

# 用户调试指南

---

## 教育拾音音频处理系统

版本号	修改时间	修改原因	修改主要内容
V1.0	2020-1-9	创建	创建文件
V1.1	2020-3-5	修改错误	修改个别描述错误；本地扩声增加混响抑制。
V2.0	2020-5-14	匹配新工具	按照新的工具重新整理
V2.1	2020-07-28	匹配新工具	匹配最新工具V3.1.2，添加设备调试附录

## 1 编写目的

指导工程人员、售后人员了解、掌握产品的调试和使用技巧。

## 2 适用范围

适用于公司所有技术人员。

## 3 调试准备

开始调试之前需要进行以下准备工作：

1. 提前熟悉 PC 工具使用说明。
2. 提前掌握和熟悉产品的各项参数效果（详见章节 4）。
3. 已按照产品说明书正确安装产品和确认 PC 工具已能正常的访问设备；

## 4 参数介绍

### I 【自动增益】 Automatic Gain Control

表 1 自动增益介绍

阐述	参数配置	效果
自动调节信号的放大倍数，利用高精度算法处理声音忽大忽小、或远或近的现象，达到声音平稳、语调一致的最佳听觉效果。	连通	打开/关闭
	最大增益	dB 值越大表示自动调节的增益范围越广
最大增益 dB 越大音量会相对增大		

### I 【回声消除】 Acoustic Echo Chancellor

表 2 回声消除介绍

阐述	参数配置	效果
互动教学（对讲）时，完美的自动消除回声干扰，清晰和流畅的还原对方的声音，可供调节的消除等级更好的适应不同的使用环境。	连通	打开/关闭
	抑制等级	等级越高回声消除效果越明显
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 当系统出现有漏回声时可适当增大抑制等级；</li> <li>2. 等级越高对音质损伤越大，建议中等。</li> </ol>		

## I 【混响抑制】 Automatic Reverberation Suppression

表 3 混响抑制介绍

阐述	参数配置	效果
混响就是声音在室内要经过多次反射和吸收，最后才消失的一种延续现象，特有的声学算法可以针对混响进行相应的抑制，可针对不同的使用环境进行不同的效果配置	连通	打开/关闭
	抑制量	抑制量越大对混响的抑制效果越明显
1. 面积较大的空旷环境可适当增加混响抑制量。 2. 抑制量太高对音质有部分损伤，一般采用默认		

## I 【噪声抑制】 Automatic Noise Suppression

表 4 噪声抑制介绍

阐述	参数配置	效果
采用特有的频谱特性过滤掉除人声之外的噪声信号，可针对规律变化的平稳噪声进行过滤，也可针对无规律变化的瞬态噪声进行削弱，特有的降噪效果让现场更安静，降噪的幅度可以根据现场环境进行人性化调节	连通	打开/关闭
	平稳抑制量	有规律的平稳噪音(如空调声、风扇声)抑制等级，等级越高对噪音的压制越强
	瞬态抑制量	无规律的瞬态变化噪声(如脚步声、碰撞声)抑制等级，等级越高对噪音的压制越强
1. 噪声抑制越高对噪声的抑制作用越强； 2. 对噪声进行抑制过程中也削弱了人声，建议针对不同环境适当调节。		

## I 【声反馈控制】 Automatic Feedback Control

声反馈控制俗称本地扩声。

表 5 本地扩声介绍

阐述	参数配置	效果
声反馈抑制技术很好的解决了本地扩声中传统的啸叫痛苦,更能很好的保护音频单元的同时解决了远离音源识别难的问题,低延时的扩音效果呈现出完全同步的听觉感受。	连通	打开/关闭
	扩声等级	等级越高环境适应性越强
	扩声音量	调节扩声输出的音量大小
	低频 EQ 调节	调节扩声中低频部分的均衡
	高频 EQ 调节	调节扩声中高频部分的均衡
1. 当现场出现啸叫时可以适当增大扩声等级; 2. 低频 EQ 越高声音越洪亮,而越低声音也会出现浑浊、发闷,调节适可而止。 3. 高频 EQ 越高人声越有力、越清脆,但是越高也会越刺耳,调节适可而止。 4. 扩声音量只针扩声功能有效(如,不会提高 PC 输入音量,扬声器音量是整体音量)。		

## 5 调试指南

### 5.1 本地扩声模式

本地扩声方式和麦克的选择方式有如下表几个种形式可供选择,可以分为:无线扩声、有线扩声和电脑扩声三种,同时用户也可以根据项目情况将这三种扩声方式进行组合使用。

表 6 扩声方式

方式	扩声类型	拾音选择
1	单麦扩声	无线麦克
		单吊麦阵列
2	双麦扩声	无线和麦阵列
		双吊麦阵列
3	电脑扩声	教师电脑输入

#### 5.1.1 第一步 连接设备

根据需求选择合适的扩声方式并进行设备安装,并且确保 PC 工具能正常访问设备。音频输入输出接线应用到的接口见下表,“必选”为一定用到的接口,“选择性使用”为根据项目选择使用。

表 7 扩声接线接口

音频输入	音频输出	备注
MIC1/MIC2	SPK-OUT	必选
WL-MIC		必选
PC-IN		选择性使用



本地扩声音频输出为 SPK-OUT 接口，不能接到 AEC-OUT 接口上。

### 5.1.2 第二步 信号路径选择

首先进行扩声信号源的选择，需要进行扩声的信号源有三种：

表 8 扩声信号源路径

扩声源	信号路劲
无线扩声	无线麦克-->无线输入端口—>扬声器输出—>音响。
有线扩声	有线麦克-->有线输入端口—>扬声器输出—>音响。
电脑扩声	电脑输入-->电脑输入端口—>扬声器输出—>音响。

实际项目中可根据实际选择三种组合使用。**信号路径见下图红色框选部分。**

根据现场安装选择对应的“扩声信号源”，当【连通】和【声反馈抑制】选择正确后你就可以通过感受本地扩声效果。

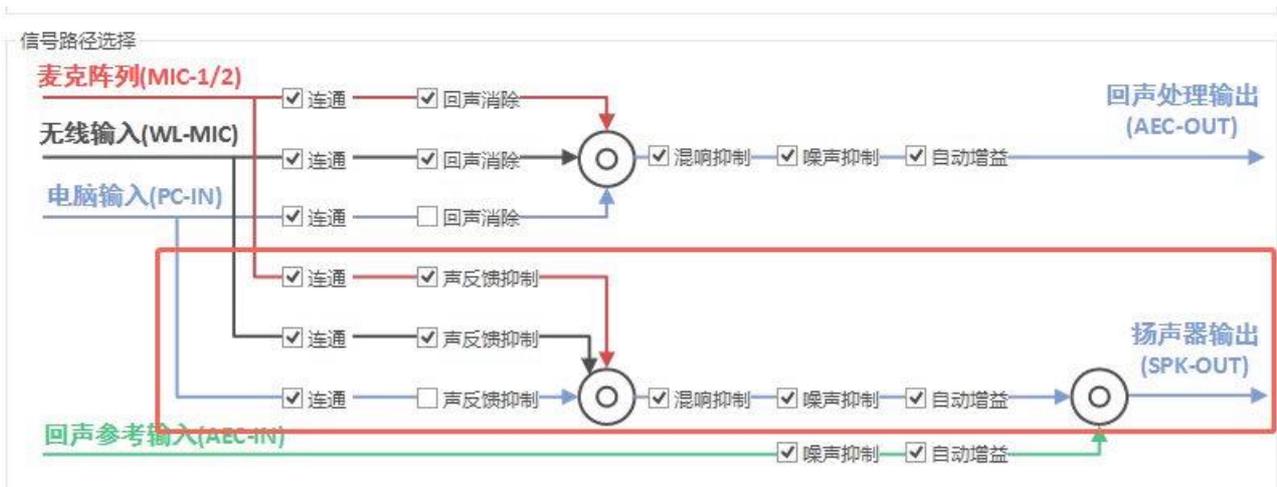


图 1 本地扩声路径

### 5.1.3 第三步 效果调试

决定扩声效果的算法参数主要有下表 9，无特别环境以上参数一般采用默认即可，若存在一些异常，可以适当调节以上参数，技巧参考如下表 10：

表 9 扩声算法参数

参数	参数说明
声反馈抑制	本地麦克风接受到的音响信号进行抑制，可开启/关闭，调节抑制等级
混响抑制	本地扩声混响的抑制，可开启/关闭，调节抑制等级
噪声抑制	本地扩声噪声的抑制，可开启/关闭，调节抑制等级
自动增益	本地声音的大小自动调节，可开启/关闭，调节抑制等级
本地扩声音量	本地扩声音量的大小进行调节
扬声器高低频 EQ	本地扩声扬声器声音的高低频 EQ 进行调节

表 10 本地扩声调试技巧

异常	调试技巧
喇叭啸叫、声音尾音严重	增大【声反馈抑制等级】，音响设备尽可能远离和不正对麦克
扩声音量不够	增大【本地扩声音量】
扩声存在破音	减小【本地扩音音量】
现场噪声干扰严重	适当增大噪声抑制量，可参考【噪声抑制】章节 4
声音尖锐刺耳	适当调低【扬声器高频 EQ】，确保人声清澈、透亮
声音浑浊、发闷	适当调低【扬声器低频 EQ】，确保人生清晰，透彻
声音混响严重	检查【混响抑制等级】是否开启，适当调整抑制量

## 5.2 互动对讲模式

u 拾音音频处理系统互动对讲方式可以两种用法：

表 11 互动的对讲方式

序号	互动方式	主要应用
1	终端与终端互动	对接与第三方设备终端，应用于实际工程项目
2	两套系统之间互动	通过网络方式，主要应用于效果展示

u 互动对讲拾音方式也可以采用三种方式：

表 12 互动拾音方式

序号	拾音方式	备注
1	双麦阵列	勾选【麦克风阵列】路径【连通】
2	无线麦克	勾选【无线输入】路径【连通】
3	无线麦克+双麦阵列	同时勾选【麦克风阵列】和【无线输入】中【连通】
4	电脑输入	勾选【电脑输入】路径【连通】

u PC 工具配置如图 2，进行互动信号路径选择。

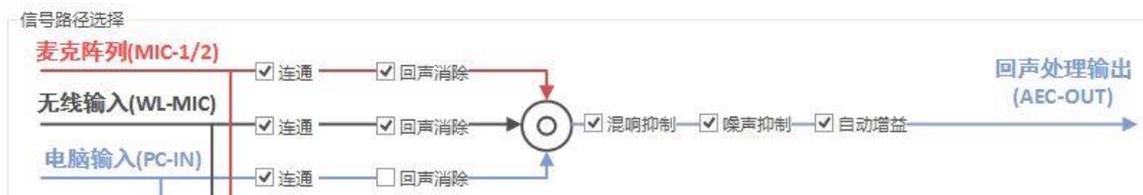


图 2 互动拾音路径

### 5.2.1 第一步 连接设备

根据需求选择合适的互动方式进行设备安装，并且确保 PC 工具能正常访问设备。音频输入输出接线应用到的接口见下表，“必选”为一定用到的接口，“选择性使用”为根据项目选择使用。

表 13 互动接线接口

音频输入	音频输出	备注
MIC1/MIC2	AEC-OUT	必选、输出到远端
WL-MIC	AEC-OUT	必选、输出到远端
AEC-IN	SPK-OUT	必选、本地音响输出
PC-IN	AEC-OUT/APK-OUT	选择性使用，远端近端可选



音频输入输出接口切勿混淆。

### 5.2.2 第二步 呼叫对讲

呼叫对讲方式根据安装方式对应两种方法：

一、第三方终端直接呼叫对讲即可；

二、音频系统直接通过网络互呼叫对方 IP 即可实现。PC 工具配置如：进入【网络参数】->【点对点互通设置】输入对端 IP，最后点击【启动】即可。

点对点互通设置：

对端IP：

图 3 互动呼叫配置

### 5.2.3 第三步 效果调试

影响互动对讲效果的参数见下表 14，所有参数一般采用默认即可。若默认使用存在一些异常，可以适当调节，技巧见下表 15。

表 14 互动算法参数

参数	参数说明
回声消除	远端回声信的抑制作用，可开启/关闭，调节抑制等级
混响抑制	远端混响的抑制，可开启/关闭，调节抑制等级
噪声抑制	远端噪声的抑制，可开启/关闭，调节抑制等级
自动增益	远端声音的大小自动调节，可开启/关闭，调节抑制等级

表 15 互动对讲调试技巧

异常	调试技巧
不能互动对讲	1. 检查 AEC-OUT 和 AEC-IN 连接线是否正常； 2. 检查【网络参数】->【点对点互通设置】对端 IP 地址和网段是否正常。
回声消除不干净	1. 检查【回声消除】是否开启； 2. 检查【算法参数设置】->【回声抑制等级】是否为 0，若不为 0 时可适当调大该值。

异常	调试技巧
混响严重	1. 检查【混响抑制】是否开启； 2. 适当调节【算法参数设置】->【混响抑制量】值，适可而止，该值对音质有部分损伤
噪声较大	1. 检查【噪声抑制】是否开启； 2. 适当调节【算法参数设置】->【平稳噪声抑制量】值，适可而止，该值对音质有部分损伤

### 5.3 扩声互动模式

扩声和互动模式顾名思义就是本地扩声和互动对讲两个模式同时使用的混合方式。调试方式和异常处理技巧可参考本地扩声模式和互动对讲模式章节。**混合模式的接线方式与互动模式接线方式一样，主要区别在于PC配置不一样，参考表13。**

### 5.4 扩声录音模式

扩声录音模式主要是在本地扩音模式的基础上增加音频同步录制功能。录音功能由音频处理系统提供音频输出信号后第三方录音设备完成音频信号的录制。

表 16 扩声接线接口

音频输入	音频输出	备注
MIC1/MIC2	SPK-OUT AEC-OUT	必选
WL-MIC		SPK-OUT 本地输出 AEC-OUT 终端录音
PC-IN		选择性使用

### 5.5 单独录音模式

录音模式是不进行本地音频输出，只是进行单独的音频录制的方式。录音功能由音频处理系统提供音频输出信号后第三方录音设备完成音频信号的录制。

表 17 扩声接线接口

音频输入	音频输出	备注
MIC1/MIC2	AEC-OUT	必选
WL-MIC		AEC-OUT 终端录音
PC-IN		选择性使用

## 5.6 其他调试

### 5.6.1 算法参数设置

所有效果参数都集中在【算法参数设置】里面，见下图，详细的效果介绍见具体每个模式下的说明。

算法参数设置

自动最大增益：	12 dB	平稳噪声抑制量：	15 dB	扬声器低频EQ：	0 dB
回声抑制等级：	2	瞬态噪声抑制量：	18 dB	扬声器高频EQ：	0 dB
混响抑制量：	9 dB	声反馈抑制等级：	2	本地扩声音量：	0 dB

图 4 算法参数设置

### 5.6.2 音量调节

系统所有的输入和输出接口的音量都可以单独进行控制，见下图，可根据现场进行适当的调节，但是切记合理使用，音量幅值调大容易损坏音频发声单元（特别是 15dB 以上）。

接口音量控制

回声参考输入(AEC-IN)：	0 dB	麦克风阵列(MIC-1/2)：	0 dB	电脑输入(PC-IN)：	0 dB
回声处理输出(AEC-OUT)：	0 dB	扬声器输出(SPK-OUT)：	0 dB	无线麦克(WL-MIC)：	0 dB

图 5 音量调节

## 6 常用故障及解决方法

表 15 常见故障和解决方法

现象	原因	解决办法
PC 工具不能打开	杀毒软件限制	关闭杀毒软件
	工具损坏	更新 PC 工具
无法搜索设备	网络原因	检查设备状态灯
		检查 PC 网络，保证网段和设备一致
		硬件 RESET 恢复默认，采用默认网络进行搜索
	网口故障	检查 PC 端网口灯状态
	设备故障	返厂维修
无法网络互动	网络原因	检查 PC 网络，保证网段和设备一致
	网口故障	检查 PC 端网口灯状态
	设备故障	返厂维修
麦克无音	6 芯连接线问题	更换正常连接线
	网线问题	更换正常网线（切勿使用交叉网线）
	麦克阵列故障	更换麦克阵列
	连接器故障	更换连接器

现象	原因	解决办法
	处理器接口故障	返厂维修
回声消除/降噪/混响抑制失效	配置问题	检查配置（检查两端回声配置）
	连接问题	检查 AEC-OUT、AEC-IN 连接
	软件缺陷	恢复出厂或者更新软件版本
	设备故障	返厂维修
输出存在破音	配置问题	检查输出配置
	音响故障	更换音响
	输出接口问题	返厂维修
扩声啸叫严重	配置问题	检查配置
	连接问题	检查连接
	位置影响	音响设备尽可能远离和不正对麦克风
	音响问题	更换音响
	设备故障	返厂维修
扩声效果不佳	啸叫	检查等级配置
	音量偏小/偏大	检查扩音音量
	混响严重	检查混响抑制配置
	声音浑浊	检查低频 EQ 调节
	声音尖锐、刺耳	检查高频 EQ 调节
漏回声	配置问题	检测回声消除配置
	空间耦合（本地能听到远端音响声音）	降低音响音量
	环境影响	提高回声抑制等级

## 7 附录【设备调试】

音频参数 网络参数 系统控制 音频录制 导入/导出 业务设置 网络发送 设备调试

调试内容逐步

- 一、自动检测与调试：设置“互动+扩声”场景，自动调整音量参数，检测Mic1/2工作状态，检测扬声器听感音量和失真度，可重复执行。
- 二、扩声调试：调节扩声音量和抑制增益。
- 三、其它接口调试。

调试方案与建议

自动检测与调试

麦克风状态： MIC-1: 79dB  MIC-2: 79dB ?

扬声器音量：79dB ?

扬声器失真度：良好 ?

自动检测与调试

扩声调试

- 1.扩声音量：前往标签【音频参数】-【算法参数】选项中，调节“本地扩声音量”参数。
- 2.声反馈抑制：前往标签【音频参数】-【算法参数】选项中，调节“声反馈抑制增益”参数，此参数调节需要反复尝试音量变化。

接口调试

接口调试步骤：

- 一：设置“互动+扩声”场景，扬声器接AEC-OUT接口。
- 二：收音设备连接WL-IN接口并收音，听扬声器声音。
- 三：扬声器从AEC-OUT断开，并连接SPK-OUT接口。
- 四：收音设备连接PC-IN接口并收音，听扬声器声音。
- 五：收音设备连接AEC-IN接口并收音，听扬声器声音。

注意：接口问题，请出厂维修。

图6 设备调试

提供【设备调试】工具辅助现场安装和故障检测：

- Ø 检测安装 MIC 工作状态；
- Ø 检测现场发声设备音量是否合适；
- Ø 检测现场发声设备失真度情况（该失真度差将会引起回声消除效果不理想）。