

# “多终端适配智能扬声器模组研发与产业化”成果登记公示信息

成果名称:	多终端适配智能扬声器模组研发与产业化
完成单位:	音品电子(深圳)有限公司
完成人员:	李知勇,朱木兰,何光佑,黄娟,刘丽娇,何铁林,赵胜,李少林,黄元龙,刘志豪,赖特,阮琦,慈伟杰
研究起止日期:	2024-03-01 至 2024-12-31
主要应用行业:	信息传输、软件和信息技术服务业
高新技术领域:	电子信息
评价单位:	产学研(广州)科技项目评价有限公司
评价日期:	2026-01-16
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>本课题源自企业内部立项,立足人工智能、物联网与 5G 通信技术深度融合的产业背景。当前,智能语音交互已成为人机交互核心入口,智能扬声器模组作为关键硬件载体,其性能与多终端适配能力直接影响终端产品体验与市场竞争力。全球智能终端市场持续扩张,应用场景从家庭向车载、教育、办公等领域延伸,对扬声器模组的高性能、高兼容性 &amp; 快速适配提出迫切需求。然而,国内高端模组市场长期被国外企业主导,存在核心技术受制于人、适配周期长、成本高、供应链安全风险突出等问题。为打破国外技术垄断、提升产业链自主可控能力,响应智能终端产业对核心声学硬件的迫切需求,开展本项目的自主研发与产业化工作。</p> <p>二、技术原理及性能指标</p> <p>(一) 技术原理</p>

1.压电 MEMS 复合振动膜技术：创新设计“中心圆形 + 双环形”复合振动膜结构，结合有限元仿真预优化与粒子群算法动态调校，通过原子层沉积（ALD）等精密工艺实现纳米级均匀制备，达成不同振动膜在全频段的协同共振。

2.模块化适配技术：构建“核心板 + 扩展板”硬件架构，核心板固化标准化声学性能，扩展板可灵活适配不同终端接口与供电需求，配套统一可配置软件系统及多终端、多场景参数库。

3.智能声学处理与协同技术：整合多麦克风阵列波束成形与自适应噪声抑制算法，结合基于 UWB 的低延迟多终端协同通信协议，实现复杂环境下稳定交互与跨设备无缝流转。

4.全链条国产化制造技术：整合 100% 国产化核心元器件供应链，搭建自动化产线，通过自动化检测与统计过程控制，实现高良率规模化生产。

## （二）性能指标

1.核心声学性能：频响范围覆盖 20Hz–20kHz 全音频段，信噪比 $\geq 65\text{dB}$ ，总谐波失真低于 1%，最大声压级可达 85dB 以上，远场有效拾音距离 $\geq 8$  米。

2.智能交互性能：安静环境下唤醒词识别率 $\geq 99\%$ ，80dB 噪声环境下连续语音识别准确率 $\geq 92\%$ ，本地唤醒响应时间 $< 300$  毫秒，指向性拾音角度覆盖  $120^\circ$ 。

3.环境适应性与可靠性：工作温度范围  $-40^\circ\text{C}$  至  $+85^\circ\text{C}$ ，存储温度范围  $-40^\circ\text{C}$  至  $+105^\circ\text{C}$ ，可通过 1000 小时高温高湿测试及 1000g 机械冲击测试，核心发声单元具备良好防尘防潮性能。

4.适配与产业化指标：支持 12 类主流终端快速适配，适配周期缩短至 15-30 天；核心元器件 100% 国产化，量产良率稳定在 98% 以上，单条产线日产能达 6000 套，跨设备协同延迟  $\leq 50\text{ms}$ 。

### 三、技术的创造性与先进性

1.核心器件原创突破：独创“中心圆形 + 双环形”复合振动膜结构，在国际上首次于微型尺度实现全频段高保真音质，攻克微型化与高品质音质难以兼得的行业难题，性能一致性与生产良率达行业顶尖水平。

2.适配模式革新：重构“核心板 + 扩展板”模块化架构与可配置软件系统，替代传统“一对一定制”模式，将适配周期从数月缩短至 15-30 天，成本降低约 60%，大幅提升市场响应速度与适配广度。

3.产业链与协同能力领先：实现核心元器件 100% 国产化，打破进口依赖，构建安全可控的供应链体系；率先研发基于 UWB 的低延迟多终端协同方案，填补国内跨设备语音协同技术空白，推动全场景智能生态构建。

4.产业化水平突出：搭建高度自动化柔性生产线，建立全流程质量管控体系，量产良率  $\geq 98\%$ ，综合成本较进口同类产品降低 20%-30%，较国内同类高端产品降低 15%-20%，兼具高性能、低成本与稳定交付能力，技术指标全面领先国内同行。