

## 黑客一周

与 Dean Segovis 一起进行 DIY 项目和冒险.....

---

## 单 NPN 晶体管音频前置放大器

发表于 [八月 5, 2011](#) 由 [迪诺](#)

这是一个与 LM386 音频放大器完美搭配的很棒的小项目。这是一个很好的晶体管项目，因为它很简单，并且演示了共发射极 A 类放大器电路，信号路径中只有六个组件。

以下是我发现的关于 **NPN** 晶体管的精彩[教程](#)的摘录

：“A 类放大器”操作是晶体管基极端子以正向偏置基极-发射极结的方式偏置的操作。结果是晶体管始终在其截止区和饱和区之间的中间工作，从而允许晶体管放大器准确地再现叠加在该直流偏置电压上的任何交流输入信号的正半部分和负半部分。如果没有这个“偏置电压”，只有输入波形的一半会被放大。这种使用 **NPN** 晶体管的共发射极放大器配置有许多应用，但通常用于音频电路，例如前置放大器和功率放大器级。

我使用从旧计算机主板上回收的单个 3V 纽扣电池为该电路供电。它在如此低的电压下工作得很好，因为它只是一个前置放大器。去建造一个并继续黑客吧！

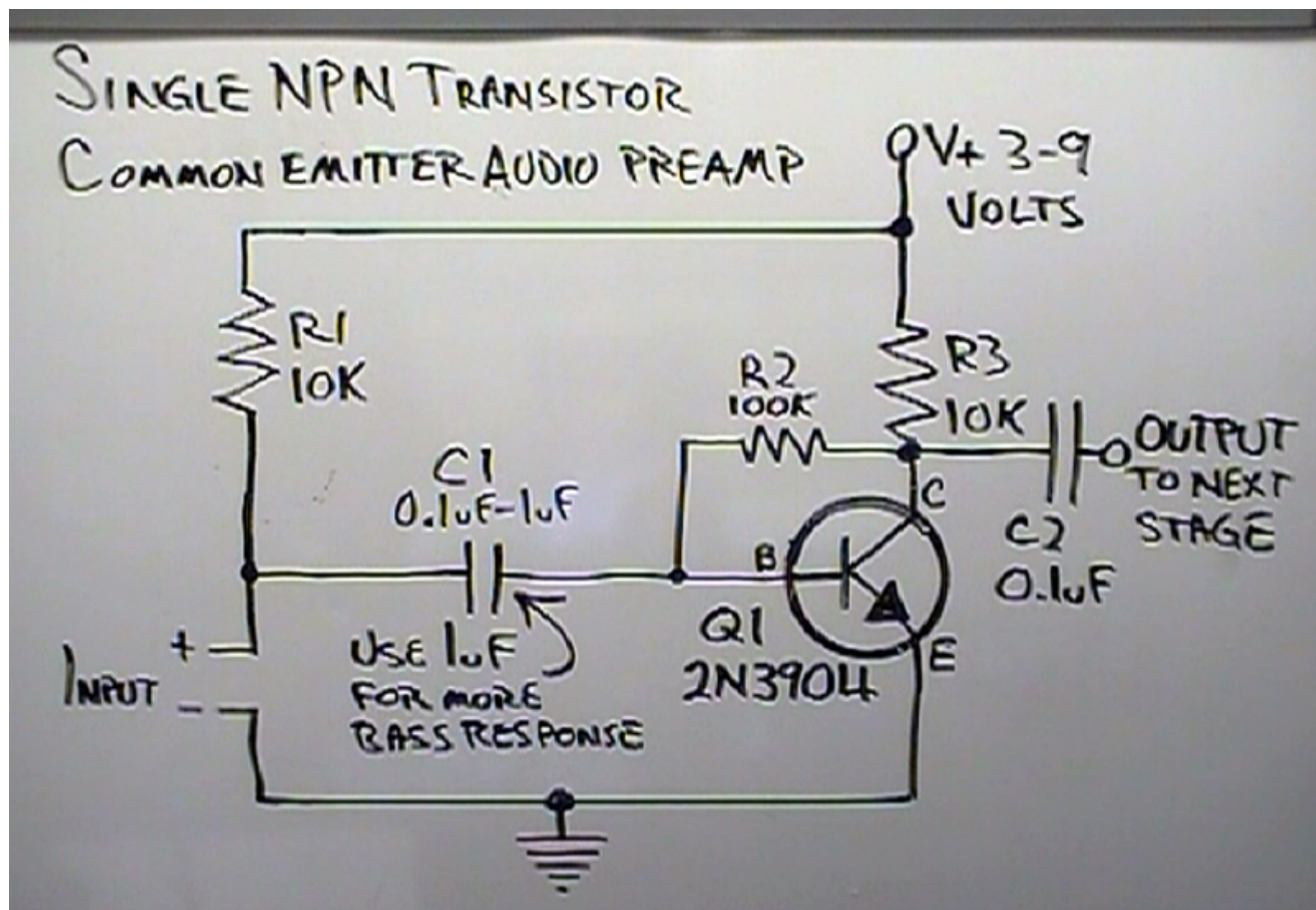
零件清单：

1 – 2N3904 NPN 晶体管

2 – 10K 电阻

1 – 100 K 电阻

- 1 – 0.1 uF 陶瓷电容器
- 1 – 1 uF 陶瓷电容器
- 1 – 3V – 9V 电池和支架





## Single transistor audio preamp



关于迪诺

自学电子和硬件黑客。

[查看迪诺发表的所有帖子→](#)

这篇文章发表在[每周黑客](#)。为[永久链接](#)添加书签。

## 对单 NPN 晶体管音频前置放大器的 23 种响应

**Tron9000** 说:

2011 年 8 月 5 日上午 11:26



嘿迪诺，

关注您的网站已有几周了，一切都很好！

我刚刚在一个名为 **LT SPICE** 的程序中对这个小前置放大器进行了建模，这是一个由 **Linear Technologies** 开发的免费 **SPICE** 建模程序（唯一的问题是，大多数组件库仅是 **LT** 制造的组件）如果你没有可以玩的组件。

我用 **1kHz 0.1V** 输入运行该电路，发现输出波形的波谷出现一些失真。经过一番折腾，我发现发射器上的一个 **2K** 电阻消除了这种失真，但增益有所损失。

现在电路的增益为 **12dB** ( $V_{out}/V_{in} = 4$ )，但信号失真较小（在电源电压范围 **3-9V** 内）。如果您想要更多增益，我想您可以在前置放大器和 **LM386** 之间添加一个中间级。

---

[bassam\\_jb](#) 说：

2011 年 8 月 7 日凌晨 4:53

迪诺，

这是我第一次偶然发现你的页面。我喜欢这个简单的前置放大器。我刚刚在一个用于高速摄影的声音触发闪光项目中使用了 **LM386**，我相信使用这个前置放大器会有很大的帮助。

干杯，

巴萨姆

---

托德·卡尼 说：

2011 年 8 月 10 日下午 2:39

虽然困惑是我的自然状态，但我对 **R1** 在该电路中的作用特别困惑。如果我没记错的话，**R3** 和 **R2** 负责偏置 **3904**。但是由于 **C1** 去除了输入信号的任何直流分量，我不明白流过 **R1** 的直流电流在这里有何贡献。请随意用嘲笑来表达你的回应，因为我在这些事情上确实落后了。

非常感谢！

托德

迪诺 说：

2011 年 8 月 10 日下午 5:42

将 **R1** 留在电路中是错误的。它最初是用于驻极体麦克风输入的。哎呀！😊

托德·卡尼 说：

2011 年 8 月 10 日下午 6:25

谢谢，迪诺。我讨厌犯这样的错误——而且这种事经常发生。那么在您的原始版本中，**R1** 的功能是偏置驻极体元件？

我还有另一个问题，再次暴露了我知识的浅薄：你认为这个小前置放大器的输入阻抗是多少？我猜这将是基极-发射极结的等效串联电阻\*和\*输入电容器在 **1kHz** 时的电抗（以欧姆为单位）（这是通常的规格，不是吗？至少对于音频而言）？ ）。

**0.1** 和 **1.0** 电容的电抗分别约为 **1592** 和 **159** 欧姆。我真的不知道如何计算基极-发射极结的阻抗。我在 **3904** 规格表上找不到这一点。不过，我猜测节点上会有大约 **0.75V** 的压降，但我不知道这会如何影响输入阻抗。

有任何更正/谴责/想法吗？

谢谢！

托德

布拉克 说:

2011 年 9 月 16 日晚上 7:35

这可能是一个愚蠢的问题，但我很难回答这个问题。我有一个 PNP (2n3906) 晶体管，我想构建这个。是否可以？

拜伦·罗素 说:

2012 年 6 月 4 日下午 2:50

感谢您的这个项目！

我正在尝试将其组装为廉价“sm58”型麦克风的前置放大器，但这种麦克风不会产生太多能量。问题是，插入时我从这个东西中得到的只是很大的噪音，而且根本没有麦克风信号。

我很欣赏你给我们的原理图，但我想知道我们是否可以更仔细地看到实际的构建，以了解事物实际上是如何连接的？例如，信号输出的接地是否连接到电路（电池）接地？我已经检查了面包板几次，只是为了确保晶体管和其他部件按照规格接线，但没有发现任何异常之处.....

再次感谢！

拜伦

拜伦·罗素 说:

2012 年 6 月 4 日晚上 7:30

更新:

当 R1 及其与正极的连接都被删除时，它似乎可以工作；不要只是摆脱 R1，完全切断该连接，否则它不起作用.....

**darkside\_501st** 说:

2012 年 7 月 21 日晚上 9:18

嘿迪诺，我想我应该在此页面上发布，因为这是我最终构建的电路。不过我遇到了一点麻烦。正如我之前提到的，我使用它来增强来自小型 10 秒可录制声音模块的信号。我把它安装在面包板上，但不是放大信号，而是减少信号。我不知道为什么。我使用的是 4.5v 电池电源。声音模块扬声器线连接到该电路的输入，扬声器连接到 C2 处该电路的输出。我不确定的一件事是如何处理扬声器的负极线。阅读您绘制的图表后，我将晶体管上的负输入和发射极腿连接到 4.5v 电源的接地端。我能从扬声器发出声音的唯一方法是将其连接到接地/负输入/发射器腿。我已经尝试过使用和不使用 R1 的电路，包括尝试按照上面的建议删除与 4.5v 电源的整个连接。我为 C1 尝试了不同的电容器，音量没有变化。我不确定为什么这个电路不工作。也许这与我尝试使用它的庄园有关。我不会将它连接到 MP3 播放器并通过功率放大器运行它。有什么建议么？

---

迪诺 说:

2012 年 7 月 21 日晚上 9:42

您将输出负极接地是正确的。至于不放大的问题，如果没有在板上实际看到的话，我无法透露太多。双重/三次检查所有盖子是否正确并且接线是否正确。

或者，尝试从此站点构建一些放大器：<http://talkingelectronics.com/projects/200TrCcts/101-200TrCcts.html>

在那里可以学到很多东西，它给了你更多的选择。

---

[罗伯特](#) 说:

2012 年 8 月 5 日凌晨 2:38

迪诺,

刚刚完成了这个前置放大器和一个与动态麦克风一起使用的 lm386 放大器的构建，计划将其用于服装面具的语音效果。只有一个问题，我在前置放大器和放大器级之间添加了一个 100k 可变电阻。它可以工作，但声音中有很多失真和嗡嗡声。然而，



如果我触摸可变电阻器的端子，那么嗡嗡声和失真就会完全消失。我找不到任何解决方案，有什么想法吗？

祝一切顺利，  
罗伯特

迪诺 说：

2012 年 8 月 5 日上午 11:26

尝试使用屏蔽电缆传输音频信号。

---

哈扎特根 说：

2012 年 8 月 15 日晚上 10:28

我最近正在研究一些晶体管，并设法创建一个 9v 电池供电的单声道放大器，在前置放大器部分中不使用电阻器（我没有为晶体管偏置），以及推挽输出部分，直接耦合在一起。它可以放大我的 iPod，但令我失望的是，当我插入我的 strat 时，它却没有声音。可以做些什么来改变这种状况呢？我可以修改现有的前置放大器吗？我想知道如果我用这个替换我的不可靠的前置放大器，它可以用于吉他吗？

谢谢  
-哈扎

迪诺 说：

2012 年 8 月 19 日上午 8:42

尝试在前置放大器部分添加偏置电阻。

---

00011111 说：

2012 年 11 月 17 日晚上 9:47

嘿迪诺，我想构建一个像这样基本但功率很大的放大器，我正在考虑使用像东芝 2SC5198 这样的芯片，如果我这样做，我需要保持电阻器/电容器值相同还是它们需要是否要调整？谢谢！

迪诺 说：

2012 年 11 月 17 日晚上 10:07

该晶体管需要一个完全不同的电路。看看我做的 LM386 1/2 瓦放大器：<http://hackaweeek.com/hacks/?p=131>

---

红颈劳伦斯 说：

2013 年 4 月 2 日晚上 9:18

好吧，我对这个东西很菜鸟，只是想放大我在项目中拥有的小型扬声器。只有前置放大器可以工作还是我必须两者都有？

迪诺 说：

2013 年 4 月 2 日晚上 9:20

您需要使用 LM386 芯片构建一个放大器，如下所示：<http://hackaweeek.com/hacks/?p=131>

---

萨米尔 说：

2013 年 6 月 25 日下午 6:19

你好，非常好的帖子，我现在正在尝试在面包板上构建它，但想知道我是否可以使用 USB 插头为其供电。5v 应该可以很好地工作，但是它使用多少安培？它会起作用吗？如果是的话.....怎么样？

迪诺 说：

2013 年 6 月 25 日下午 6:40

5伏应该可以正常工作。

---

萨米尔 说:

2013 年 6 月 25 日晚上 10:23

我构建了它，并对所有内容进行了三次检查。效果非常好，谢谢。

---

卡利斯营养 说:

2014 年 2 月 24 日下午 6:15

不错的 CE 放大器，带有集电极反馈偏置.....知道增益是多少吗？

迪诺 说:

2014 年 2 月 24 日下午 6:17

没有把握...

---

**黑客一周**

 豪地由 WordPress 提供支持。