

咪头的选择

1、 灵敏度（感度）

一般定义为：传声器声电转换的效率。用 dB 表示。在相关传声器的测试标准中设定为 $0\text{dB}=1\text{V}$ ，所以传声器的灵敏度值均为负值。例如：-58dB 传声器的灵敏度一般在 -28-----66 dB 之间选择，不同的用途就有着不同的灵敏度要求。例如：笔记本电脑的灵敏度值要求就比较高，要在 -27db 左右，而蓝牙耳机则比较低，只要 -62db 左右就可以。

必须提及的是：传声器灵敏度的高低不仅是传声器自身的灵敏度决定的，还与电路中的电阻 R 有关。这个电阻的大小直接影响到传声器的灵敏度。同样一个传声器，如采用不同的 R 值，灵敏度就完全不同。例如：R 值为 1k 和 2k 时，灵敏度可相差近 7db！所以灵敏度是有条件的，传声器生产厂家一般要给定测试条件，通常为：2.2k 、 3v 。

2、 频率响应

一般定义为：传声器在音频传输中频率各点所对应的灵敏度的一致性状态。传声器的频响范围大夺标称为 20-----20khz，一般认为，这种一致性越趋一致，整个频响曲线越平越好。但在实际使用中并非如此。如：在电话机中，就希望传声器的频响曲线是斩头去尾的草垛型。这样可以最

大限度的克服低频噪声和高端啸叫。航空耳唛中的传声器则要求削掉 700hz 以下的成分，以避免飞机发动机的低频噪声频率。在一般的会议传声中则希望降低 4000hz 以上的频率，以克服啸叫。

而在超声传输中，则要求传声器的频响 15khz 以上高端灵敏度越高越好。所以传声器的频响也应该视用而异。

3、
电流与阻抗 咪头内部有一个场效应三极管，其作用是阻抗转换和信号放大，所以咪头工作必须要加一个直流电压，可在 1.5--6v 之间选择。咪头的电流值正常情况下取决于 FET（场效管）的电流值。一般在 0.15--0.5mA 之间。在这里，FET 是一个恒流源，当咪头的外加电压、电阻变化时电流值基本不变。因此，我们可以认为咪头的电流值就是 FET 的电流值。FET 电流值与自身的放大增益指标即跨导（相当于晶体管的放大倍数）、自身的阻抗值有关。一般认为：在一定的范围内，咪头的正常电流值越大、阻抗也就越低、放大能力就越高、咪头的灵敏度也就越高。

咪头的阻抗生产厂家一般标定为：2.2k，事实上，咪头的阻抗是个范围值，而不是点值。实践中咪头的阻抗在 700 欧姆---3000 欧姆之间，不少用户用万用表测阻抗其实是不对的，万用表测得的只是咪头 FET 的直流电阻。

咪头的阻抗值不仅影响到咪头本身的灵敏度，更重要的是影响到使用咪头的电器的指标，就是说，咪头的输出阻抗一定要与使用咪头的电器的放大器的

输入阻抗匹配，才能获得最大传声增益。

4、 噪声的产生与克服

咪头的噪声分自身的本地噪声，和外界的干扰噪声。由于咪头的场效应管电流值很小，本地噪声已很小。金属外壳接地不良、封装不良、是噪声的主要来源。特别在手机等高频设备中，当咪头外壳与 PCB 版的接触电阻大于 1 欧姆，就会产生明显的高频调制干扰，即所谓的电流声、蚊鸣声。克服的方法见一下文章。

5、 手机如何配用传声器（此文已发布）

6、 蓝牙耳机如何配用传声器

蓝牙耳机是近几年推出的无线通讯产品，一般的生产厂家是购入蓝牙核心模组，然后进行外围组装。蓝牙耳机模组芯片增益很高，因此，对咪头的灵敏度要求不高，基本是在灵敏度分布的下限。由于蓝牙耳机体积小，声结构很难优化，如果咪头灵敏度过高极易产生回音。推荐灵敏度：-62--66db

7、 Pc 机如何配用传声器

个人电脑的耳麦，用到了咪头。电脑和蓝牙恰恰相反，声卡的增益很低，软声卡更甚。所以电脑用咪头的灵敏度要求比较高，在分布的上限上。推荐灵敏度：-50db 左右。多数的笔记本电脑对咪头的灵敏度要求要更高一些 -45--47db。

二、电容传声器（咪头）的生产

1、所需设备

说起来，有意思。生产普通咪头的基本设备投资并不大，30 万元就可以搞一个月生产 100 万只普通咪头的产能规模。

应当指出，是密集劳动型的，多数工序是在手工机械状态下。自动生产线就贵多了，至少要 150 万以上。这里不作赘述，有对此感兴趣的我可提供从 0 万---50 万的起步方案预算。

2、工艺

无论是密集劳动型，还是自动生产线，清洁是最基本的工艺要求。一致性是咪头生产的关键和难点，中档率又是重中之重。工艺并不复杂，技术含量一般。

4、市场展望

咪头的需求量相当大，仅国内手机市场 2005 年就达 6000000000 之多，mp3 、mp4、数码相机、电话机得用量就更大。随着技术的进步、需求的不断更新，咪头的种类也越来越多：单向咪、双向咪、抗噪咪、硅晶咪、超声咪、次声咪、标准咪不胜枚举。国内的咪头生产较有实力的集中在山东的潍坊市、广东的深圳、东莞（博林电子）。还有江苏的苏州、浙江的宁波。

驻极体电容式麦克风(咪头)基础知识

一、咪头的定义::

咪头是一个声-电转换器件（也可以称为换能器或传感器），是和喇叭正好相反的一个器件（电→声）。是声音设备的两个终端，咪头是输入，喇叭是输出。

咪头又名麦克风，话筒，传声器，咪胆等。

ECM (Electret Condenser Microphone) 驻极体电容式麦克风的简称。

二、咪头的分类：

1、从工作原理上分：

炭精粒式 电磁式 电容式

驻极体电容式（以下介绍以驻极体式为主） 压电晶体式，压电陶瓷式 二氧化硅式等

2、从尺寸大小分,驻极体式又可分为若干种. $\Phi 9.7$ 系列产品 $\Phi 8$ 系列产品 $\Phi 6$ 系列产品 $\Phi 4.5$ 系列产品 $\Phi 4$ 系列产品 $\Phi 3$ 系列产品 每个系列中又有不同的高度

3、从咪头的方向性，可分为全向（无向），单向，双向（又称为消噪式） 4、从极化方式上分，振膜式,背极式,前极式

从结构上分又可以分为栅极点焊式,栅极压接式,极环连接式等 5、从对外连接方式分 普通焊点式：L 型 带 PIN 脚式：P 型 同心圆式：S/A 型 三、驻极体传声器的结构

以全向 MIC,振膜式极环连接式为例 1、防尘网：

保护咪头，防止灰尘落到振膜上，防止外部物体刺破振膜，还有短时间的防水作用。 2、外壳：

整个咪头的支撑件，其它件封装在外壳之中，是传声器的接地点，还可以起到电磁屏蔽的作用。

3、振膜：是一个声-电转换的主要零件，是一个绷紧的特氟

玢塑料薄膜（聚氯乙烯）粘在一个金属薄圆环上,薄膜与金属环接触的一面镀有一层很薄的金属层,薄膜可以充有电荷,也是组成一个可变电容的一个电极板,而且是可以振动的极板。

杜邦膜: FEP,PTFE,PFA,PET 等, FEP 是美国杜邦公司生产的一种特氟玢薄膜叫聚全氯乙丙烯, 在驻极体传声器方面, 主要用于电荷的存贮, 因为内部有很多的势阱。

PPS 膜: 是一种不能存贮电荷的薄膜叫聚苯硫醚, 在驻极体传声器方面, 主要用于背极式和前极式的振动膜片。

4、垫片:

支撑电容两极板之间的距离, 留有间隙, 为振膜振动提供一个空间, 从而改变电容量。

5、背极板:

电容的另一个电极, 并且连接到了 FET（场效应管）的 G（栅）极上。

6、铜环:

连接极板与 FET（场效应管）的 G（栅）极, 并且起到支撑作用。

7、腔体:

固定极板和极环, 从而防止极板和极环对外壳短路（FET（场效应管）的 S（源极）, G（栅）极短路）。

8、PCB 组件:

装有 FET, 电容等器件, 同时也起到固定其它件的作用。

9、PIN: 有的传声器在 PCB 上带有 PIN (脚), 可以通过 PIN 与其他 PCB 焊接在一起, 起连接另外前极式, 背极式在结构上也略有不同。 四、咪头的电原理图:

FET(场效应管)MIC 的主要器件, 起到阻抗变换或放大的作用,

五、C_i是一个可以通过膜片震动而改变电容量的电容, 声电转换的主要部件。

麦克风如何消除 2G 通话干扰? 2G 的干扰主要是 217Hz 的干扰, 增加 33pf 和 15pf 的电容进行滤波, 33pf 的电容对 GSM900

C₁,C₂ 是为了防止射频干扰而设置的, 可以分别对两个射频频段的干扰起到抑制作用。 RL:负载电阻, 它的大小决定灵敏度的高低。 VS:工作电压, MIC 提供工作电压 :CO:隔直电容, 信号输出端. 五、驻极体咪头的工作原理:

由静电学可知, 对于平行板电容器, 有如下的关系式:
 $C = \epsilon \cdot S / L \cdots \cdots \textcircled{1}$ 即电容的容量与介质的介电常数成正比, 与两个极板的面积成正比, 与两个极板之间的距离成反比。

另外, 当一个电容器充有 Q 量的电荷, 那么电容器两个极板要形成一定的电压, 有如下关系式: $C = Q / V \cdots \cdots \textcircled{2}$

对于一个驻极体咪头, 内部存在一个由振膜, 垫片和极板组成的电容器, 因为膜片上充有电荷, 并且是一个塑料膜,

因此当膜片受到声压强的作用，膜片要产生振动，从而改变了膜片与极板之间的距离，从而改变了电容器两个极板之间的距离，产生了一个 Δd 的变化，因此由公式①可知，必然要产生一个 ΔC 的变化，由公式②又知，由于 ΔC 的变化，充电电荷又是固定不变的，因此必然产生一个 ΔV 的变化。这样初步完成了一个由声信号到电信号的转换。

由于这个信号非常微弱，内阻非常高，不能直接使用，因此还要进行阻抗变换和放大。FET 场效应管是一个电压控制元件，漏极的输出电流受源极与栅极电压的控制。

由于电容器的两个极是接到 FET 的 S 极和 G 极的，因此相当于 FET 的 S 极与 G 极之间加了一个 Δv 的变化量，FET 的漏极电流 I 就产生一个 ΔI_D 的变化量，因此这个电流的变化量就在电阻 R_L 上产生一个 ΔV_D 的变化量，这个电压的变化量就可以通过电容 C_0 输出，这个电压的变化量是由声压引起的，因此整个咪头就完成了一个声电的转换过程。

六、咪头的主要技术指标：

咪头的测试条件;MIC 的使用应规定其工作电压和负载电阻,不同的使用条件,其灵敏度的大小有很大的影响 电压
电阻

1、消耗电流：即咪头的工作电流

主要是 FET 在 $V_{SG}=0$ 时的电流，根据 FET 的分档，可以做成不同工作电流的传声器。但是对于工作电压低、负载电

阻大的情况下，对于工作电流就有严格的要求，由电原理图可知 $V_S = V_{SD} + I_D \times R_L$ $I_D = (V_S - V_{SD}) / R_L$ 式中 I_D

FET 在 V_{SG} 等于零时的电流 R_L 为负载电阻

V_{SD} ,即 FET 的 S 与 D 之间的电压降 V_S 为标准工作电压

总的要求 $100\mu A < I_D < 500\mu A$

2、灵敏度：单位声压强下所能产生电压大小的能力。

单位：V/Pa 或 dBV/Pa 有的公司使用是 dBV/ μ Bar

$-40 \text{ dBV/Pa} = -60 \text{ dBV}/\mu\text{Bar}$ $0 \text{ dBV/Pa} = 1 \text{ V/Pa}$ 声压强 $\text{Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

3、输出阻抗：基本相当于负载电阻 $R_L(1-70\%)$ 之间。 4、方向性及频响特性曲线：

a、全向（无向型）：MIC 的灵敏度是在相同的距离下在任何方向上相等，全向 MIC 的结构是 PCB 上全部密封,因此,声压只有从 MIC 的音孔进入，因此是属于压强型传声器。

频率特性图：

b、单向（心形、超心形、强心形）单向 MIC 具有方向性，如果 MIC 的音孔正对声源时为 0 度，那么在 0 度时灵敏度最高，180 度时灵敏度最低，在全方位上呈心型图，单向

MIC 的结构与全向 MIC 不同,它是在 PCB 上开有一些孔,声音可以从音孔和 PCB 的开孔进入,而且 MIC 的内部还装有吸音材料,因此是介于压强和压差之间的 MIC。

c、双向 消噪型:是属于压差式 MIC,它与单向 MIC 不同之处在于内部没有吸音材料,它的方向型图是一个 8 字型

频率特性: 5、频率范围:

全向: 50~12000Hz 20~16000Hz 单向: 100~12000Hz
100~16000Hz 消噪: 100~10000Hz

6、最大声压级:是指 MIC 的失真在 3%时的声压级,声压级定义: $20\mu\text{pa}=0\text{dB SPL}$ MaxSPL 为 115dB SPL A SPL 声压级 A 为 A 计权

7、S/N 信噪比:即 MIC 的灵敏度与在相同条件下传声器本身的噪声之比,详见产品手册,噪声主要是 FET 本身的噪声。

七: MIC 的测试方法 测试电路图

测试仪表 HY 系列驻极体传声器测试仪 1.电流的测试:由测试仪上直接读取电流值(μA)

2.灵敏度的测试:首先用标准话筒校准测试仪的声压级为 94dB,然后把待测 MIC 放到已校准的声腔口上,用测试表

笔测试 MIC 的两个极(注意两个表笔的方向), 注意 MIC 的工作电压和负载电阻, 可以从测试仪上直接读取 70HZ 和 1KHZ 的灵敏度.

3.方向性测试:要在消声室内进行, B&K2012 测试仪, B&K 旋转台测试。

4.频响曲线的测试:要在消声室内进行, B&K2012 测试仪, B&K 旋转台测试。

5.S/N 的测试, 首先测试 MIC 的灵敏度, 然后在相同的条件下在消声室内测试 MIC 的噪声, 注意最好使用干电池以减少因使用其它电源引起的测试误差, 然后计算: $S/N = \text{灵敏度电平} / \text{噪声电平}$, 再用对数表示.

6.最大声压级的测试,在消声室内, 用 B&K2012 测试仪测试, 逐渐加大声压级, 并观察失真值,当失真值等于 3%时, 这时候的声压级就是最大声压级, 记做 MAXSPL。应大于 115 dBSPLA

7.输出阻抗的测试方法

将声压加到传声器上, 测量其开路输出电压, 然后保持声压不变, 在传声器的输出端并联一个电阻箱, 调整其阻值, 使输出电压为开路电压的一半, 此时电阻箱的阻值即为传声器的输出阻值模值。

八、关于 MIC 在手机的应用

手机作为语言信息传递是手机功能的一部份,对于语言信息而言,MIC 是一个重要的部件,是语言信息的输入端。

(一)、结构要求方面的

1.MIC 与手机的安装结构相匹配，应根据手机对 MIC 的预留尺寸选择 MIC，(或根据 MIC 的系列尺寸设计手机外壳及 PCB)。

2.手机的外壳的开孔一般可以在 $\varnothing 0.8$ - $\varnothing 1$ 之间，开孔过大，不美观，开孔过小，会影响 MIC 的灵敏度。MIC 在手机外壳应装到底，之间不应留有间距,因为留有间距相当于在 MIC 底部与外壳之间形成一个空腔，会对声音的某一些频率产生共振，从而改变了 MIC 的频响特性。

3.在手机或座机上使用 MIC 时,还要防止喇叭与 MIC 之间通过空间,内部或外壳产生回授自激啸叫,适当选择 MIC 的灵敏度和调节喇叭的音量可以消除空间回授.在喇叭和 MIC 与外壳接触面上加减振材料,可以消除通过机壳回授，手机内部割断音频的通道，防止声音从喇叭通过手机内部的音频通道回收到 MIC。

关于手机在使用状态下啸叫的原因：总的来说是一种闭环的自激现象，也就是说在手机使用时，从喇叭发出的信号经过一定的衰减之后翻过来又送回到 MIC，当回授的信号大于原先送入的信号时，这时音频回路的总的增益大于 1 时，就产生了啸叫,, 形成啸叫的途径大约又三种

(1)喇叭发出的声音经过空间从机壳的外面回授到 MIC

(2) 喇叭发出的声音经过机壳的内部的声音通道或空间回授到 MIC

(3) 另一个途径是因为喇叭和 MIC 是装在同一个机壳上的, 如果喇叭或 MIC 的减震效果不好的话, 那么喇叭的振动, 通过机壳传到 MIC。

另外 MIC 的前端如果有空腔的话, 会对某一高频产生共振, 从而产生高频啸叫。解决的途径:

(1) 减少喇叭与 MIC 之间的耦合, 在允许的范围内, 尽量的减少喇叭的输出, 减小 MIC 灵敏度, 从而减少耦合

(2) 在手机内部尽可能的切断声音的通路, 尽可能的把喇叭与 MIC 进行隔离。

(3) 喇叭与机壳的固定尽量加减震垫, 以防引起机壳的振动
(4) MIC 的前端尽可能的不要留有空间, 以防高频自激

4.MIC 与手机的连接。

手机与 MIC 的连接方式比较多, 有直接焊接式:MIC 与手机直接焊接式, 如 P 型 MIC 的 PIN 直接焊在 PCB 上.但要注意焊接时间和温度, 容易通过焊接使 MIC 损坏或性能改变, 不便于维修更换 MIC。目前较少使用.压接式:MIC 与手机的 PCB 通过导电橡胶或弹性金属簧片或弹性金属圆柱连接。例如 S 型 MIC 的连接各种胶套.使用组装方便, 维修方便, 但是价格较高(因为胶套较贵), 有时会出现个别接触不良现象, 使用较多。 导线连接式:

用导线或 FPC 连接 MIC 和 PCB, 例如 L 型 MIC 通过导线或 FPC 连接到手机的 PCB 上, 使用方便焊接对 MIC 无影

响,价格合适接触良好, 目前使用较多。 (二)、电气方面的要求

5.MIC 在手机上的使用条件应与 MIC 的灵敏度测试条件相一致,其中包括工作电压, 负载电阻.另外在以下情况下还要对 MIC 的工作电流进行限定, 例如有的手机给 MIC 的供电电压比较低, (1V), 而负载电阻又 比较大(2.2K), 这是因为

6.话音频率:通常话音的频率是在 300HZ-3KHZ 之间,通常手机对话音要求在 300HZ 以下和 3KHZ 以上迅速衰减,MIC 本身的频响是很宽的,例如从 50HZ-15KHZ,可见全向 MIC 频响曲线,因此 MIC 本身无法完成这种衰减,这样选频功能必须由手机本身来完成(带通滤波器),只有正确的调试设置滤波参数.才能达到要求. 7.关于 MIC 在手机中的抗干扰(EMC)问题:

(1) 当手机处于发射状态下,整个手机是处于手机发射的强电磁场内,因此除了手机本身的防电磁干扰之外,对于 MIC 也提出了抗电磁干扰的问题. 通常措施:

- 1)使用金属铝外壳起屏蔽作用.
- 2)PCB 设计尽量加大接地面积,如同心圆式 MIC,或 P 型 MIC.
- 3)音孔由一个大孔改为多个小孔,
- 4)选用抗干扰性能好的器件,如 FET
- 5)减少外壳与 PCB 的封边电阻,提高抗干扰能力. 设

计上

1)采用在 S-D 之间并接电容的办法,根据频率的不同并接不同的电容.通常对手机使用 10P,33P 两个电容.分别针对 GSM 手机的两个频段, 即 900MHZ,1800MHZ

2)必要时可以在 S-G 之间并一个小的电容,提高抗干扰能力.

3)有时也可以利用 RC 滤波器设计

(2) 当 MIC 在用交流电源供电时, MIC 还必须抗工频干扰, 同样采用加强电磁屏蔽的方法来消除工频干扰

(3) MIC 还必须承受静电的干扰, 在 $\pm 10\text{kV}$, $\pm 12\text{kV}$ 静电放电各 10 次, MIC 能正常工作, 为了提到抗静电能力,必要时可以在 FET 的 G..D 之间加一小的电容,对 G.D 之间的静电起到泻放作用,在使用时,也可以在整机的 PCB 电路上,MIC 的输出端加一个稳压二极管,或是压敏电阻,起到对静电形成的浪涌电流的泻放作用,另外 MIC 的外壳应接地,可以起到对静电的屏蔽作用。

8.手机的音频 FTA 七项测试(AUDIO 测试) (1)本音频测试遵循的规范为 GSM11.10 (2)测试表

TEST ID DESCRIPTION

30.1 发送灵敏度、频率响应:Sending sensitivity / Frequency Response. 30.2 发送响度评定值:Sending loudness srating(SLR).

30.3

接受灵敏度、频率响应:Receiving sensitivity /Frequency Response.

30.4 接受响度评定值:Receiving loudness srating (RLR).

30.5.1 侧音掩蔽评定值:Sidetong masking rating 30.6.2 稳定度储备:Stability margin 30.7.1

发送失真:Sending Distortion.

(3)测试结果判定

发送灵敏度、频率响应:Sending sensitivity / Frequency Response。 发送频率响应曲线在模板内

发送失真:Sending Distortion. 在发送失真线之上

发送响度评定值:Sending loudness srating(SLR).

SLR=8+/-3dB 接受灵敏度、频率响应:Receiving sensitivity /Frequency Response. 接受响度评定值:Receiving loudness srating (RLR).

侧音掩蔽评定值:Sidetong masking rating STMR=13+/-5dB

稳定度储备:Stability margin 把手机打开, 面朝下放置在硬的水平面上, 测试过程中没有发现抖动信号的发生, 通过此项测试

(4)其中有五项与 MIC 有关

SLR 与 MIC 的灵敏度有关, 音频放大器有关,手机调制特

性有关

Sending sensitivity/ Frequency Response 与 MIC 的灵敏度, 频响有关,手机的滤波器有关,加重特性有关, A/D 转换器有关。

Sending Distortion 与 MIC 的噪音有关,放大器的噪声有关,调制噪声有关,A/D 转换器有关,还与 MIC 和整个系统的耐射频干扰能力有关。

Sidetong masking rating 与手机的 MIC, 放大器, 喇叭有关
Stability margin 与手机的接受和发射的稳定性有关

九、不同指向类型的 MIC 使用要求;

1.全向 MIC 的使用:使用在声源与 MIC 之间无固定方向的情况下,要求 MIC 在各个方向上所接受的灵敏度都相同的情况下,这时只要在 MIC 的音孔前外壳上开一个孔就可以了.例如电话手柄,手机,免提耳机等等.

2.单向 MIC 的使用: :使用在声源与 MIC 之间有固定方向的情况下,要求 MIC 在各个方向上所接受的灵敏度不相同的情况下, 声源与 MIC 之间的夹角为 0° 时 MIC 的灵敏度最高, 180° 时最低,这时必须在 MIC 的音孔前后,外壳上各开一个孔就可以了.例如车载电话,等等.

3.消噪 MIC 的使用: 使用在声源与 MIC 之间有固定方向的情况下,要求 MIC 在各个方向上所接受的灵敏度不相同的

情况下, 声源与 MIC 之间的夹角为 0° 和 180° 时 MIC 的灵敏度最高, 90° 和 270° 时最低, 这时必须在 MIC 的音孔前后, 外壳上各开一个孔就可以了. 例如车载电话, 等等.

4. 在其它条件相同的情况下全向 MIC 的灵敏度最高, 单向 MIC 的灵敏度较低, 大约比全向 MIC 低大约 6—8dB, 而消噪 MIC 的灵敏度最低, 大约比全向 MIC 低大约 10--12dB 左右.

十、MIC 的连接使用注意事项

1. MIC 的焊接, 对于 L 型和 P 型 MIC 的焊接, 因为 MIC 的体积小, 而且它的关键零件是塑料薄膜, 耐热能力较差, 因此在焊接时要特别的小心, 最好在可能的情况下加散热器, 详见产品规格书。建议电烙铁温度为 $\Phi 9.7$ 的 $320 \pm 10^{\circ}\text{C}$, $\Phi 6$ 的 $300 \pm 10^{\circ}\text{C}$, 每个焊接时间不大于 2 秒。

2. 关于 S 型 MIC 与导电胶套的连接, 因为 MIC 与 PCB 连接是通过导电胶套连接的, 它们就有一个压力, 接触电阻, 和胶套压缩量之间的关系, 详见下图, 胶套的压缩量大约在 0.2 ~ 0.3 毫米之间, 这时 MIC 的压力大约是 5 ~ 8N, 接触电阻应小于 0.1Ω , 所以在结构设计是应注意到这一点。

3. MIC 在使用设计时要注意 MIC 的极性, 电源的正极接 MIC 的 D, 电源的地接 MIC 的 S 极。

4. 在设计 PCB 时, MIC 的输出与下一级之间的接线越短越好, 信号线最好与一根地线并行。如果可能的话音频信号线的两边最好有两根地线与之平行的走线。

十一、关于传声器的发展方向

1.小型化 微型化 主要为一些小型设备用,目前我司最小的 MIC $\phi 4\times 1.1$ 的 MIC, $\phi 3\times 1.1$ 的 MIC, 2.低噪声型, 主要为一些要求低噪声的设备使用,如助听器及低噪声要求的 3.低功耗型, 要求工作电流 $< 50\mu A$ 的,主要为电池供电的设备使用 4.高灵敏度的, 带有 IC 放大功能的(大约增益 15dB) 5.数字化, 传声器内部带有 A/D 转换功能的数字化输出。

6.能耐回流焊的 MIC, 因为 MIC 的内部的关键部件是一个塑料薄膜。

7.它不能耐高温,因此现在的 MIC 都不能耐波峰焊和回流焊,选用特殊的材料研制能耐回流焊的 MIC, 将进一步扩大驻极体 MIC 的应用范围。

8.二氧化硅 MIC, 是另一类型的 MIC, 它与传统的 MIC 完全不同, 它是由半导体技术制作的, 它不但可以耐波峰焊和回流焊,而且热稳定性很好, 是很有发展前途的一种产品, 但目前价格较高。