2
9	630	48.5	69.1	-2.6
10	800	47.6	68.0	-3.2
11	1000	50.1	68.7	-2.3
12	1250	59.1	75.1	-1.2
13	1600	56.7	70.4	-0.1
14	2000	72.2	81.4	3.6
15	2500	72.6	76.5	7.4
16	3150	89.2	93.3	6.7
17	4000	117.0	113.8	8.9

5.2.2 头戴终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为-4.7dBPa。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 头戴终端按照建议P.64的要求安放在HATS位置。发送灵敏度在14个频率点上（频段4~17，即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz）分别进行测量。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以 dBV/Pa 表示（见 5.5.2），发送响度评定值按照公式（1）进行计算， $m=0.175$ ，发送加权系数见表 19。

5.2.3 手持式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为-4.7dBPa。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。宽带信号电平在HFRP或HATSHFRP（应符合ITU-T P.581）处调整为-28.7dBPa，频谱不变。MRP处的频谱和MRP处的声压（以1/3倍频程测量）用于计算发送灵敏度 S_{mj} 。

b. 手持式免提终端按照5.1.2.6.3要求放置。发送灵敏度在14个频率点上(频段4~17, 即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以dBV/Pa表示(见5.5.3), 发送响度评定值按照公式(1)进行计算, $m=0.175$, 发送加权系数见表19。

5.2.4 桌面式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。宽带信号电平在HFRP或HATSHFRP(应符合ITU-T P.581)处调整为 -28.7dBPa , 频谱不变。MRP处的频谱和MRP处的声压(以1/3倍频程测量)用于计算发送灵敏度 S_{mj} 。

b. 桌面式免提终端按照5.1.2.6.4要求放置。发送灵敏度在14个频率点上(频段4~17, 即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以dBV/Pa表示(见5.5.4), 发送响度评定值按照公式(1)进行计算, $m=0.175$, 发送加权系数见表19。

5.3 接收响度评定值(RLR)

5.3.1 手柄终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为 -16dBm0 。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS或者LRGP位置。手柄对仿真耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。根据测得的受话器输出的声信号声压计算出中心频率点上的接收灵敏度。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

接收灵敏度以dBPa/V表示, 在14个频率点上(频段4~17, 即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量(见5.6.1)。

c. 接收响度评定值按照下式计算:

$$\text{RLR} = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=4}^{17} 10^{\frac{m}{10}(S_{jE} - W_{Ri})} \quad (2)$$

(2)式中: W_{Ri} ——计算RLR的加权系数, 不同频率的 W_R 见表19。

m ——斜率参数, $m=0.175$ 。

d. 当采用Type 3.2, Type 3.3, Type 3.4仿真耳时, 在计算过程中无声泄露修正。

5.3.2 头戴终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为 -16dBm0 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 头戴终端按照建议P.64的要求安放在HATS位置。接收灵敏度在14个频率点上(频段4~17,即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度以dBPa/V表示(见5.6.2),接收响度评定值按照公式(2)进行计算, $m=0.175$,接收加权系数见表19。

d. 在计算过程中无声泄露修正。

5.3.3 手持式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为 -16dBm_0 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手持式免提终端按照5.1.2.6.3要求放置。若采用HATS,应符合ITU-T中P.581描述的自由场均衡。每个仿真耳的均衡输出信号是在分析的总时间内进行能量平均。“左耳”和“右耳”的输出信号是按照1/3倍频程带宽来相加的。每一1/3倍频程带宽数据将用来计算接收灵敏度。接收灵敏度在14个频率点上(频段4~17,即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度以dBPa/V表示(见5.6.3),接收响度评定值按照公式(2)进行计算, $m=0.175$,接收加权系数见表19。

d. 在计算过程中无声泄露修正。应按照ITU-T P.340中描述的免提电话修正值的要求。计算免提终端的RLR(应按照ITU-T P.340建议)时,若使用左右耳结合的测试信号, HFL_E 应设置为8dB,而不是14dB。

5.3.4 桌面式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为 -16dBm_0 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 桌面式免提终端按照5.1.2.6.4要求放置。若采用HATS,应符合ITU-T中P.581描述的自由场均衡。每个仿真耳的均衡输出信号是在分析的总时间内进行能量平均。“左耳”和“右耳”的输出信号是按照1/3倍频程带宽来相加的。每一1/3倍频程带宽数据将用来计算接收灵敏度。接收灵敏度在14个频率点上(频段4~17,即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)分别进行测量。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度以dBPa/V表示(见5.6.4),接收响度评定值按照公式(2)进行计算, $m=0.175$,接收加权系数见表19。

d. 在计算过程中无声泄露修正。应按照ITU-T P.340中描述的免提电话修正值的要求。计算免提终端的RLR(应按照ITU-T P.340建议)时,若使用左右耳结合的测试信号, HFL_E 应设置为8dB,而不是14dB。

5.4 空闲信道噪声

5.4.1 发送方向

手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS或者LRGP位置。头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。环境噪声应 $< -64\text{dBPa}$ (A)。用随机噪声功率计在系统模拟器的输出端口测量发送状态下的空闲电路噪声。随机噪声功率计应符合ITU-T O.41的要求。

5.4.2 接收方向

手柄终端按照 ITU-T P.64 建议的要求安放在 HATS 或者 LRGP 位置。头戴终端按照 ITU-T P.64 建议的要求安放在 HATS 位置。环境噪声应 $< -64\text{dBPa}$ (A)。在耳参考点 (ERP) 处用 A-计权的噪声计测量接收状态下的空闲电路噪声。A-计权噪声计应满足 IEC 60651 的要求。

5.5 发送灵敏度/频率特性

5.5.1 手柄终端

a. 测试信号为符合 ITU-T P.50 建议的仿真语音信号或者是符合 ITU-T P.501 建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点 (MRP) 处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手柄终端按照 ITU-T P.64 建议的要求安放在 HATS 或者 LRGP 位置。手柄对仿真耳的压力应该在 ITU-T P.64 建议规定的范围之内。发送灵敏度以 1/12 倍频程的频率间隔测量, 频率范围为 $100 \sim 4000\text{Hz}$ 。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度/频率特性按照 (3) 式计算, 以 dBV/Pa 表示。

$$S_m = 20 \lg (V_j / P_m) \text{ dB (相对于 } 1\text{V/Pa)} \quad (3)$$

5.5.2 头戴终端

a. 测试信号为符合 ITU-T P.50 建议的仿真语音信号或者是符合 ITU-T P.501 建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点 (MRP) 处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 头戴终端按照 ITU-T P.64 建议的要求安放在 HATS 位置。发送灵敏度以 1/12 倍频程的频率间隔测量, 频率范围为 $100 \sim 4000\text{Hz}$ 。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以 dBV/Pa 表示, 按照公式 (3) 进行计算。

5.5.3 手持式免提终端

a. 测试信号为符合 ITU-T P.50 建议的仿真语音信号或者是符合 ITU-T P.501 建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点 (MRP) 处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。宽带信号电平在 HFRP 或 HATSHFRP (应符合 ITU-T P.581) 处调整为 -28.7dBPa , 频谱不变。MRP 处的频谱和 MRP 处的声压 (以 1/12 倍频程测量) 用于计算发送灵敏度 S_m 。

b. 手持式免提终端按照 5.1.2.6.3 要求放置。发送灵敏度以 1/12 倍频程的频率间隔测量, 频率范围为 $100 \sim 4000\text{Hz}$ 。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以 dBV/Pa 表示, 按照公式 (3) 进行计算。

5.5.4 桌面式免提终端

a. 测试信号为符合 ITU-T 建议 P.50 的仿真语音信号或者是符合 ITU-T P.501 建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点 (MRP) 处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。宽带信号电平在 HFRP 或 HATSHFRP (应符合 ITU-T P.581) 处调整为 -28.7dBPa , 频谱不变。MRP 处的频谱和 MRP 处的声压 (以 1/12 倍频程测量) 用于计算发送灵敏度 S_m 。

b. 桌面式免提终端按照5.1.2.6.4要求放置。发送灵敏度以1/12倍频程的频率间隔测量，频率范围为100~4000Hz。在电接口参考点上测得的每一频率带宽的电压指的是在这一带宽上的平均电压。

c. 发送灵敏度以dBV/Pa表示，按照公式（3）进行计算。

5.6 接收灵敏度/频率特性

5.6.1 手柄终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-16dBm0。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS或者LRGP位置。手柄对仿真耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。

接收灵敏度以1/12倍频程的频率间隔测量，频率范围为100~4000Hz。在耳参考点上测得的每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度/频率特性按照下式计算，以dBPa/V表示。

$$S_{Je}=20\lg(P_e/0.5E_J) \text{ dB (相对于1Pa/V)} \quad (4)$$

考虑到人耳实际收听电话时的声泄漏，应减去修正值 L_E ，实际人耳测得的接收灵敏度 S_{JE} 为：

$$S_{JE}=S_{Je}-L_E \quad (5)$$

(5)式中：当使用Type 1仿真耳时， L_E 见表19。当使用Type 3.2、Type 3.3、Type 3.4仿真耳时， L_E 置为0。

5.6.2 头戴终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-16dBm0。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。接收灵敏度以1/12倍频程的频率间隔测量，频率范围为100~4000Hz。在耳参考点上测得的每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

d. 接收灵敏度以dBPa/V表示，按照公式（4）进行计算。

e. 当使用Type 3.3、Type 3.4仿真耳时，声泄漏系数 L_E 置为0。

5.6.3 手持式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-16dBm0。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手持式免提终端按照5.1.2.6.3要求放置。若使用HATS，应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个仿真耳的均衡输出信号在分析的总时间内进行能量平均。“左耳”和“右耳”的输出信号是按照1/3倍频程带宽来相加的。每一1/3倍频程带宽数据将用来计算接收灵敏度。接收灵敏度以1/3倍频程的频率间隔测量，频率范围为100~4000Hz。在耳参考点上测得的每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度以dBPa/V表示，按照公式（4）进行计算。

5.6.4 桌面式免提终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为 -16dBm0。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 桌面式免提终端按照5.1.2.6.4要求放置。若使用HATS，应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个仿真耳的均衡输出信号在分析的总时间内进行能量平均。“左耳”和“右耳”的输出信号是按照1/3倍频程带宽来相加的。每个1/3倍频程带宽数据将用来计算接收灵敏度。接收灵敏度以1/3倍频程的频率间隔测量，频率范围为100~4000Hz。在耳参考点上测得的每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收灵敏度以dBPa/V表示，按照公式（4）进行计算。

5.7 侧音掩蔽评定值（STMR）

5.7.1 手柄终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点（MRP）处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 手柄终端按要求放置在LRGP位置。

c. 测试频率带宽为200~4000Hz。侧音路径损耗在14个频率上（频段4~17，即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz），按（6）式计算，以dB表示（dBPa/Pa）。

$$S_{mesT} = 20 \lg (P_e / P_m) \text{ dB (相对于1Pa/Pa)} \quad (6)$$

侧音掩蔽评定值按照（7）式计算：

$$STMR = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=1}^{20} 10^{\frac{m}{10} (S_{mesT} - W_{Mi})} \quad (7)$$

式中： W_M ——计算STMR的加权系数，不同频率的 W_M 见表20；

m ——斜率参数， $m=0.225$ 。

表20 计算侧音掩蔽评定值用加权系数

频带序号	中心频率	侧音加权系数	频带序号	中心频率	侧音加权系数
l	Hz	W_{Mi}	i	Hz	W_{Mi}
1	100	110.4	11	1000	49.1
2	125	107.7	12	1250	50.6
3	160	104.6	13	1600	51.0
4	200	98.4	14	2000	51.9
5	250	94.0	15	2500	51.3
6	315	89.8	16	3150	50.6
7	400	84.8	17	4000	51.0
8	500	75.5	18	5000	49.7
9	630	66.0	19	6300	50.0
10	800	57.1	20	8000	52.8

5.7.2 头戴终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号或者是符合ITU-T P.501建议的复合测试信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由仿真嘴产生的测试信号的频谱在嘴参考点（MRP）处在自由声场的条件下进行校准。嘴参考点处的声压应为 -4.7dBPa。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 侧音路径的损耗 L_{meST} 以dB表示。测试频率带宽为200~4000Hz。在14个频率上(频段4~17,即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz)按照公式(7)进行计算。侧音掩蔽评定值(STMR,以dB表示),其中斜率因子 $m=0.225$,加权系数见表20。

5.8 收听者侧音评定值(LSTR)

a. 声场在没有声障的情况下进行校准。在100~8000Hz频率范围内(频段1~20)以1/3倍频程频率间隔进行测量。在以嘴参考点为中心,半径为0.15m范围内,任意一点与MRP处的声压应在+4dB~-2dB范围之内。

b. 已校准过的半英寸麦克风放置在MRP处。声场以1/3倍频程频率间隔进行测量。信号频谱为ITU-T建议P.64附录B描述的粉红噪声,嘴参考点处的声压调整到70dB(A)(-24dBPa(A)),容差为±1dB。

c. 手柄终端安放在LRGP处,将手柄耳承密切耦合于仿真耳的刃形边缘上。

d. 在200~4000Hz频段内,在1/3倍频间隔的14个频段(频段4~17)上进行测量。对于每一个频段上的人工耳上的声压的测量,都需要把适当的测量仪器和人工耳连接起来。

e. 受话者侧音通话损耗以dB表示(dBPa/Pa)。按式(8)计算:

$$S_{RNST} = 20 \lg(P_e/P_{RN}) \text{ dB (相对于1Pa/Pa)} \quad (8)$$

收听者侧音评定值按照式(9)计算:

$$LSTR = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=1}^{20} 10^{\frac{m}{10}(S_{RNST} - W_M)} \quad (9)$$

式中: W_M ——侧音加权系数,不同频率的 W_M 见表20;

m ——斜率参数, $m=0.225$ 。

5.9 稳定度损耗

a. 对手柄终端,当终端具有用户控制的音量设置时,应将音量设置在接收响度评定值为最大的位置。手柄终端应安放在硬质桌面上,终端的送话器和受话器面向桌面。

b. 在系统模拟器的参考语音编译码器的输入和输出环路之间插入增益,其增益值等效于移动终端的稳定度损耗。符合ITU-T建议O.131要求的测试信号施加在系统模拟器参考编译码器的输入端口,信号电平为-10dBm0,信号持续时间为1s。当关闭测试信号时,在环路中不应出现连续的声音振荡。

5.10 声学回声控制

5.10.1 手柄终端

手柄终端垂直悬挂在自由声场空间。环境噪声应不大于-64dBPa(A),测试输入参考点到输出参考点之间的复合测试信号的衰减。

在正式测试前,应先施加一训练序列,包含10s的仿真语音(男声)和10s的仿真语音(女声),仿真语音信号符合ITU-T P.50建议。

测试信号可以分为对数间隔的多正弦信号和伪随机噪声序列。

(1) 对数间隔的多正弦信号

测试信号由式(10)定义:

$$s(t) = \sum_i [A + \mu_{AM} \cos(2\pi t \times f_{AM})] \times \cos(2\pi t \times f_{oi}) \quad (10)$$

式中: $A = 0.5$;

$f_{AM} = 4 \text{ Hz}$, $\mu_{AM} = 0.5$;

$$f_{0i} = 250\text{Hz} \times 2^{i/3}; \quad i=1..11。$$

CF=14dB±1dB (10dB+4.26dB, AM调制深度为100%; CF=峰值与均方根值之比)。

训练序列信号电平为-16dBm0, 测试信号电平为-10dBm0, 测试信号长度至少为1s。

加权的终端耦合损耗 (TCL_w) 按式 (11) 计算:

$$\text{TCL}_w = -10 \lg \left[\frac{1}{N} \left(\frac{1}{2} 10^{\frac{A_0}{10}} + 10^{\frac{A_1}{10}} + 10^{\frac{A_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{A_{N-1}}{10}} + \frac{1}{2} 10^{\frac{A_N}{10}} \right) \right] \quad (11)$$

式中: A_0, A_1, \dots, A_N 为各个频带中心频率的衰减值。

(2) 伪随机噪声序列

伪随机噪声序列测试信号应符合 ITU-T P.501 的要求, 长度为 4096 点 (抽样频率为 48kHz), CF=6dB, 信号持续时间为 250ms, 信号电平为 -3dBm0。按照式 (11) 计算加权的终端耦合损耗 (TCL_w)。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

5.10.2 头戴终端

头戴终端垂直悬挂在自由声场空间。环境噪声应不大于 -64dBPa (A), 测试输入参考点到输出参考点之间的复合测试信号的衰减。

在正式测试前, 应先施加一训练序列, 包含 10s 的仿真语音 (男声) 和 10s 的仿真语音 (女声)。

测试信号可以分为对数间隔的多正弦信号和伪随机噪声序列。

对数间隔的多正弦信号由公式 (10) 定义, 式中:

$$A = 0.5;$$

$$f_{AM} = 4 \text{ Hz}, \quad \mu_{AM} = 0, 5;$$

$$f_{0i} = 250\text{Hz} \times 2^{i/3}; \quad i=1..11。$$

CF=14dB ±1dB (10dB+4.26dB, AM调制深度为100%; CF=峰值与均方根值之比)。

训练序列信号电平为-16dBm0, 测试信号电平为-10dBm0, 测试信号长度至少为1s。

加权的终端耦合损耗 (TCL_w) 按公式 (11) 进行计算。

(2) 伪随机噪声序列

伪随机噪声序列测试信号应符合 ITU-T P.501 的要求, 长度为 4096 点 (抽样频率为 48kHz), CF=6dB, 信号持续时间为 250ms, 信号电平为 -3dBm0。按照式 (11) 计算加权的终端耦合损耗 (TCL_w)。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

5.10.3 手持式免提终端和桌面式免提终端

手持式免提终端按照 5.1.2.6.3 要求放置。桌面式免提终端按照 5.1.2.6.4 要求放置。

环境噪声应不大于 -70dBPa (A), 测试输入参考点到输出参考点之间的复合测试信号的衰减。

在正式测试前, 应先施加一训练序列, 包含 10s 的仿真语音 (男声) 和 10s 的仿真语音 (女声), 仿真语音信号符合 ITU-T P.50 建议。

测试信号可以分为“对数间隔的多正弦信号”和“伪随机噪声序列”。

对数间隔的多正弦信号由公式 (10) 定义, 式中:

$$A = 0.5;$$

$$f_{AM} = 4 \text{ Hz}, \quad \mu_{AM} = 0, 5;$$

$$f_{0i} = 250\text{Hz} \times 2^{i/3}; \quad i=1..11;$$

$CF=14dB\pm 1dB$ ($10dB+4.26dB$, AM调制深度为100%; $CF=$ 峰值与均方根值之比)。

训练序列信号电平为 $-16dBm_0$, 测试信号电平为 $-10dBm_0$, 测试信号长度至少为1s。

加权的终端耦合损耗 (TCLw) 按公式 (11) 进行计算。

(2) 伪随机噪声序列

伪随机噪声序列测试信号应符合ITU-T P.501的要求, 长度为4096点(抽样频率为48kHz), $CF=6dB$, 信号持续时间为250ms, 信号电平为 $-3dBm_0$ 。按照式 (11) 计算加权的终端耦合损耗 (TCLw)。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

5.11 发送失真

a. 按照要求放置手柄终端、头戴终端、手持式免提终端和桌面式免提终端。

b. 测试用正弦信号频率在1004 ~ 1025Hz范围内, 调整嘴参考点处的声压, 使得在电接口处测得的信号电平为 $-10dBm_0$, 将此声压表示为ARL。

c. 测试信号在嘴参考点处的声压相对于ARL分别为: -35 、 -30 、 -25 、 -20 、 -15 、 -10 、 -5 、 0 、 5 、 $10dB$ 。

d. 用随机噪声加权方法在系统模拟器的信号输出端口测量信号与总失真功率的比值(应符合ITU-T G.712和ITU-T 0.132中的规定)。

5.12 接收失真

a. 按照要求放置手柄终端、头戴终端、手持式免提终端和桌面式免提终端。

b. 测试用正弦信号频率在1004 ~ 1025Hz范围内, 在系统模拟器的信号输入端口施加的测试电平分别为: -45 、 -40 、 -35 、 -30 、 -25 、 -20 、 -15 、 -10 、 -5 、 $0dBm_0$ 。

c. 用随机噪声加权方法在耳参考点测量信号与总失真功率的比值(应符合ITU-T G.712和ITU-T 0.132中的规定)。

5.13 带外信号

5.13.1 发送方向

a. 对手柄终端, 对发送方向的带外输入信号的抑制能力反映为对任何带外输入信号产生的带内镜像频率的指标要求。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64的要求安放在HATS或者LRGP位置。

c. 声压为 $-4.7dBPa$ 的纯单音应用在ITU-T P.64描述的嘴参考点处, 使用符合ITU-T P.51建议的人工嘴。在输入信号的频率为4.65、5、6、6.5、7、7.5kHz处, 在系统模拟器的参考编译码器信号输出端口测量镜像频率的电平, 其值应该比在1kHz处得到参考电平低, 两者相差的数值至少是表12中指出的dB值。

5.13.2 接收方向

a. 对手柄终端, 对接收方向的带外信号的抑制能力反映为对带内输入信号在人工耳处产生的带外信号的指标要求。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64的要求安放在HATS或者LRGP位置。

c. 将正弦信号应用在系统模拟器的参考编译码器信号输入端口处, 频率为500、1000、2000、3350Hz, 电平是0dBm, 在人工耳处测量4.6~8kHz带外杂散镜像信号的电平, 其值应该低于数字信号在1kHz处产生的带内声压, 见表13。

5.14 环境噪声抑制 (ANR)

5.14.1 手柄终端和头戴终端

a. 用已知声源对标准的1/2英寸压力场型麦克风进行校准。将麦克风安放在MRP处,校准频率分析仪,以确保麦克风处的声压级是按照1/3倍频程带宽确定的。

b. 测试房间内的噪声信号为100~8000Hz频率范围内的粉红噪声,嘴参考点处的声压为70dB(A)(-24dBPa(A)),声压容差为±3dB。噪声频谱密度 P_{rn} (dBPa)以1/3倍频程测量。

声场在没有声障的情况下进行校准。以MRP为中心,半径为0.15m的空间内,平均场强差异应在±3dB以内,测量范围为100~3150Hz,以1/3倍频程测量。

c. 将HATS或LRGP测试头放置在正确位置,将被测终端安放HATS或LRGP测试头上。用已知的电信号源重新校准1/3倍频程频率分析仪,以便分析噪声电压 V_{rn} 。 V_{rn} 是由于噪声频谱输入而在系统模拟器音频输出端口输出的电信号电平。

d. 建立手柄终端或头戴终端与系统模拟器之间的语音链路。

e. 以1/3倍频程频率间隔在嘴参考点处施加声压 P_{jrn} (以dBPa表示),测量系统模拟器音频输出端口输出的电信号电平 V_{jrn} (以dBV表示)。

室内噪声灵敏度表示如下:

$$S_{mjrn} = V_{jrn} \text{ (dBV)} - P_{jrn} \text{ (dBPa)}$$

f. 测量语音信号发送灵敏度(S_{mjs}):

语音信号发送灵敏度的测量是用仿真语音来实现的。仿真嘴的输出信号应符合ITU-T P.50定义的男声语音信号,嘴参考点处的声压为-4.7dBPa,1/3倍频程带宽的声压以 P_{jo} (dBPa)表示。以1/3倍频程间隔测量系统模拟器音频输出端口输出的信号电平,表示为 V_j (dBV)。

语音信号发送灵敏度表示如下:

$$S_{mjs} \text{ (dB)} = V_j \text{ (dBV)} - P_{jo} \text{ (dBPa)} \text{ dB (相对于 1V/Pa)}$$

g. 在1/3倍频程带宽上,室内噪声灵敏度和语音信号发送灵敏度之差 Δ_{jSM} (Δ_{jSM})表示如下:

$$\Delta_{jSM} = S_{mjrn} - S_{mjs} \text{ (dB)} \text{ (对于 } j = 1 \text{ 和 } 2, S_{mjs} = S_{m3s})$$

手柄终端的环境噪声抑制能力(ANR)按照式(3)计算:

$$ANR = -\frac{4}{5} \sum_{i=1}^{13} \Delta_{jSM} \cdot 10^{-0.0175 w_{jsi}}$$

式中: j 为200~3150Hz频率范围内1/3倍频程带宽中心频率的序号;

w_{jsi} 为计算发送响度评定值的加权系数。