

# 口袋式耳机放大器制作全攻略

集成电路篇



作者 digi01

## 序

本文写给那些喜爱 DIY 但不知道从哪里开始的同学。意在抛砖引玉，教你从零开始制作口袋式耳机放大器。

2007 年春节开稿。用业余时间逐渐完善，添加文字，补拍照片等，同年 8 月完稿。

国内出的书一上来就是各种时髦的术语名词，搞得很晦涩。看了半天对所看的东西没有一点概念，不知道说得是什么。为了节约篇幅，文章里提及的专业名词比如耳机放大器、集成电路、IC、运算放大器等等，我不会做过多解释。这些名词可以去 [www.baidu.com.cn](http://www.baidu.com.cn) 或者 [www.google.cn](http://www.google.cn) 这样的搜索引擎上查找。

此文不深入讨论电路，只是教你如何搜集身边的资源、教你制作的方法。即使你没学过工科，把文章通读一遍，按图纸一步一步来也可以成为装机高手。

---

## 正文

假设你是一个完全没接触过电路的新手，首先解决的问题就是**工具**和**材料**。



### 工具：

我把需要用到的工具列了个单子。蓝字的是必备工具，紫色的是建议添加的。

名称	规格	备注
电烙铁	20W 内热	别忘烙铁架也一起备好
剪刀		剪、钻、外壳开孔
尖嘴钳子		紧固螺母
偏口钳子		剪元件腿
万用表		测量电阻，电压，LED
什锦锉刀		需要用到平锉圆锉
锯条		锯实验板
实验电路板		名片大小，可做 2 个机芯
螺丝刀	一字、十字各一只	
电吹风		吹热缩管
信号发生器		
示波器	20M 双踪	
笔记本		培养做笔记的习惯
红蓝铅笔		图纸标注用
收纳箱		分类工具、元件
IC 起拔器		更换 IC
弯头镊子		焊接贴片元件

### 购买工具：

上面列出的工具，大一点的电脑配件商场、超市的五金工具区、家电维修配套市场都可以买到。懒得逛街就网购。比如上淘宝，找那些信誉度高的钻石卖家，货全买得也放心一些。注意问好元件的标准，不然拿到手尺寸不合用就瞎了。

下图是我现在用的工具，供参考。这套工具买齐了，大概需要 100 元。



### 材料：

我们要制做的是一台集成电路为核心的耳机放大器，需要用到双通道运算放大集成电路 IC。集成电路的优点是体积小，线路简单，用来做口袋耳机放大器非常合适。

元件	数量
双运放 NE5532, 8 脚直插	1
10uf/16V 电解电容	2
4.7k 电阻	2
10k 电阻	2













100k 电阻	2
0.1uf/63v 电容	2
47 欧姆 电阻	2
双联开关	1
50k 双联电位器 音量	1
3.5mm 立体声 插头	2
3.5mm 立体声 插座	2
电线	若干
外壳	1
9V 电池卡子	2
9V 电池	2
8 脚运放插座	1

运放插座不是必须准备的，但有了它替换运放会很方便。不然只能把运放焊死在电路板上。

外壳，口袋耳放的特点是小巧便携。可以选生活化，图案漂亮的金属盒或者塑料盒。注意体积要能放下 2 个 9V 电池并有一定的空间放置电路。盒子上需要开 4 个孔，让输入输出信号，音量，开关能露出来方便操作。为简化制作，教程没有包括发光二极管电源指示部分。

双运放能买到比较便宜的是德州电器出的 NE5532，好一点的可以用 OPA2134 直接替换。

电阻大多数商家是不零卖的，我通常一次买 1000 个。我们用到的都是常用阻值，多买一些也可以留到以后的制作中。国产电阻一般几分到一角一个，买 100 个超不过十元。注意国产电阻的数值是用颜色环表示的，具体见下表：

颜色	第一位代表的数字	第二位代表的数字	第三位(倍数)	
	1	1	*10(加一个 0 就对了)	1%误差
	2	2	*100(加 2 个 0 就对了)	
	3	3	*1000(加 3 个 0 就对了)	
	4	4	*10000(加 4 个 0 就对了)	
	5	5	*100000(加 5 个 0 就对了)	
	6	6	*1000000(加 6 个 0 就对了)	
	7	7	*10000000(加 7 个 0 就对了)	
	8	8	*100000000(加 8 个 0 就对了)	
	9	9	*1000000000(加 9 个 0 就对了)	
	0	0	*1(不加 0 就对了)	
			*0.1	5%误差
			*0.01	10%误差

看不明白也没关系，直接用万用表的电阻档测出阻值编上号待用。

电解电容和其他有极性的元件，下文我会详细说明。尽量买小一点体积的，节省空间。

耦合用的 0.1uF 电容没什么好说的，也是买小一点的，耐压不必太高。这种电容有几种不同的标注方式，如 104 或者 100n。换算以后都是 0.1uF。

1F=1000 mF

1mF=1000  $\mu$ F

1 $\mu$ F=1000 nF

1nF=1000 pF

### 购买材料：

材料可以去家电维修配套市场购买，工业电器的电子一条街之类的地方，搜一下应也能买得到。北京可以去新街口路南 111 电车站，附近有一家比较大的家电维修配套门市。或者去中关村的中发看看。

附近实在没有就网购吧。注意电子元件比工具的标准更多，划分也更细。下单前最好查仔细了，别漏了什么。不然就第二次瞎了。



### 开工：

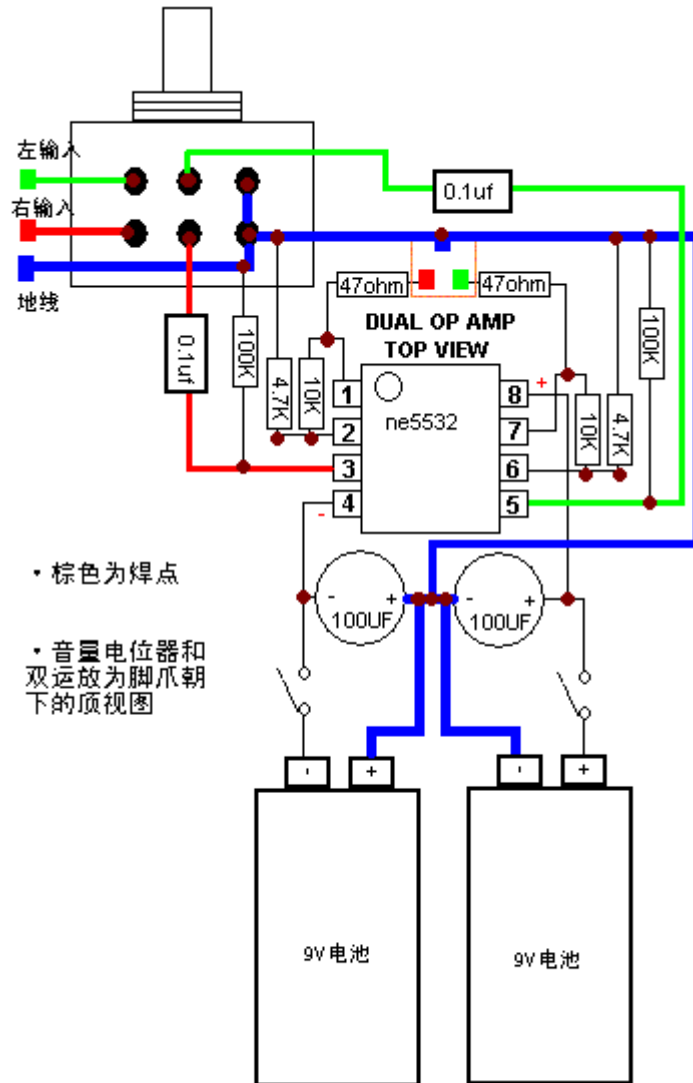
**第一步**是要按照盒子的尺寸规划好电池和电路板的位置。电路板要留有输入输出插座、音量电位器、开关的安装空间。尽量紧凑，以电池和机芯在盒子里不活动为准。

然后就可以拿锯条开板下料了。裁好的电路板，用剪刀和什锦锉修一下边缘的毛刺。



**第二步**是对照接线图布置电路板。

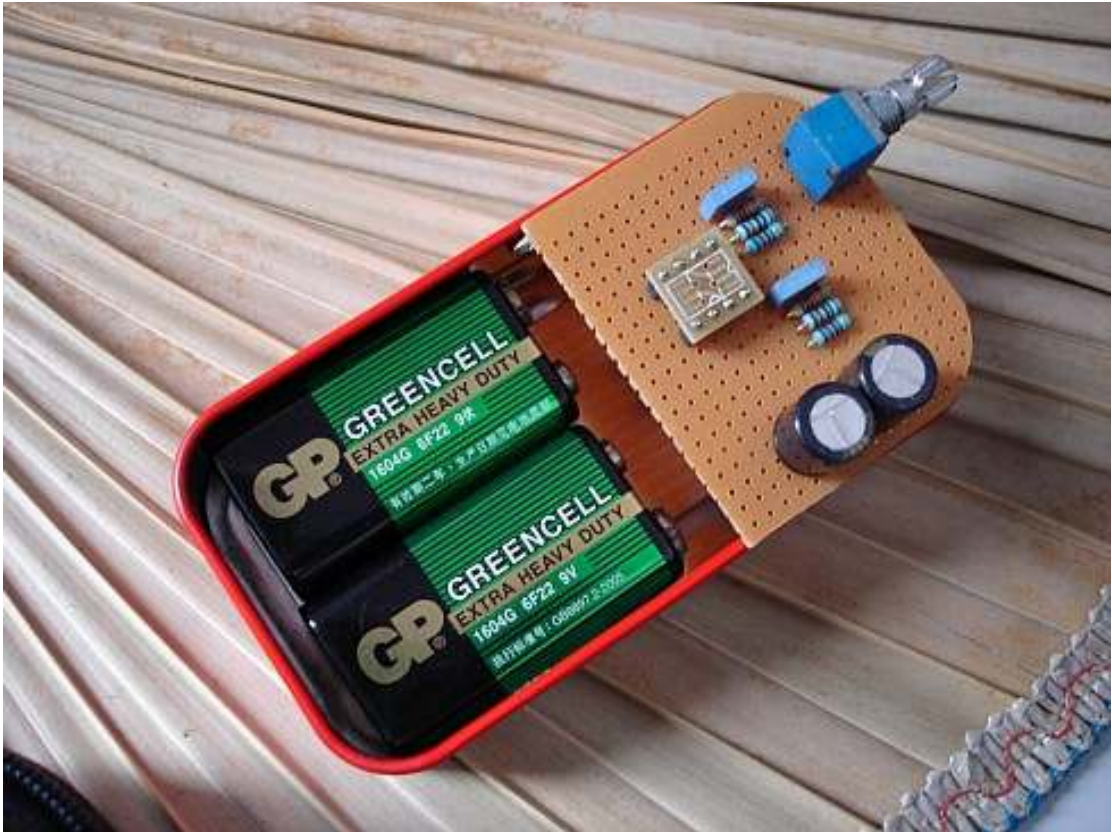
下图是机芯的线路图，为了上手方便，我都画成实物的样子。



你要有每个元件占几个孔的概念。市面上的实验板，也叫洞洞板，洞和洞之间的距离是 2.54mm，这个是 100mil 的工业标准。运放占用横纵 4X4 个孔，电位器占 2X3 个孔，电阻占 4 个孔（垂直安装电阻占 2 个孔）电容占 2 个孔（电容体占 4X4 个孔的空间，水平安装的电容占。。。）等等。。输入输出插座和开关，可以不安在电路板上，根据实际情况自由发挥吧。。

有个小窍门，如果你用那种排带的运放插座，运放的肚皮下面也有安装零件的空间！可以放下 2 个 1/4W 电阻，把反馈电阻放这个位置最合适不过了。

下面是我的机芯布局图。供参考。



第三步是焊接。

焊接前，建议你准备一个窗明几亮的环境。把用到的工具，材料都放在手边。干什么活都需要有个好心情。

把元件都插到电路板上就位，就可以焊接了。实验板的焊接，我总结有三种方式：

- 1，把所有元件焊接好，引脚从根部剪断，用跳线连接各个元件
- 2，把元件腿按彼此接点弯曲，用腿代替跳线焊接，余下用跳线补充
- 3，上贴片元件，用焊盘做接点，余下用跳线补充

这三种方式，第一种看似最为烦琐。但它不需要很高的布局经验，修改线路也简单。我极力推荐初学者用这种方式。你需要准备一定数量的导线作为跳线。可以拿硬盘线劈开了用，剪成 3~5 厘米的，两头剥开上锡，准备一把。

我们的工作量大大概在 30 个接点左右。这个很难说清楚，实际焊一次就有体会了。

声明：

《口袋式耳机放大器制作全攻略》是我 DIY 的一些经验之谈，我认为它是个软件，目前版本是 V0.1。

1. 内容中的线路本人实际装配，运行良好
2. 请不要编辑内容和示例程序，发现错误和作者联系
3. 所有的引用请注明出处
4. 对使用本软件后的一切后果，本人不负任何责任

上篇完。