

AC690N EQ 调试工具使用说明及调音方法

1. 工具简介

- 杰理 EQ 在线调试要通过电脑端软件，实现 EQ 效果的在线调试。

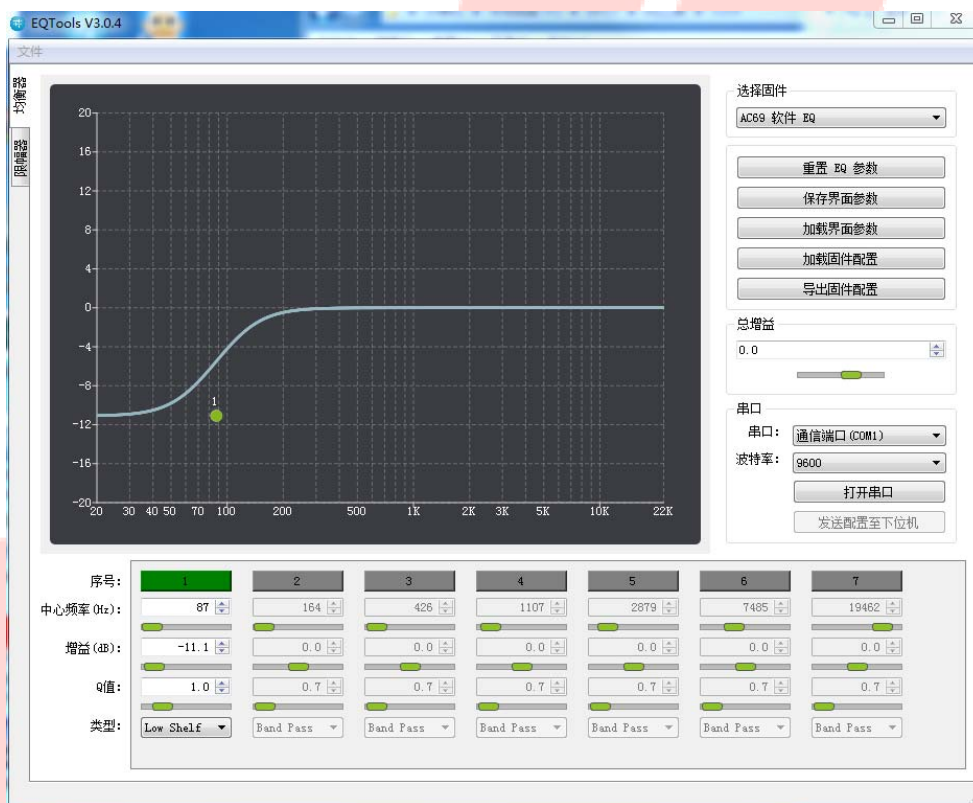
- 打开 EQ 调试工具 EQTools.exe，界面如下：



- 样机固件需要设置成软件 EQ 或者硬件 EQ，并选择蓝牙串口或者 USB 串口模式。蓝牙串口调试模式需要使用带蓝牙功能的 PC（或者外接蓝牙 DANGON）与调试样机连接，能够无线调试蓝牙样机。USB 串口调试模式需要软件设置调试样机开启 USB 串口（注意此时要关闭 USB 功能），使用串口工具（USB 转串口）连接样机和 PC，在线调试蓝牙样机 EQ。蓝牙串口调试的优势为无线，但是是使用 PC 连接，PC 输出音量与手机输出音量不同，样机最终音量输出不确定。而 USB 串口调试就没有最终音量设置的问题，串口调试仅调试 eq。
- 调试开始前需在“选择固件”选择对应的 EQ 类型，分别为 AC69 硬件 EQ 和 AC69 软件 EQ。硬件 EQ、软件 EQ 是指芯片内部调试实现方式。SDK V2.09 之后可支持软件 EQ。硬件 EQ 可支持 10 段 EQ 调试，软件 EQ 仅支持 7 段。软件 EQ 调试精度高于硬件 EQ，在总增益和滤波器增益的选择上，软件 EQ 可支持到小

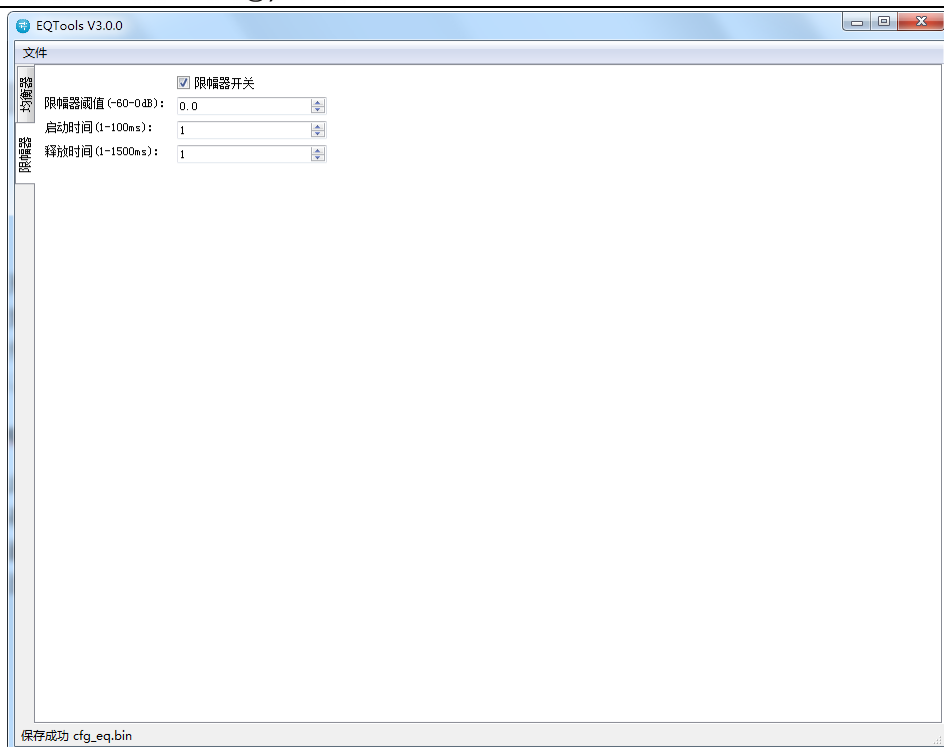
数点后一位，而硬件 EQ 为整数调试。两种调试参数不能直接替换，即硬件 EQ 调试参数不能直接覆盖到软件 EQ，如上已经说明，软件 EQ 精度高于硬件 EQ。

- 调试工具 EQTools “串口”为选择蓝牙适配器和调试样机连接时系统分配的串口号，“波特率”设置 115200，然后单击“连接串口”按钮，开始调试 EQ 效果。
- 工具左下角位置为信息显示区域，串口打开成功或失败，配置保存成功均显示于此。
- 调试工具 EQTools 包含五种类型的滤波器，分别为 Band Pass、High Pass、Low Pass、High Shelf、Low Shelf。注意，只有软件 EQ 才支持 High Shelf、Low Shelf。High Shelf, Low Shelf 是对某段频率的整体提升或削减，对于带有 EQ 调试功能的产品，如 BASS、TREBLE 功能，High Shelf, Low Shelf 滤波器可以很好的做出效果。





- 每段滤波器在波特图中都有对应的绿色锚点控制，可用鼠标左键单击锚点并按住左右移动可调整中心频率，上下移动可调整增益。用鼠标右键单击锚点并按住上下移动可调整 Q 值。
- 当调整滤波器参数完成后，单击“发送配置至下位机”按钮发送配置（此按钮在串口未打开时为灰）
- 当达到满意效果后，单击“导出固件配置”，就会在程序目录下生成对应固件版本的下载文件（软件 EQ 下载文件为 `cfg_eq.bin`，硬件 EQ 下载文件为 `eq_cfg.bin`）
- 在每次单击“导出固件配置”或“发送配置至下位机”都会在程序目录下生成“`jleq.autosave.para`”文件，此文件为界面参数配置文件，每次重新打开软件都会自动读取此文件来恢复上一次的参数配置。如需保存界面参数配置文件到特定位置可单击“保存界面参数”按钮，然后选择保存路径。当需要导入特定的界面参数时，可单击“载入界面参数”按钮，并选择相应的文件。
- EQTools V3.04 版本之前的工具生成的配置文件 `cfg_eq.bin`（或者 `eq_cfg.bin`），不可直接在 EQTools 加载固件配置重新查看，但可以打开相应的界面参数 `jleq.autosave.para` 重新查看并继续调整。而 EQTools V3.04 可直接导入其生成的固件配置和界面参数。
- 在使用软件 EQ，且不开启对箱、对耳功能的情况下可开启限幅器功能。在一般调试过程中，如果我们对某一段频率进行大幅度提升，如对 100Hz Q=1 进行 10dB 的提升，在总增益不修改的情况下，输出信号会失真。限幅器能使音频信号维持在一定的幅度范围内并且不引起失真。界面如下：



- ◆ 阈值是指限幅器启动的信号能量阈值
- ◆ 启动时间是指当信号能量超过阈值后限幅器启动滞后的时间。
- ◆ 释放时间是指当信号能量从超过阈值回落到阈值之下时，对信号的衰减恢复到 0dB 所需时间。
- ◆ 适当调节启动时间和释放时间，可提升听感效果，但是启动时间太长、释放时间太短，将影响输出音频失真度（THD+N），建议启动时间小于 4ms，释放时间大于 300ms。

2. 一般调试步骤

- 样机固件打开 EQ 功能并选择相应串口调试模式，建议使用软件 EQ 且 USB 串口调试方式
- 如果有对比样机，可使用软件（如 Adobe Audition）录制对比样机的 EQ 曲线，录制时注意调整对比样机输出音量，一般测试满伏输出音量，不等于实际 eq 曲线，因为存在输出信号失真或者软件算法（如限幅器）等因素。测试时可适当减低数字音量，一般情况下一半音量以下（或者 1/4 音量）为实际 eq 曲线。
- 当调试样机数字音量满输出，且总增益不动，各滤波器增益调试范围不能过大的提高，这样会出现某频率点饱和失真的情况，如果使用硬件 EQ 调试，在滤波器增益较大的情况下，可适当降低总增益。如果使用软件 EQ，还可以通过使用限幅器，通过设置启动阈值、启动时间、释放时间，可以在大幅度调高滤波器增益的情况下，保持音频信号输出不失真。
- 在有对比样机情况下，将调音电路、eq 曲线、输出音量调整为一样，根据实际听感进行相关 EQ 调试。建议使用同一套功放、喇叭、腔体，将对比样机和实际调试样机 DAC 接入切换开关，控制输入到同一套腔体。这样可以排除喇叭、腔体差异而出现的听感差距。
- 调试完成，获得满意效果后，在 EQTools 上导出固件配置文件 `cfg_eq.bin`（或者 `eq_cfg.bin`），替换样机原来的配置文件并 download 到调试机子，调试工作完成。注意：EQTools V3.04 版本之前的工具生成的配置文件 `cfg_eq.bin`（或者 `eq_cfg.bin`），不可直接在 EQTools 加载固件配置重新查看，但可以打开相应的界面参数 `jleq.autosave.para` 重新查看并继续调整。而 EQTools V3.04 可直接导入其生成的固件配置和界面参数。