

ICS 33.050.01  
M 30



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1538-2014

代替 YD/T 1538-2011

---

## 数字移动终端 音频性能技术要求及测试方法

Technical requirements and test methods for acoustics  
performance of digital mobile terminal

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 窄带语音技术要求	2
4.1 发送灵敏度/频率特性	2
4.2 接收灵敏度/频率特性	4
4.3 发送响度评定值 ( <i>SLR</i> )	7
4.4 接收响度评定值 ( <i>RLR</i> )	7
4.5 空闲信道噪声	7
4.6 侧音特性	8
4.7 声学回声控制	8
4.8 发送失真	8
4.9 接收失真	9
4.10 噪声条件下的信号质量 (手柄终端)	9
4.11 延时 (手柄/头戴)	9
4.12 回声控制特性	9
5 宽带语音技术要求	10
5.1 发送灵敏度/频率特性	10
5.2 接收灵敏度/频率特性	12
5.3 发送响度评定值 ( <i>SLR</i> )	14
5.4 接收响度评定值 ( <i>RLR</i> )	14
5.5 空闲信道噪声	15
5.6 侧音特性	15
5.7 声学回声控制	15
5.8 发送失真	15
5.9 接收失真	16
5.10 噪声条件下的信号质量 (手柄终端)	17
5.11 延时 (手柄/头戴)	17
5.12 回声控制特性	17
6 试验条件	18
6.1 环境条件	18
6.2 测试用设备及信号	18

7	窄带语音测试方法	21
7.1	发送灵敏度/频率特性	21
7.2	接收灵敏度/频率特性	22
7.3	发送响度评定值 (SLR)	24
7.4	接收响度评定值 (RLR)	25
7.5	空闲信道噪声	27
7.6	侧音性能	27
7.7	声学回声控制	28
7.8	发送失真	29
7.9	接收失真	30
7.10	延时	30
7.11	回声控制特性	31
7.12	噪声条件下的信号质量	32
8	宽带语音测试方法	32
8.1	发送灵敏度/度频率特性	32
8.2	接收灵敏度/频率特性	33
8.3	发送响度评定值	34
8.4	接收响度评定值 (RLR)	36
8.5	空闲信道噪声	37
8.6	侧音性能	38
8.7	声学回声控制	38
8.8	发送失真	39
8.9	接收失真	40
8.10	延时	40
8.11	回声控制特性	40
8.12	噪声条件下的信号质量	42



## 前 言

本标准是数字移动终端音频性能技术标准，标准编制过程中参考了以下国际标准，并跟踪了最新的技术进展：

1. 3GPP TS 26.131（版本11.2.0）《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》；

2. 3GPP TS 26.132（版本11.2.0）《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》；

3. 本标准中cdma2000终端的技术要求和测试方法参考了3GPP2 C.S0056 - A v1.0《推荐cdma2000移动台的最低性能规范》的部分内容；

4. 本标准在制定中，头戴终端的测试参照了ITU-T建议P.380《头戴终端的电/声测量》的有关规定。本标准代替YD/T 1538-2011《数字移动终端音频性能技术要求及测试方法》。

本标准与YD/T 1538-2011相比主要变化如下：

- a) 删除了人工头（Type3.2人工耳）的测试方法（见2011版的第5.1.2.6节）；
- b) 删除了ANR的测试方法及指标要求（见2011版的第4.10和第5.11节）；
- c) 增加了延时、噪声条件下信号质量、回声控制特性的测试方法及要求（见本版第4、5、7和8章的第10、11和12节）；
- d) 增加宽带语音的测试方法及指标要求（见本版第5章和第8章）；
- e) 修改了第4.2节中的门限指标要求（见2011版的第4.2节和本版第4.2节）；
- f) 修改了第4.6、7.6节中关于侧音特性的测试方法及指标要求，修改了第4.8、4.9、7.8和7.9节失真的测试方法及指标要求（见2011版的第4.6、4.8、4.9、7.6、7.8和7.9节）；
- g) 第6章“试验条件”从原有标准中的5.1节中摘出，独立成章；
- h) 将ERP修改为DRP经过散射场均衡后的值（见2011版的第5.3节和本版第7.2节）；
- i) 频率响应/灵敏度计算方法由1/12倍频程改为1/3倍频程（见2011版的第5.2、5.3节和本版第7.1和7.2节）。

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：工业和信息化部电信研究院。

本标准主要起草人：赵 澎、史德年、朱晓峰、易高雄。

# 数字移动终端音频性能技术要求及测试方法

## 1 范围

本标准规定了数字移动终端分别接入 GSM、TD-SCDMA、WCDMA 或 cdma2000 等四种制式进行语音通信时的音频特性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的数字移动终端，包含但不限于具备上述四种制式中的一种或几种。

## 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，仅所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。

ITU-T G.223 (11/1988)	在电话连接上，对假设参考电路上噪声计算的假设 (Assumptions for the calculation of noise on hypothetical reference circuits for telephony)
ITU-T G.711	脉冲编码调制 (Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies)
ITU-T G.712 (11/2001)	脉冲编码信道的传输特性 (Transmission performance characteristics of pulse code modulation channels)
ITU-T O.41 (10/1994)	电话型电路使用的噪声计 (Psophometer for use on telephone-type circuits.)
ITU-T O.131 (11/1988)	使用伪随机噪声测试信号的量化失真测量设备 (Quantizing distortion measuring equipment using a pseudo-random noise test signal)
ITU-T P.50 (09/1999)	仿真语音 (Artificial Voice)
ITU-T P.51 (08/1996)	人工嘴 (Artificial Mouth)
ITU-T P.57 (12/2011)	人工耳 (Artificial Ears)
ITU-T P.58 (05/2013)	电话测量用头和躯干模拟器 (Head and torso simulator for telephonometry)
ITU-T P.64 (11/2007)	本地电话系统灵敏度/频率特性的测量 (Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems)
ITU-T P.340 (05/2000)	免提终端的传输特性和语音质量参数 (Transmission characteristics and speech quality parameters of hands-free terminals)
ITU-T P.501 (01/2012)	电话测量用测试信号 (Test signals for use in telephonometry)
ITU-T P.581 (02/2014)	免提终端测量用头和躯干模拟器 (Use of head and torso simulator (HATS) for hands-free and handset terminal testing)

## 3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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
HATS	Head and Torso Simulator	头和躯干模拟器
HATS-HFRP	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
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
$\Delta_{Sm}$	$S_{si}(\text{diff}) - S_{si}(\text{direct})$	散射声场灵敏度减去直达声发送灵敏度
POI	Point of Interconnection (with PSTN)	互联点
S-MOS LQOn	Speech-Mean Opinion Score, Listening Quality Objective measurement in Narrow-band audio context	抑噪后的语音质量 (窄带语音)
N-MOS LQOn	Noise-Mean Opinion Score, Listening Quality Objective measurement in Narrow-band audio context	抑噪后的残留噪声质量 (窄带语音)
S-MOS LQOw	Speech-Mean Opinion Score, Listening Quality Objective measurement in Wide-band audio context	抑噪后的语音质量 (宽带语音)
N-MOS LQOw	Noise-Mean Opinion Score, Listening Quality Objective measurement in Wide-band audio context	抑噪后的残留噪声质量 (宽带语音)

#### 4 窄带语音技术要求

##### 4.1 发送灵敏度/频率特性

###### 4.1.1 手柄/头戴终端

从嘴参考点到系统模拟器 (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 (如图 1 和图 2 所示), 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	上限	下限
100	-12	—	-9	—
200	0	—	3	—
300	0	-12	—	—
315	—	—	3	-9
1000	0	-6	3	-3
2000	4	-6	7	-3
3150	4	-6	7	-3
3400	4	-9	—	—
4000	0	—	3	—
适用终端制式	GSM (GPRS) /TD-SCDMA/WCDMA (如图 1 所示)		cdma2000 (如图 2 所示)	

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

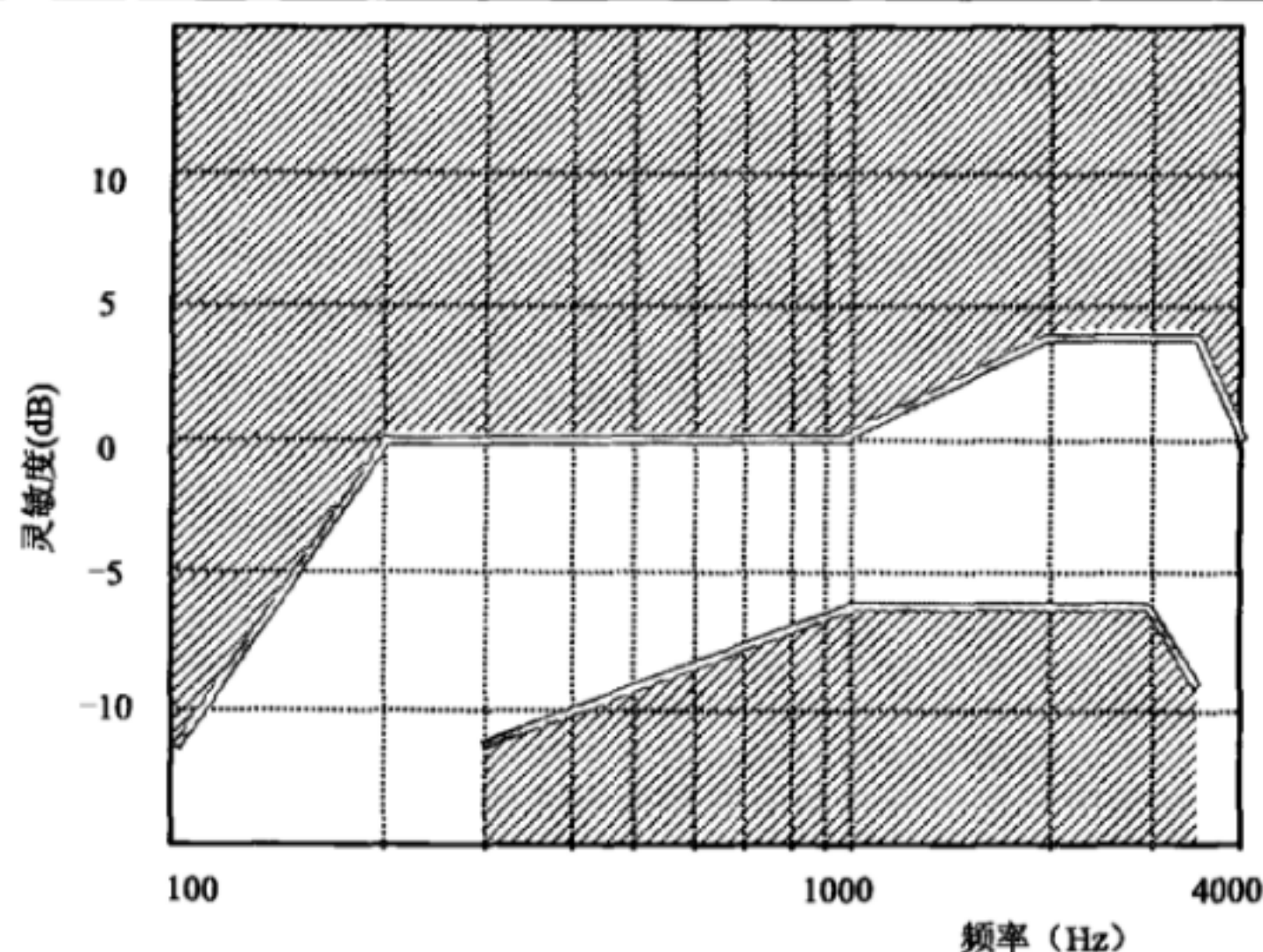


图1 发送灵敏度/频率特性模板——手柄/头戴终端

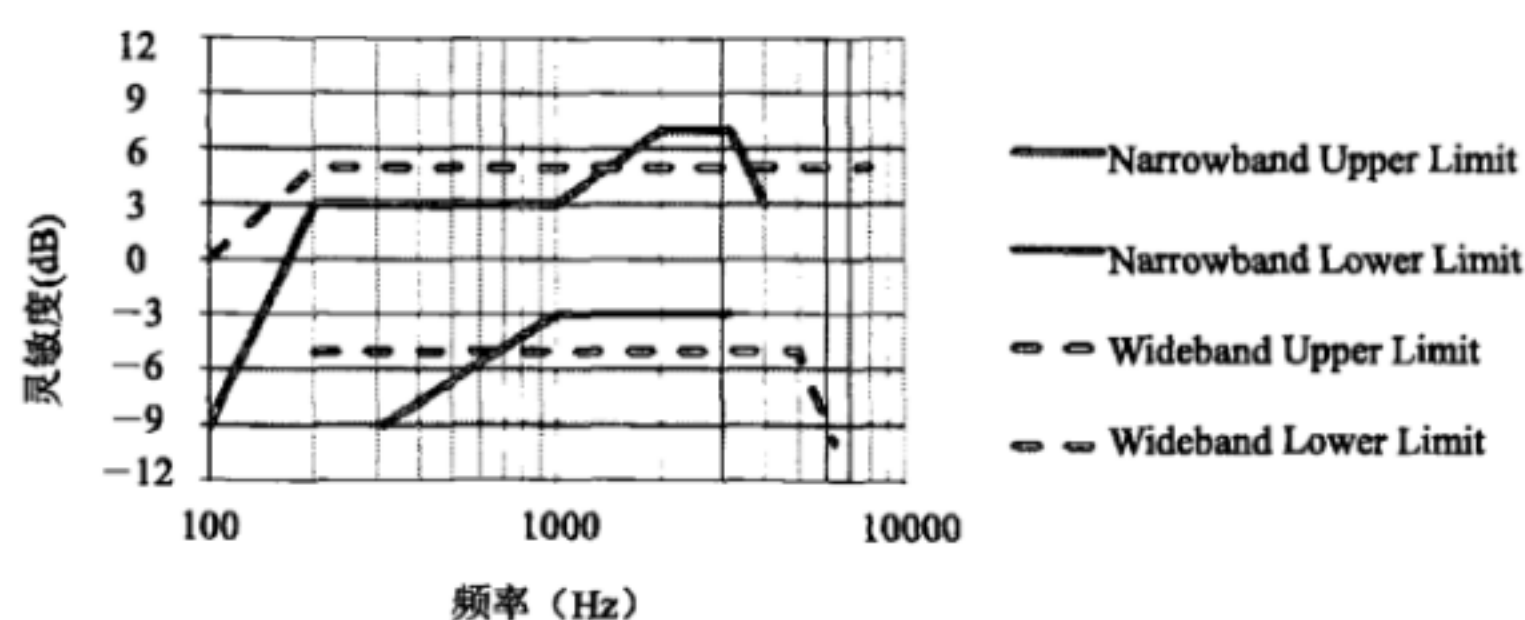


图2 cdma2000 制式下的发送灵敏度/频率特性模板——手柄/头戴终端

#### 4.1.2 手持式/桌面式免提终端

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2给出的框罩 (如图3所示) 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。本标准对终端在cdma2000制式下, 暂不做此项要求。

表2 发送灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
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

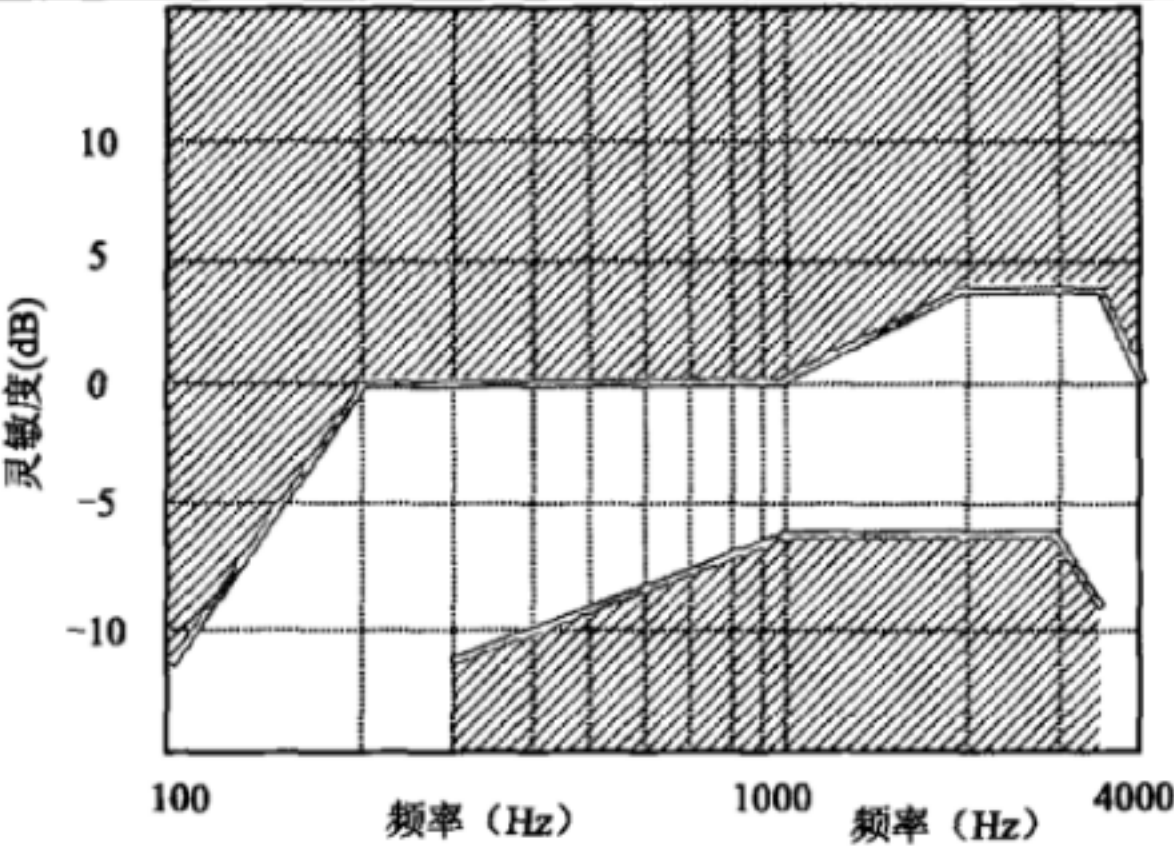


图3 发送灵敏度/频率特性模板——手持式/桌面终端

4.2 接收灵敏度/频率特性

4.2.1 手柄/头戴终端

从系统模拟器 (SS) 的参考编解码器的输入端口到耳骨参考点 (DRP) 经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/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 (如图4和图5所示)，测试结果应落在框罩内。

表3 接收灵敏度/频率特性——手柄终端

频率 (Hz)	上限	下限	上限	下限
100	6	—	6	—
200	6	—	6	—
300	6	-6	6	—
315	6	-6	6	-6
3150	6	-6	6	-6
3400	6	-6	6	—
4000	6	—	6	—
5000	—	—	6	—
适用终端制式	GSM (GPRS) /TD-SCDMA/WCDMA (如图 4 所示)		cdma2000 (如图 5 所示)	
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。				
注 3: 测试压力为 8±2 牛顿				



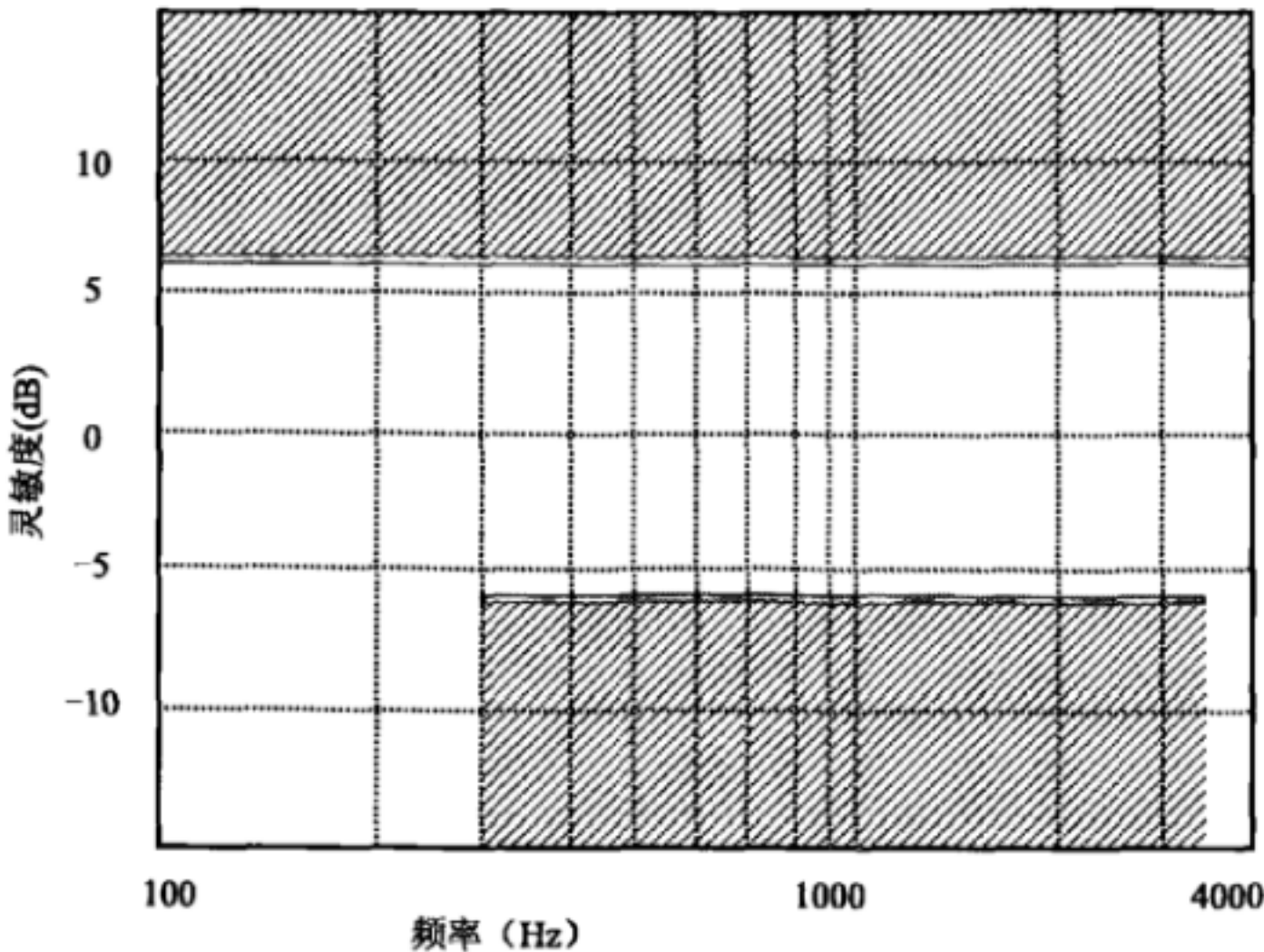


图4 接收灵敏度/频率特性模板——手柄/头戴终端

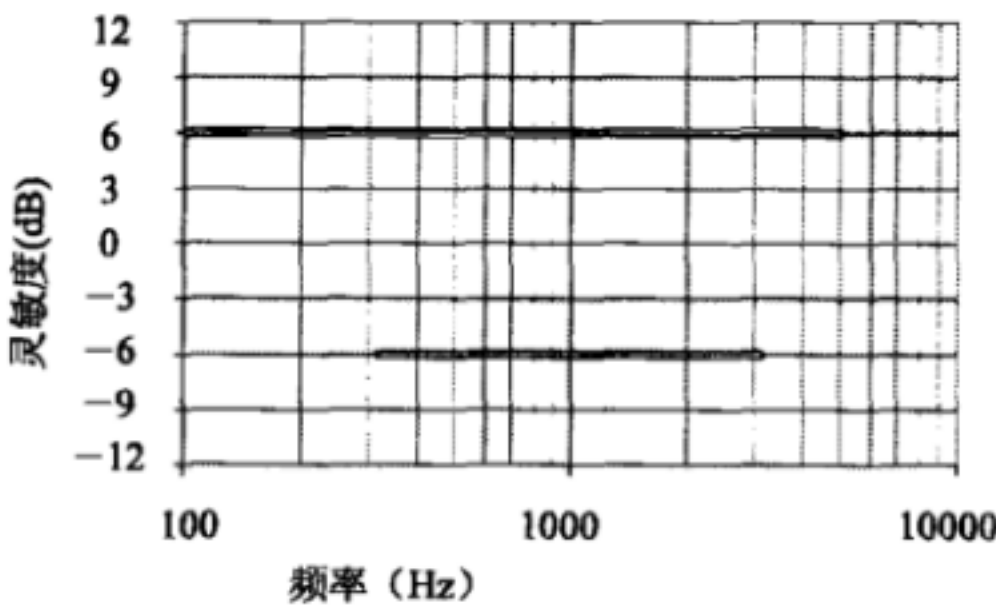


图5 cdma2000 终端接收灵敏度/频率特性模板——手柄/头戴终端

4.2.2 手持式扬声终端

从系统模拟器（SS）的参考编解码器的输入端口到耳参考点（DRP）经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/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（如图6所示），测试结果应落在框罩内。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表4 接收灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
200	6	—
500	6	—9（注3）
630	6	—6（注3）
800	6	—6
3 100	6	—6
4 000	6	—

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。

注3：表中 500Hz 和 630Hz 要求属非强制性的

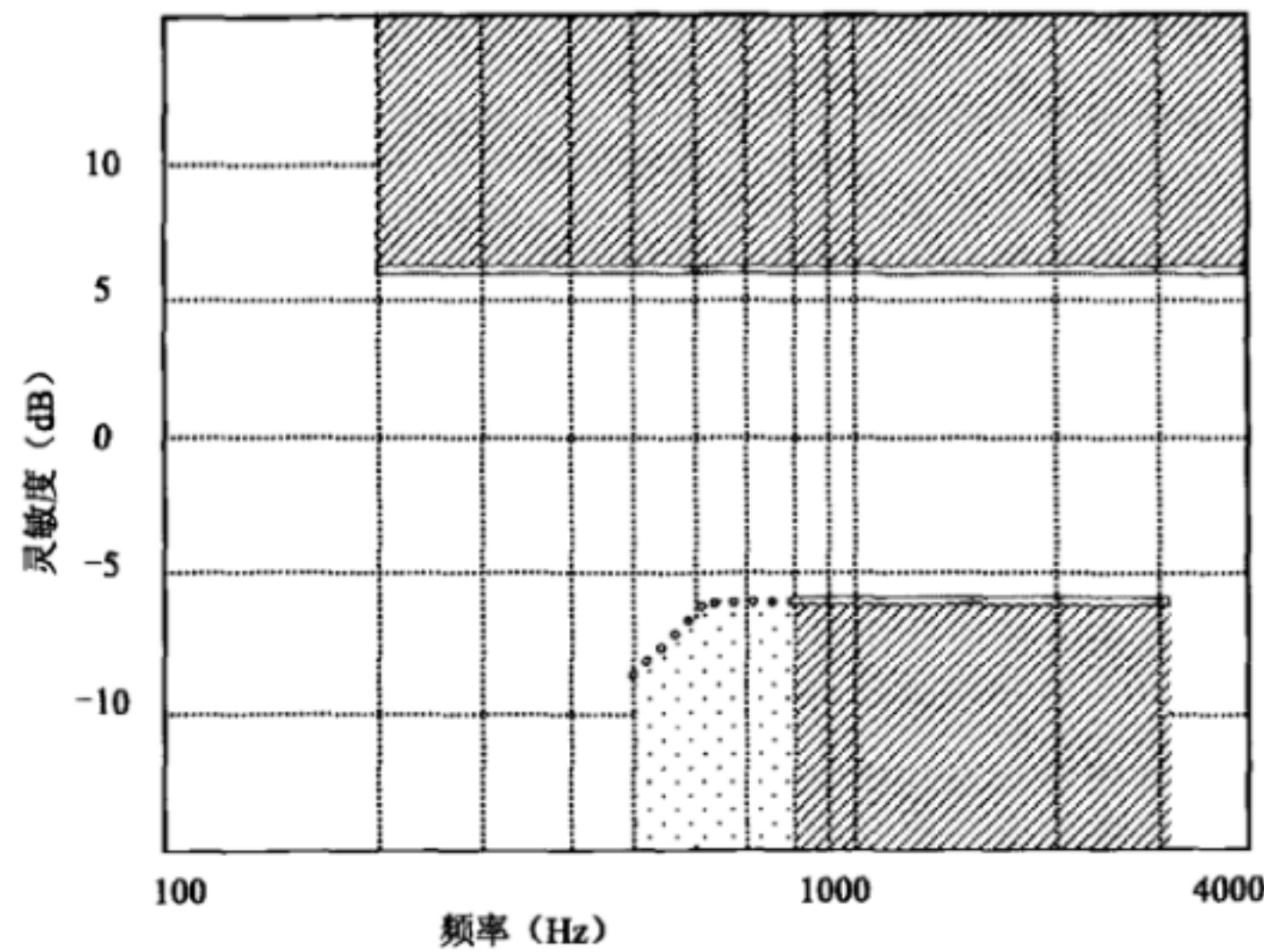


图6 手持式扬声终端的接收灵敏度/频率特性模板

4.2.3 桌面式免提终端

从系统模拟器（SS）的参考编解码器的输入端口到耳骨参考点（DRP）经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/频率特性，应处于表5给出的框罩内。在对数（频率）/线性（dB灵敏度）坐标上，对表5中的间断点之间画直线得到一个框罩（如图7所示），测试结果应落在框罩内。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表5 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	6	—
315	6	-9
400	6	-6
3100	6	-6
4000	6	—

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

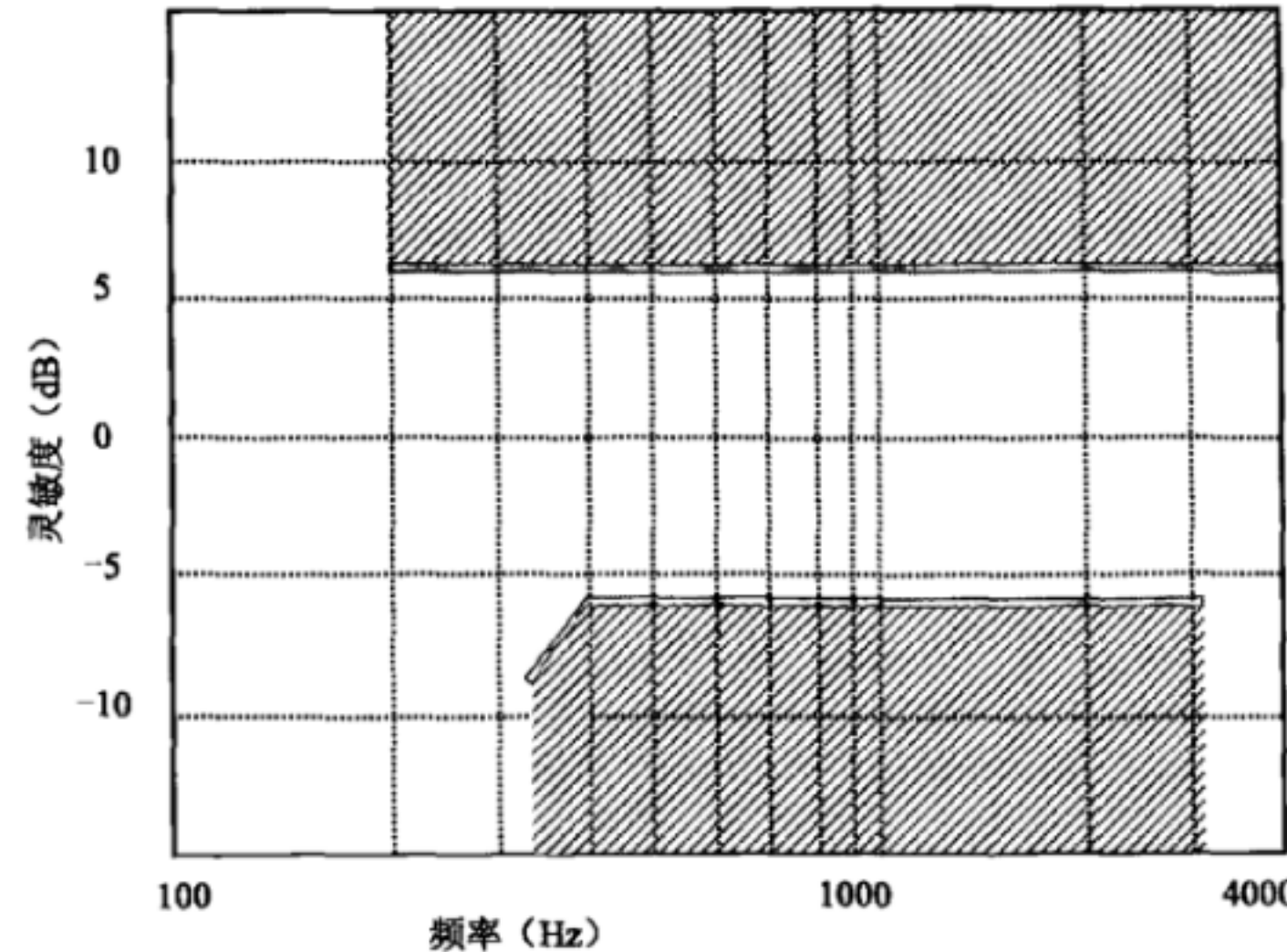


图7 桌面式免提终端的接收灵敏度/频率特性模板

### 4.3 发送响度评定值 (SLR)

#### 4.3.1 手柄终端

手柄终端的  $SLR = (8 \pm 3)$  dB。

#### 4.3.2 头戴终端

头戴终端的  $SLR = (8 \pm 3)$  dB。

#### 4.3.3 手持式扬声终端

手持式扬声终端的  $SLR = (13 \pm 4)$  dB。

#### 4.3.4 桌面式免提终端

桌面式免提终端的  $SLR = (13 \pm 4)$  dB。

### 4.4 接收响度评定值 (RLR)

#### 4.4.1 手柄终端

手柄终端的  $RLR = (2 \pm 3)$  dB。

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

#### 4.4.2 头戴终端

对于单耳头戴耳机, 对至少某一控制值 (即头戴终端通常音量),  $RLR$  应在  $(2 \pm 3)$  dB 范围内。若有用户控制的接收音量控制器, 当音量控制器调至最大时,  $RLR$  应不小于  $-13$  dB; 当音量控制器调至最小时,  $RLR$  应不大于  $18$  dB。

对于双耳头戴耳机, 对至少某一控制值, 任一耳机的  $RLR$  应在  $(8 \pm 3)$  dB 范围内。若有用户控制的接收音量控制器, 当音量控制器调至最大时,  $RLR$  应不小于  $-7$  dB; 当音量控制器调至最小时,  $RLR$  应不大于  $23$  dB。

#### 4.4.3 手持式扬声终端

$RLR = (6+12/-4)$  dB。

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。

#### 4.4.4 桌面式免提终端

$RLR = (5 \pm 4)$  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。

### 4.5 空闲信道噪声

#### 4.5.1 发送方向 (手柄/头戴)

在安静环境下, 系统模拟器的参考编解码器的输出端, 由被测设备产生的最大噪声电平应不超过  $-64$  dBm0p。

注1: 在接收方没有信号的时候, 此级别包括最终的声学回声消除噪声条件下。

注2: 适用于与A加权的总噪声水平。建议频率范围是300Hz到3.4 kHz, 单频干扰应不大于  $-74$  dBm0。

#### 4.5.2 接收方向 (手柄/头戴)

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:

— 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手柄/头戴终端分别对应的通常音



量时,手柄终端或单耳头戴机最大噪声声级应不大于-57dBPa (A),双耳头戴机任一耳机最大噪声声级应不大于-60dBPa (A);

— 当接收音量控制器设置为最大时,手柄终端或单耳头戴机最大噪声声级应不大于-54dBPa (A),双耳头戴机任一耳机最大噪声声级应不大于-57dBPa (A)。

#### 4.6 侧音特性

##### 4.6.1 终端侧音掩蔽评定值(手柄/头戴)

音量控制器设置为手柄/头戴终端分别对应的通常音量,STM<sub>R</sub>应不小于13dB。

##### 4.6.2 侧音延时(手柄/头戴)

不大于10ms。

#### 4.7 声学回声控制

##### 4.7.1 手柄终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 55\text{dB}$ 。

##### 4.7.2 头戴终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 55\text{dB}$ 。

##### 4.7.3 手持式扬声终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 40\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

本标准对终端在cdma2000制式下,暂不做此项要求。

##### 4.7.4 桌面式免提终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 40\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

本标准对终端在cdma2000制式下,暂不做此项要求。

#### 4.8 发送失真

对手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端,失真在嘴参考点(MRP)和系统模拟器(SS)的语音编解码器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6给出的极值。本标准对终端在cdma2000制式下,暂不做此项要求。

表6 发送失真

MRP 处的声压 (dBPa)	发送信号/总失真 (dB)
+5	30
0	35
-4.7	35
-10	33
-15	30
-20	27
注: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	

4.9 接收失真

当音量控制键设置为通常音量时，接收失真在系统模拟器（SS）的参考编解码器输入端口和耳骨参考点（DRP）经过散射场均衡后的值之间进行测量。

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7给出的极值。若耳参考点处的声压大于等于+10dBPa，则对失真没有要求。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表7 接收失真

频率 (Hz)	被测设备的数字输入接口处的接收电平 (dBm0)	通常音量下接收信号/总失真比 (dB)
315	-16	20
408	-16	28
510	-16	28
816	-16	28
1 020	0	25.5
	-3	31.2
	-10	33.5
	-16	33.5
	-20	33
	-30	30.5
	-40*	22.5
	-45*	17.5

注 1：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。  
注 2：-40dBm0 和 -45dBm0 两个电平点仅测试，不做强制判定，在报告中必须填写测试结果，进行注明。  
注 3：315~816Hz，仅对手柄终端和头戴终端做要求

4.10 噪声条件下的信号质量（手柄终端）

S-MOS LQOn在所有噪声条件下的综合平均分数应不小于3.0，推荐综合平均分不小于3.5。

N-MOS LQOn在所有噪声条件下的综合平均分数应不小于2.3，推荐综合平均分不小于3.0。

4.11 延时（手柄/头戴）

终端在发送和接收方向（ $T_S + T_R$ ）的延迟的总和，在任何情况下应不大于220ms，建议不大于185ms。

注：在某些情况下，延时不大于185ms可能无法实现，如终端执行之间的权衡延迟和其他参数，语音质量增强，降噪或终端功耗优化的性能，终端之间重新缓冲的实施问题等。头戴终端仅在有线连接方式下测试。

4.12 回声控制特性

回声消除是为了满足终端声学回声控制的要求。回声消除与几种算法及结构特性有相关性，其中回声抑制是最主要的。抑制回声的过程可能会引入近端语音信号被衰减，即将远端和近端（“双讲”）同时讲话期间，近端信号产生失真或削波。

此处远端信号发送的时候，采用发送端测试信号的有效性（总时间的百分比）和平均水平的差异（dB）来判断回声控制的性能，根据图8和表8近端原信号和发送后信号之间的电平差的持续时间。

注1：在图8和表8指定类别的限制是临时的，有待进一步分析和验证。

注2：图8和表8中的类别标记的功能顺序，相应类别的主观印象是，为进一步研究。



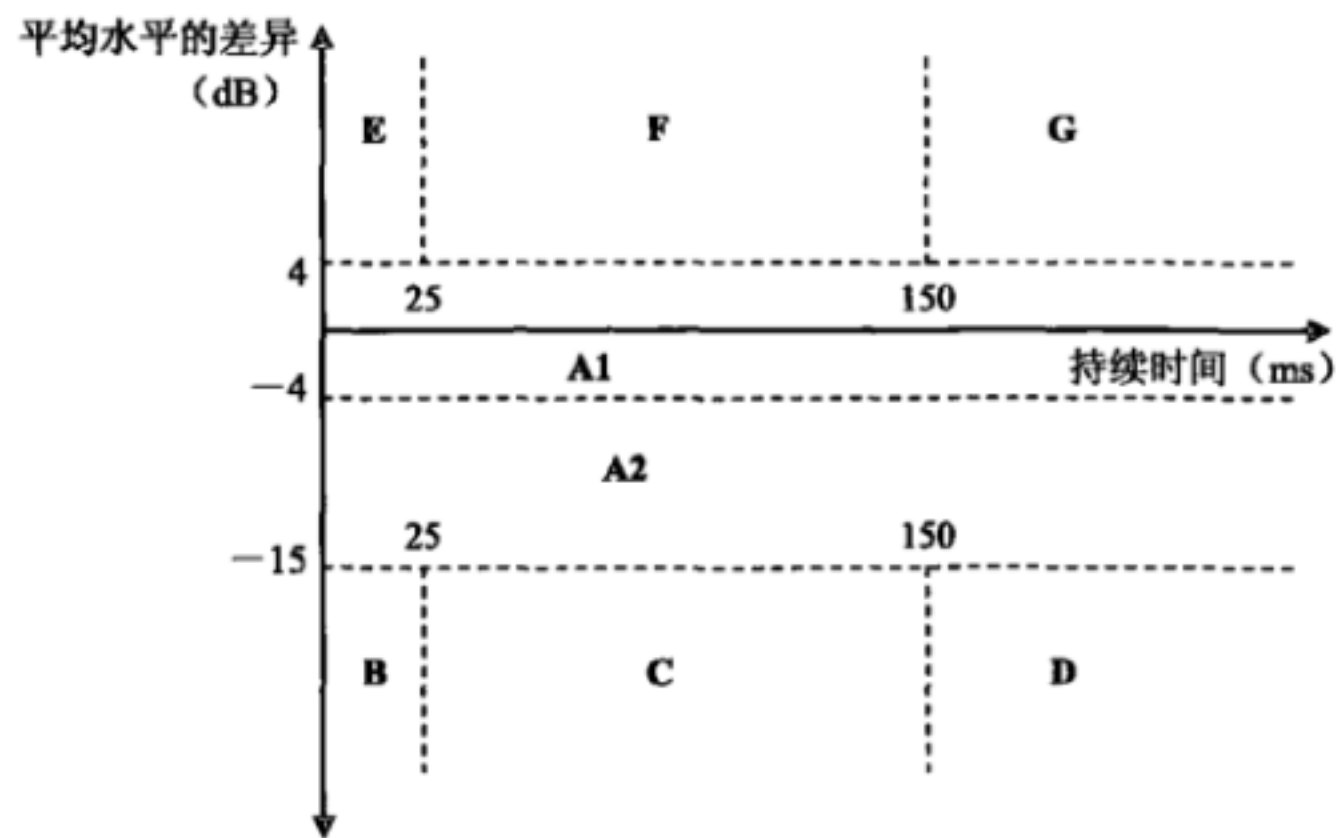


图8 回声消除性能分类

表8 回声消除性能级别分类

类别	描述
A1	全双工无衰减
A2	全双工在 Tx 有衰减
B	很短的削波
C	造成损失的音节短削波
D	削波造成损失的字
E	很短的残余回声
F	间断回声
G	连续回声

5 宽带语音技术要求

5.1 发送灵敏度/频率特性

5.1.1 手柄/头戴终端

从嘴参考点到系统模拟器（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9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（如图9所示），测试结果应落在框罩内。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表9 发送灵敏度/频率特性——手柄/头戴终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	0	—
200	5	-5
5000	5	-5
6300	5	-10
8000	5	—

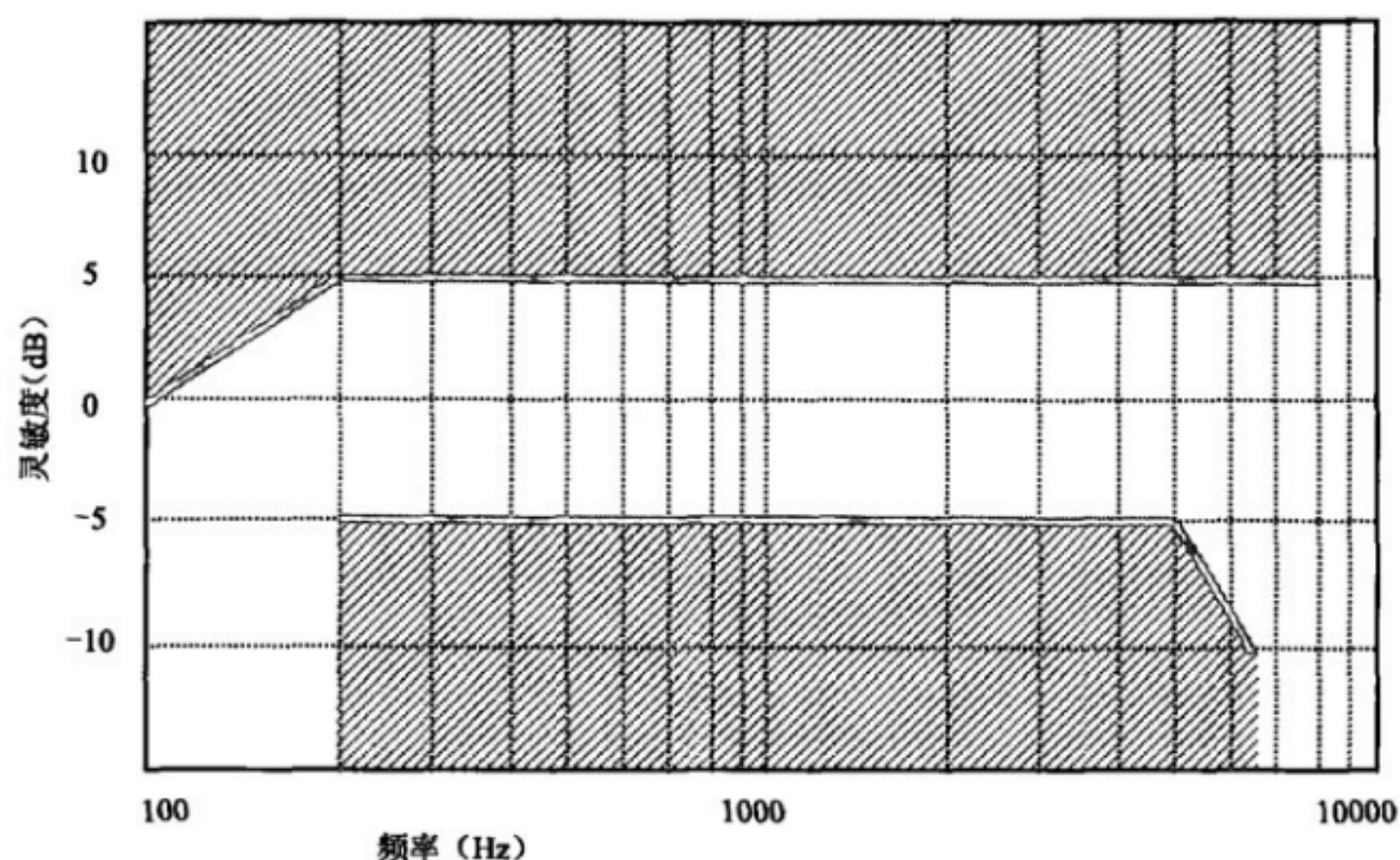


图9 发送灵敏度/频率特性模板——手柄/头戴终端

### 5.1.2 手持式扬声终端

从嘴参考点到系统模拟器 (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 10 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 (如图 10 所示), 测试结果应落在框罩内。本标准对终端在 cdma2000 制式下, 暂不做此项要求。

表 10 发送灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

频率 (Hz)	上线 (dB)	下线 (dB)
100	0	—
200	5	-5
5000	5	-5
6300	5	-10
8000	5	—

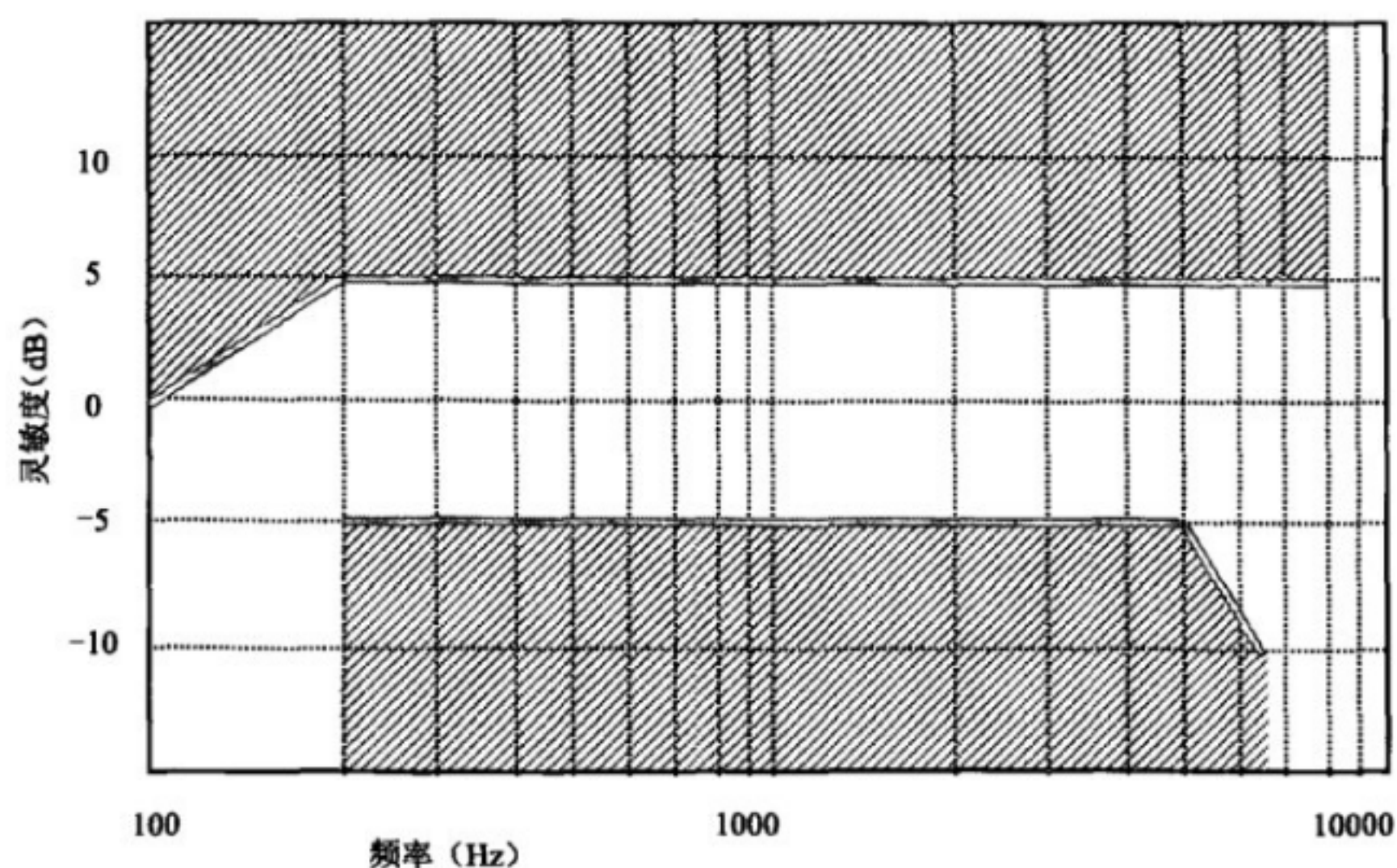


图 10 发送灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

## 5.2 接收灵敏度/频率特性

## 5.2.1 手柄/头戴终端

从系统模拟器（SS）的参考编解码器的输入端口到耳骨参考点（DRP）经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/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11中的间断点之间画直线得到一个框罩（如图11和图12所示），测试结果应落在框罩内。

表11 接收灵敏度/频率特性——手柄/头戴终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	6		6	
200	6	-10	6	-10
300	6	-6	6	-10
315	6	-6	6	-6
1000	6	-6	6	-6
2000	8	-6	6	-6
5000	8	-6	6	-6
6300	8	-12	6	-12
8000	8		6	
适用终端制式	GSM/TD-SCDMA/WCDMA		cdma2000	

注：手柄终端压力为  $8 \pm 2$  牛顿

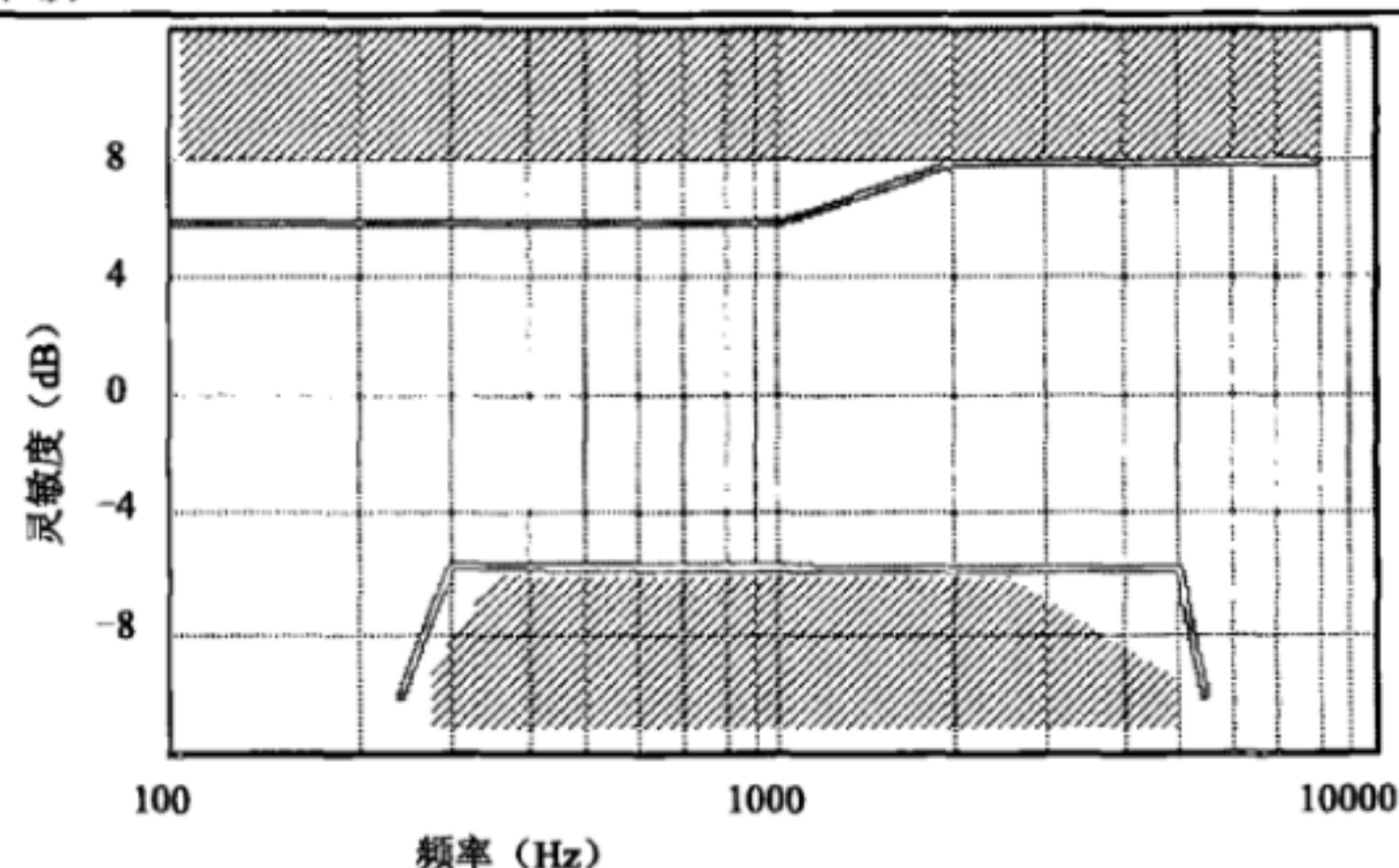


图11 GSM/TD-SCDMA/WCDMA 制式下接收灵敏度/频率特性——手柄/头戴终端

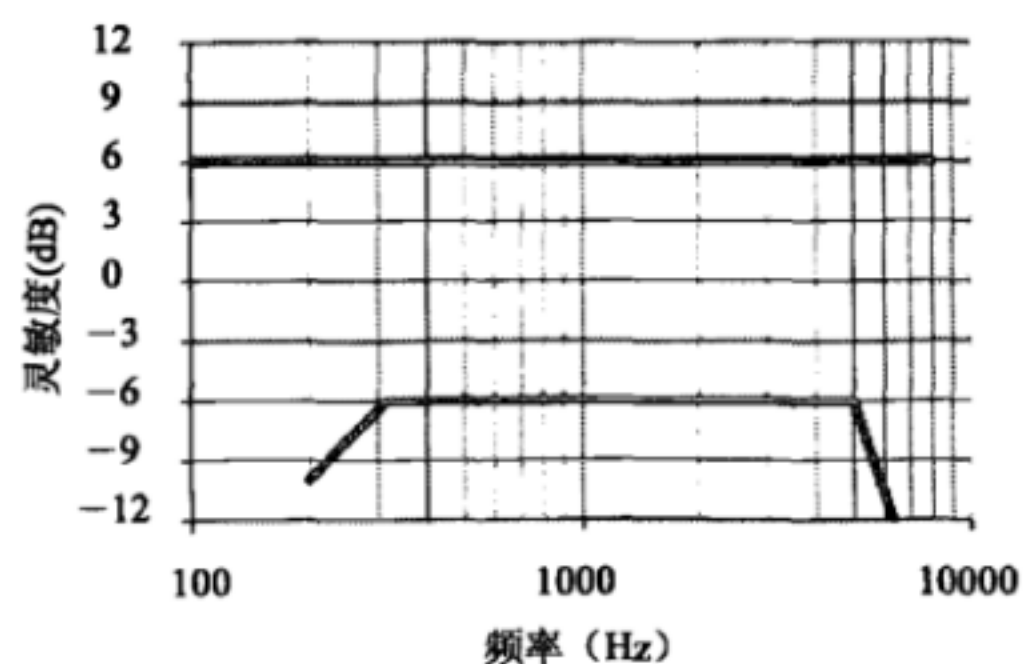


图12 cdma2000 制式下接收灵敏度/频率特性——手柄/头戴终端



### 5.2.2 手持式扬声终端

从系统模拟器（SS）的参考编解码器的输入端口到耳参考点（DRP）经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/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12中的间断点之间画直线得到一个框罩（如图13所示），测试结果应落在框罩内。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表12 接收灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
315	6	—
630	6	-12
800	6	-6
4000	6	-6
6300	6	-12
8000	6	—

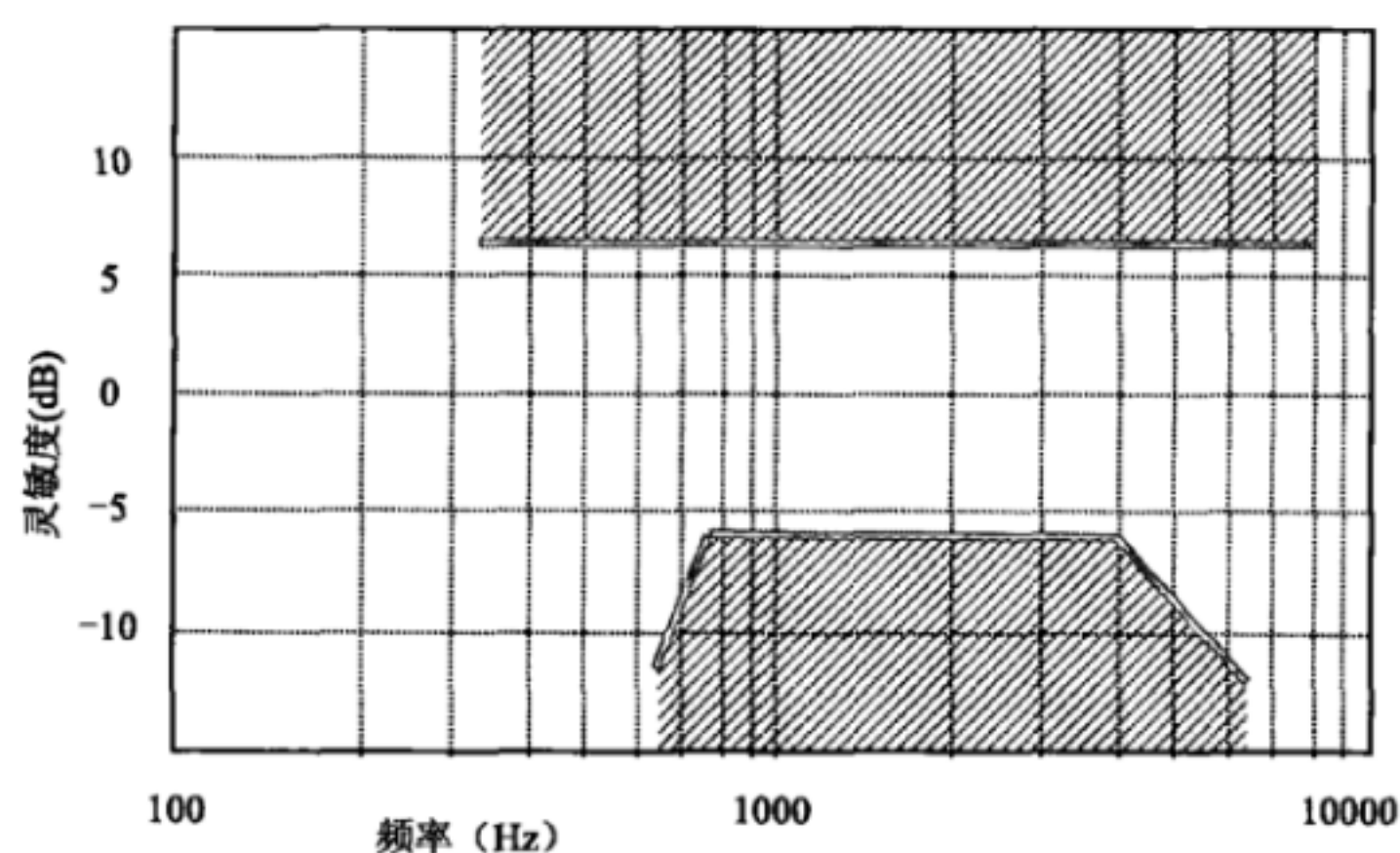


图13 接收灵敏度/频率特性——手持式扬声终端

### 5.2.3 桌面式免提终端

从系统模拟器（SS）的参考编解码器的输入端口到耳参考点（DRP）经过散射场均衡后的值，即接收灵敏度/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13中的间断点之间画直线得到一个框罩（如图14所示），测试结果应落在框罩内。本标准对终端在cdma2000制式下，暂不做此项要求。

表13 接收灵敏度/频率响应——桌面式免提终端

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
125	8	—
200	8	-12
250	8	-9
315	7	-6
400	6	-6
5000	6	-6
6300	6	-9
8000	6	—

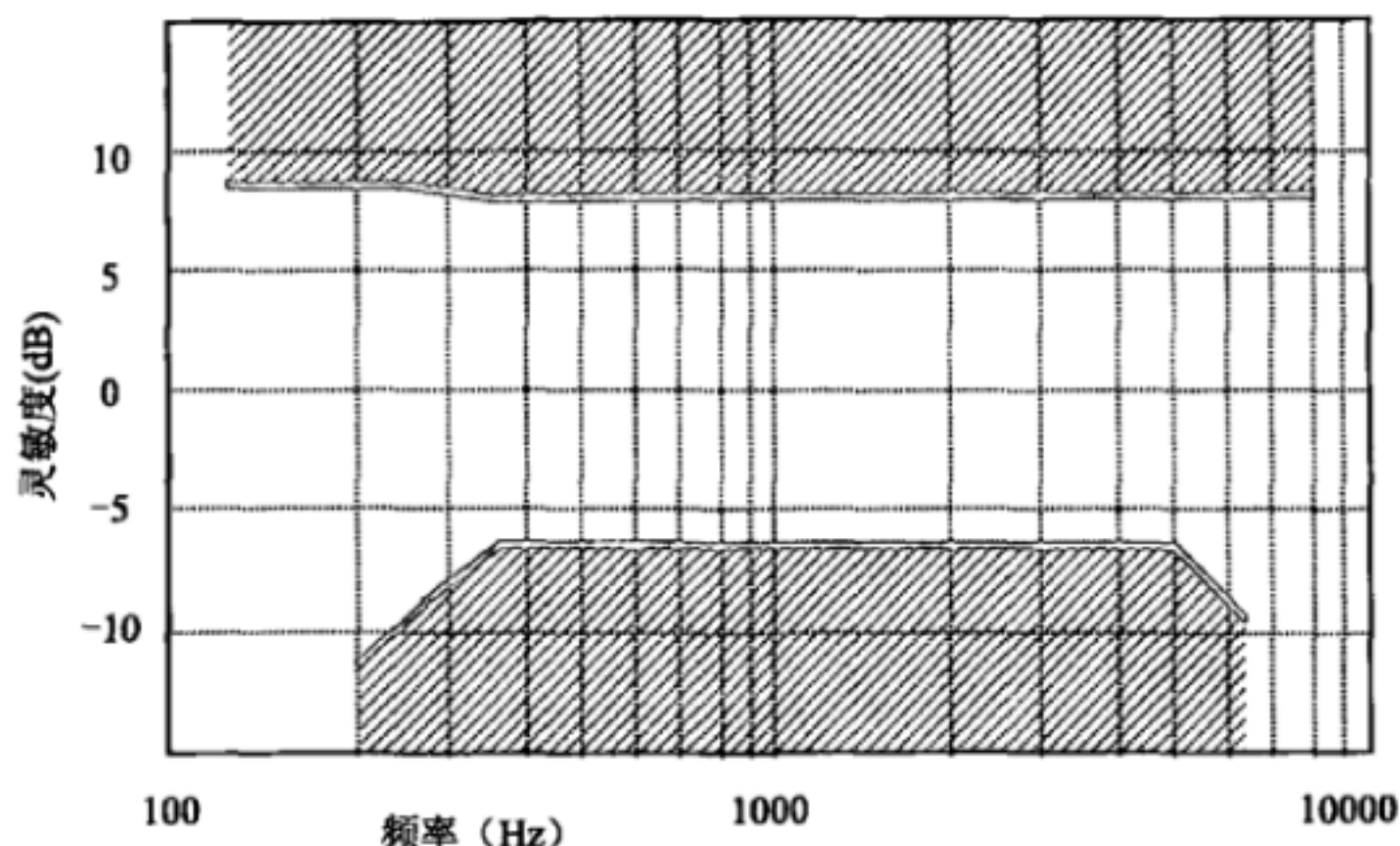


图14 接收灵敏度/频率响应——桌面式免提终端

### 5.3 发送响度评定值 (SLR)

#### 5.3.1 手柄终端

手柄终端的  $SLR = (8 \pm 3)$  dB。

#### 5.3.2 头戴终端

头戴终端的  $SLR = (8 \pm 3)$  dB。

#### 5.3.3 手持式扬声终端

手持式扬声终端的  $SLR = (13 \pm 4)$  dB。

对终端在 cdma2000 制式下, 暂无此要求。

#### 5.3.4 桌面式免提终端

桌面式免提终端的  $SLR = (13 \pm 4)$  dB。

对终端在 cdma2000 制式下, 暂无此要求。

### 5.4 接收响度评定值 (RLR)

#### 5.4.1 手柄终端

手柄终端的  $RLR = (2 \pm 3)$  dB。

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

#### 5.4.2 头戴终端

对于单耳头戴耳机, 对至少某一控制值 (即头戴终端通常音量),  $RLR$  应在  $(2 \pm 3)$  dB 范围内。若有用户控制的接收音量控制器, 当音量控制器调至最大时,  $RLR$  应不小于  $-13$  dB; 当音量控制器调至最小时,  $RLR$  应不大于  $18$  dB。

对于双耳头戴耳机, 对至少某一控制值 (即头戴终端通常音量), 任一耳机的  $RLR$  应在  $(8 \pm 3)$  dB 范围内。若有用户控制的接收音量控制器, 当音量控制器调至最大时,  $RLR$  应不小于  $-7$  dB; 当音量控制器调至最小时,  $RLR$  应不大于  $24$  dB。

#### 5.4.3 手持式扬声终端

手持式扬声终端的  $RLR = (9+9/-7)$  dB。

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。建议提供一个音量控制范围不小于  $15$  dB。

$RLR$  在最大音量条件下应不小于  $12$  dB。建议在最大音量条件下  $RLR$  不大于  $2$  dB。



对终端在cdma2000制式下, 暂无此要求。

#### 5.4.4 桌面式免提终端

桌面式免提终端的 $RLR = (5 \pm 4)$  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。

当最大音量时,  $RLR$  应不大于 1dB。

对终端在 cdma2000 制式下, 暂无此要求。

### 5.5 空闲信道噪声

#### 5.5.1 发送方向(手柄/头戴终端)

在安静环境下, 在系统模拟器的参考编解码器的输出端, 由被测设备产生的最大噪声电平应不超过  $-64\text{dBm0p}$ 。

在 100 Hz 到 8 kHz 的频率范围内, 任何单频干扰均建议不大于  $-74\text{dBm0 (A)}$ 。

#### 5.5.2 接收方向(手柄/头戴终端)

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:

如果没有用户控制的接收音量控制器, 或者, 当音量控制器设置分别在手柄/头戴终端对应通常音量时, 手柄终端或单耳头戴机最大噪声声级应不大于  $-57\text{dBPa (A)}$ , 双耳头戴机任一耳机最大噪声声级应不大于  $-60\text{dBPa (A)}$ 。

当接收音量控制器设置为最大时, 手柄终端或单耳头戴机最大噪声声级应不大于  $-54\text{dBPa (A)}$ , 双耳头戴机任一耳机最大噪声声级应不大于  $-57\text{dBPa (A)}$ 。

手柄/头戴终端分别对应的通常音量条件下, 从 100 Hz 到 10kHz 的频率范围内均应不大于  $-60\text{dBm0 (A)}$ , 作为一个较理想的值, 建议不大于  $-64\text{dBPa (A)}$ 。

### 5.6 侧音特性

#### 5.6.1 侧音掩蔽评定值(手柄/头戴终端)

音量控制器设置为手柄/头戴终端分别对应通常音量时,  $STMR$  应均应不小于 13dB。

#### 5.6.2 侧音延时(手柄/头戴)

不大于 5ms。

### 5.7 声学回声控制

#### 5.7.1 手柄/头戴终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 55\text{dB}$ 。

#### 5.7.2 手持式扬声终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 40\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

对终端在 cdma2000 制式下, 暂无此要求。

#### 5.7.3 桌面式免提终端

在任何音量设置下,  $TCL_w \geq 40\text{dB}$ 。

在通常音量下,  $TCL_w \geq 46\text{dB}$ 。

对终端在 cdma2000 制式下, 暂无此要求。

### 5.8 发送失真

对手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端, 失真在嘴参考点(MRP)和系统模拟

器（SS）的语音编解码器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 G223 表 13 中规定），测得的信号与总失真功率之比应高于表 14 给出的极值。

表14 发送失真

频率 (Hz)	MRP 处的声压 (dBPa)	发送信号/总失真 (dB)
315	-4.7	28
408	-4.7	32
510	-4.7	32
816	-4.7	32
1 020	5	30
	0	35
	-4.7	35
	-10	33
	-15	30
	-20	27
注 1：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。		
注 2：315~816Hz，仅对手柄终端和头戴终端做要求		

对终端在cdma2000制式下，暂无此要求。

5.9 接收失真

对手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端，当音量控制器设置为通常音量时，接收失真在系统模拟器（SS）的参考编解码器输入端口和耳参考点（DRP）经过散射场均衡后的值之间进行测量。

用适当的噪声加权方法（应按照 ITU-T 建议 G223 表 14 中规定）测量的信号与总失真功率之比，应高于表 15 给出的极值。若耳参考点处的声压大于等于+10dBPa，则对失真没有要求。

表15 接收失真

频率 (Hz)	被测设备的数字输入接口处的接收电平 (dBm0)	通常音量下接收信号/总失真比 (dB)
315	-16	20
408	-16	28
510	-16	28
816	-16	28
1 020	0	25.5
	-3	31.2
	-10	33.5
	-16	33.5
	-20	33
	-40*	22.5
	-45*	17.5
注 1：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。		
注 2：-40dBm0 和 -45dBm0 两个电平点仅测试，不做强制判定，在报告中必须填写测试结果，进行注明。		
注 3：315~816Hz，仅对手柄终端和头戴终端做要求		

对终端在cdma2000制式下，暂无此要求。

#### 5.10 噪声条件下的信号质量（手柄终端）

S-MOS LQOw在所有噪声条件下的综合平均分数应不小于3.0，推荐综合平均分不小于3.5。

N-MOS LQOw在所有噪声条件下的综合平均分数应不小于2.3，推荐综合平均分不小于3.0。

#### 5.11 延时（手柄/头戴）

终端在发送和接收方向（ $T_S + T_R$ ）的延迟的总和，在任何情况下应不大于220ms，建议不大于185ms。

注：在某些情况下，延时不大于185ms可能无法实现，如终端执行之间的权衡延迟和其他参数，语音质量增强，降噪或终端功耗优化的性能，终端之间重新缓冲的实施问题等。头戴终端仅在有线连接方式下测试。

#### 5.12 回声控制特性

回声消除是为了满足终端声学回声控制的要求。回声消除与几种算法及结构特性有相关性，其中回声抑制是最主要的。抑制回声的过程可能会引入近端语音信号被衰减，即将远端和近端（“双讲”）同时讲话期间，近端信号产生失真或削波。

此处远端信号发送的时候，采用发送端测试信号的有效性（总时间的百分比）和平均水平的差异（dB）来判断回声控制的性能，根据图15和表16近端原信号和发送后信号之间的电平差的持续时间。

注1：图15和表16指定类别限制是临时的，有待进一步分析和验证。

注2：图15和表16中类别标记顺序，对应的主观描述，有待于进一步研究。

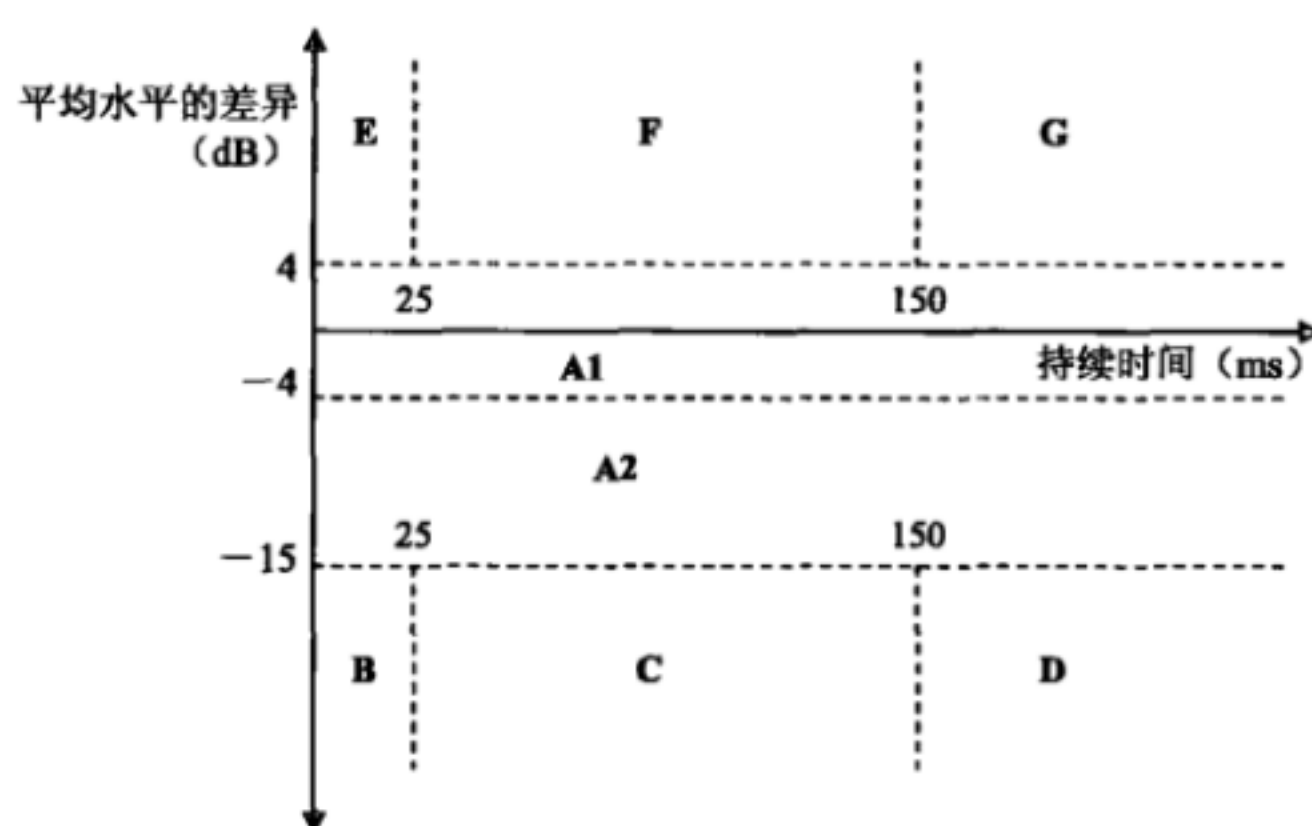


图15 回声消除性能分类

表16 回声消除性能级别分类

类别	描述
A1	全双工无衰减
A2	全双工在 $T_x$ 有衰减
B	很短的削波
C	造成损失的音节短削波
D	削波造成损失的字
E	很短的残余回声
F	间断回声
G	连续回声



## 6 试验条件

### 6.1 环境条件

除特殊规定,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: 25%~75%;
- c) 大气压力: 86kPa~106kPa;
- d) 试验周围的噪声声级应不大于 55dB (A)。

### 6.2 测试用设备及信号

#### 6.2.1 头和躯干模拟器

头和躯干模拟器的耳廓、电声学特性应符合ITU-T P.58建议中第5.3节、第6章节的相关要求。每款终端在设计时可采用Type3.3或Type3.4人工耳,测试时采用设计时选用的人工耳进行验证,不可随意选用任一人工耳进行炎症性测试。

#### 6.2.2 测试信号

除非另有说明,本标准规定的测试应使用ITU-T P.50规定的仿真语音信号或ITU-T P.501规定的中文真人语音信号进行移动终端音频性能的测量,推荐采用P.501规定的中文真人语音信号。

当终端通话为窄带信号时,所使用的测试信号应是100Hz和4kHz之间的频带带通滤波器,提供了一个至少24dB/倍频的滚降滤波器,当送入接收方向。

当终端通话为宽带信号时,所使用的测试信号应是100Hz和8kHz之间的频带带通滤波器,提供了一个至少24dB/倍频的滚降滤波器,当送入接收方向。

针对于终端在cdma2000制式下,测试信号应采用3GPP2 C.S0056中3.3节定义的信号。

#### 6.2.3 系统模拟器

为了测试支持终端在GSM/TD-SCDMA/WCDMA制式下的窄带语音通信,系统模拟器应使用在3GPP TS 26.132中定义的AMR语音编解码器,编码速率为12.2kbit/s。将系统模拟器中的AMR语音编码转换成模拟语音输出时,应采用运用于ITU-T G.712 (4线)信道中的ITU-T G.711音频编码方式。

为了测试终端在cdma2000制式下,系统模拟器应按照3GPP2 C.S0056中第3.1节定义的相关要求。

#### 6.2.4 测试配置

移动终端的接入方式如图16所示。移动终端的音频性能测试可以通过HATS来实现。

头和躯干模拟器(HATS)按照ITU-T P.58建议中的规定,适合Type3.3或Type3.4人工耳。

手柄的安放位置按照ITU-T P.64建议中的规定。

对于数字移动终端音频性能的测试,在空中接口处进行。

##### 6.2.4.1 手柄终端的测试配置

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,应采用Type3.3或者Type3.4型人工耳。

##### 6.2.4.2 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,应尽可能地靠近RWP。

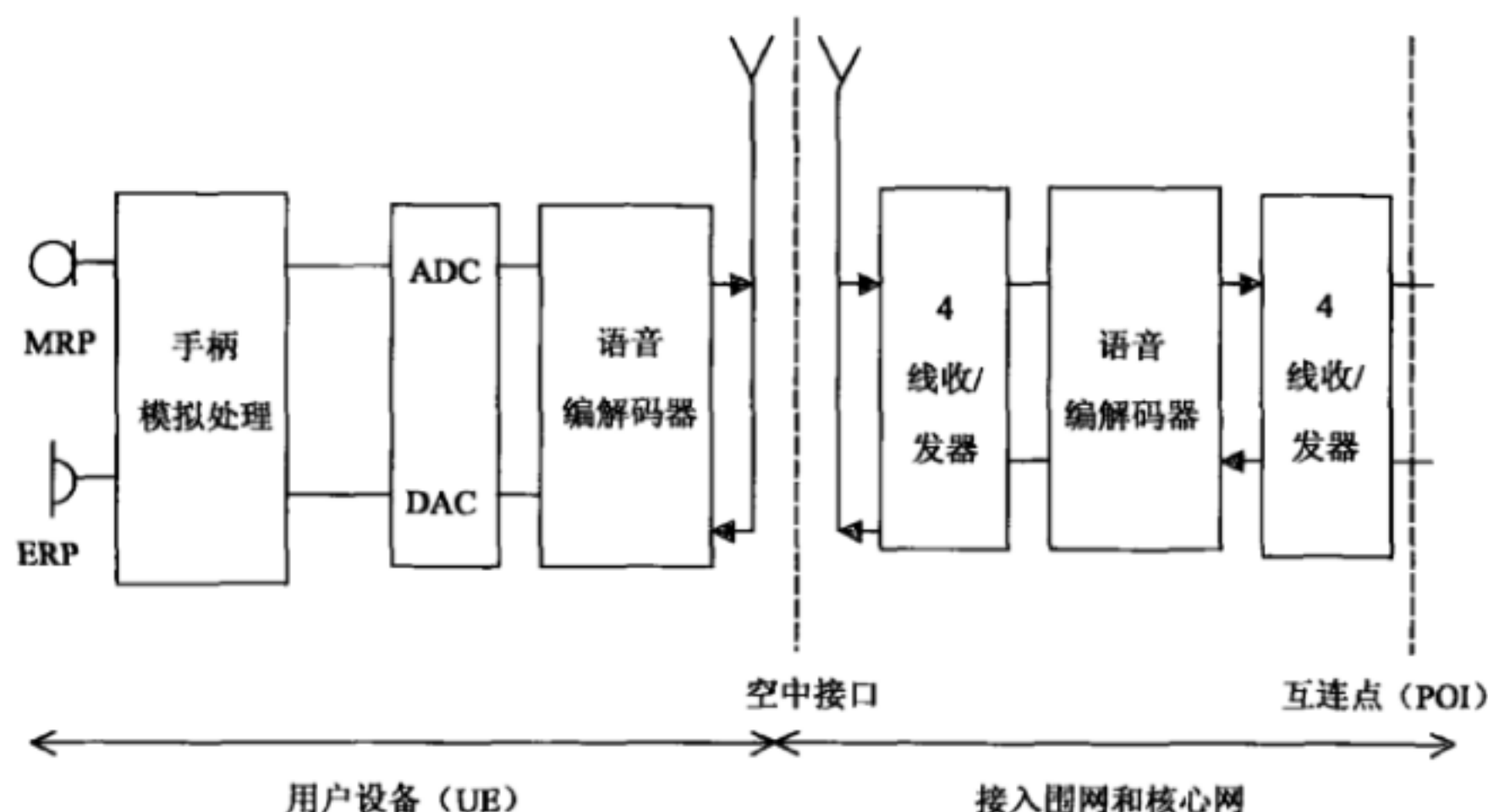


图16 测试配置

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人工耳的内侧或者外侧；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和躯干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：以头和躯干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来决定，或者在生产商没有定义RTP的情况下由测试实验室来定义，值得注意的是麦克风离人工嘴越近，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人工嘴的朝向的建议值。

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。

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。

#### 6.2.4.3 手持式扬声终端的测试配置

当使用HATS进行测量时，手持式扬声终端按照如图17所示的方式进行配置。HATS参考点与移动台受话器中心点之间的距离为 $d_{HF}$ 。垂角 $\theta_{HF}$ 由生产厂商声明。

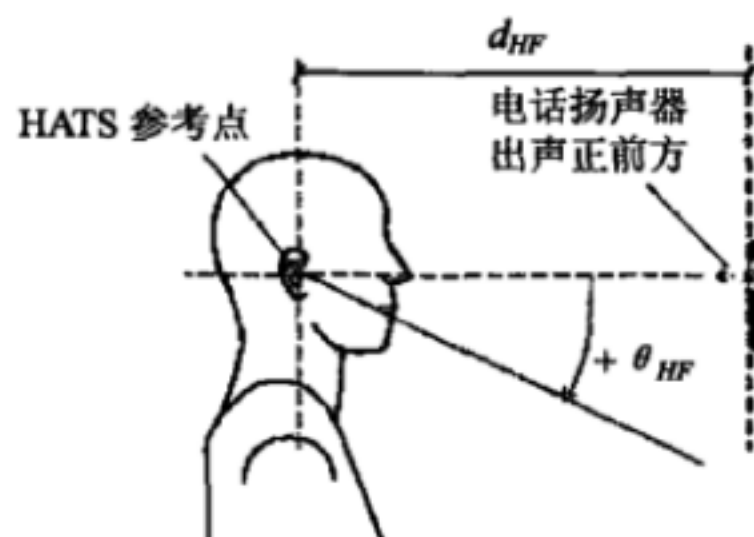


图17 手持式扬声终端相对于 HATS 的配置

当使用自由场型麦克风和分离的人工嘴进行测量时，手持式扬声终端的接收性能的测量按照如图18所示进行，发送性能按照如图19所示进行。

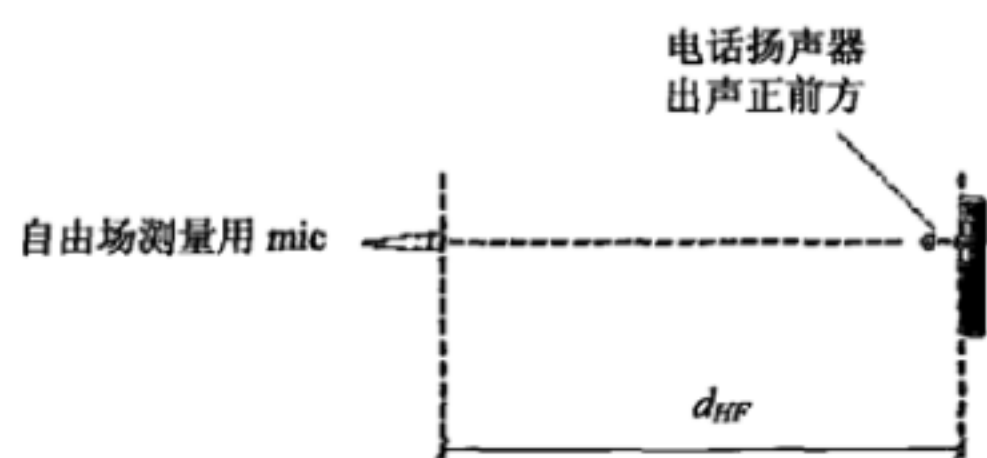


图18 手持式扬声终端的测试配置，使用自由场型麦克风——接收测量

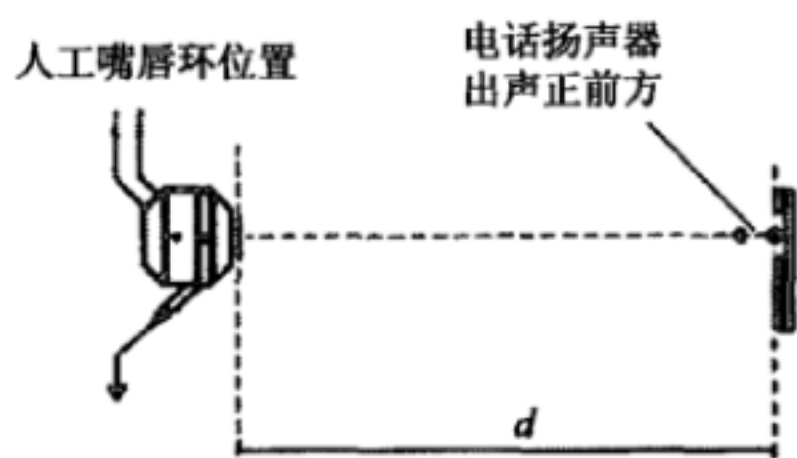


图19 手持式扬声终端的测试配置，使用分离的人工嘴——发送测量

6.2.4.4 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人工嘴进行测量时，按照ITU-T P.340建议的要求配置，如图20所示。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<sup>2</sup>（不小于0.96m<sup>2</sup>）、宽度不小于800mm、厚度不小于20mm。

话机、人工嘴或测量传声器应按图5规定放置，人工嘴或测量传声器轴线应与如图20的BC线重合。

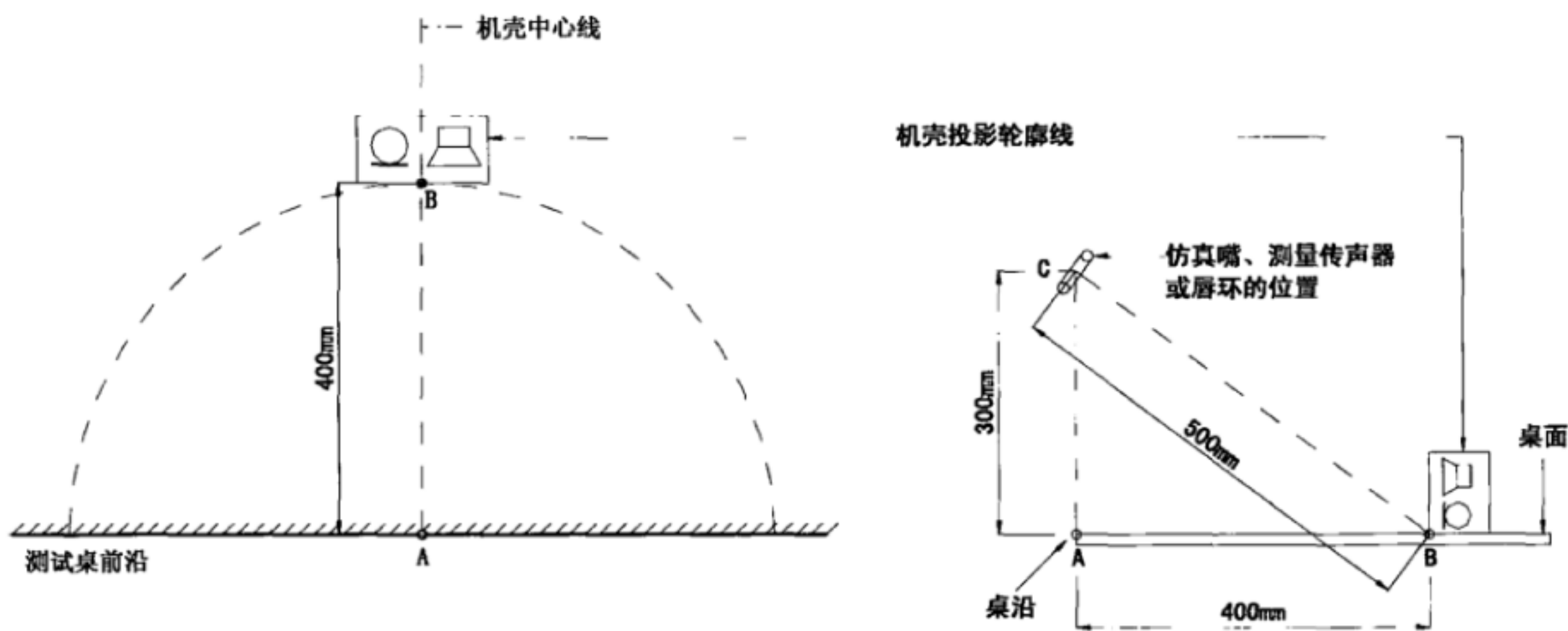


图20 桌面式免提终端的测试配置，使用分离的人工嘴

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。在图20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。

6.2.4.5 环境噪声条件下信号质量测试设置

依照ETSI EG 202396-1中，在实验室类型的环境中用于模拟现实的环境噪声和定位HATS的设置。均衡和校准按照在ETSI EG 202396-1的描述进行。

6.2.5 测试环境

6.2.5.1 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，人工嘴出声口处的声压和距离人工嘴唇环中心点 5.0cm、7.5cm、10cm 处的声压在±0.5dB 范围内。

在自由声场条件下，人工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（Ear canal Entrance Point，EEP）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）。

6.2.5.2 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应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 17 中给出的限值。

表17 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）。

7 窄带语音测试方法

7.1 发送灵敏度/频率特性

7.1.1 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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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位置。手柄对人工耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量，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/频率特性 $S_m$ 按照公式（1）计算，以dBV/Pa表示。

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

式中:

$V_f$ ——各频带平均电压。

$P_m$ ——各频带平均声压。

### 7.1.2 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3倍频程的频带间隔测量, 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  $S_{mJ}$  以 dBV/Pa 表示, 按照公式(1)进行计算。

### 7.1.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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。宽带信号电平在免提参考点处调整为-24.3dBPa,  $d_{HF}=42\text{cm}$ ,  $d=30\text{cm}$ , 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. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量, 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(1)进行计算。

### 7.1.4 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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HATS-HFRP(应符合ITU-T P.581)处调整为-28.7dBPa,  $d_{HF}=50\text{cm}$ , 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6.2.4.4要求放置。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量, 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  $S_{mJ}$  以dBV/Pa表示, 按照公式(1)进行计算。

## 7.2 接收灵敏度/频率特性

### 7.2.1 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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cdma2000终端时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-18dBm0。



b. 手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。手柄对人工耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。接收灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量, 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 $S_{Je}$ 按照公式(2)计算, 以dBPa/V表示。

$$S_{Je}=20\lg(P_e/E_f)\text{dB(相对于1Pa/V)} \quad (2)$$

式中:

$E_f$ ——各频带平均电压。

$P_e$ ——各频带平均声压。

### 7.2.2 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。测试终端在cdma2000制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-18dBm0。

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1/3倍频程的频带间隔测量, 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 $S_{Je}$ 以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。

### 7.2.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。测试终端在cdma2000制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-18dBm0。

b. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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倍频程的频带间隔测量, 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 $S_{Je}$ 以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。

### 7.2.4 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。测试终端在cdma2000制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-18dBm0。

b. 桌面式免提终端按照6.2.4.4要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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倍频程的频带间隔测量, 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 $S_{Je}$ 以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。



## 7.3 发送响度评定值 (SLR)

## 7.3.1 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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位置。手柄对人工耳的压力应该在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 $S_{mj}$ 以dBV/Pa表示, 在14个频率点上 (频段4至17, 即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz) 分别进行测量。

$$SLR = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=4}^{17} 10^{\frac{m}{10}(S_{mj} - W_{si})} \quad (3)$$

发送响度评定值按照公式 (3) 进行计算:

式中:  $W_{si}$ ——计算SLR的加权系数, 不同频率的 $W_s$ 见表18。

$m$ ——斜率参数,  $m=0.175$ 。

表18 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 ( $W_{ri}$ )
4	200	76.9	85.0
5	250	62.6	74.7
6	315	62.0	79.0
7	400	44.7	63.7
8	500	53.1	73.5
9	630	48.5	69.1
10	800	47.6	68.0
11	1000	50.1	68.7
12	1250	59.1	75.1
13	1600	56.7	70.4
14	2000	72.2	81.4
15	2500	72.6	76.5
16	3150	89.2	93.3
17	4000	117.0	113.8
注: 窄带语音计算			

## 7.3.2 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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至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  $S_{mJ}$  以 dBV/Pa 表示, 发送响度评定值按照公式 (3) 进行计算,  $m=0.175$ , 发送加权系数见表 18。

### 7.3.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3倍频程测量)用于计算发送灵敏度 $S_{mJ}$ 。

b. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。发送灵敏度在14个频率点上(频段4至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 $S_{mJ}$ 以dBV/Pa表示, 发送响度评定值按照公式 (3) 进行计算,  $m=0.175$ , 发送加权系数见表18。

### 7.3.4 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3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6.2.4.4要求放置。发送灵敏度在14个频率点上(频段4至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 $S_{mJ}$ 以dBV/Pa表示, 发送响度评定值按照公式 (3) 进行计算,  $m=0.175$ , 发送加权系数见表18。

## 7.4 接收响度评定值(RLR)

### 7.4.1 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。在测试终端在cdma2000制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为-18dBm0。

b. 手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。手柄对人工耳的压力应该在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 $S_{Je}$ 。每一频率带宽的声压指的是在这一带宽上的平均声压。

c. 接收响度评定值按照公式 (4) 计算:



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

式中:  $W_{Ri}$ ——计算  $RLR$  的加权系数, 不同频率的  $W_R$  见表 18。

$m$ ——斜率参数,  $m=0.175$ 。

d. 当 Type 3.3, Type 3.4 人工耳时, 在计算过程中无声泄露修正。

#### 7.4.2 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, 推荐采用 ITU-T P.501 规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试 AMR 编解码器的终端中, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-16\text{dBm}_0$ 。测试终端在 cdma2000 制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-18\text{dBm}_0$ 。

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  $S_{Je}$  在 14 个频率点上 (频段 4 至 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  $S_{Je}$  以  $\text{dBPa/V}$  表示, 接收响度评定值按照公式 (4) 进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表 18。

d. 在计算过程中无声泄露修正。

#### 7.4.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合 ITU-T P.50 建议的仿真语音信号, 推荐采用 ITU-T P.501 规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试 AMR 编解码器的终端中, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-16\text{dBm}_0$ 。测试终端在 cdma2000 制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-18\text{dBm}_0$ 。

b. 手持式扬声终端按照 6.2.4.3 要求放置。若使用 HATS, 应符合 ITU-T P.581 描述的自由场均衡。每个人工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  $S_{Je}$ 。接收灵敏度  $S_{Je}$  在 14 个频率点上 (频段 4 至 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  $S_{Je}$  以  $\text{dBPa/V}$  表示, 接收响度评定值按照公式 (4) 进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表 18。

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,  $HFL_E$  设置为 8dB, 而不是 14dB。

#### 7.4.4 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, 推荐采用 ITU-T P.501 规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试 AMR 编解码器的终端中, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-16\text{dBm}_0$ 。测试终端在 cdma2000 制式下时, 数字参考点或者等效的模拟参考点测得的电信号电平为  $-18\text{dBm}_0$ 。

b. 桌面式免提终端按照 6.2.4.4 要求放置。若使用 HATS, 应符合 ITU-T P.581 描述的自由场均衡。每个人工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 $S_{Je}$ 。接收灵敏度 $S_{Je}$ 在14个频率点上(频段4至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 $S_{Je}$ 以dBPa/V表示, 接收响度评定值按照公式(4)进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表18。

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,  $HFL_E$ 设置为8dB, 而不是14dB。

## 7.5 空闲信道噪声

### 7.5.1 发送方向

手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。环境噪声应小于-64dBPa(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。

### 7.5.2 接收方向

手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。环境噪声应小于-64dBPa(A)。在耳骨参考点(DRP)处经过散射场均衡后的值, 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。

## 7.6 侧音性能

### 7.6.1 侧音掩蔽评定值(手柄终端)

a. 测试信号为符合ITU-T P.501建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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. 在HATS条件下测试, 使用Type3.3或Type3.4的人工耳, 具体按照ITU-T P.64中定义的HATS条件下测试的位置。窄带、宽带侧音计算方法区别。

c. 测试频率带宽为200~4000Hz。侧音路径损耗 $S_{meST}$ 在14个频率上(频段4至17, 即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz), 按公式(5)计算, 以dB表示(dBPa/Pa)。

$$S_{meST} = 20 \lg(P_e/P_m) \text{ dB (相对于1Pa/Pa)} \quad (5)$$

式中:

$P_e$ ——人工耳各频带平均声压。

$P_m$ ——人工嘴各频带平均声压。

$$STMR = -\frac{10}{m} \times \lg \sum_{i=1}^{20} 10^{\frac{m}{10}(S_{meST} - W_{mi})} \quad (6)$$

侧音掩蔽评定值按照公式(6)计算:

式中:  $W_M$ ——计算STMR的加权系数, 不同频率的 $W_M$ 见表19。

$m$ ——斜率参数,  $m=0.225$ 。

表19 计算侧音掩蔽评定值用加权系数

频带序号 ( <i>I</i> )	中心频率 (Hz)	侧音加权系数 ( $W_{Mi}$ )	频带序号 ( <i>I</i> )	中心频率 (Hz)	侧音加权系数 ( $W_{Mi}$ )
1	100	94.0	11	1000	49.4
2	125	91.0	12	1250	48.6
3	160	90.1	13	1600	48.9
4	200	86.0	14	2000	49.8
5	250	81.8	15	2500	49.3
6	315	79.1	16	3150	48.5
7	400	78.5	17	4000	49.0
8	500	72.8	18	5000	47.7
9	630	68.3	19	6300	48.0
10	800	58.7	20	8000	50.7

### 7.6.2 侧音掩蔽评定值（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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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 $S_{meST}$ 以dB表示。测试频率带宽为200~4000Hz。在14个频率上（频段4至17，即200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000Hz）按照公式（6）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22。

### 7.6.3 侧音延时

测试采用ITU-T P.501推荐的CS信号和为噪声序列，长度为4096点（抽样频率为48kHz），信号电平在MRP处为4.7dBPa。计算方法参照3GPP TS 26.132（R13）的第7.5.4节。

## 7.7 声学回声控制

### 7.7.1 手柄终端

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”。

对数间隔的多正弦信号，测试信号由公式（7）定义：

$$s(t) = \sum [ [A + \mu_{AM} \cos(2\pi t \times f_{AM})] \times \cos(2\pi t \times f_{0i}) ] \quad (7)$$

式中： $A = 0.5$ 。

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

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

$CF = (14 \pm 1) \text{ dB}$ （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。

$$TCL_w = -10 \lg \left[ \frac{1}{N} \left( \frac{1}{2} 10^{\frac{A_0}{10}} + 10^{\frac{A_1}{10}} + 10^{\frac{A_2}{10}} + \cdots + 10^{\frac{A_{N-1}}{10}} + \frac{1}{2} 10^{\frac{A_N}{10}} \right) \right] \quad (8)$$



加权的终端耦合损耗 ( $TCL_w$ ) 按公式 (8) 计算:

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

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),  $CF=6\text{dB}$ , 信号持续时间为 250ms, 信号电平为  $-3\text{dBm}_0$ 。按照式 (8) 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。

### 7.7.2 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  $-64\text{dBPa}$  (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 (7) 定义。

训练序列信号电平为  $-16\text{dBm}_0$ , 测试信号电平为  $-10\text{dBm}_0$ , 测试信号长度至少为 1s。

加权的终端耦合损耗 ( $TCL_w$ ) 按公式 (8) 进行计算。

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),  $CF=6\text{dB}$ , 信号持续时间为 250ms, 信号电平为  $-3\text{dBm}_0$ 。按照式 (8) 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。

### 7.7.3 手持式扬声终端和桌面式免提终端

手持式扬声终端按照 6.2.4.3 要求放置。桌面式免提终端按照 6.2.4.4 要求放置。

环境噪声应不大于  $-70\text{dBPa}$  (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 (7) 定义。

训练序列信号电平为  $-16\text{dBm}_0$ , 测试信号电平为  $-10\text{dBm}_0$ , 测试信号长度至少为 1s。

加权的终端耦合损耗 ( $TCL_w$ ) 按公式 (8) 进行计算。

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),  $CF=6\text{dB}$ , 信号持续时间为 250ms, 信号电平为  $-3\text{dBm}_0$ 。按照式 (8) 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。

## 7.8 发送失真

a. 按照本标准要求放置手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端;

b. 测试用正弦信号频率 1020Hz, 在嘴参考点处的声压分别为 5、0、 $-4.7$ 、 $-10$ 、 $-15$ 、 $-20\text{dBPa}$ , 并且测试信号幅度的顺序为降序;

c. 该正弦波信号的持续时间, 建议为 360ms, 必须小于 1s。信号的测量部分为 170.667ms。详细如图 20 所示;

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、ITU-T O.41 和 ITU-T O.132 中的规定);

e. 若终端具备环境噪声抑制功能, 在做该测试时, 需关闭此功能;



f. 该测试需在全速率条件下测试, 测试时需考虑终端及系统模拟器所造成的延时。

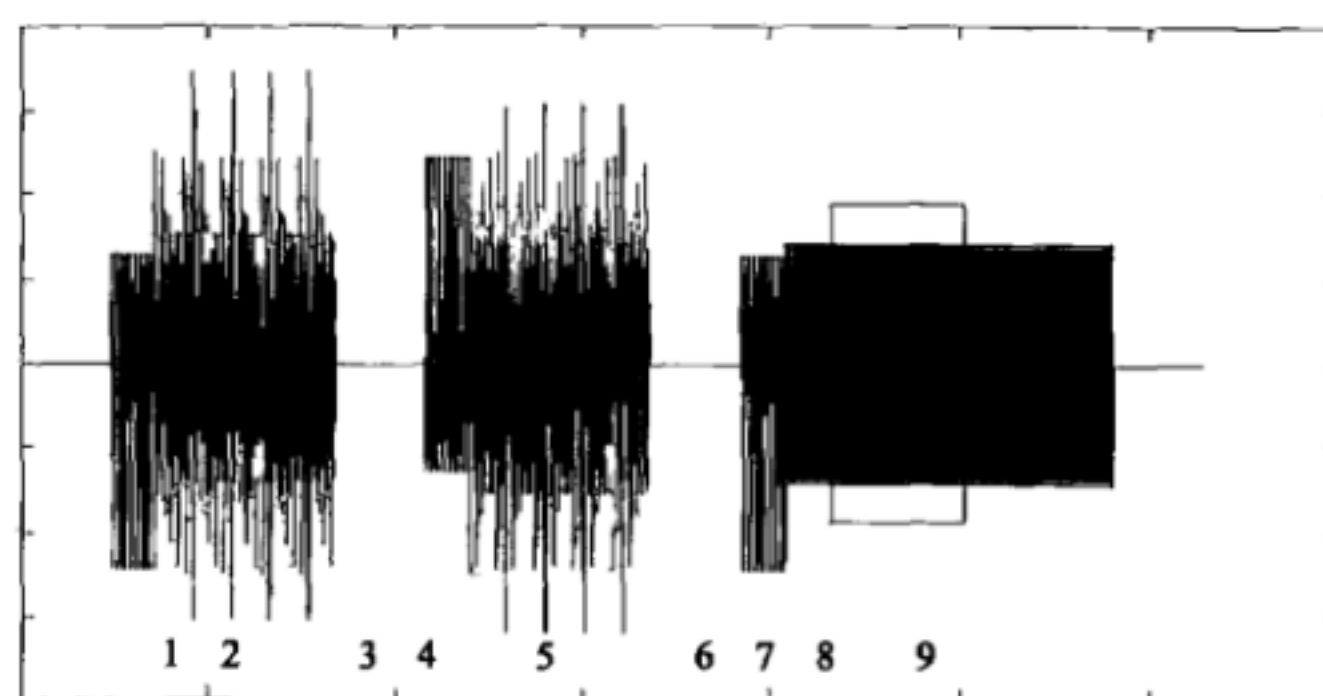


图21 激活序列和测试信号

## 7.9 接收失真

- a. 按照本标准要求放置手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端。
- b. 当测试用正弦信号频率为1020Hz, 在系统模拟器的信号输入端口施加的测试电平分别为: 0、-3、-10、-16、-20、-30dBm0, 并且测试信号幅度的顺序为降序; 测试信号频率为315、408、510、816Hz时, 在系统模拟器的信号输入端口施加的测试电平均为-16dBm0。
- c. 该正弦波信号的持续时间, 建议为360ms, 必须小于1s。信号的测量部分为170.667ms (相当于 $2 \times 4096$ 个样本, 以48 kHz的采样速率)。详细如图21所示。
- d. 用A-计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、ITU-T O.41和ITU-T 0.132中的规定)。
- e. 该测试需在全速率条件下测试, 测试时需考虑终端及系统模拟器所造成的延时。

注: 激活信号(1)至(7)部分组成。首先, 由P.501“带限复合源语音信号频谱功率密度一样的”信号与浊音部分(1), 200ms清音部分(2), 101.38ms暂停(3), 其次是和(1)、(2)、(3)同样的信号, 但极性反转(4)、(5)、(6), 接着是浊音信号(7)。正弦波信号测试应在经过50ms的时间(8), 再采样分析后续170.667ms信号(9)。

## 7.10 延时

所有测试设备的延迟, 网络类型, 使用编解码器类型和比特率根据第6章 (包括无线接入, 语音编解码器, A/D和 D/A转换等) 都包含在 $T_{TES}$ 。由其带来的延时, 应在报告中注明该值。

1. 测试中, 采用ITU-T P.501推荐的复合信号(CSS)。伪随机噪声部分的CSS要长于预期的最大延迟。建议使用32 k个样本(48 kHz取样率)的伪随机噪声序列。测试信号电平是在MRP -4.7dBPa。
2. 该参考信号是原始信号(测试信号)。按照第6章设置手柄终端/头戴终端。
3. 延时测量单位为毫秒(ms)。

### 7.10.1 发送延时(手柄终端/头戴终端)

终端在发送方向整体延时, 从MRP到POI, 应排除由测试设备引入的延迟, 如图22所示。

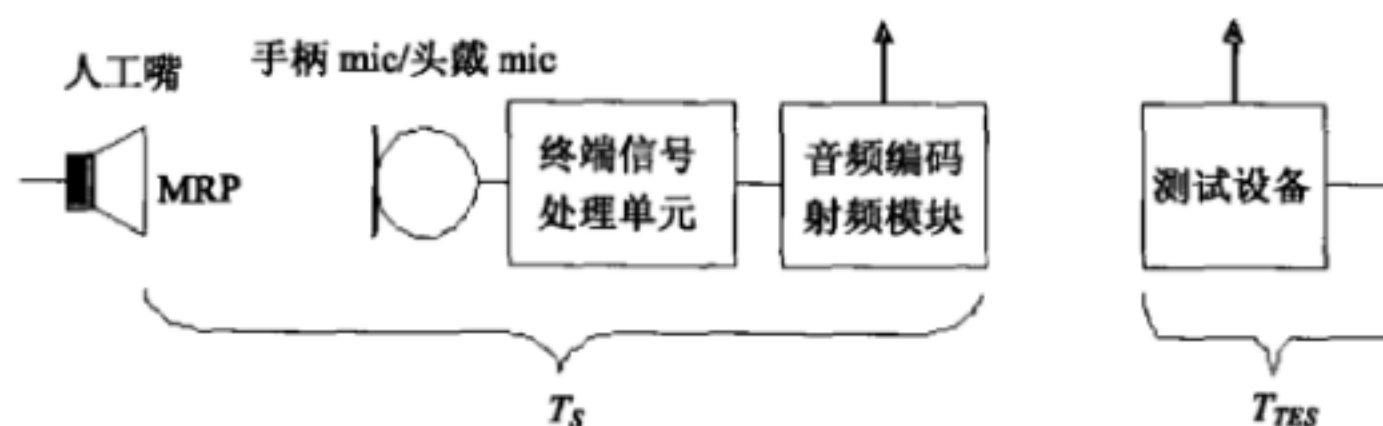


图22 发送延时

延迟发送方向，从MRP到POI，是 $T_s + T_{TES}$ 。

7.10.2 接收延时（手柄终端/头戴终端）

终端在接收方向整体延时，从POI到DRP，应排除由测试设备引入的延迟，如图23所示。

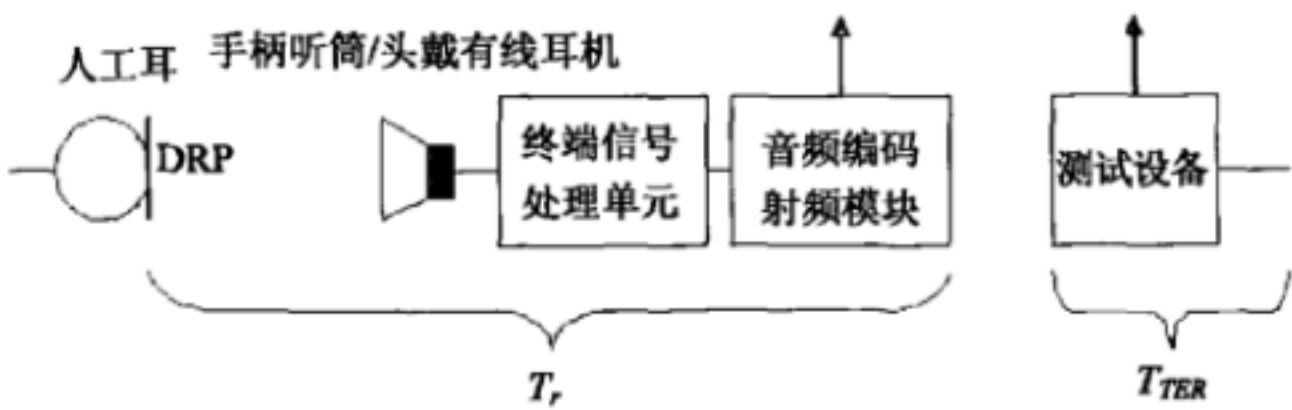


图23 接收延时

延时接收方向，从POI到DRP，是 $T_r + T_{TER}$ 。

注：测试设置仅适用于终端通过有线方式连接到耳机。无线耳机（例如通过蓝牙连接）不在此范围。

7.11 回声控制特性

7.11.1 测试设置和测试信号

测试环境噪声应小于-64dBPa（A）。

测试可采用 ITU-T P.501 推荐的英国英语的“长”双讲信号序列，接收方向频带限制根据第 6.2 节。

测试激励的描述参见表 20 和表 21。

测试信号由 23.5s 的一个初始调节序列和 35s 的双向通话信号组成。

为了分析方便，双向通话序列被分为两分部，第一部分双向通话序列近端为词语（0~20s），第二部分为连续的双向通话序列（20~35s）。发送端的测试，需要再双向通话条件时和仅“近端语音”发送分别采样。之后，对两个采样回来的两个时域信号进行分析。

表20 回音消除记录

	条件	词语（第一部分）和整句（第二部分）双向通话
远端信号	FB_female_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_single-talk_seq.wav
人工嘴信号	FB_male_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_double-talk_seq.wav

表21 “近端语音”参考记录

	Conditioning	词语（第一部分）和整句（第二部分）双向通话
远端信号	FB_female_conditioning_seq_long.wav	空闲
人工嘴信号	FB_male_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_double-talk_seq.wav

测试信号在 MRP 处为-4.7dBPa，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。为保证时间对齐同步，人工嘴信号的延迟为接收方向延迟的时间。此对齐方式是在接收方向延迟听筒和耳机模式是指从系统仿真器输入到仿真耳。

对于免提模式，下行链路的延迟是指从系统模拟器输入到来自 UE 的扬声器的声输出。

7.11.2 测试方法

该测试方法测量双向通话序列的发送端信号和相同的单独近端发送信号之间的电平差。

根据图 24 和表 22，其电平差被分成 8 类，代表不同程度的“全双工操作”、“近端削波”和“残余回波”等。

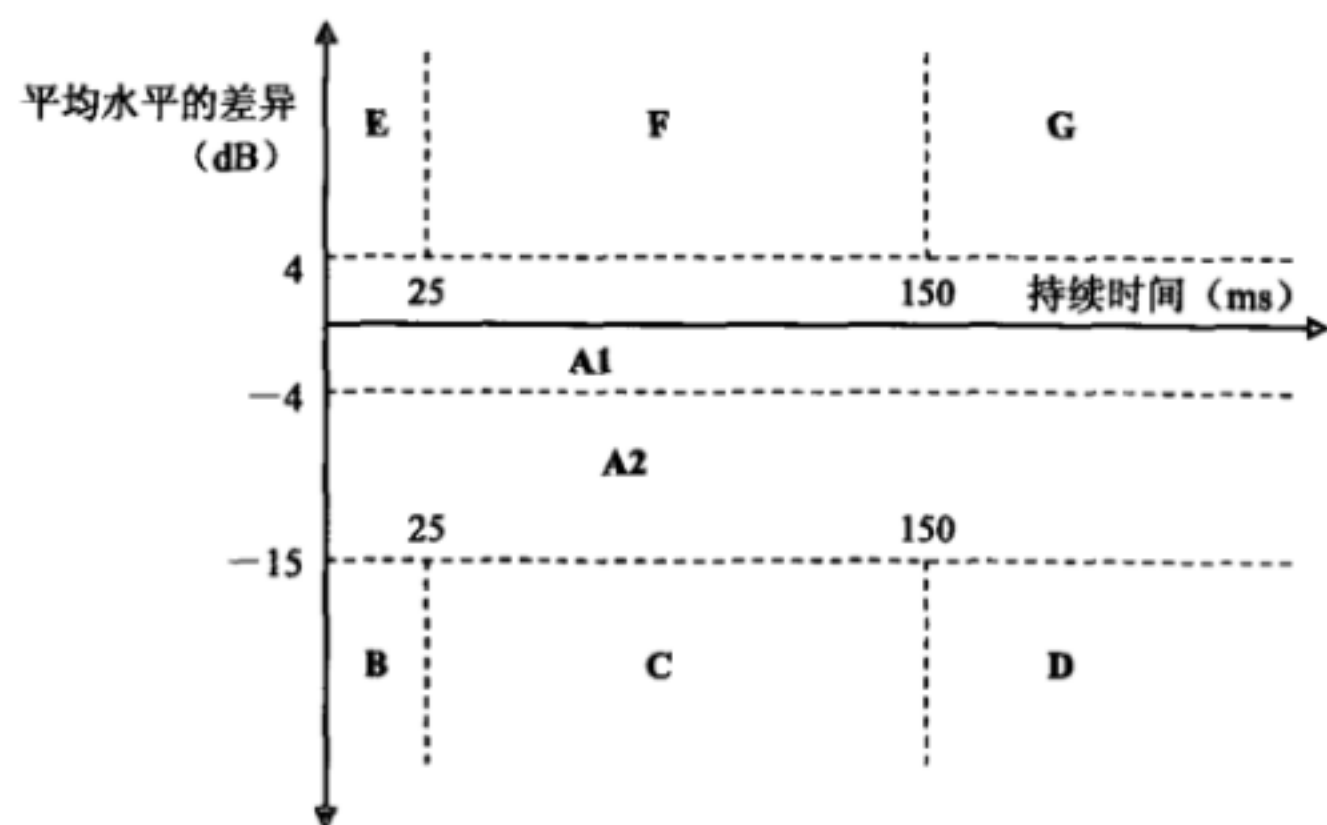


图24 回声消除性能分类

表22 用于回声消除性能分级分类

类别	电平差 ( $\Delta L$ )	持续时间 ( $D$ )	主观描述
A1	$-4\text{dB} \leq \Delta L < 4\text{dB}$		全双工无衰减
A2	$-15\text{dB} \leq \Delta L < -4\text{dB}$		全双工在 Tx 有衰减
B	$\Delta L < -15\text{dB}$	$D < 25\text{ms}$	很短的削波
C	$\Delta L < -15\text{dB}$	$25\text{ms} \leq D < 150\text{ms}$	造成损失的音节短削波
D	$\Delta L < -15\text{dB}$	$D \geq 150\text{ms}$	削波造成损失的字
E	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$D < 25\text{ms}$	很短的残余回声
F	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$25\text{ms} \leq D < 150\text{ms}$	间断回声
G	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$D \geq 150\text{ms}$	连续回声

7.11.3 信号电平的计算和帧分类

依据 IEC 61672 标准，时间常数为 12.5ms，5ms 的时间间隔对应的计算帧采样，用仪表测量信号的电平差。双向通话帧的定义为帧远端信号（接收方向）包括语音激活（延长一个 200ms 的释放周期）和近端激活语音信号组成。

依据 ITU-T P.56，-15.9dB 起为语音活跃帧信号。

7.12 噪声条件下的信号质量

系统发送的语音质量测试基于 ETSI TS 103 106。这种测试方法导致两个 MOS-LQOn 的质量数：

N-MOS LQOn 为窄带语音条件下传输的背景噪声质量；

S-MOS LQOn 为窄带语音条件下传输的语音质量。

测试用标准噪声参考 3GPP TS 26.132 R11 第 7.12 节中表 2b 进行。

8 宽带语音测试方法

8.1 发送灵敏/度频率特性

8.1.1 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，推荐采用 ITU-T P.501 规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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位置。手柄对人工耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量,频率范围为100~8000Hz。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/频率特性按照下式计算,以dBV/Pa表示。

### 8.1.2 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,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3倍频程的频带间隔测量,频率范围为100~8000Hz。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(1)进行计算。

### 8.1.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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。宽带信号电平在免提参考点处调整为-28.7dBPa,  $d_{HF}=42\text{cm}$ ,  $d=30\text{cm}$ , 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. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量,频率范围为100~8000Hz。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(1)进行计算。

### 8.1.4 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,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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。宽带信号电平在免提参考点处调整为-28.7dBPa,  $d_{HF}=42\text{cm}$ ,  $d=30\text{cm}$ , 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6.2.4.4要求放置。发送灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量,频率范围为100~8000Hz。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(1)进行计算。

## 8.2 接收灵敏度/频率特性

### 8.2.1 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,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中,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位置。手柄对人工耳的压力应该在ITU-T P.64建议规定的范围之内。接收灵敏度以1/3倍频程的频带间隔测量, 频率范围为100~8000Hz。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/频率特性按照公式(2)计算, 以dBPa/V表示。

#### 8.2.2 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。

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1/3倍频程的频带间隔测量, 频率范围为100~8000Hz。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。

接收灵敏度以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。

#### 8.2.3 手持式扬声终端

测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。

手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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倍频程的频带间隔测量, 频率范围为100~8000Hz。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。

接收灵敏度以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。

#### 8.2.4 桌面式免提终端

测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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。

桌面式免提终端按照6.2.4.4要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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倍频程的频带间隔测量, 频率范围为100~8000Hz。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。

接收灵敏度以dBPa/V表示, 按照公式(2)进行计算。

### 8.3 发送响度评定值

#### 8.3.1 手柄终端

测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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位置。手柄对人工耳的压力应该在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。



发送灵敏度以dBV/Pa表示,在20个频率点上(频段1至20,即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz)分别进行测量。

发送响度评定值按照公式(3)进行计算。

### 8.3.2 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,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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. 头戴终端按照建议P.64的要求安放在HATS位置。发送灵敏度在20个频率点上(频段1至20,即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz)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,发送响度评定值按照公式(3)进行计算, $m=0.175$ ,发送加权系数见表23。

表23 计算宽带响度评定值用加权系数

频带序号 ( $I$ )	中心频率 (Hz)	发送加权系数 ( $W_{Si}$ )	接收加权系数 ( $W_{Ri}$ )
1	100	154.5	152.8
2	125	115.4	116.2
3	160	89.0	91.3
4	200	77.2	85.3
5	250	62.9	75.0
6	315	62.3	79.3
7	400	45.0	64.0
8	500	53.4	73.8
9	630	48.8	69.4
10	800	47.9	68.3
11	1000	50.4	69.0
12	1250	59.4	75.4
13	1600	57.0	70.7
14	2000	72.5	81.7
15	2500	72.9	76.8
16	3150	89.5	93.6
17	4000	117.3	114.1
18	5000	157.3	144.6
19	6300	172.2	165.8
20	8000	181.7	166.7

### 8.3.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号,推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3倍频程测量）用于计算发送灵敏度 $S_{mJ}$ 。

b. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。发送灵敏度在20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz）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，发送响度评定值按照公式（3）进行计算， $m=0.175$ ，发送加权系数见表23。

#### 8.3.4 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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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1/3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6.2.4.4要求放置。发送灵敏度在20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz）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，发送响度评定值按照公式（3）进行计算， $m=0.175$ ，发送加权系数见表23。

### 8.4 接收响度评定值（RLR）

#### 8.4.1 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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中，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位置。手柄对人工耳的压力应该在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20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz）分别进行测量。

c. 接收响度评定值按照公式（4）计算。

d. 计算过程中无声泄露修正。

#### 8.4.2 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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中，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. 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20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz）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, 接收响度评定值按照公式(4)进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表23。

d. 在计算过程中无声泄露修正。

#### 8.4.3 手持式扬声终端

a. 测试信号为符合ITU-T P.50建议的仿真语音信号, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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. 手持式扬声终端按照6.2.4.3要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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20个频率点上(频段1至20, 即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz)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, 接收响度评定值按照公式(4)进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表23。

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,  $HFL_E$ 设置为8dB, 而不是14dB。

#### 8.4.4 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, 推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。在测试AMR编解码器的终端中, 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. 桌面式免提终端按照6.2.4.4要求放置。若使用HATS, 应符合ITU-T P.581描述的自由场均衡。每个人工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20个频率点上(频段1至20, 即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz)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, 接收响度评定值按照公式(4)进行计算,  $m=0.175$ , 接收加权系数见表23。

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,  $HFL_E$ 设置为8dB, 而不是14dB。

### 8.5 空闲信道噪声

#### 8.5.1 发送方向

手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS。头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。环境噪声应小于-64dBPa(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。

#### 8.5.2 接收方向

手柄终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。头戴终端按照ITU-T P.64建议的要求安放在HATS位置。环境噪声应小于-64dBPa(A)。在耳骨参考点(DRP)处经过散射场均衡后的值, 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。

## 8.6 侧音性能

### 8.6.1 侧音掩蔽评定值（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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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 $-4.7\text{dBPa}$ 。测试信号电平在整个测试信号序列内进行平均。

b. 在HATS（Type3.3或Type3.4）条件下测试，压力为13牛顿，具体按照ITU-T P.64中定义的HATS条件下测试的位置。

c. 测试频率带宽为 $100\sim 8000\text{Hz}$ 。侧音路径损耗在20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz），按下式计算，以dB表示（dBPa/Pa）。

侧音掩蔽评定值按照公式（6）计算。

### 8.6.2 侧音掩蔽评定值（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，推荐采用ITU-T P.501规定的中文真人语音信号。所用测试信号应在测试报告中声明。由人工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 $-4.7\text{dBPa}$ 。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 $S_{meST}$ 以dB表示。测试频率带宽为 $200\sim 4000\text{Hz}$ 。在20个频率点上（频段1至20，即100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000Hz）按照公式（6）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22。

### 8.6.3 侧音延时

测试采用ITU-T P.501推荐的CS信号和为噪声序列，长度为4096点（抽样频率为48kHz），信号电平在MRP处为 $4.7\text{dBPa}$ 。计算方法参照3GPP TS 26.132（R13）的第8.5.4节。

## 8.7 声学回声控制

### 8.7.1 手柄终端

环境噪声应不大于 $-64\text{dBPa}$ （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

测试信号由公式（7）定义。

加权的终端耦合损耗（ $TCL_w$ ）按公式（8）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）， $CF=6\text{dB}$ ，信号持续时间为250ms，信号电平为 $-3\text{dBm0}$ 。按照公式（8）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。

### 8.7.2 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 $-64\text{dBPa}$  (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”。

#### (1) 对数间隔的多正弦信号

对数间隔的多正弦信号由公式(7)定义。

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

加权的终端耦合损耗( $TCL_w$ )按公式(8)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）， $CF=6\text{dB}$ ，信号持续时间为250ms，信号电平为 $-3\text{dBm0}$ 。按照公式(8)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。

### 8.7.3 手持式扬声终端和桌面式免提终端

手持式扬声终端按照 6.2.4.3 要求放置。桌面式免提终端按照 6.2.4.4 要求放置。

环境噪声应不大于 $-70\text{dBPa}$  (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

对数间隔的多正弦信号由公式(7)定义。

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

加权的终端耦合损耗( $TCL_w$ )按公式(8)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）， $CF=6\text{dB}$ ，信号持续时间为250ms，信号电平为 $-3\text{dBm0}$ 。按照式(8)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。

### 8.8 发送失真

a. 按照要求放置手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端。

b. 测试用正弦信号频率1020Hz，在嘴参考点处的声压分别为：5、0、 $-4.7$ 、 $-10$ 、 $-15$ 、 $-20\text{dBPa}$ ，并且测试信号幅度的顺序为降序，频率为315、408、510、816Hz的嘴参考点处的升压均为 $-4.7\text{dBPa}$ 。

c. 该正弦波信号的持续时间，建议为360ms，必须小于1s。信号的测量部分为170.667ms。详细如图21所示。

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、ITU-T O.41和ITU-T 0.132中的规定）。

e. 若终端具备环境噪声抑制功能，在做该测试时，需关闭此功能。

f. 该测试需在全速率条件下测试，测试时需考虑终端及系统模拟器所造成的延时。

注：激活信号（1）至（7）部分组成。首先，由P.501“带限复合源语音信号频谱功率密度一样的”信号与浊音部分（1），200ms清音部分（2），101.38ms暂停（3），其次是和（1）、（2）、（3）同样的信号，但极性反转（4）、（5）、（6），接着是浊音信号（7）。正弦波信号测试应在经过50ms的时间（8），再采样分析后续170.667ms信号（9）。

### 8.9 接收失真

- 按照要求放置手柄终端、头戴终端、手持式扬声终端和桌面式免提终端。
- 当测试用正弦信号频率为1020Hz，在系统模拟器的信号输入端口施加的测试电平分别为：0、-3、-10、-16、-20、-30dBm0，并且测试信号幅度的顺序为降序；测试信号频率为315、408、510、816Hz时，在系统模拟器的信号输入端口施加的测试电平均为-16dBm0。
- 该正弦波信号的持续时间，建议为360ms，必须小于1s。信号的测量部分为170.667ms（相当于 $2 \times 4096$ 个样本，以48 kHz的采样速率）。详细如图21所示。
- 用A-计权方法在耳骨参考点（DRP）经过散射场均衡后的值与总失真功率的比值（应符合ITU-T G.712、ITU-T O.41和ITU-T 0.132中的规定）。
- 该测试需在全速率条件下测试，测试时需考虑终端及系统模拟器所造成的延时。

### 8.10 延时

所有测试设备的延迟，网络类型，使用编解码器类型和比特率根据第6章（包括无线接入，语音编解码器，A/D和D/A转换等）都包含在 $T_{TES}$ 。由其带来的延时，应在报告中注明该值。

4. 测试中，采用ITU-T P.501推荐的复合信号（CSS）。伪随机噪声部分的CSS要长于预期的最大延迟。建议使用32 k个样本（48 kHz取样率）的伪随机噪声序列。测试信号电平是在MRP-4.7dBPa。

5. 该参考信号是原始信号（测试信号）。按照第6章设置手柄终端/头戴终端。

6. 延时测量单位为毫秒（ms）

#### 8.10.1 发送延时（手柄终端/头戴终端）

终端在发送方向整体延时，从MRP到POI，应排除由测试设备引入的延迟，如图25所示。

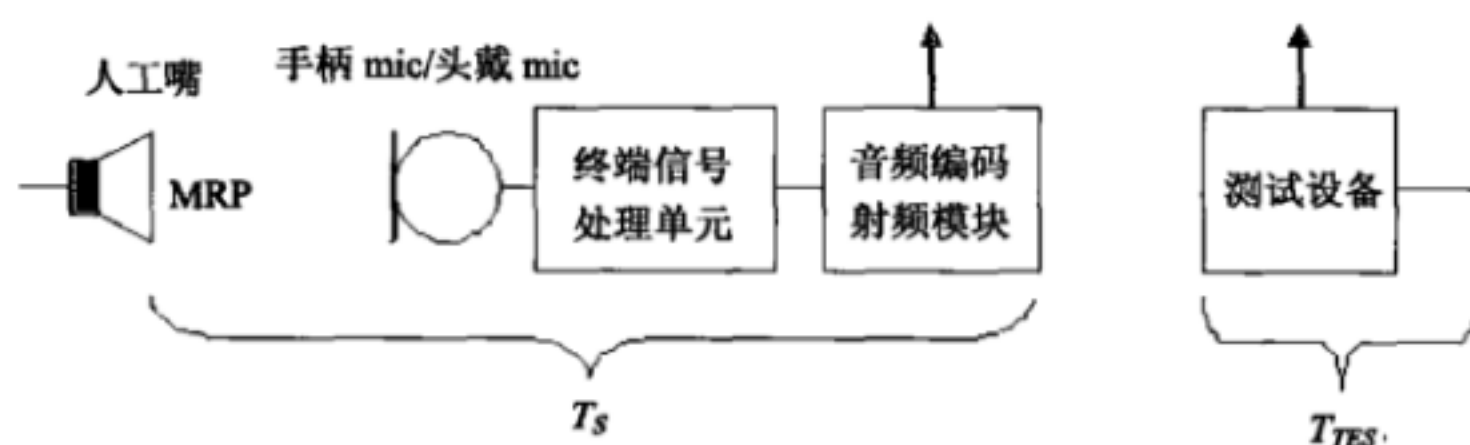


图25 发送延时

延迟发送方向，从MRP到POI，是 $T_s + T_{TES}$ 。

#### 8.10.2 接收延时（手柄终端/头戴终端）

终端在接收方向整体延时，从POI到DRP，应排除由测试设备引入的延迟，如图26所示。

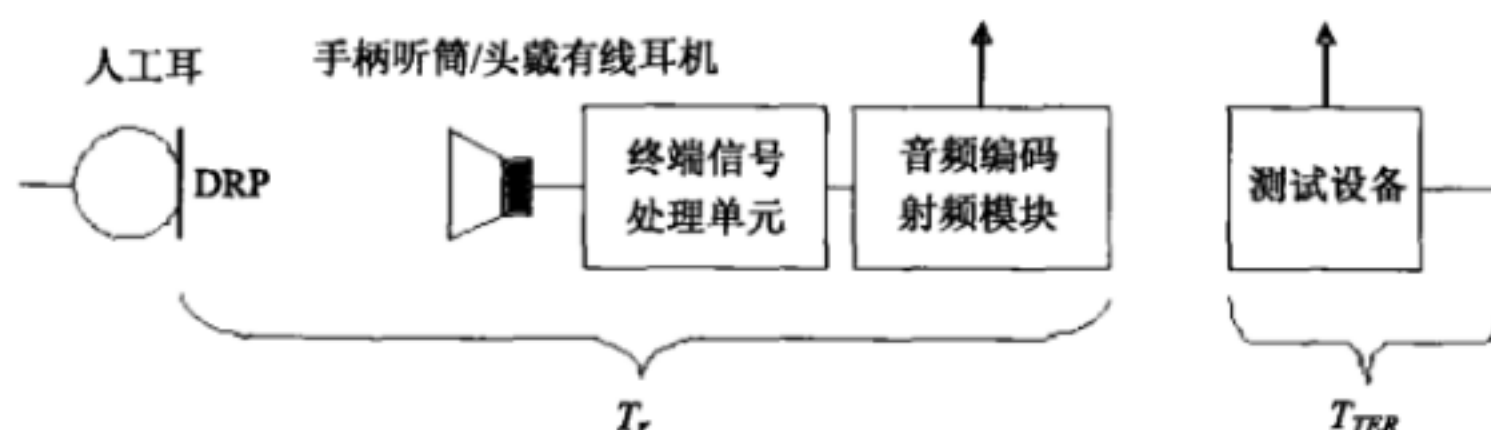


图26 接收延时



延时接收方向，从POI到DRP，是 $T_r + T_{TER}$ 。

注：测试设置仅适用于终端通过有线方式连接到耳机。无线耳机（例如通过蓝牙连接）不在此范围。

8.11 回声控制特性

8.11.1 测试设置和测试信号

测试环境噪声应小于-64dBPa (A)。

测试可采用 ITU-T P.501 推荐的英国英语的“长”双讲信号序列，接收方向频带限制根据第 6.2 节。

测试激励的描述参见表 24 和表 25。

测试信号由 23.5s 的一个初始调节序列和 35s 的双向通话信号组成。

为了分析方便，双向通话序列被分为两分部，第一部分双向通话序列近端为词语（0~20s），第二部分分为连续的双向通话序列（20~35s）。发送端的测试，需要再双向通话条件时和仅“近端语音”发送分别采样。之后，对两个采样回来的两个时域信号进行分析。

表24 回音消除记录

	条件	词语（第一部分）和整句（第二部分）双向通话
远端信号	FB_female_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_single-talk_seq.wav
人工嘴信号	FB_male_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_double-talk_seq.wav

表25 “近端语音”参考记录

	Conditioning	词语（第一部分）和整句（第二部分）双向通话
远端信号	FB_female_conditioning_seq_long.wav	空闲
人工嘴信号	FB_male_conditioning_seq_long.wav	FB_male_female_double-talk_seq.wav

测试信号在 MRP 处为-4.7dBPa，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。为保证时间对齐同步，人工嘴信号的延迟为接收方向延迟的时间。此对齐方式是在接收方向延迟听筒和耳机模式是指从系统仿真器输入到仿真耳。

对于免提模式，下行链路的延迟是指从系统模拟器输入到来自 UE 的扬声器的声输出。

8.11.2 测试方法

该测试方法测量双向通话序列的发送端信号和相同的单独近端发送信号之间的电平差。

根据图 27 和表 26，其电平差被分成 8 类，代表不同程度的“全双工操作”、“近端削波”和“残余回波”等。

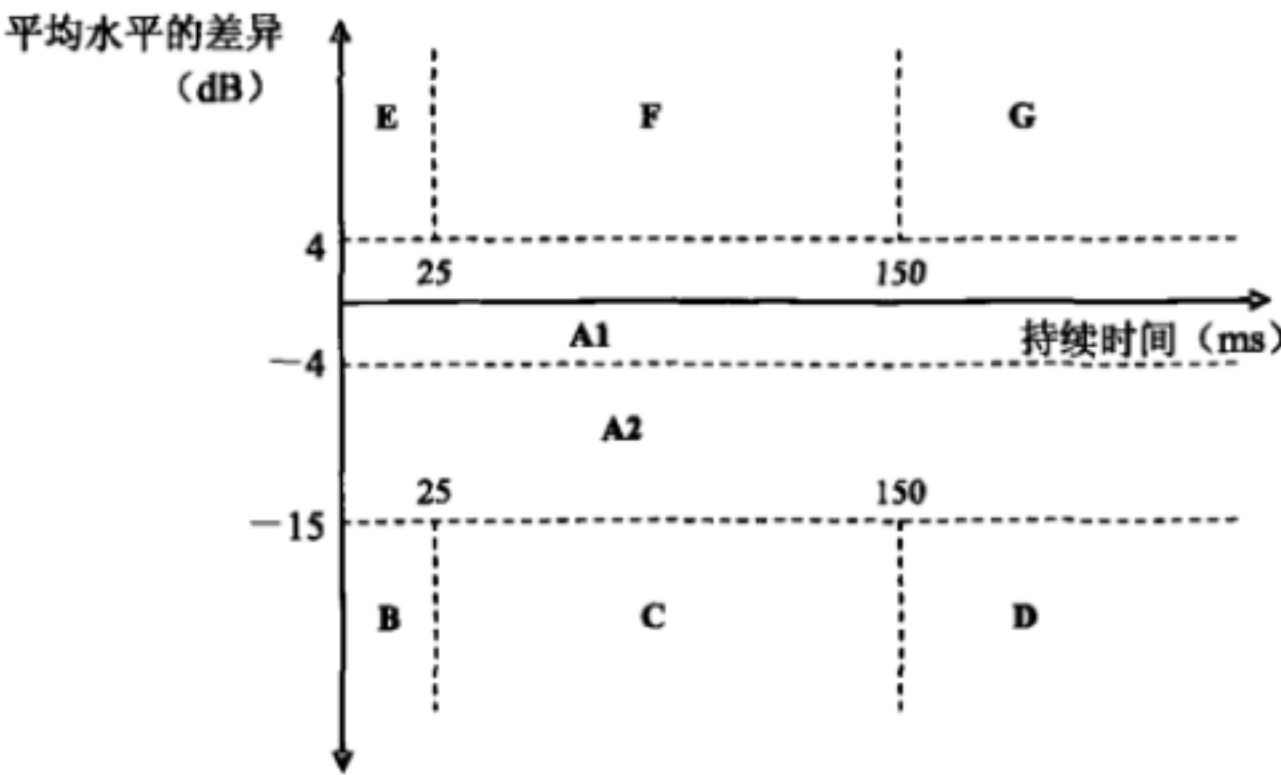


图27 回声消除性能分类



表26 用于回声消除性能分级分类

类别	电平差 ( $\Delta L$ )	持续时间 ( $D$ )	主观描述
A1	$-4\text{dB} \leq \Delta L < 4\text{dB}$		全双工无衰减
A2	$-15\text{dB} \leq \Delta L < -4\text{dB}$		全双工在 Tx 有衰减
B	$\Delta L < -15\text{dB}$	$D < 25\text{ms}$	很短的削波
C	$\Delta L < -15\text{dB}$	$25\text{ms} \leq D < 150\text{ms}$	造成损失的音节短削波
D	$\Delta L < -15\text{dB}$	$D \geq 150\text{ms}$	削波造成损失的字
E	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$D < 25\text{ms}$	很短的残余回声
F	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$25\text{ms} \leq D < 150\text{ms}$	间断回声
G	$\Delta L \geq 4\text{dB}$	$D \geq 150\text{ms}$	连续回声

8.11.3 信号电平的计算和帧分类

依据 IEC 61672 标准，时间常数为 12.5ms，5ms 的时间间隔对应的计算帧采样，用仪表测量信号的电平差。双向通话帧的定义为帧远端信号（接收方向）包括语音激活（延长一个 200ms 的释放周期）和近端激活语音信号组成。

依据 ITU-T P.56，-15.9dB 起为语音活跃帧信号。

8.12 噪声条件下的信号质量

系统发送的语音质量测试基于 ETSI TS 103 106。这种测试方法导致两个 MOS-LQOw 的质量数：

- N-MOS LQOw 为宽带语音条件下传输的背景噪声质量；
- S-MOS LQOw 为宽带语音条件下传输的语音质量。

测试用标准噪声参考 3GPP TS 26.132 R11 第 7.12 节中表 2b 进行。

中华人民共和国  
通信行业标准  
数字移动终端音频性能技术要求及测试方法  
YD/T 1538-2014

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路1号邮电出版大厦  
邮政编码: 100164  
北京康利胶印厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本: 880×1230 1/16 2015年9月第1版  
印张: 5.5 2015年9月北京第1次印刷  
字数: 84千字

15115·596

定价: 55元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)81055492