



文档分类：硬件开发

文档名称：产品结构声学设计

文档日期：2022/9/20

产品结构声学设计

麦克风结构设计

语音及传播特点

1. 振动的概念：物理学上对振动的广义定义：一切随时间作周期性重复变化的物理过程统称“振动”。简单地说，质点或物体来回运动叫“振动”，是能量传播的一种方式；
2. 声音的产生：一个或多个质点振动时，带动周围质点也发生振动，这种振动(物体振动)过程中，其中引起空气振动产生能量波（包括次声波，声波，超声波），能产生人类听觉的振动波被称为声波。其声波频率在约20-20000Hz频率范围之内；
3. 语音就是把人类语言使用声波进行传递。语言+声波=语音，语音识别就是从语音中恢复解调出语言。



麦克风选型建议

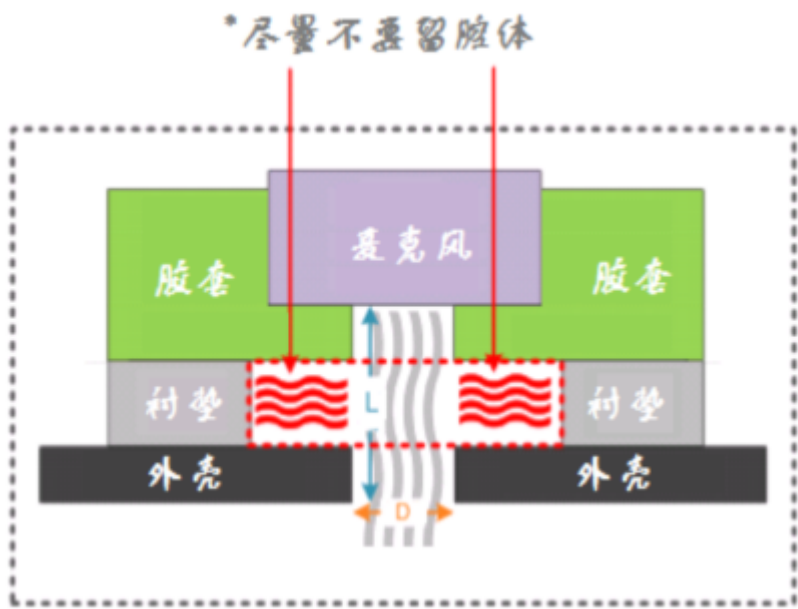
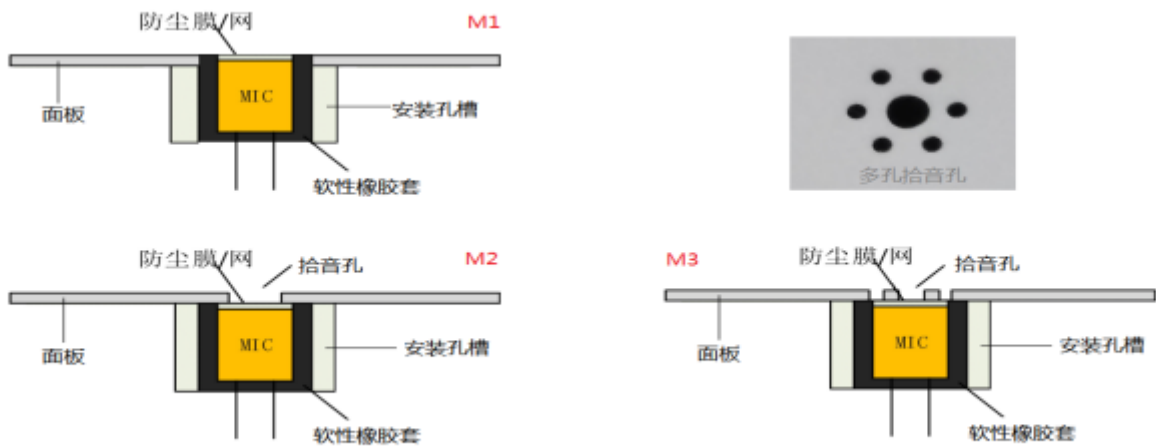
1. 选择模拟麦克风，灵敏度选用 $-27\pm3\text{dB}$ ；信噪比 $>70\text{dB}$ ，可参考我司元器件库进行选型；
2. 根据功能选用单麦克风或双麦克风方案，具体选择可与我司技术人员联系；
3. 常用的麦克风为7或10mm的胶套，常用产品选用7MM，若工作的时候有振动建议选用10MM的胶套。根据具体需求选用接口、线长、等基本规格。

麦克风开孔结构设计建议

1. 必须设计麦克风的进音孔；拾音孔直径和孔深度（外壳厚度）有关。如下推荐规格：

序号	孔深度（与产品面板厚度及咪套厚度有关）	拾音孔直径
1	1mm	1.5mm
2	2mm	2.5mm
3	3mm	3.0mm*

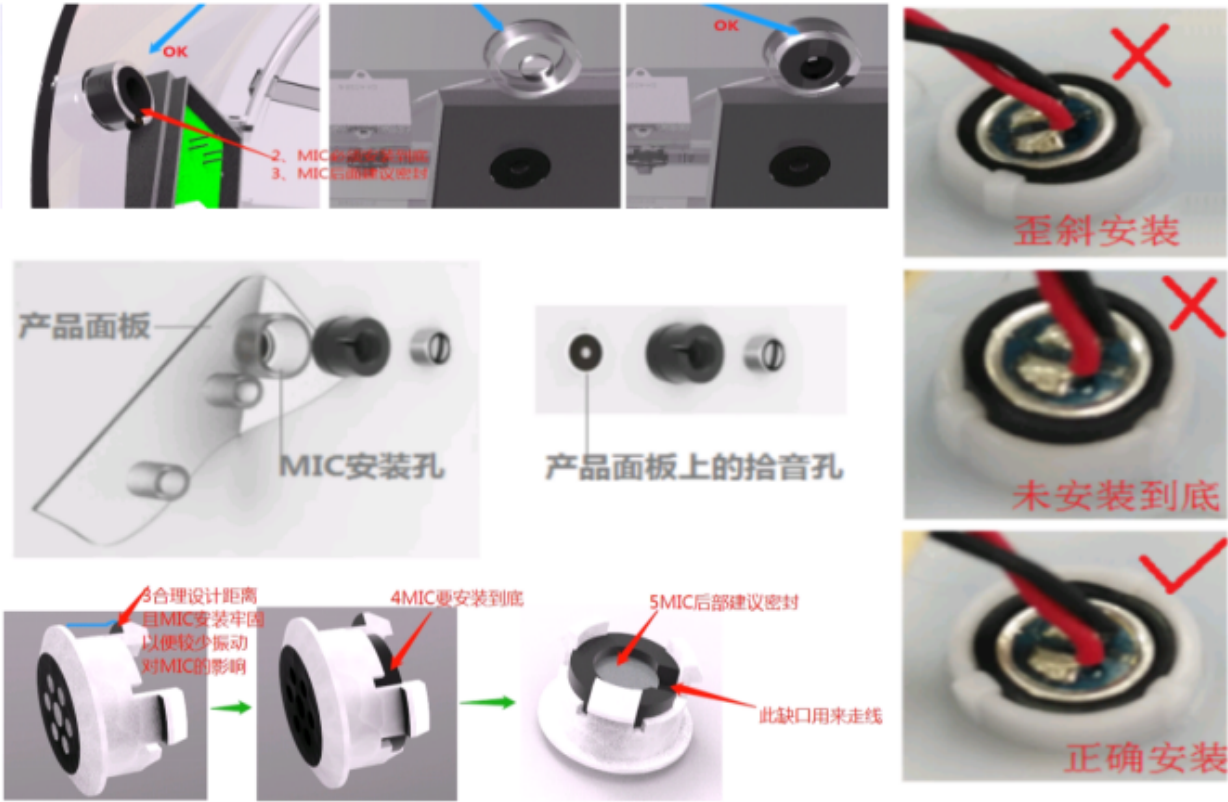
- 2. 麦克风孔最好放在产品的正面，面向用户，保障最大范围拾音，避免自身其它物料遮挡麦克风；
- 3. 麦克风位置需要考虑防水，防尘，若使用环境有淋水或灰尘的情况，则需要选择防水，防尘麦克风；
- 4. 远离进出水口，出入风口、机械，喇叭，电磁、强电等影响语音的噪声，分贝仪测试产品工作期间麦克风处的稳态噪声小于60dB识别效果会更好；
- 5. 必须设计麦克风安装孔或安装槽；需和咪套外径匹配，7或10mm的胶套，（因每家胶套有差异，注意麦克风开孔槽大小需与麦克风产家确认，一般孔槽小于整体麦克风直径的0.1-0.2MM)；
- 6. 需要考虑麦克风线布局方便，远离强电，避免与强电捆绑一起；
- 7. 双麦克风推荐距离为4CM(两麦克风的中心距离)。如有其它距离要求可与我司FAE进行沟通；
- 8. 带AEC功能，麦克风与喇叭尽量远离，麦克风处的喇叭声音不超过83DB,喇叭输出的声音不超过95DB；
- 9. 建议开结构之前与我们技术人员进行沟通确认；
- 10. 拾音孔到麦克风中间最好不要有腔体，根据外观可改为梅花孔形式。



麦克风安装建议

1. 必须把麦克风固定牢固，不能松动，否则影响识别效果；
2. 选择符合环保RoHS要求的RTV硅胶，推荐常用的硅胶有 703/704/737等，或其它有机材料；
3. 将麦克风完全插入固定孔内部，避免歪斜，拾音孔中心孔对准麦克风的中心；
4. 硅胶灌胶厚度小于3mm，实温完全固化一般为8-12H，大于3mm固化时间更长，可分层多次浇灌，确保完全固化稳定密封，生产时可把固定麦克风工序提前；
5. 禁止直接点热熔胶用于固定麦克风头。麦克风接线在重力拉扯下，未完全固化前容易导致麦克风扯歪，也需注意将麦克风插线固定好。

曲面



平面

独立

喇叭结构设计

喇叭介绍及选型

1. 模块板或者参考我司功放电路，选型可参考我司的元器件库
2. 自行设计的可根据输出功率选用不同规格的喇叭；
3. 带AEC（回声消除）功能的话，需要选用带音腔的喇叭、THD最好在150HZ-3000HZ、最大音量时输出失真小于10%。

喇叭结构设计

1. 喇叭出音口远离麦克风，可根据麦克风结构设计进行位置选择；喇叭需设计出音孔，推荐使用圆形。常用设计形状有：圆形，椭圆形，方形，三角形；
2. 出音孔的孔径推荐用1mm，孔径范围在0.8-1.5mm，不能小于0.5mm，太小不利于发声，并且声音小且细；



3. 出音孔的面积，一般在喇叭振膜振动面积的5%-15%之间，推荐用10%。声音音量，音质都是能做到好。过大可导致高频噪声过多，过小可能导致声音变小。

喇叭结构安装基本要求

1. 必须把喇叭牢固定固，不能松动，否则影响出音效果；
2. 将喇叭完全放入固槽，避免歪斜。