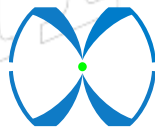

苏州敏芯微电子技术股份有限公司
MEMSensing
Microsystems(Suzhou, China) Co., Ltd

MEMS 麦克风应用指导手册
MEMS microphone application note



苏州敏芯微电子技术股份有限公司

MEMSensing Microsystems (Suzhou, China) Co., Ltd.

项目负责人/音频工程师/资源开发工程师须知:

1、对于双麦项目，建议选用灵敏度 $42 \pm 1\text{dB}$ 的一致性好的MIC。

※原因：双麦降噪的FIR调整参数需要在量产时写入Flash，而此数据一般来自于试产样机在双麦校准时测得的参数。如果使用一致性不好（譬如 $\pm 3\text{dB}$ ）的MIC，量产时可能出现有一定数量的手机无法达到降噪效果或效果不理想。

2、由于某种情况限制，预期射频对MIC干扰较强时，应选用RF增强MIC。

3、麦克风主要选型参数解释。

● 灵敏度 (Sensitivity)

是麦克风的一个主要参数。定义的是，对于一定的声压水平(通常是 94dB SPL , 1Pa)， 1KHz 情况下，麦克风的输出信号大小。对于模拟输出的麦克风，灵敏度可以表示为 mV/Pa (毫伏每帕)或者 dBV ；对于数字输出的麦克风，灵敏度表示为 dBFS 。

● 信噪比(SNR)

信噪比，单位是 dB 或 dBA ，该指标数值越大越好。定义为等效输入噪声水平与 94dB 的差。

例如，如果麦克风的等效输入噪声水平为 32dBA ，则 $\text{SNR}=94-32=62\text{dBA}$ 。

● 总谐波失真(THD)

总谐波失真。用来衡量谐波失真的大小，定义为所有谐波分量的能量总和与基频信号能量的比值，用百分比表示。

● 最大声压级 (Sound Pressure Level)

指麦克风可以接受的最大声压水平，或者是麦克风的钳位水平，单位是 dB SPL 。

※表示声压水平，以 $20\mu\text{Pa}$ 为参考，以分贝为单位。即 $20\mu\text{Pa}=0\text{dB SPL}$ ， $1\text{Pa}=201\text{g}$ ($1\text{Pa}/20\mu\text{Pa}$) $=94\text{dB SPL}$ 。

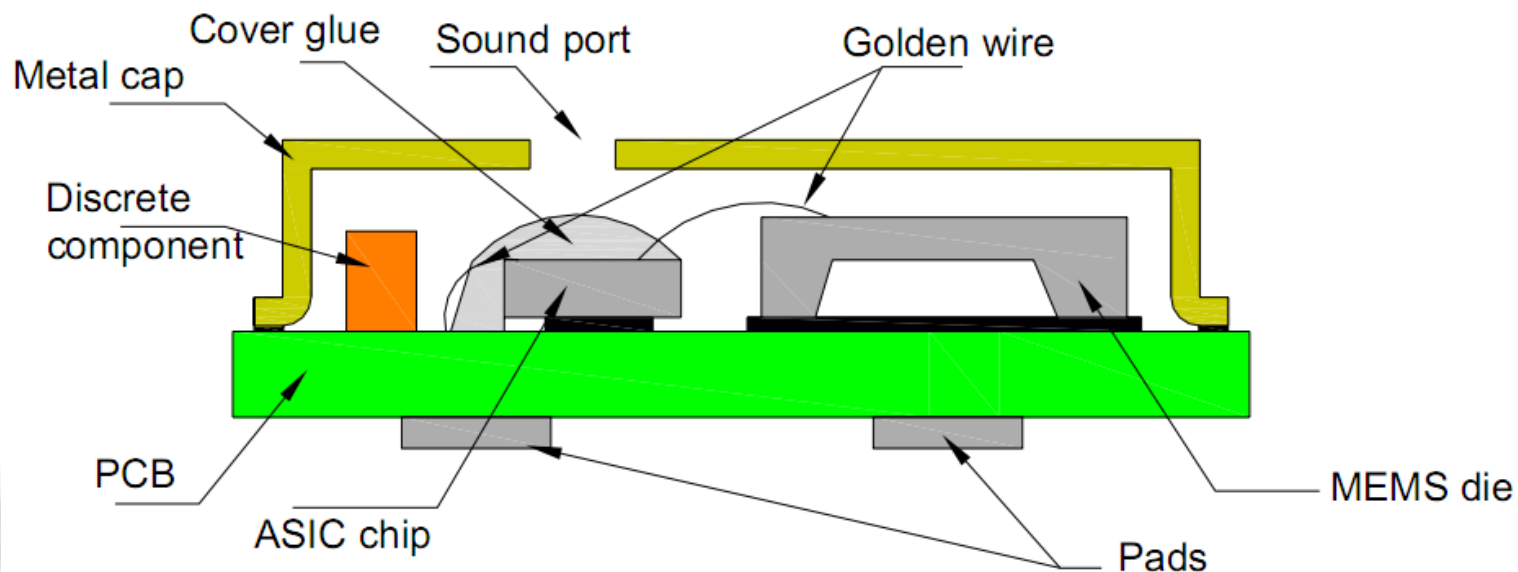
4、请将该应用手册中本页之后的相关内容告知或分发给以下相关负责人或厂家。

项目负责人/音频工程师/资源开发工程师须知:

MEMS MIC Products Selection Guide													
Output Type		Port Location	Package	Part Number	Sensitivity	SNR	Sensitivity Tolerance	RF	PSR	Features	Size (mm)		
Analog	Voltage	Top	Metal Cap	MSM42A3729H8-C	-42dB	59dB	+ -3dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF	3.76×2.95×1.1		
				MSM421A3729H8-C	-42dB	59dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
			Metal Cap	MSM42A3722H8	-42dB	58dB	+ -3dB	-87dB	-92dBV(A)	STD	3.76×2.24×1.1		
			OCLGA	MSM38A3729H3-C	-38dB	62dB	+ -3dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF	3.76×2.95×1.1		
				MSM381A3729H3-C	-38dB	62dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
				MSM381A3729H8P-C	-38dB	65dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
				MSM321A3729H8P-C	-32dB	65dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
		Bottom	Metal Cap	MSM38A3729Z8-C	-38dB	63dB	+ -3dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF	3.76×2.95×1.1		
				MSM381A3729Z8-C	-38dB	63dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
				MSM381A3729Z8H-C	-38dB	65dB	+ -1dB	-115dB	-92dBV(A)	Enhance RF			
		Digital	PDM	Top	Metal Cap	MSM26D4737H2	-26dB	57dB	+ -3dB			STD	4.72×3.76×1.25
						MSM261D4737H0	-26dB	57dB	+ -1dB			Low Power	
MSM26D4030H3	-26dB					57dB	+ -3dB			STD	4×3× 1.05		
MSM261D4030H0	-26dB					57dB	+ -1dB			Low Power			
OCLGA	MSM261D4030H0P			-26dB	62dB	+ -1dB			Low Power	4×3× 1			
	Bottom			Metal Cap	MSM26D4030Z2	-26dB	60dB	+ -3dB				STD	
					MSM261D4030Z0	-26dB	60dB	+ -1dB				Low Power	
MSM261D4030Z0H					-26dB	63dB	+ -1dB			Low Power			
I ² S	Top			Metal Cap	MSM26S4030H0	-26dB	57dB	+ -3dB			Low Power	4×3× 1.05	
					MSM261S4030H0	-26dB	57dB	+ -1dB					
	Bottom		MSM26S4737Z0		-26dB	60dB	+ -3dB			4.72x3.76x1.25			
			MSM261S4737Z0		-26dB	60dB	+ -1dB						

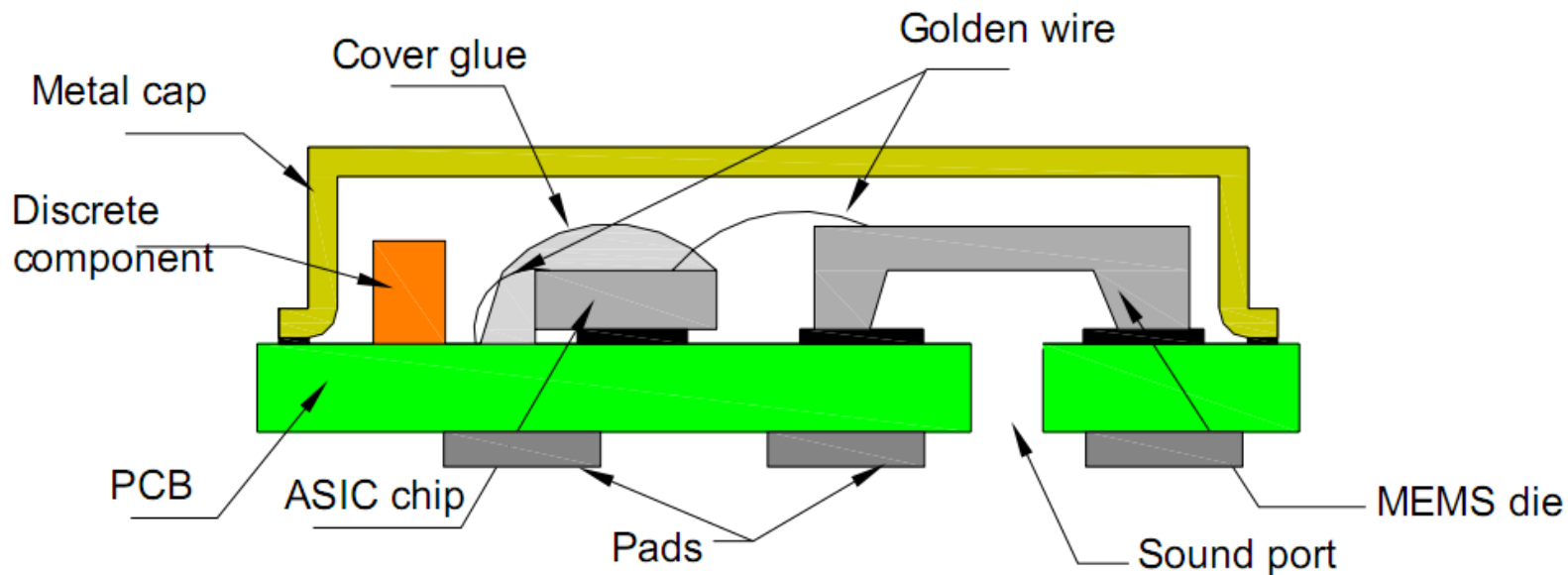
项目负责人/音频工程师/资源开发工程师须知:

封装信息-----金属壳前进音硅麦封装结构示意图



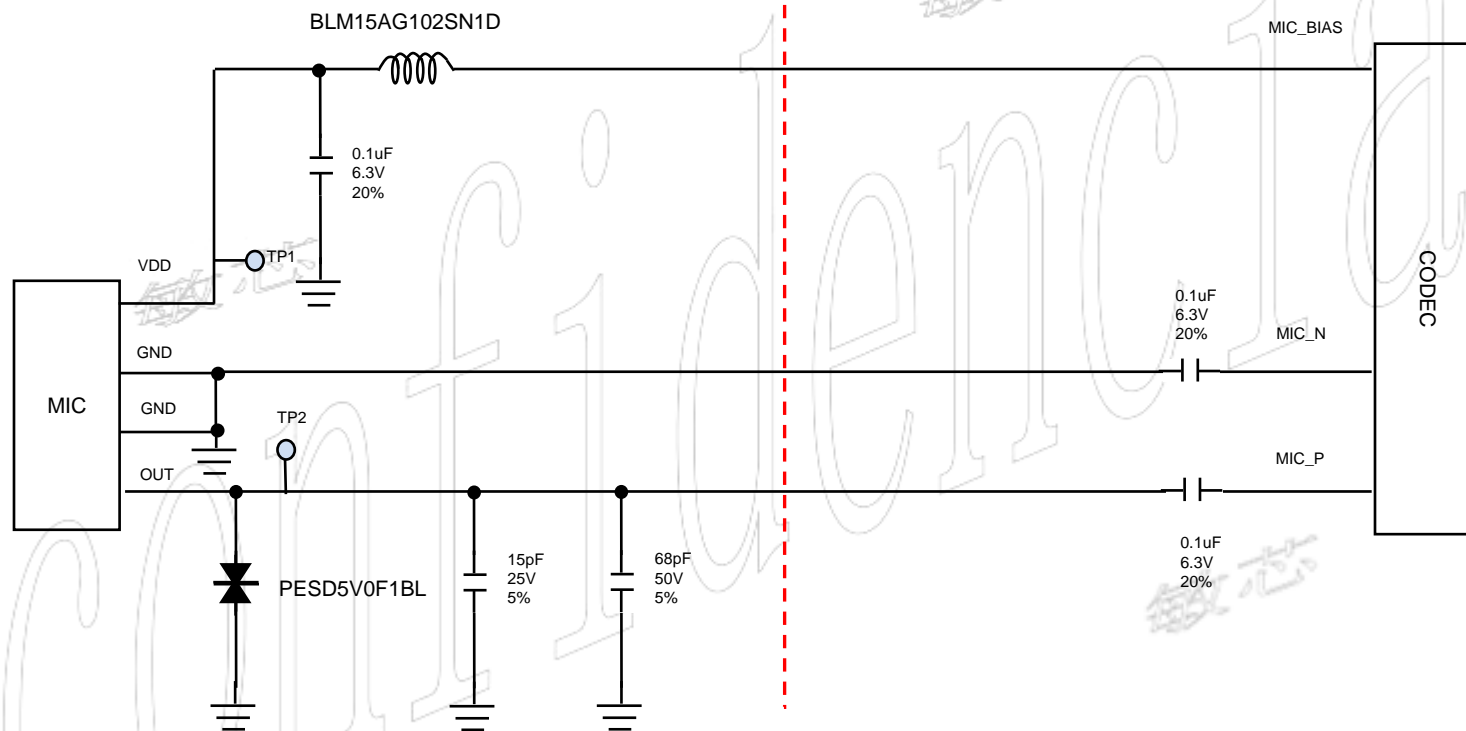
项目负责人/音频工程师/资源开发工程师须知:

封装信息-----金属壳后进音硅麦封装结构示意图



原理图绘制及PCBlayout工程师须知:

1、典型手机应用电路图如下(具体以平台主芯片参考电路为准)



※红色虚线右侧部分应layout在主板上或靠近codec，红色虚线左侧部分应layout在小板或MIC附近。

原理图绘制及PCB layout工程师须知:

2、test point的设置

PCB layout时，请务必参照原理图将MIC的VDD和OUT做出测试点TP1和TP2，以便于生产过程中的PCBA测试和后期的MIC失效/不吹咪分析。

3、抗干扰考虑

MIC的layout布局应尽量将MIC的输出（MICP）和MIC的地（MICN）进行并排差分走线，避免干扰引起电位差；MIC到BB或Codec的距离应尽量短

应尽量远离speaker、antenna、马达、DCDC电源的SW net，对于speaker、antenna和MIC都在副板链接的场合，一般分别在PCB的两面将speaker和MIC对角放置，把MIC放在基于antenna的PCB另一面。

4、双麦降噪效果考虑

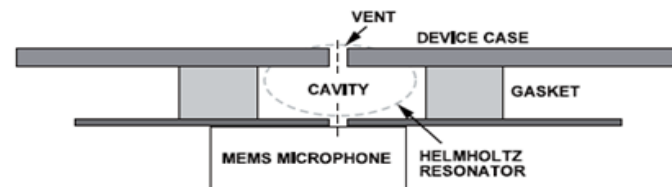
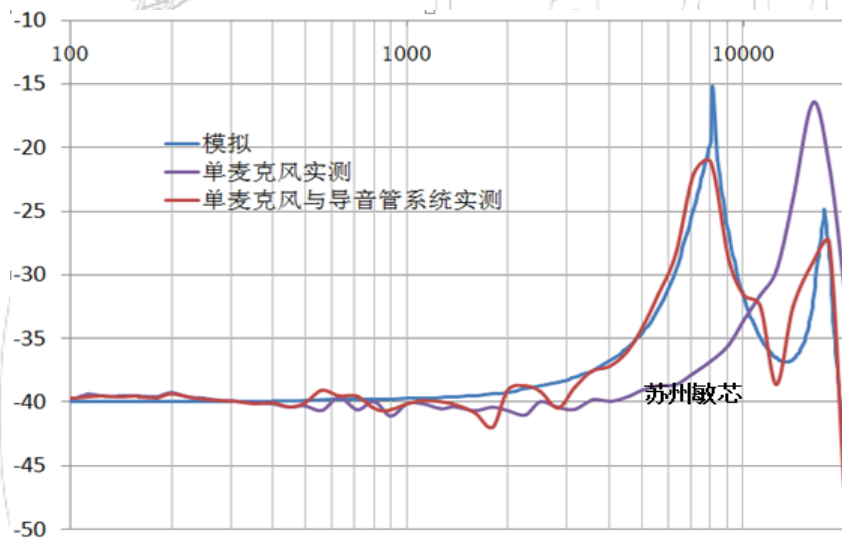
layout时应保证主MIC和副MIC之间的距离不小于10cm，并且尽量靠近手机中轴线摆放。

结构设计工程师须知:

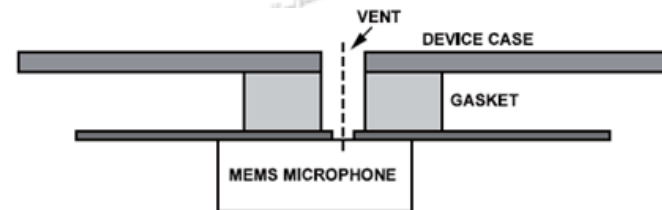
1、单麦克风设计

对于单MIC设计，结构要求相对简单:

- ①MIC导引管/腔应密封不漏气，保证与手机腔体完全隔离，避免回声和噪音;
- ②MIC导引管/腔的长度（即MIC到外壳音孔的距离）要尽可能短，腔体内的容积要尽量小;
- ③应避免谐振腔的出现而影响频响。



不好的设计



好的设计

※注：苏州敏芯为客户提供开模之前的仿真测试服务，并协助优化音频设计。

结构设计工程师须知:

2、双麦克风设计

对于双MIC降噪设计，相对要求较多，除了单MIC设计的要求外，还应跟 layout等部门预先协调，以使PCBA满足：

- ①两个麦克风间距在10cm以上，尽量一上一下、靠近中轴线摆放。
- ②两个麦克风的导引管/腔体积大小和形状应尽量一致。
- ③两个麦克风务必均套上弹性胶套，胶套内壁应与MIC外壳紧密贴合不留空腔，并在胶套底部与PCB的接触面用粘合剂密封，以保证气密性。

第③点为关键，关系降噪能否通过校准以及量产时能否全部实现理想降噪！

※关于更详细的设计细节，请参考联想S920，该机型为MTK2013年度上半年双麦校准调试的样板机型。

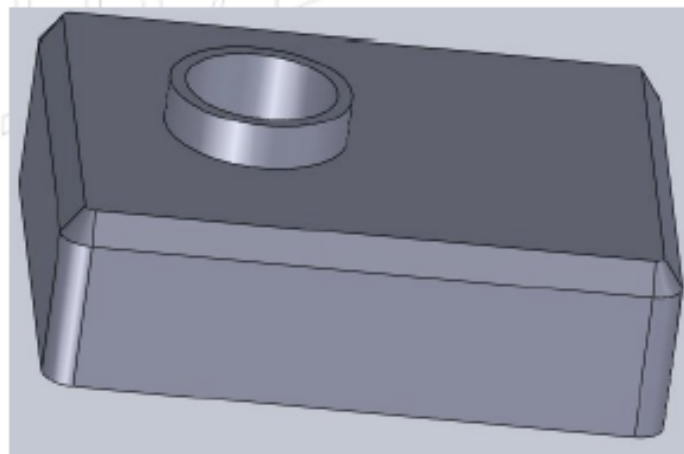
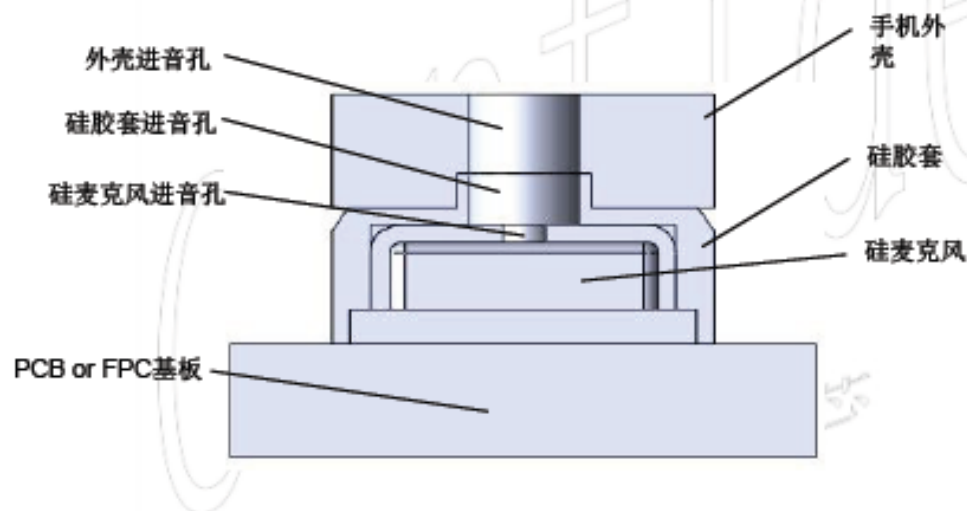
针对双麦降噪项目，建议用户遵循如下流程：

- 1、结构设计3D图完成之后由敏芯音频工程师音频仿真和气密性check之后再开模。
 - 2、试产样品在做双麦校准调试时，由我司音频工程师协同进行。
-

结构设计工程师须知：

Top type 硅麦结构设计举例1，该结构通常用于双麦项目中的次麦。

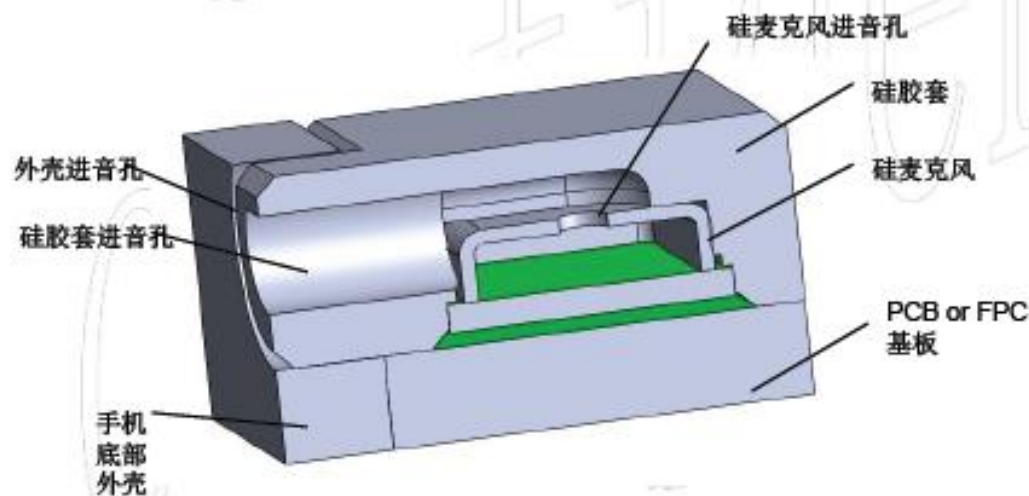
- 1、外壳与硅胶套处尽量采取凹凸结构配合，以确保密封性；
- 2、外壳和硅胶套的进音孔内径应尽量一致，推荐值0.8mm；
- 3、硅胶套内壁应紧贴硅麦外壁，尽量减小内部空腔的体积；
- 4、如果条件允许，装配时尽量在硅胶套和PCB基板的接触部分滴一圈果冻硅胶进行密封。（参考机型：联想S920）



结构设计工程师须知：

Top type 硅麦结构设计举例2，该结构通常用于双麦项目中的主麦。

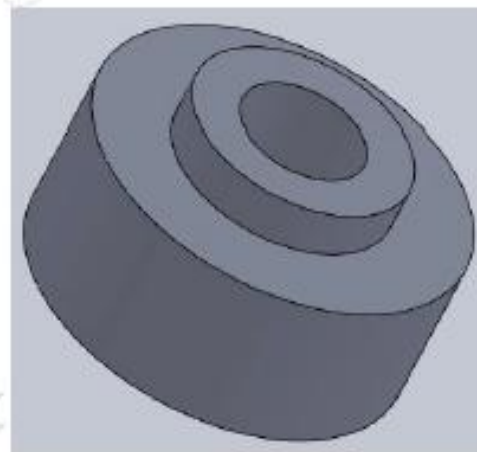
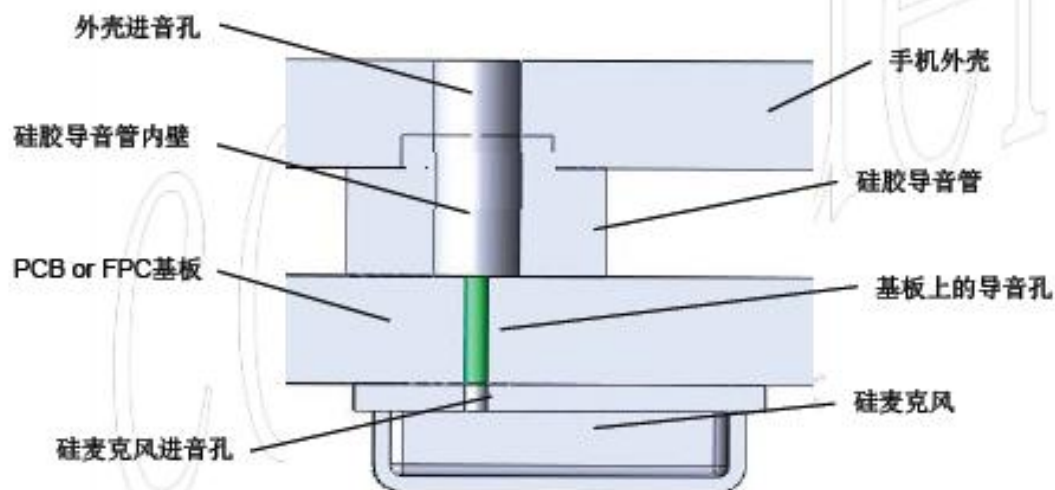
- 1、从可靠性方面考虑，如下图所示，硅胶套的进音孔延伸到壳体外表面时气密性最有保障；但从美观度方面考虑，也可采用像前进音一样的凹凸结构配合；
- 2、硅胶套的进音孔内径推荐值0.8mm；
- 3、硅胶套内部只挖出一条凹槽作为声音通道，其他部分的内壁应紧贴硅麦外壁，尽量减小内部空腔的体积；
- 4、如果条件允许，装配时尽量在硅胶套和PCB基板的接触部分滴一圈果冻硅胶进行密封。



结构设计工程师须知:

Bottom type 硅麦结构设计举例1, 该结构通常用于双麦项目中的次麦。

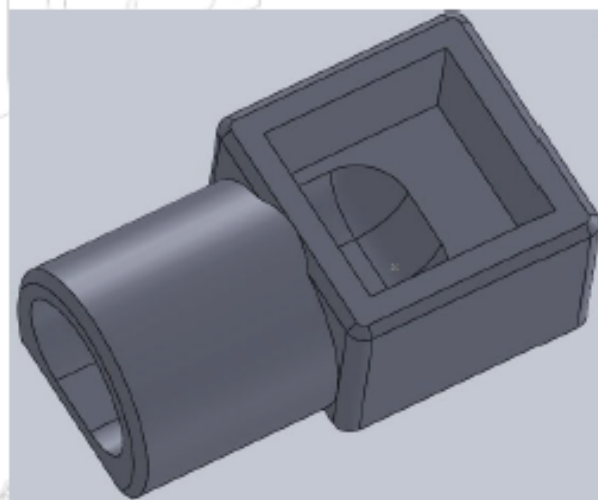
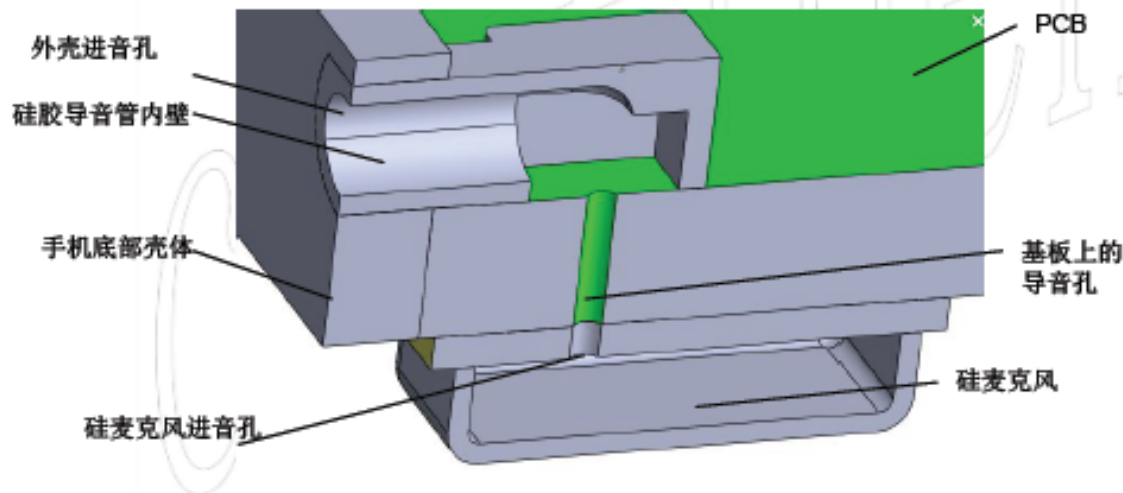
- 1、外壳与硅胶导音管处尽量采取凹凸结构配合, 以确保密封性;
- 2、外壳和硅胶导音管的进音孔内径应尽量一致, 推荐值0.8mm;
- 3、如果条件允许, 装配时尽量在硅胶导音管和PCB基板的接触部分滴一圈果冻硅胶进行密封。



结构设计工程师须知:

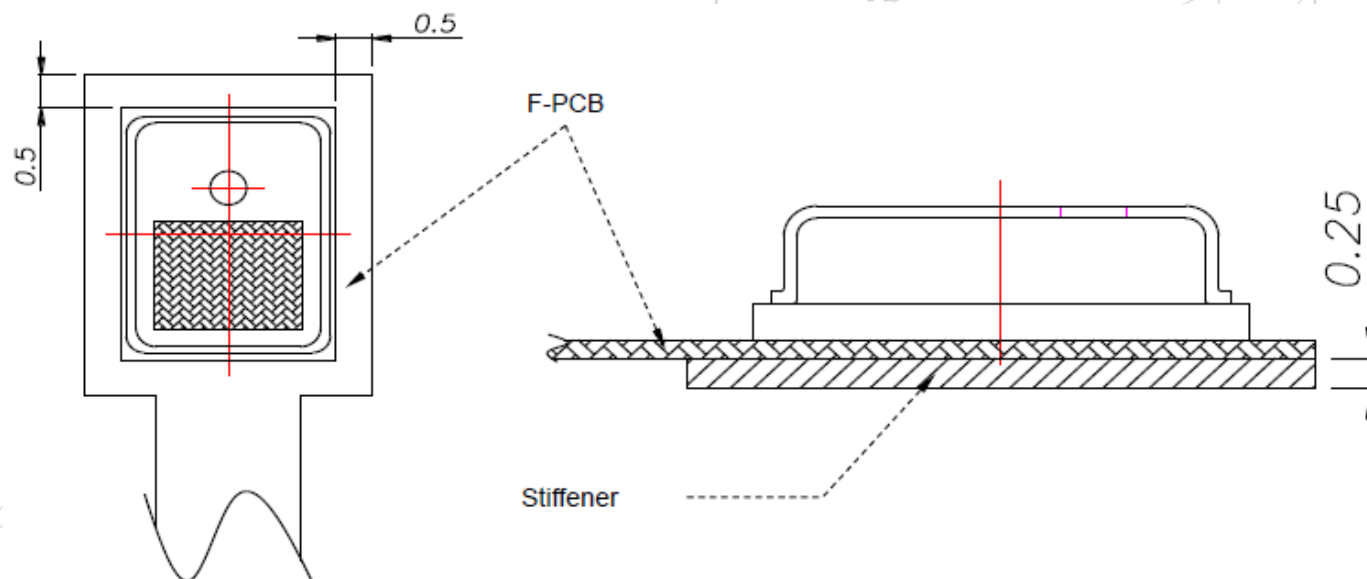
Bottom type 硅麦结构设计举例2，该结构通常用于双麦项目中的主麦。

- 1、从可靠性方面考虑，如下图所示，硅胶套的进音孔延伸到壳体外表面时气密性最有保障；但从美观度方面考虑，也可采用像前进音一样的凹凸结构配合；
- 2、硅胶套的进音孔内径推荐值0.8mm；
- 3、硅胶套内部只挖出一条凹槽作为声音通道，其他部分的内壁应紧贴硅麦外壁，尽量减小内部空腔的体积；
- 4、如果条件允许，装配时尽量在硅胶套和PCB基板的接触部分滴一圈果冻硅胶进行密封。



生产负责人/贴片厂须知:

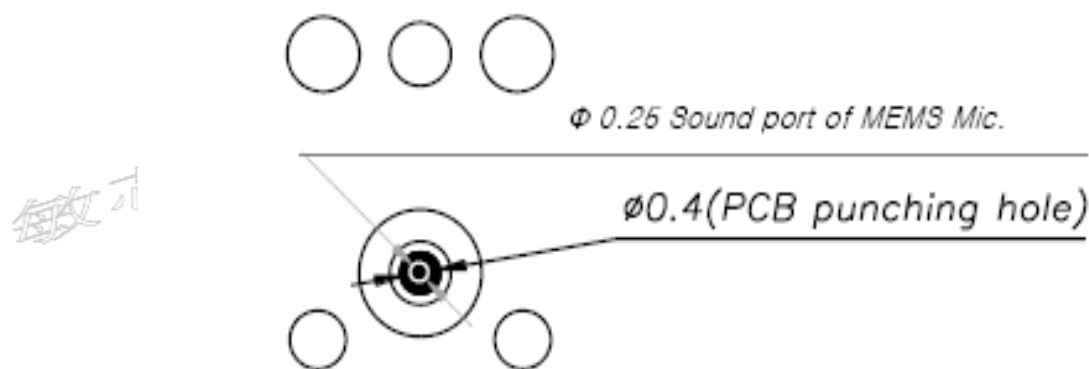
采用FPC贴装硅麦时



- 1、硅麦边缘与FPC边缘之间需留出不小于0.5mm的空间余量。
- 2、为保证硅麦准确贴装在FPC的焊盘上，FPC的另一面需用厚度不小于0.25mm的增强板加固。

生产负责人/贴片厂须知:

采用Bottom Type硅麦时PCB上的声孔钻孔参数

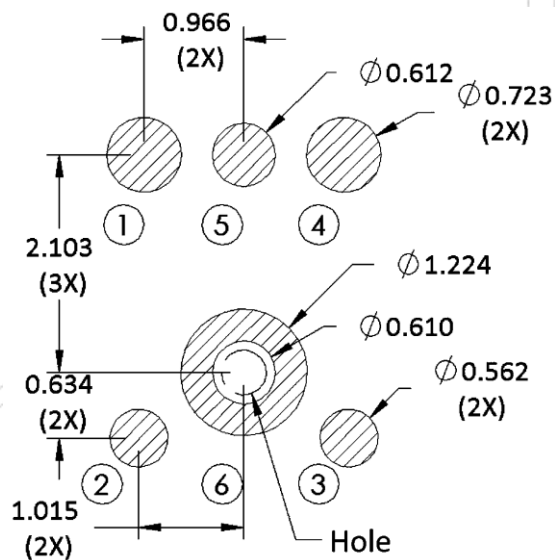


后进音硅麦的PCB开孔建议为直径0.4mm，以免回流焊贴片误差导致硅麦本体声孔被堵。并且为了防止在SMT过程中，锡膏融化进入声孔堵塞声孔，PCB上的声孔不能进行金属化。

生产负责人/贴片厂须知:

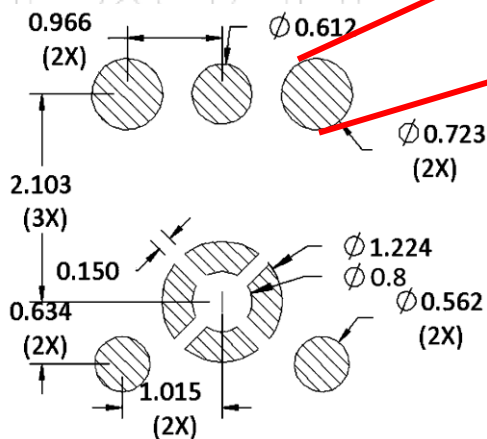
钢网尺寸建议（特别指出Bottom Type，其他型号对应参数请参考产品规格书，焊盘与钢网尺寸比例可设计为1:0.9或1:0.8）

PCB焊盘尺寸

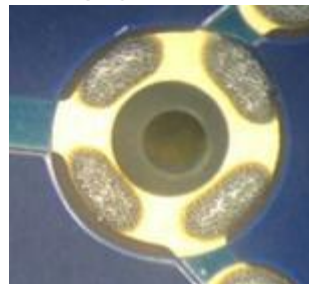


Hole推荐直径0.4mm,
禁止做为普通Via将内
壁金属化

钢网尺寸

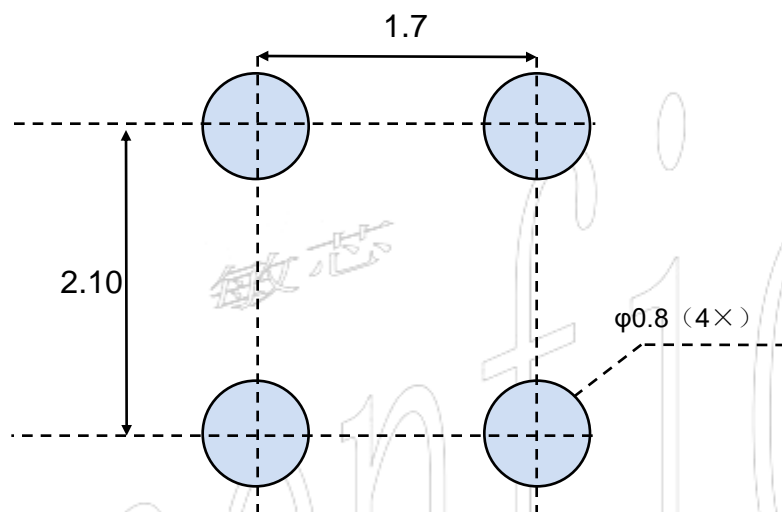


为减少气泡产生，可以
将较大的焊盘对应钢网
进行分割

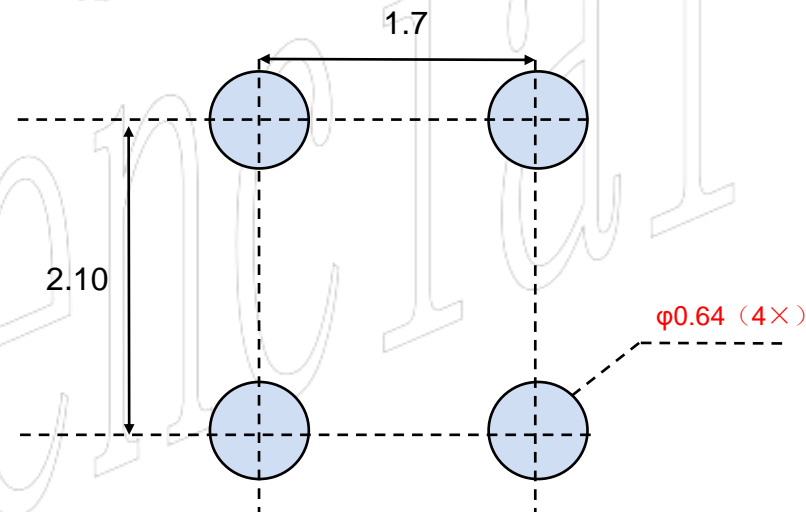


生产负责人/贴片厂须知:

对于Top Type产品PCB焊盘及钢网尺寸建议如下, 单位mm



焊盘Pad尺寸



钢网开孔尺寸

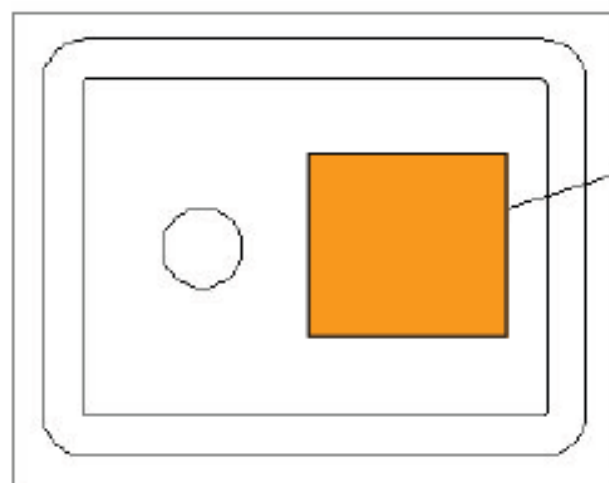
关于锡膏:

建议选用免清洗、颗粒大小为4#、助焊剂含量低的锡膏, 例如 Indium8.9 HF SAC305, 这样可以降低对后进音孔污染的几率。

生产负责人/贴片厂须知:

1、SMT吸放。

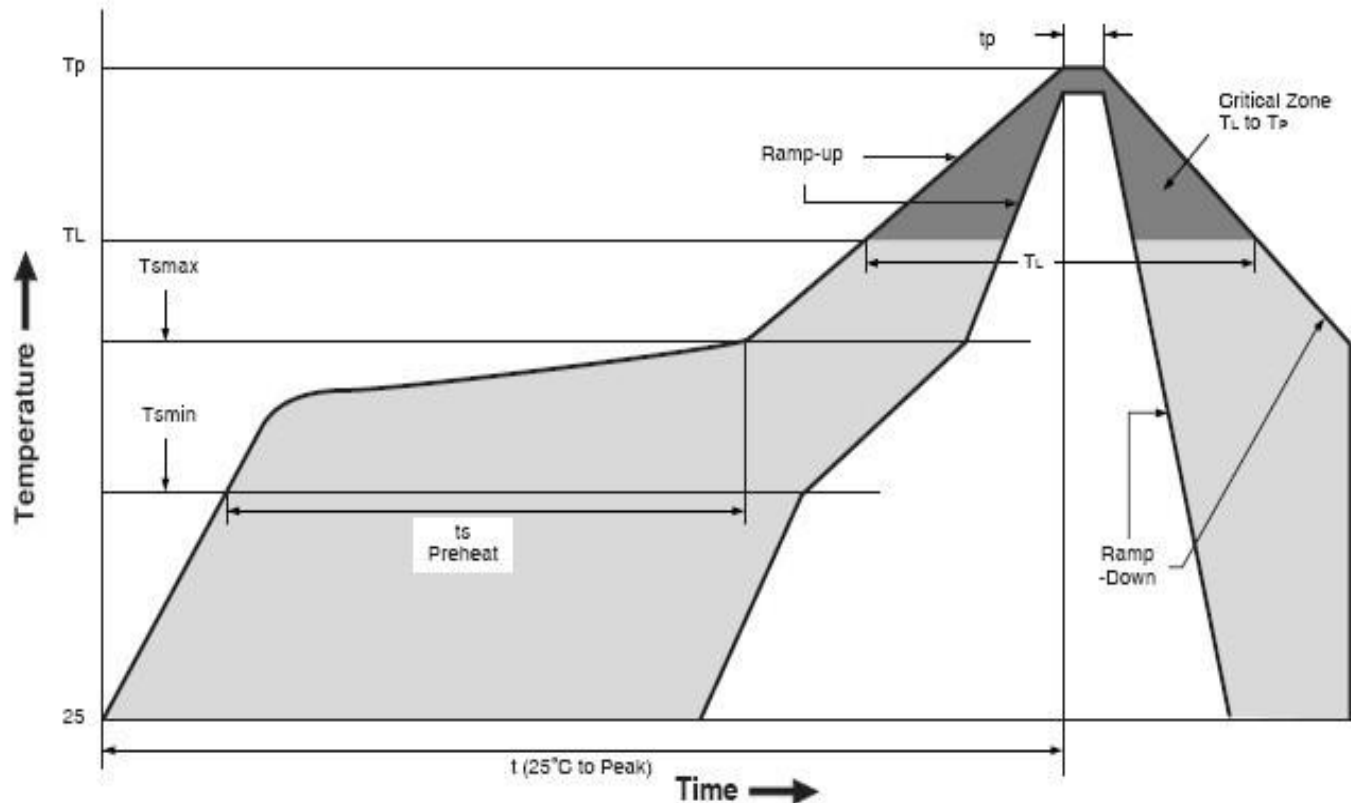
麦克风吸放过程利用真空压力通过吸嘴将麦克风精确地放置于PCB之上，对于top type的MIC，若将吸嘴直接对准麦克风声孔吸拾或吸头离声孔过近，可能会损坏MEMS声膜，造成器件失效。因此，在SMT自动吸拾时，应避免吸头离声孔过近。一般是通过音孔进行器件识别，吸嘴吸取下图阴影部分。



建议吸取位置

生产负责人/贴片厂须知:

2、回流焊温度曲线



※时间及温度参数详见下页。

生产负责人/贴片厂须知:

2、回流焊温度曲线参数表

Description	Parameter	Pb free
Average ramp rate	T_L to T_P	3 ° C/sec max
Preheat Minimum temperature Maximum temperature Time(T_{SMIN} to T_{SMAX})	T_{SMIN} T_{SMAX} t_S	150 ° C 200 ° C 60 sec to 120 sec
Ramp-up rate	T_{SMAX} to T_L	3 ° C/sec max
Time maintained above liquidus temperature Liquidus temperature	t_L T_L	60 sec to 150 sec 217 ° C
Peak temperature	T_P	260 ° C max
Time within 5° C of actual peak temperature	t_P	20 sec to 40 sec
Ramp-down rate	T_P to T_L	6 ° C/sec max
Time 25 ° C (t_{25} ° C) to peak temperature	t	8 minutes max

生产负责人/贴片厂须知：

3、注意事项

一、回流焊炉温的第二段（亦称保温区或预热区），主要目的是让锡膏中的助焊剂去除焊点的氧化膜，如果时间过短则可能清除不完全而导致虚焊。

二、回流焊炉温的第三段（亦称二次升温区），主要目的是让炉温达到锡膏融化的温度，这个过程不易爬升过快，如果爬升斜率较大，则可能导致焊锡四处飞溅，进入MIC声孔，或者形成锡珠散落在PCB上，造成品质隐患。

三、最高点焊接区的温度，一般设置值为：无铅245℃，有铅230℃。

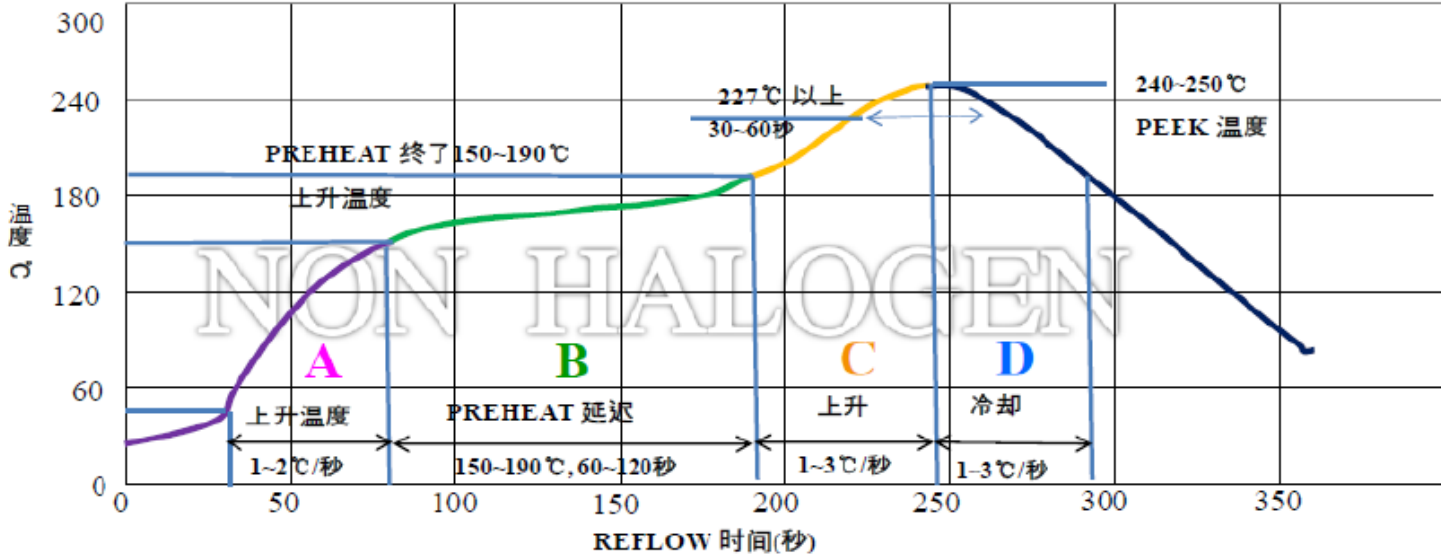
※可根据实际情况做调整，如果MIC周围铺铜面积大散热快，就要适当调高回流焊炉温；反之则调低炉温。

如果炉温过高，易造成助焊剂等混合成分碳化或飞溅，污染MIC。

如果炉温过低，易造成焊盘虚焊。

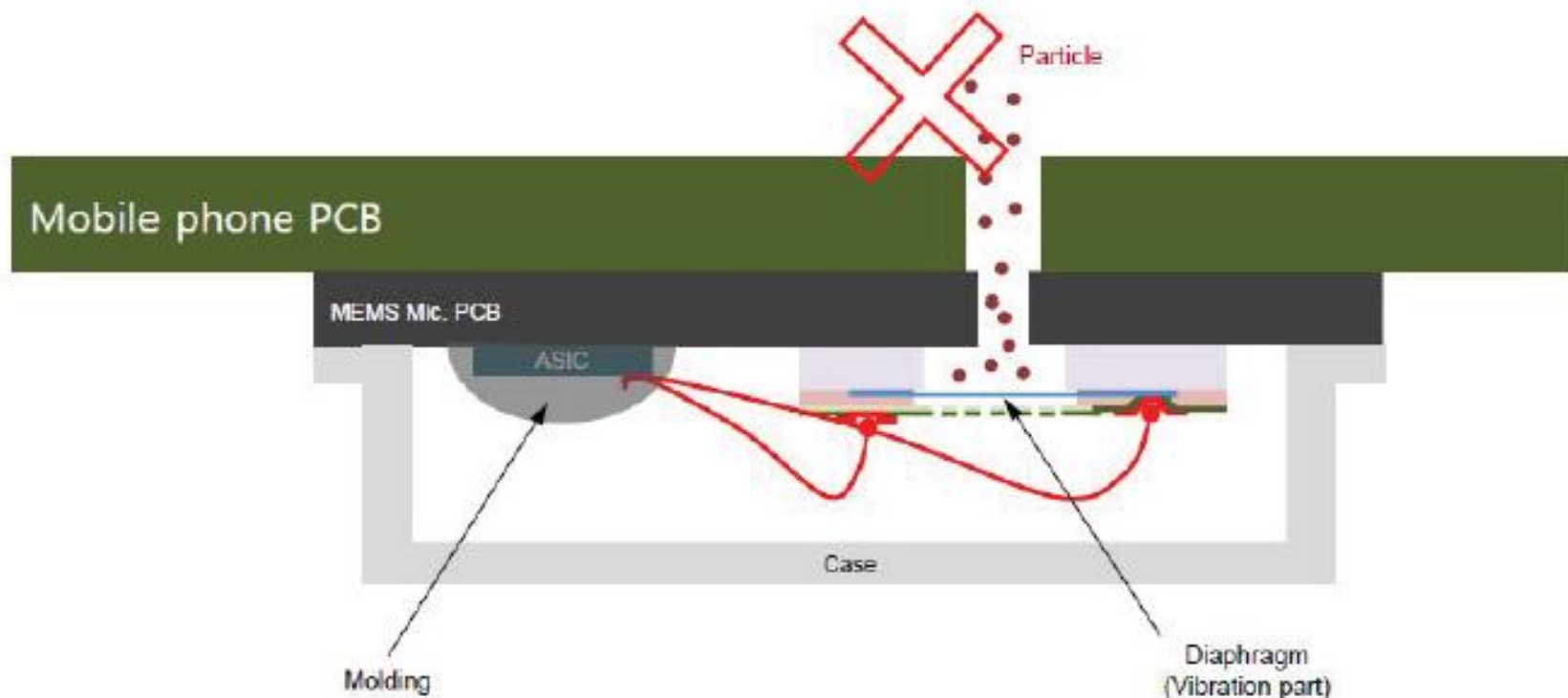
生产负责人/贴片厂须知:

实际曲线参数举例如下，请根据实际情况调整参数。

影响温度要素	<div>1) 基板种类：材质, 大小, 厚度不同，受热不同.</div> <div>2) 搭载部品,实装密度(密集度)：搭载部品大小. 实装密度大小.</div> <div>3) Conveyor Speed：同等条件下放慢Speed即温度升高,提升Speed 温度降低 .</div> <div>4) Reflow 炉内 排气风速：排气风速快慢。（Demper的 调整）</div> <div>5) 室内，外温度条件的变化：季节, 昼，夜（冬季温度差较大）</div> <div>6) PCB投入条件：PCB投入间距。（PCB较厚,较大时要注意）</div>
注意 事项	
标准 PROFILE 温度	<div></div>
注意 事项	升温速度 1 ~ 2℃ / sec

生产负责人/贴片厂须知：

4、双面板需要两次过炉的场合，应尽量将MIC放在第二遍进行贴片，以达到MIC只过炉一次的目的。特别是Bottom Type的MIC，如果在第一遍就贴片过炉的话，在第二次过炉时，由于音孔朝上很容易受到另一面飞溅起来的助焊剂等颗粒污染。如下图所示。



测试工程师/焊接操作人员须知:

1、MIC单体正常与否的判别

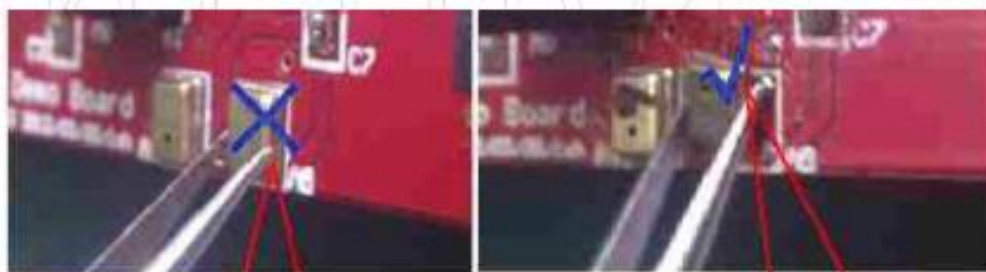
①用万用表探测板上 MIC OUT pin的电压，敏芯MIC产品的输出直流电压通常在0.7V左右，如果明显偏离此电压，即可判别为异常。原因可能为：虚焊、短路、ASIC不良、振膜粘连等。

②如果直流工作电压0.7V正常，但是仍然无声音输出，建议用示波器探测MIC OUT端的信号，并适当给予音频激励（如吹口哨），观察是否有波形输出。如果观测不到交流音频信号输出，原因可能为：振膜打线断路、音孔堵塞等。

③如果遇到上述异常情况，建议不要把MIC焊下来，而是连同PCBA一起反馈回原厂分析。

2、MIC的手工焊接或更换

焊接时不可使用助焊剂，风枪应该倾斜加热，镊子应该按照下图夹住MIC的基板而非金属壳。



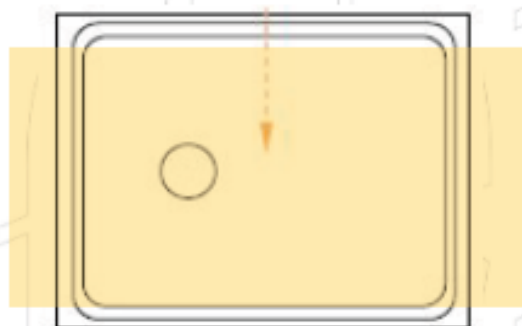
镊子不可夹在上盖处，以免上盖被掀开

用镊子夹住麦克风的基座（PCB），将麦克风取下

生产负责人/贴片厂须知:

5、PCBA的清洁

原则上不允许使用气枪、毛刷、超声等手段进行清洁作业。如果遇到非清洁不可的情况，请用胶带等贴在MIC声孔所在面，以防声膜被吹破或颗粒污染物被吹进声孔。



MEMSensing Microsystems(Suzhou,China) Co., Ltd

昵图网 nipic.com/



谢谢