XYGC_6401 型声学定位成像麦克风阵列
使用说明书

版本：V1.0

研发单位:陕西西柚共创电子有限公司

网址：www.xygc-studio.com

联系方式 qq：3681542607

一、产品简介

XYGC_6401 型声学定位成像麦克风阵列，采用 64 通道微型、高性能、低功耗的底部收声麦克风，该传感器采用了高性能的 SiSonic™ MEMS 技术，适用于需要出色宽带音频性能和抗射频干扰能力的应用，提供多种性能模式，并支持超声波应用。

该麦克风阵列用于高压设备局部放电、工业气体泄漏、建筑噪音泄露定位分析检测、低空无人机定位检测、汽车鸣笛等各种工业异响定位分析等场景，可以集成到各种仪器仪表、机器人、无人机、在线监测平台进行声源定位成像应用。

二、技术原理

该阵列采用 64 通道高精度多臂螺旋麦克风阵列和 500 万高清摄像头，实现声源定位可视化显示。该系统通过开放的 UDP 协议将 64 通道麦克风采样数据和声源定位结果云图直接发送到上位机。

上位机软件无需进行复杂的声源定位计算，对上位机算力无要求。而市场同类产品大多需要上位机对原始采样数据进行复杂的声学定位运算，客户可以方便地利用各种低成本、低功耗的单片机、低端 ARM 平台进行二次开发，设计各种在线检测、仪器仪表产品。

三、技术服务

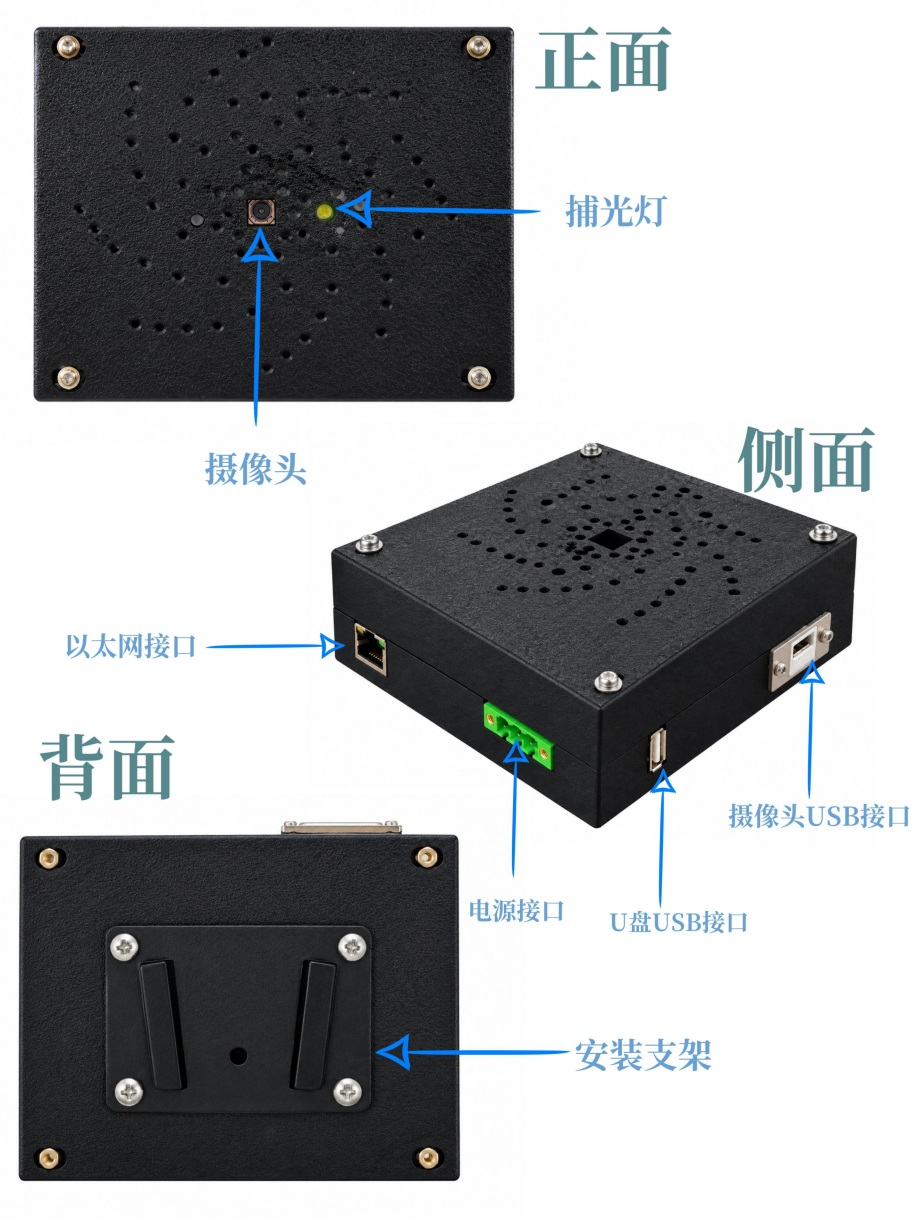
我司专业技术人员提供二次开发所需全套技术支持，也可以提供各种特定功能的软硬件贴牌、定制开发服务，包括但不限于特型麦克风阵列、数据采集与存储、记录、分析的上位机软件、微服务程序，基于各种 MCU/MPU/PC 平台、BS/CS 架构和 Windows、Linux、安卓版本软件、在线监测、仪器仪表等。

四、硬件接线

1. 麦克风阵列采用 12V/3A 直流电源进行供电。将电源线连接到阵列电源接口，注意不要反接。

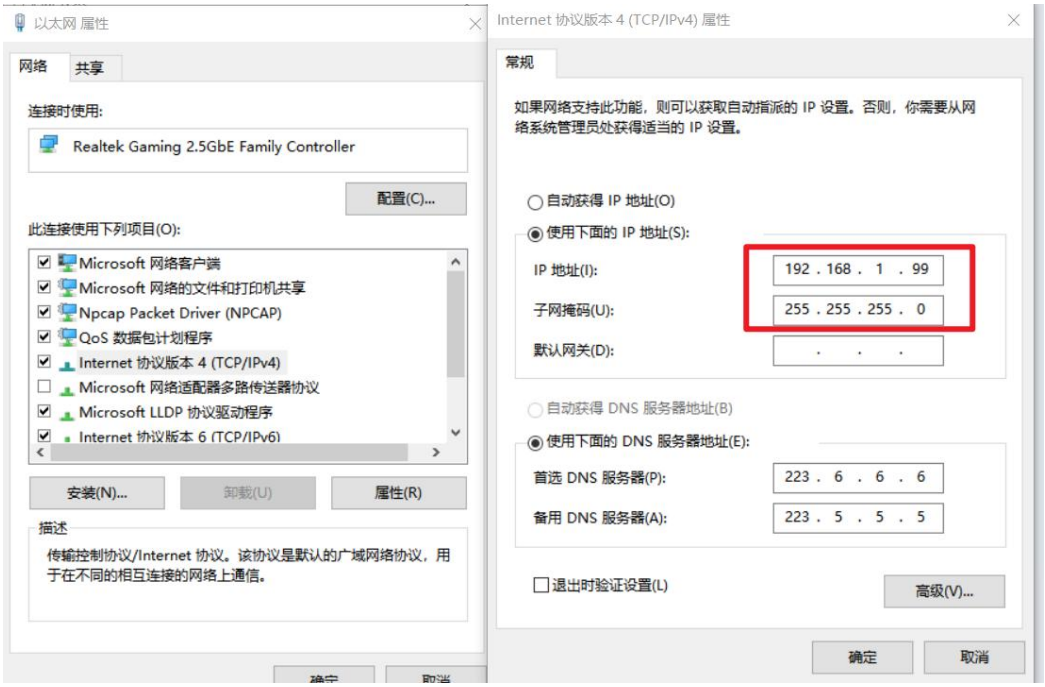
2. 麦克风阵列自带免驱摄像头，通过 USB 连接电脑 USB 接口，用户也可以自行选配合适的摄像头进行系统集成。

3. 麦克风阵列通过网线直接连接电脑千兆网口，也可以连接交换器、路由器经中转再连接到电脑网口。



五、配置上位机电脑 IP 地址

1. 将上位机电脑 IP 地址改为 192.168.1.99

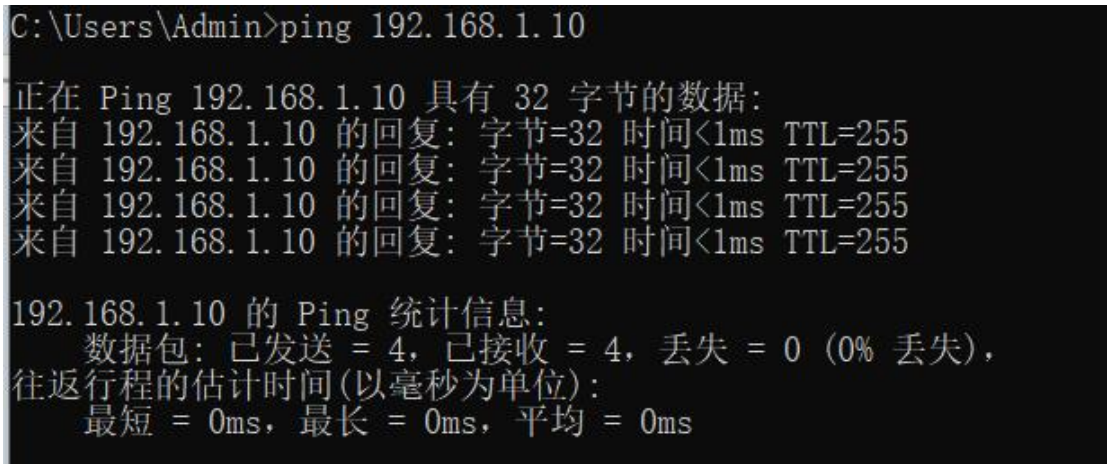


2. 关闭电脑防火墙，三项全部关闭



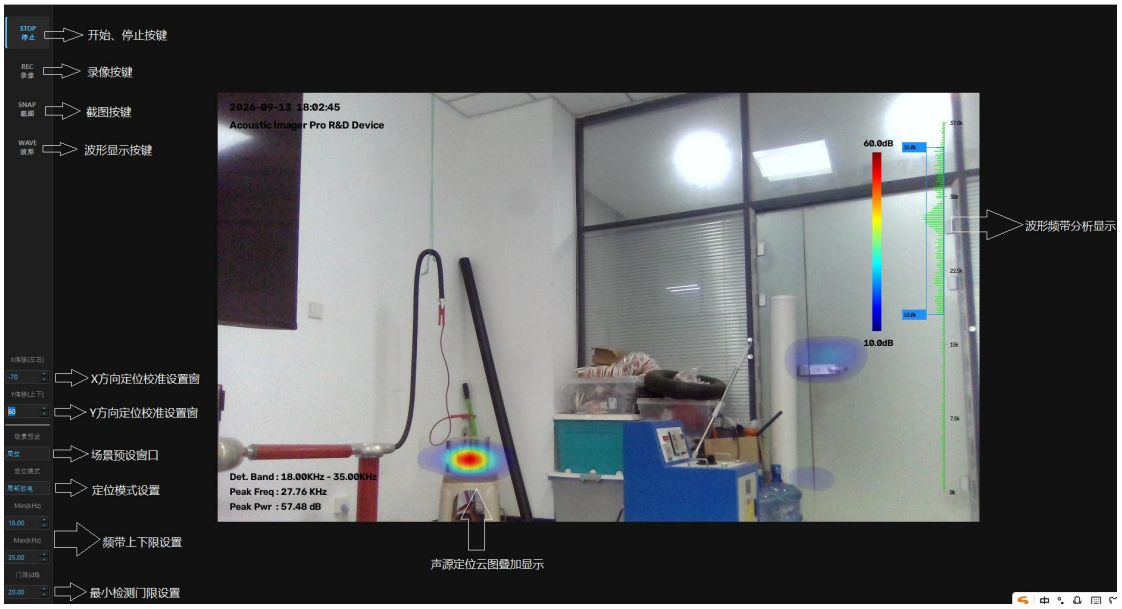
3. 禁用电脑自带的摄像头或其它外接摄像头，仅保留阵列的 USB 摄像头。

4. 检查以太网是否建立通信。在 CMD 中输入 ping 192.168.1.10，如果 ping 通出现下图，说明通信无误。



六、上位机软件

打开文件夹中的上位机软件“AcousticPro.exe”(源文件为“AcousticPro源码.py”，也可以编译运行)，如下图所示：



1）第一步：设置“场景预设”

V1.0 版本软件有“气漏（静）”、“气漏（噪）、局放”三种场景，分别对应不同的场景、频段和声源定位算法。



- “气漏（静）”场景：用来检测工业气体泄漏，请选用该模式。
- “气漏（噪）”场景：现场噪音环境下检测工业气体泄漏，请选用该模式。
- “局放”场景：由于局部放电信号与工频相位有关，在电网 50Hz 工频电压的 90° 和 270° 相位电场强度最大，最容易激发局部放电信号，而 0 相位和 180° 相位电场为 0，局部放电是不连续的，所以局部放电产生的超声信号不是连续的、单一频率的信号，而是有明显工频相关性，并且信号频率分布比较大，时序特征、频率特征与电压等级、绝缘材料特性、故障类型等都有关系。所以对局部放电超声信号的定位，比较复杂，本阵列设计了有针对性算法。测试高压设备局部放电时，可以选用“局放场景”。

2）第二步：设置“定位模式”

V1.0 版本软件有三种模式，分别为“固定主频”、“多声源”以及“局部放电”。如果所测试目标为时序连续、频率单一的信号，则选择“固定主频”模式。如果是时序不连续、频率不单一的信号，则选择“局部放电”模式。如果想定位多个声源，选择“多声源”模式。



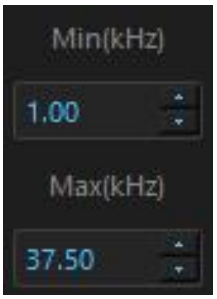
3）第三步：门限选择

默认为 20dB，可根据现场噪音程度和被测声源特征设置门限，低于该门限的声音将忽略，不显示定位效果。

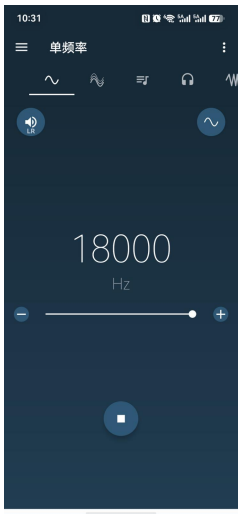


4）第四步：频带选择和声源峰值、能量显示功能及测试

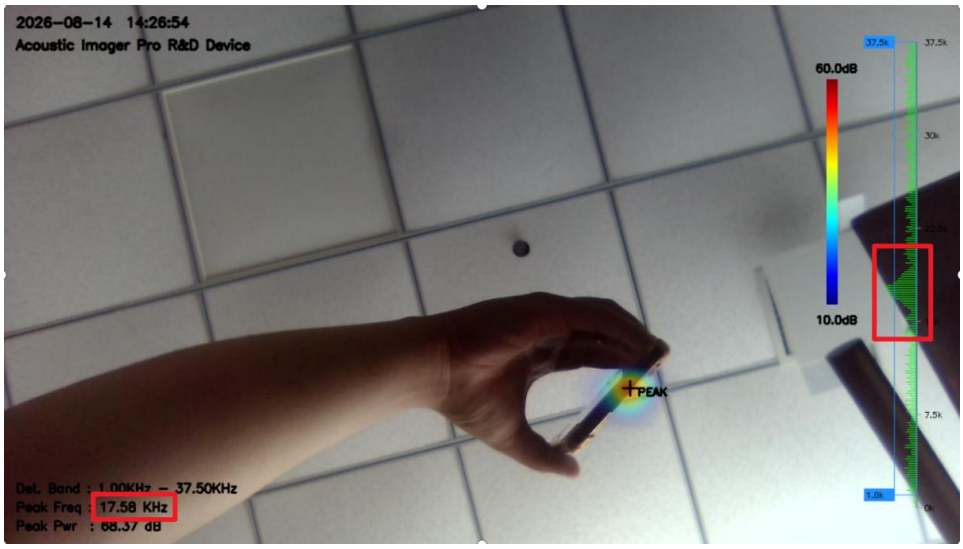
对于频段未知的声源目标，在初始阶段将检测范围覆盖全部频段，再结合右侧频谱图分析结果，确定能量分布和峰值频率，选择最合适的目标频段范围。



测试方法：打开用户文档文件夹中的“03_手机音频信号播放”文件夹中“signal.apk”，发送到安卓手机，安装，使用手机播放 18K 的正弦波音频信号。



上位机软件初始可以设置频率范围为 1-37.5kHz，从右侧频谱分析图看到频率能量分布集中在 18KHz 左右，根据频谱图可以将频段设置为 15K-20KHz 窄带，测得的峰值能量更高，定位效果更好。



5）第五步：声源定位校准

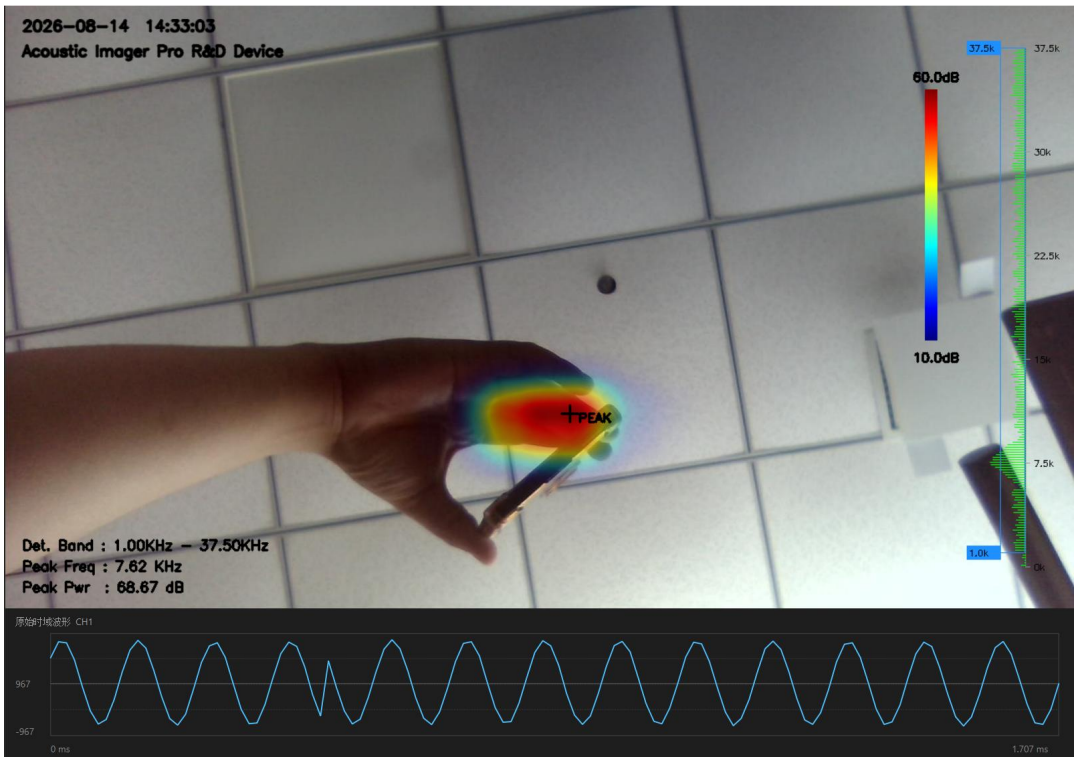
如果第四步使用手机声源定位不准，或者用户选择使用其它外置摄像头（特别是摄像头放置位置不在麦克风阵列中间的情况），则需要通过软件对声源定位效果进行校准，功能模块如下：



使用手机打开 signal.apk 软件，设置声源频率和波形（一般为正弦波），距离麦克风阵列 3-4 米，设置相应的 X 偏移和 Y 偏移，可以看到声源定位云图根据设置值进行相应平移，直至声源点云图与实际声源位置重合，可以消除定位误差。

6）声源波形显示

在点击“开始”按钮后，再点击“波形”按钮，可以查看所采集到的波形。



V1.0 版本软件可以显示第一个通道的波形，V1.1 版本软件可以选择全部 64 个通道波形，并以时间戳+通道号为文件名存储为.wav 文件,实现连续音频信号连续录制。用户也可以在源代码基础上自行开发所需软件功能，西柚共创公司也可以提供软件定制开发服务。

7）截图，录制等功能



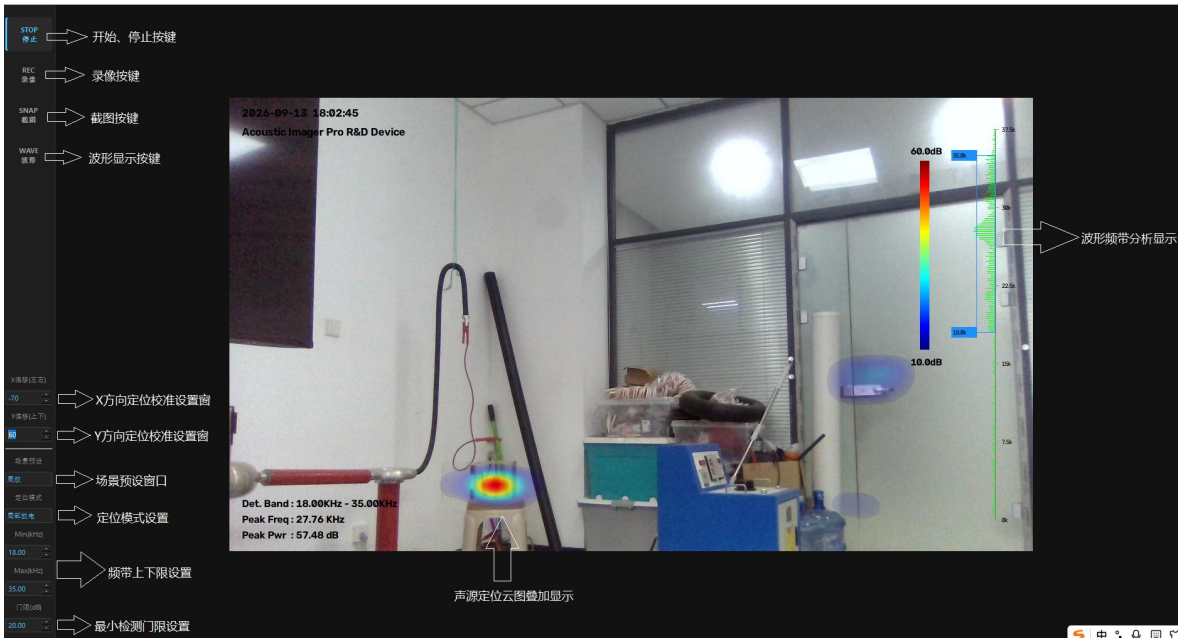
该功能可以实现测试过程中的视频录制、截图功能。

七、实物以及测试效果

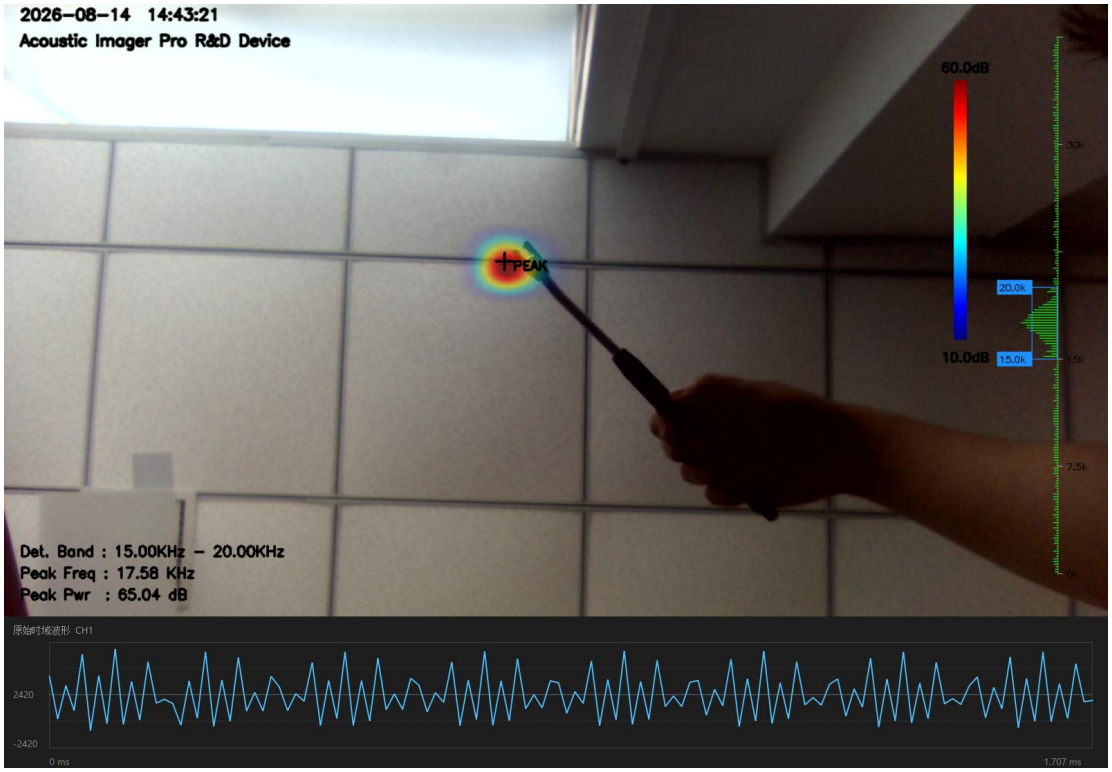
1、麦克风阵列正反面



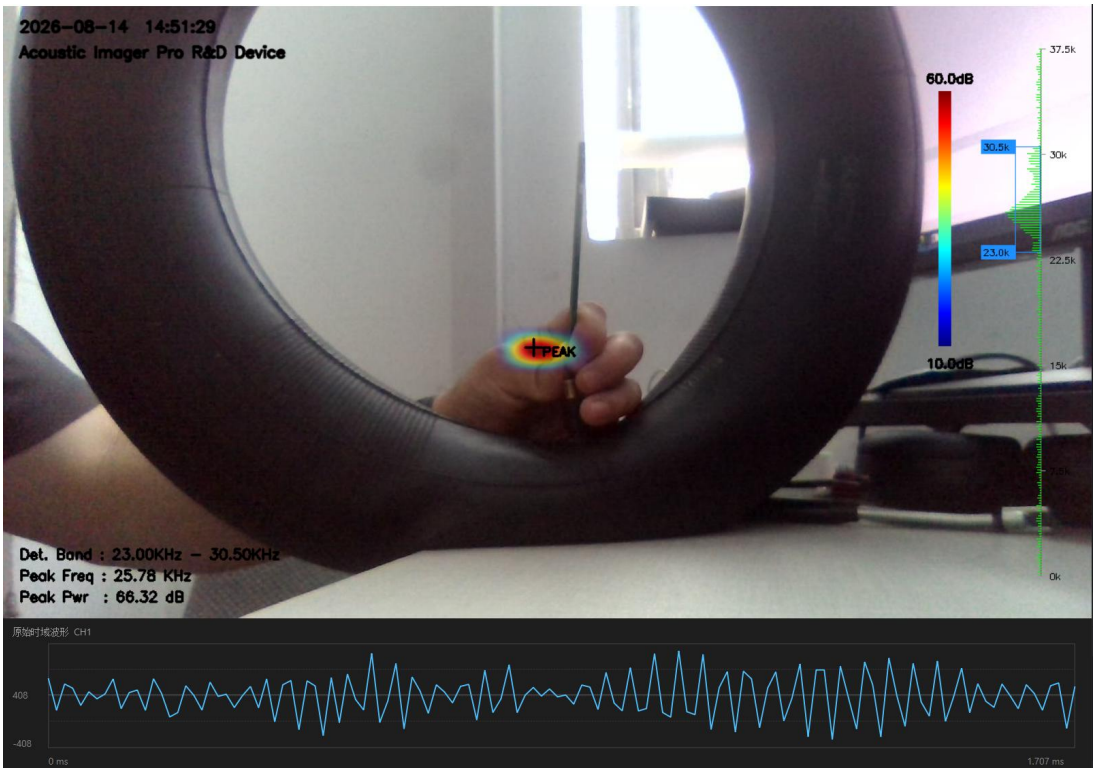
2、高压设备局部放电测试效果



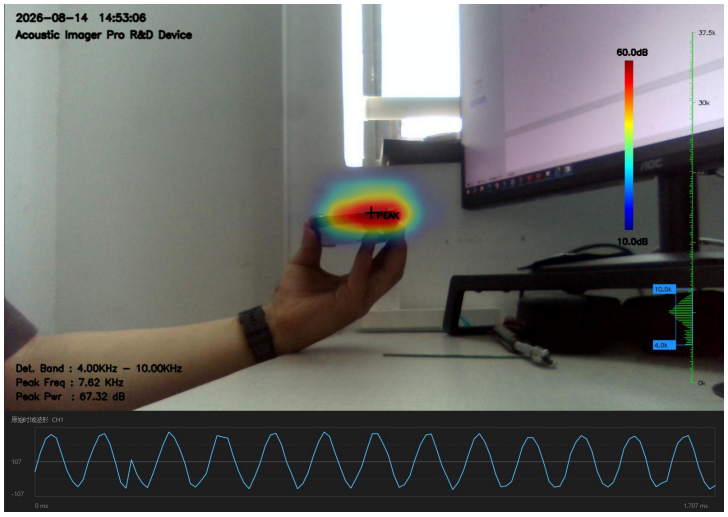
3、电脉冲枪测试图



4、气体泄露测试图



5、手机固定频率声音定位测试图



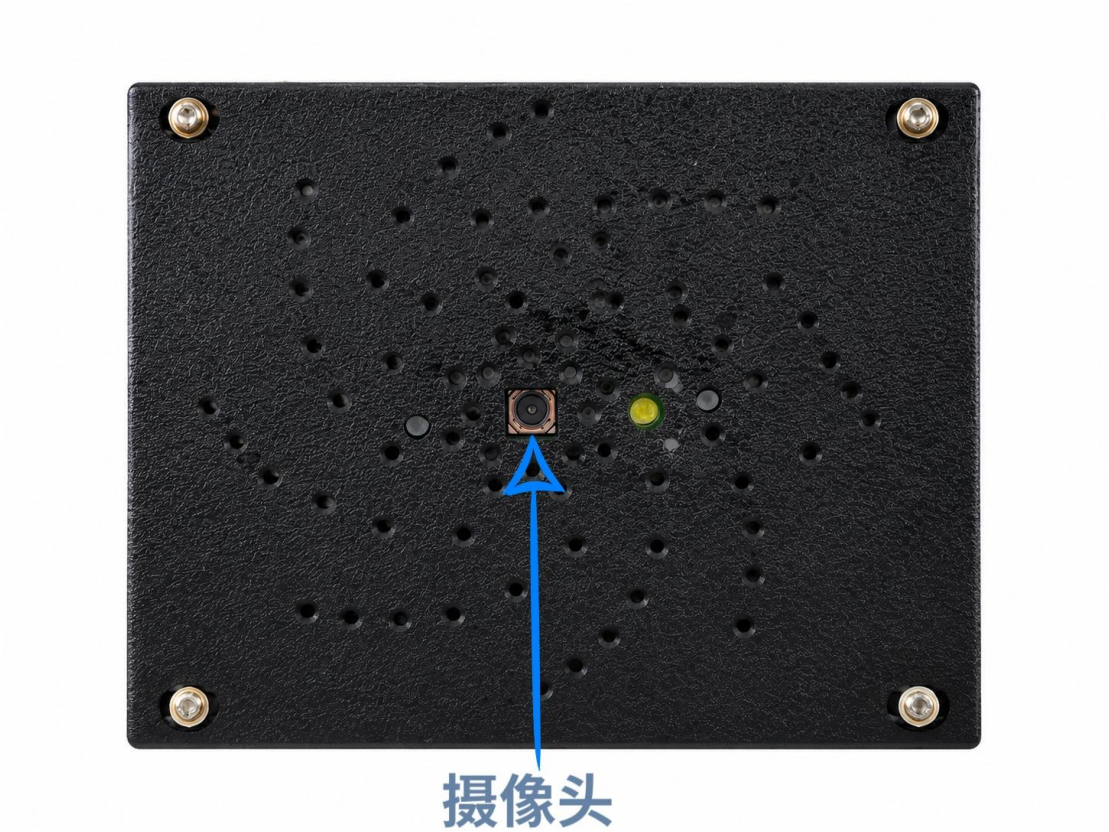
八、麦克风阵列 UDP 通信协议

见用户文档中“XYGC_6401 型声学定位成像麦克风阵列 UDP 通讯协议”。上位机通过 UDP 协议发送控制指令，包括场景、模式、频带等设置参数，麦克风阵列通过 UDP 协议输出声源定位的云图、各通道原始采样波形等信号。

其中，“XYGC_6401 型声学定位成像麦克风阵列 UDP 通讯协议 V1.0”对于原始波形输出只有第一通道，适合于只需要定位结果的用户。“XYGC_6401 型声学定位成像麦克风阵列 UDP 通讯协议 V1.1”可以输出全部 64 通道音频波形数据，适合于需要对音频数据进行深入分析的用户。

九、USB 摄像头选择

该阵列默认配置的摄像头为 800 万像素 USB 免驱摄像头，型号 IMX179，详细参数见购买链接：“【淘宝】7 天无理由退货 https://e.tb.cn/h.8rwE4QLsgnnkR1S?tk=pvakT8x7Z9m HU071「高清 800 万 USB 免驱 IMX179 带麦克风自动对焦人脸识别内置摄像头模组」”，用户也可以选配其它类型 USB 接口摄像头，默认摄像头放置位置在麦克风阵列中心。



如果用户更换摄像头，或者选配的摄像头没有安装在阵列中心，需要重新进行位置校准，方法见第六章第五步。