

录音教程

与录音音响有关的电声设备主要分为：拾音、调音、录音、回放四部分。拾音部分主要是传声器及其附属设备；调音部分主要是调音台及其附属设备；录音部分主要是录音机及磁带，当然还可能是硬盘录音机、电脑音频工作站，DAT 机等等；回放部分主要是扬声器。

在接下来的章节中，我们将以此顺序进行学习。首选要学的就是拾音部分。

一. 传声器

麦克风，学名为传声器，是将声音信号转换为电信号的能量转换器件，由 **Microphone** 翻译而来。也称话筒、微音器。二十世纪，麦克风由最初通过电阻转换声电发展为电感、电容式转换，大量新的麦克风技术逐渐发展起来，这其中包括铝带、动圈等麦克风，以及当前广泛使用的电容麦克风和驻极体麦克风。

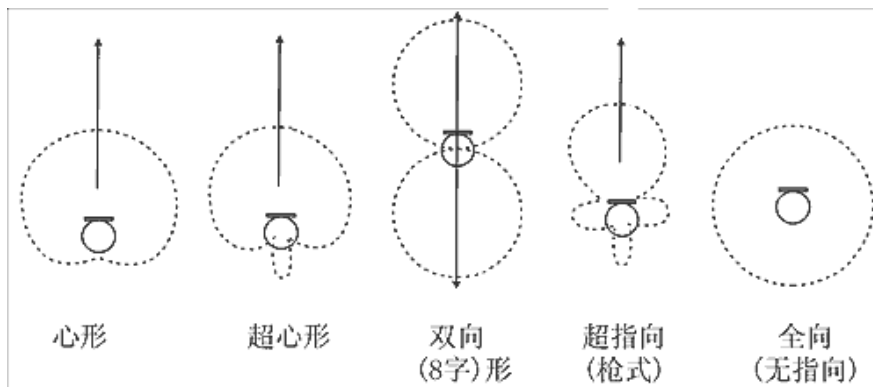
1. 话筒的分类

话筒通常按它转换能量的方式分类。这里我们还是按录音室对话筒最通用的分类法，把话筒分为动圈话筒和电容话筒。

- **动圈话筒**：动圈式（**moving-coil**），因为这种话筒声音信号的产生，主要是通过
与振膜紧密相连的导线线圈根据声压变化在磁场中不断运动来完成的。由于其中
运动部分的体积相对较大，因而，动圈话筒在响应频率的范围（主要是高频部分）、
灵敏度以及瞬时响应能力方面都比电容话筒稍逊一筹。
- **电容话筒**：也叫做驻极体话筒，电容话筒的核心组成部分是级头，由两片金属薄膜组成；
当声波引起其震动的时候，金属薄膜间距的不同造成了电容的不同，而产生电流。电容
话筒一般需要使用 **48V** 幻象电源供电，以及话筒放大器材，或者调音台才可以工作。
电容话筒具有灵敏度高，指向性高的特点。因此，它一般用在各种专业的音乐，影视录
音上，在录音棚里很常见。

2. 话筒的特性

话筒的指向：一般分为 心形、超心形、8 字形、全向指向等。



如图中所示，箭头所指方向为话筒所指正前方，虚线为可拾音的大致范围，在这个范围之外，拾音衰减。话筒的阻抗：专业录音室应使用低阻抗话筒，由于可能要用到很长的电缆来连接，所以用低阻抗话筒可减少信号衰减现象。

平衡线与非平衡线：平衡线由两根导线和一根屏蔽线构成；非平衡线中则只有一根导线，用屏蔽线代替第二根导线。

平衡线的优点在于，该线的两根导线拾取不需要的噪声信号的强度相等，因而二者能互相抵消掉。而非平衡线则把噪声信号传输到线路的下一级。

如果音频信号很强或非平衡线很短，可能不会听到噪声。但话筒线一般都很长，想想看，我们是从录音间拉出线来，经传声盒过墙后再进入控制室的调音、录音系统的。所以，我们要使用平衡线，并相应地使用平衡的插头：**XLR**，俗称卡农头或公母头；或者是大三芯的**TRS**。

农头的接法上篇已说到：**3 负、2 正、1 地**。但这只是一般性的接法。最好是先搞清楚一支话筒的插脚的相对极性，并焊好连线，把这支话筒做为标准。有新的话筒时，再把新话筒与之输出混合，听合成声，如果合成声输出电平太小或频率失真(一般情况你听到的是一种压扁的声音)，说明存在相位反接现象，必须把接脚重焊。(欧洲的厂家出品的话筒可能以**2 或 3 脚**为屏蔽，最好的方法还是仔细查看说明书。)

顺便说一下，接错线出现声音反相的情况在接音箱时也会出现，所以在接线时一定要细心，不要以为音箱响了就行，而一定要以正接正，负接负来进行连接。

二. 用话筒录音的制式和原理

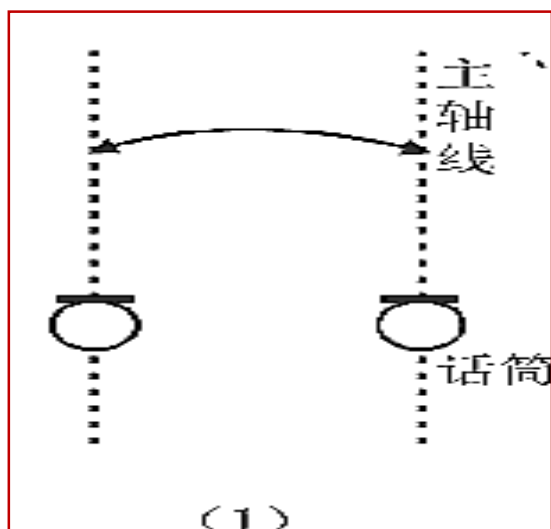
1. 立体声录音原理

1) AB 制

以时差和距离主 录制原理。把两支型号、性能完全匹配的话筒左右平行方向拉开距离，称为 **AB 制**。根据两支话筒拉开距离的不同，分为大 **AB** 和小 **AB**。

大 **AB 制**：从一米左右到几米或几十米距离。

小 **AB 制**：从 10 几厘米到 40—50 厘米左右的距离。



如图所示：两支话筒主轴平行。（注意：正常工作区是在这对话筒的两平行主轴线之间的区域。两支话筒向内侧偏转就成了 **XY 制** 中的一种交叉横向设置。）

2) **XY 制**

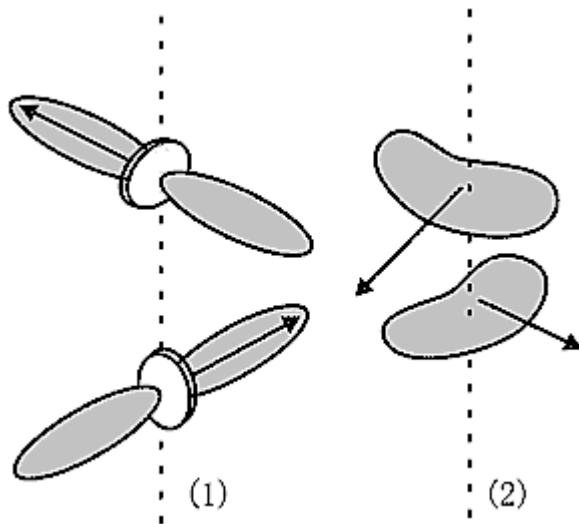
以强度差为录音原理，把两支型号、性能完全匹配的话筒上下重合起来的录音方法。又称为强度立体声。因为两支话筒同轴放置在一个点上，所以时差可忽略不计，主要是由于话筒两膜片有一定的角度，使声波传入话筒的入射角度不同，从而产生不同的强度。

由于 **XY 制** 的一对话筒的间距已定，只有两主轴间夹角与方向性可选，一般分为下面两种：

(1) **8 字形**：主轴线夹角为 **90 度**

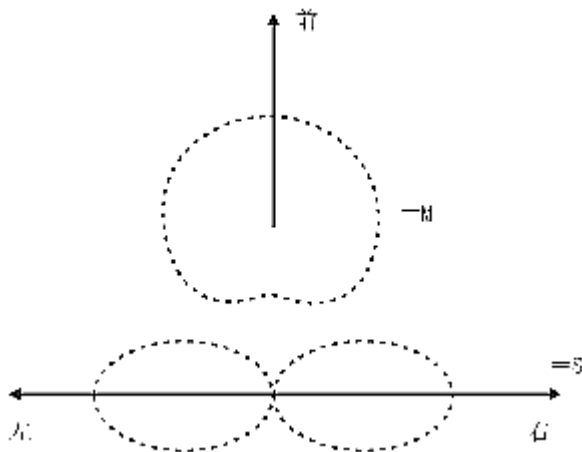
(2) **心形**：主轴线夹角一般为 **120 度**

如图



3) MS 制

属于强度立体声，所用话筒同 XY 制，同样是两支重合的话筒，只是一是心形，一是 8 字形。心形话筒朝前方，称为 M；8 字形话筒横置，主轴朝向左右，称为 S。如图：



多数立体声录音话筒均以上述几种方式组合而成，原理是一样的，构造上只不过是把两个振膜做在一支话筒内了。

2. 多声道录音

多声道录音就是把若干单声道或双声道立体声的分别同步拾音、记录并最后合成一个单声道或一个双声道立体声录音的技术。

其工作流程一般为：前期的声源分组、分类→对分好的声源分别进行拾音→录音→后期工作（对前期录好的信号进行加工、修改或补录等）→混音输出成一个单声道或立体声文件→刻盘成 AudioCD，或者转录成磁带或 DAT。

在家庭录音室中，一般不采用同期录音的形式(但有时要求不高的小样作品也可这么录)，而是采用分期录音的形式。合理的分期录音顺序应是：

- (1) 信号轨 (这里说的信号常称其为“点”，“打点”)
- (2) 节奏乐器 (可与信号轨同期录音)
- (3) 固定音高的乐器 (如钢琴、电子琴等)
- (4) 弦乐器与管乐器
- (5) 人声

也就是先录点，或打着点录鼓，再录钢琴等，再录贝司，再录吉它等伴奏乐器，再录主奏 SOLO 段，再录唱。

3. 三种录音方法

1) 单点录音法

在单声道录音产生的初期，由于没有任何辅助加强话筒，而只能在一个点上拾音，所以才有这样的称谓。

录音条件：

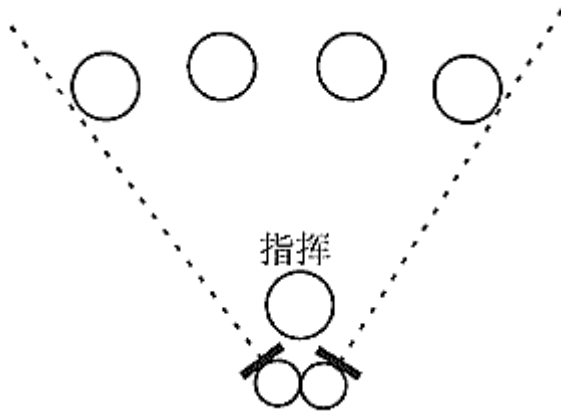
(1) 话筒摆放应在声源的比例平衡之处。移动话筒位置时，左右移动，解决声源横向的平衡比例，高低或俯仰的移动，解决纵向的平衡比例；

(2) 话筒要放在声场中直达声与反射声比例合适之处。由于我们自己的录音室已做了吸声的处理，所以一般不考虑自然混响的问题，而是在后期混音时再人工加上它。

(3) 话筒与声源的距离不得超过 17 米。一旦超过，则会产生延时。

(4) 声源的位置也很重要。

我们可以用两支心形指向的话筒摆成 XY 制，或用一支立体声话筒来进行单点录音法的立体声录音。此时要注意立体声声象的问题。这就要求录音师要考虑到上述几点条件。如：我们录一个四人小合唱，把话筒放置于指挥的后上方，同时最左和最右的两人分别对应两支话筒的主轴线。然后在试音时再对话筒的高低、远近进行一些调整，就可录到不错的立体声效果。如图：



2) 主话筒录音法

为得到比单点录音法更大的清晰度或为使自然平衡不佳的声源得到更好的平衡,就要增加若干辅助加强话筒。这个辅助话筒叫做点话筒

录音条件:

(1) 主话筒与电话话筒的电平关系以主话筒为主,即它只能大于而不能等于,更不能小于辅助加强话筒的电平。也就是说:主话筒担任主录任务,辅助加强话筒只是用来弥补声源个别部分电平的不足。在立体声中,点话筒起着清晰和稳定声象的作用。

(2) 主话筒要选用较高灵敏度的话筒。

(3) 在话筒的摆放上,要注意点话筒间方向角的过多重叠,避免使声源各别部分的电平不平衡。

(4) 在立体声的主话筒录音法中还应注意:主话筒与点话筒的声象必须吻合。

什么情况下可能会用到这种录音方法呢?

很简单,比如鼓,我们可用一对电容话筒,可用两支性能相同的电容话筒采用小 AB 制或 XY 制来实现,(如两支 mic-w 的 n151)并用单点录音法放置好,它就是主话筒。再用几支动圈话筒做点话筒,分别录军鼓和低音鼓和 tom 和插片。这是一种简单的录鼓的方式了。

说到这我们来谈谈话筒的选购问题。

对于话筒来说每个人的喜好不同因此我们在选购话筒时首先要考虑话筒用途再来选择自己喜欢音色的话筒(因为每只话筒即便在同样的情况下也有不同的音色和动态)那么我们在录音棚中或家庭录音中用途主要是人声乐器,按照这个比例去购买你必备的话筒其他的话

筒为了节省资金可以在条件允许并且要扩大录制范围时灵活选购。我们说一下录制乐队时大致需要的话筒，首先录制乐队是一个很繁琐的工作特别是录制架子鼓等综合乐器时。因此首先要确定了解录制架子鼓需要的话筒种类。首先架子鼓是个强声压的的乐器因此我们必不可少的要选购动圈话筒来录制这样的乐器。需要用到动圈话筒的架子鼓部件；底鼓 军鼓 tom 需要用到电容话筒的是 hihat 插片 overhead。

再说吉他贝斯吉他贝斯是高阻抗的乐器且我们大部分用话筒录制是拾取的是箱子的声音，因此他会有很多我们不需要的噪音因此我们最好也选用灵敏度较低指向性好噪音低的话筒所以也选用动圈话筒。

键盘钢琴等我们可以使用电容话筒以便得到更好的声音

人声，我们为了使人声更清晰更好的原声录制选用电容话筒。

这样分完类别后我们了解了话筒的适用范围这样在这里介绍几款不错性价比很高的话筒（mic-w 的电容话筒有着很高的灵敏度和音色还原特质因此在录制原声乐器和人声是选用这个品牌是很不错的，mic-w 有一款 T551 人声话筒其超高的性价比和音色还原本质声音干净透彻是一款值得选购的话筒 mic-w N 系列的话筒例如 n151 心形指向性具有高动态以其还原真声的本质因此让你的录音更加的满意的音色）

目前这款话筒在市场上较容易买到而且由于公司总部设在北京因此不论是当场选购还是邮购都是件很容易的事情。

3) 多路话筒录音法

这种录音方法一般用在多样乐器的同期录音上。

这种方法一般用全封闭、半封闭和不封闭和方式进行录音。对于家庭录音来说，不可能有那么大的房子来做几个小间达到全封闭。所以可用搭架子挂厚帘布的方法来做到对不同乐器组进行分割的半封闭方法来录音。同时，为了得到更好的声象，我们尽量安排成自然的声象定位（如图 08 所示为录音棚中的小乐队摆位，同理，在工作间里，我们也要将各乐器声象定位成同样，使从监听音箱中听到的乐器定位同录音间中的摆放相同。）

不管是半封闭还是不封闭录音，录到串音是一定的。那么多少串音才是可以忍受和可行的呢？

衡量的标准是：

- 提高或压缩某通道的信号量不会影响或不会明显地影响其它通道信号量的变化。
- 改变某通道的 PAN 声象位置不会引起其它声象的变化，或造成声象的混乱。

还要注意：

(1) 声源距离每增加一倍，声级衰减 5—6dB。声象相反的声源应尽量拉开它们之间的距离。

(2) 话筒应选用近距离、超指向话筒为佳。

(3) 各路话筒之间的电平应该相近或相等，不要强弱悬殊。

(4) 前期的试音工作是最重要的！

4. 三种拾音技术

1) 远距离拾音技术

这是一种传统的录音技术，在使用自然混响的年代，直接声和混响声的合适比例是话筒的设置准则，所以要求话筒的距离较远。一般以室内的混响半径为参考数值：主话筒在混响半径的 $\pm 0.5-1$ 米左右，辅助加强话筒多半应在混响半径以内。

混响半径：在反射声场中距离声场的某一点，是直接声和混响声的强度相等之处，由这点到声源的距离，称之为混响半径。

因为篇幅，就不说它的计算公式了。我们现在还是先快速了解一个基本的录音体系并开始实践的好，等到了一定水平后，各位再参看各种专业录音书籍，以深入了解更多的理论。不然，可能先就被这些理论吓跑或搞得入睡了。

总之，这种远距离拾音技术到今天也还是常用的，象录制大型交响乐队的古典作品或大合唱等。当然了，在家庭录音室里，我们只能用录直接声加人工混响声的方法来模拟了。

2) 近距离拾音技术

现在用得最多的一种录音技术，一般距离在 1 米左右到几厘米，更有超距离录音，可在 1 厘米左右。

如此近的距离，对话筒就有一些要求了：

(1) 选低灵敏度与动态范围宽的。

(2) 近距离录人声，防喷罩不可少。

(3) 指向上以具有超指向或可变的为佳。

(4) 话筒的放置要摆放在声源辐射频率的均衡之处。这是说的什么？例如长笛类吹管乐器，这个位置就是指的吹管管身的下半部，而不是管口，也不是吹口处！（对各种乐器录音时的话筒摆放问题，在后面章节中会做详细介绍。不过在这里先介绍一个小方法：相信自己的耳朵，掩住一只，把另一只对着声源，并在声源附近上下左右移动，找到最佳拾音点。方法看上去是笨了点，不过倒也管用。不妨一试。）

好，说到这里，我们就该来看看录架子（爵士）鼓时怎么摆放话筒和录音？

1. 通通鼓：最好每个上面一支动圈话筒，放在离鼓心 $1/3$ 的鼓皮上方，距鼓皮 5—10 厘米；或者把鼓背面皮拿到，将话筒伸进鼓的共鸣腔内拾音，位置和距离同前。

2. 军鼓：一种方法和录通通鼓的一样；另一种则是把一支放在鼓正面，位置距离同通通鼓，主要录鼓皮振动声，再用一支对准军鼓的侧面边孔，距离 2—5 厘米，录鼓弦振动声。这种方法把两支话筒的信号以适当电平混合，效果不错。

3. 大鼓：揭开鼓背面皮把话筒伸进共鸣腔内拾音，共鸣腔内填放一些绵软多吼织物，一来吸收高频，抑制鼓的共振，二来可使鼓的音色更浑厚。

4. 吊钹：用电容话筒，将它悬垂在吊钹上方 50—100 厘米左右处。

5. 立镲：用电容话筒，放置于两片镲开合的缝隙边或上片的边缘，距离 5—10 厘米左右。

这样摆放话筒，当然是用的多路话筒录音法。这样，每个鼓件都有话筒进行拾音，可对每个鼓件进行声象、电平的调整，效果不错。甚至可以采用分期录音的形式，先听着“点”录大鼓和军鼓，再录通通鼓，最后是吊钹和立镲。

上述方法是一种需要很多经验和时间的录音制作方法，如果在刚开始进行录音的学习，不妨用前面提到的主话筒录音法录鼓：一对电容话筒录立体声，两支动圈话筒分别录军鼓和大鼓。由于只用了三到四个话筒，则容易处理一些。如果想做得再细点，你可以把主话筒录下的立体声轨复制成两份，一份做镲，一份做通通鼓，通过对它们再作后期处理，做出一立体声的镲和一立体声的通通鼓。当然，这样做的话，则还是在以电脑为中心的音频工作站上，用软件做最为合适。

其它打击乐器的录制根据不同类型的打击乐器，采用不同的录音方法。

象钹、锣之类音头的冲击力很强，声功率较大且高频泛音较多，就用带衰减装置的电容话筒，设置在乐器平面的垂直方面，距离在 1 米左右进行调整。

手鼓、沙锤类乐器也用电容话筒来录音，距离可在 5—50 厘米内根据实际情况进行调整。

注意事项:

任何录音都应以声源为主,就是说声源本身要好,再加上好的话筒、录音方法、录音器材和经验才能录下好的录音作品。对架子鼓来说,就要求鼓手本身就要打得好!鼓音色要调得好!要能保证节奏稳,跟“点”跟得住,不乱;打鼓时的力度也要均衡。

实际录音时,可先让鼓手用最大力度打上一段,调整好录音电平,以接近失真而又不失真(调到 **Peak** 灯只是时而一亮时,再把电平往下调一下 1—2dB 即可)为宜。有条件的,最好可加上压缩器(关于效果器的内容将在后面章节中详细介绍)。

3) 直接拾音技术

不以空气做媒质,而是以固体振动传导或以电磁振荡传导的拾音技术。

分两类:

(1) 乐器上有拾音下放大装置的,或可直接输出电信号的。如电吉它,电贝司,合成器等。对此类乐器的录音,可通过音箱,再用话筒对着音箱做近距离录音。当然,如果这样的效果并不好,那还不如直接录音,把乐器的输出插到调音台的输入口罢了。

(2) 用接触式传声器的直接拾音。除非你有一个优质的平板话筒,不然用现在国内的一些乐器拾音器来拾音可就太差劲了!