

巧用 XPT6011 等功放提升 SNR、节约主控 IO 口、降低 PCB 设计难度

XPT6011、XPT6012、XPT6013 均为 ETSSOP 封装的多路音源输入选择、音量调节的高信噪比立体声 AB 类功放，可以应用于 WiFi 音响、蓝牙音响、智能音响等领域。能够非常好的提高信噪比、节约主控的 IO 口资源，提高音质、简化设计、节约资源、降低成本等多重好处。

传统的音响的音源输入及经过主控、功放后的原理框图为：

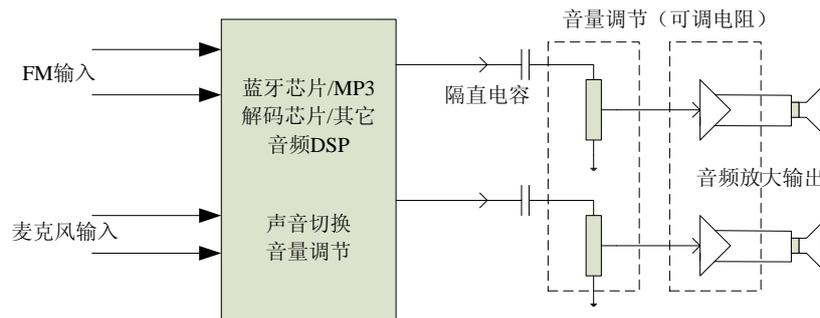


图 1：传统音响多路音源处理图

该传统电路中，对音频信号引入的噪声示意图为：

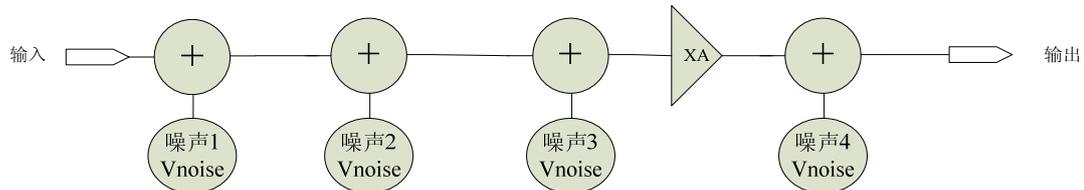


图 2：传统音响噪声源示意图

从上图可以，看出，输入音频信号到放大输出，基本上引入如 4 个噪声源，特别是功放前的噪声源经过放大器放大后才输出，输出信号的 SNR 要做的好，设计难度提高不少。同时也增加了 PCB 的设计难度。特别是底噪需要特殊处理。一般会在功放前要加附加的电路来专门处理噪声，降低噪声；但就算是加了噪声处理，对于音频 20Hz-20KHz 的噪声没有办法抑制。

同时，主控芯片为了处理多路输入，会增加 4 个 IO 口，以把音源接入主控内，这增加了主控的 IO 口开销。一般主控是高频数字信号处理器，内部的噪声非常高，要减少这个 Noise，必须要 IC 本身处理。

针对以上 3 个痛点问题，矽普特的 XPT6011、XPT6012、XPT6013 可以很好的解决。

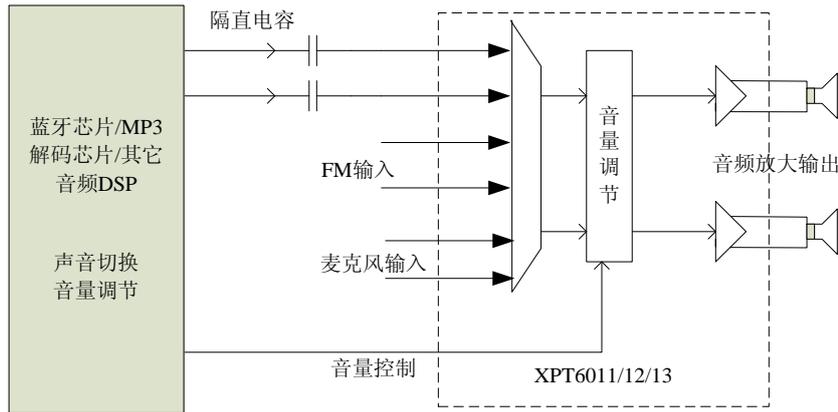


图 3: XPT6011、XPT6012、XPT6013 的应用示意图

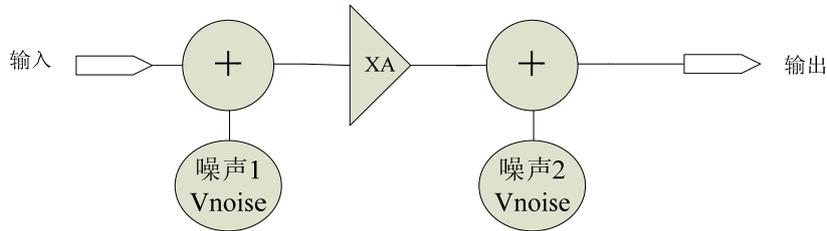


图 4: 信号通道的噪声源

从上图可以看出，采用 XPT6011 后，整个信号通道的噪声源少了 2 个，同时输入噪声可以通过接地等方式很好处理，功放本身的噪声很小，可以到 SNR 高于 90dB，这样声音处理到 86dB 以上是非常容易。噪声源的减少，方便 PCB 的布局、布线，为快速响应市场需求提供了便利。

同时，输入音源的切换转移到功放这一侧，可以节约主控的 IO 口，为主控发挥更好的作用、提供更多的功能控制提供空间。

方案对比	
1、主控 IO 口资源占用多	IO 口资源少
2、噪声源多	噪声源少
3、PCB 布线麻烦、复杂	PCB 布线简单
4、立体声的音量调节旋钮贵	单可调电阻或者主控直接数字脉冲控制，BOM 便宜
结论：采用 XPT601x 系列音频功放可以完美提高 SNR、降低 PCB 设计难度、节约 IO 口、降低 BOM 成本。	

XPT6011 的框图及典型应用图

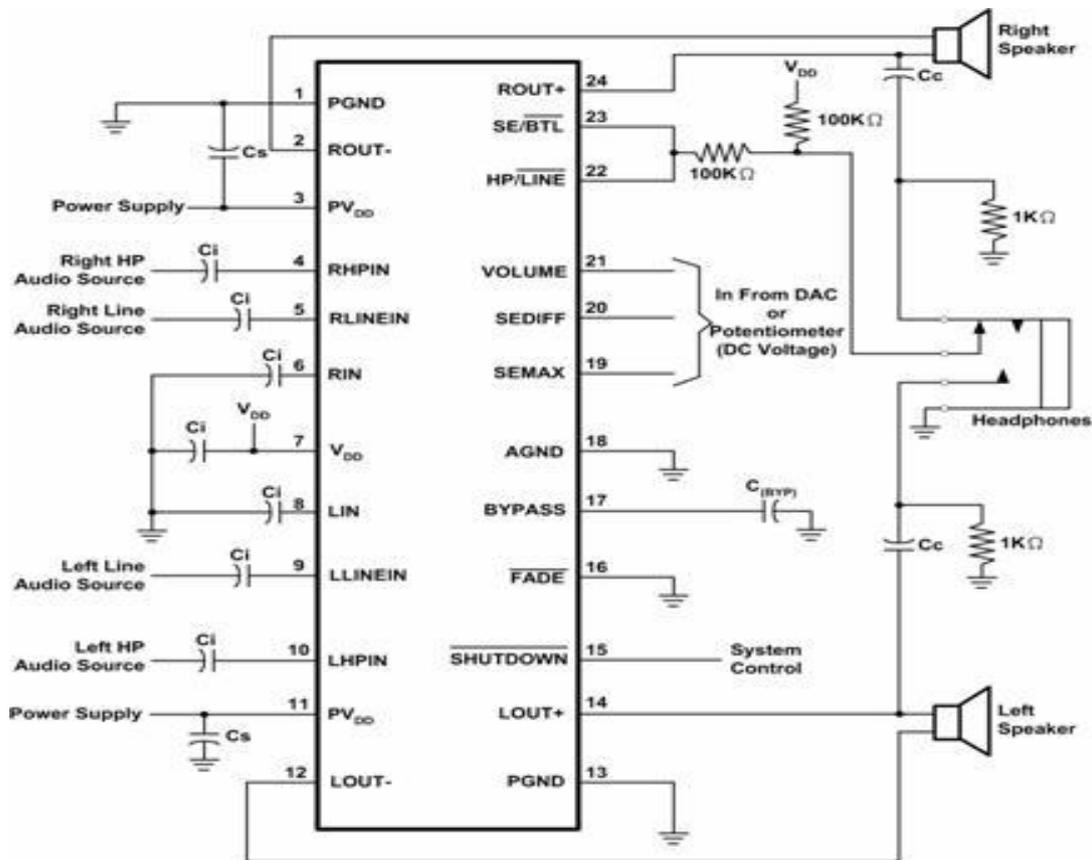


图 5: XPT6011 典型应用图

性能指标

工作电压范围 2.4-6V

SNR > 96dB

THD+N < 0.1% @1KHz

输出功率 > 3W (4 欧负载, THD+N=10%)

封装面积小 (TSSOP 封装)

输出幅度控制, 有效保护喇叭

XPT6012 典型应用图

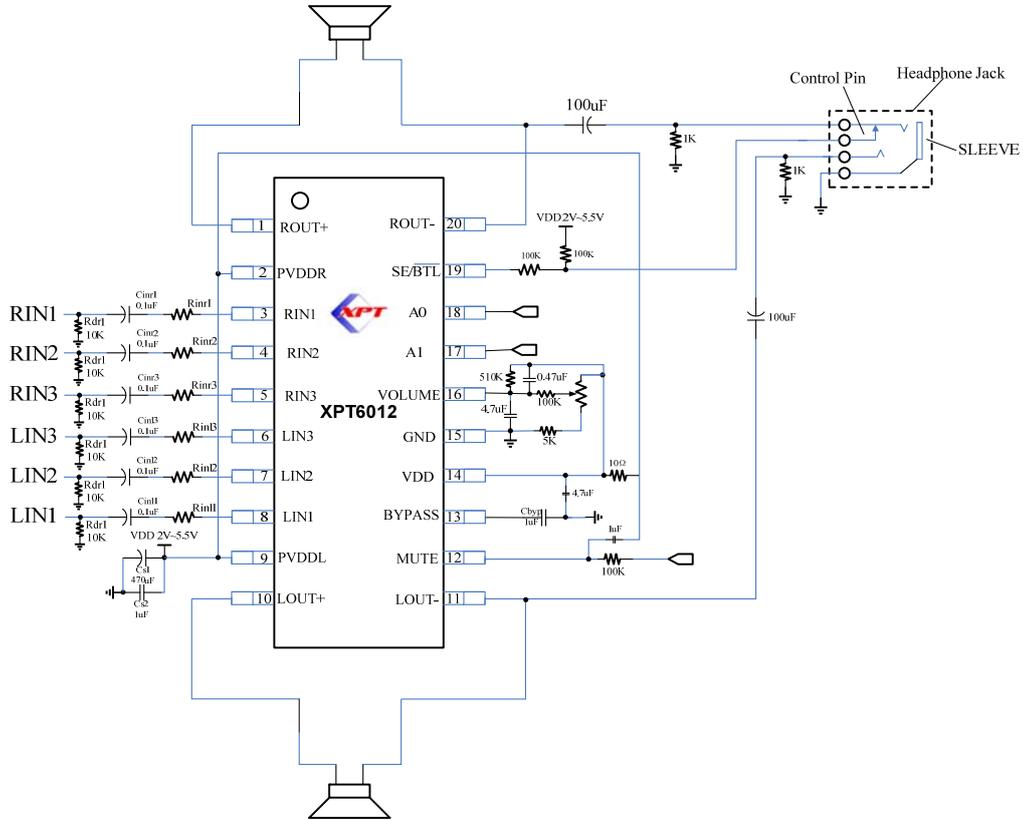


图 6: XPT6012 典型应用图

XPT6011、XPT6012 的音量控制参考电路

XPT6011 的音量调节电路注意事项

由于 XPT6011 的内部电路结构，需要在外部控制音量时，注意 SHUTDOWN 控制与音量调节的配合，VOLUME 脚在任何时候要比 SHUTDOWN 先工作到不低于 0.5V 的电压，电路的设计上要按照一下方式进行

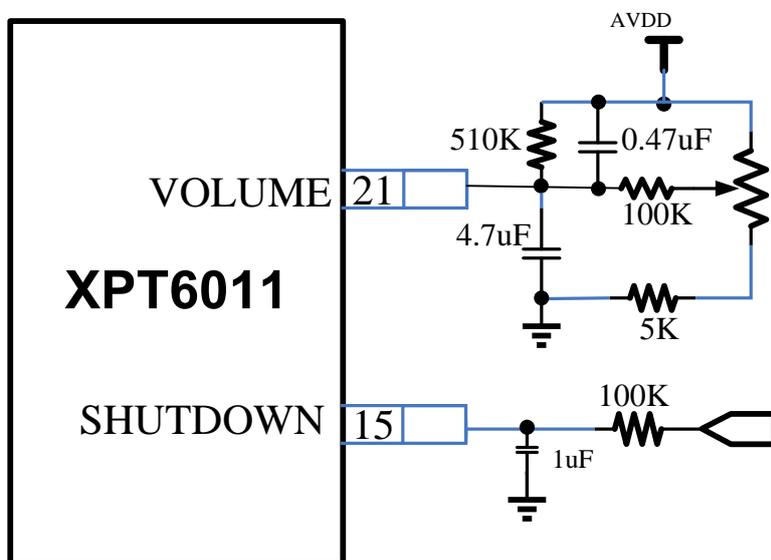


图 7: XPT6011-旋钮控制音量时, VOLUME 的电路接法

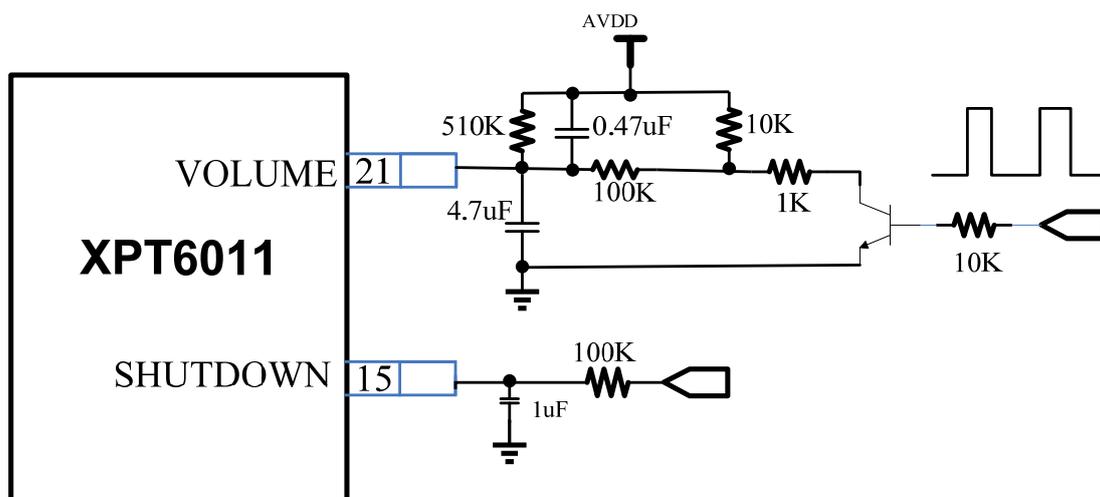


图 8: XPT6011-数字脉冲占空比来控制音量时

XPT6012 的音量调节电路注意事项

由于 XPT6012 的内部电路结构，需要在外部控制音量时，注意 MUTE 控制与音量调节的配合，VOLUME 脚在任何时候要比 MUTE 先工作到不低于 0.5V 的电压，电路的设计上要按照一下方式进行

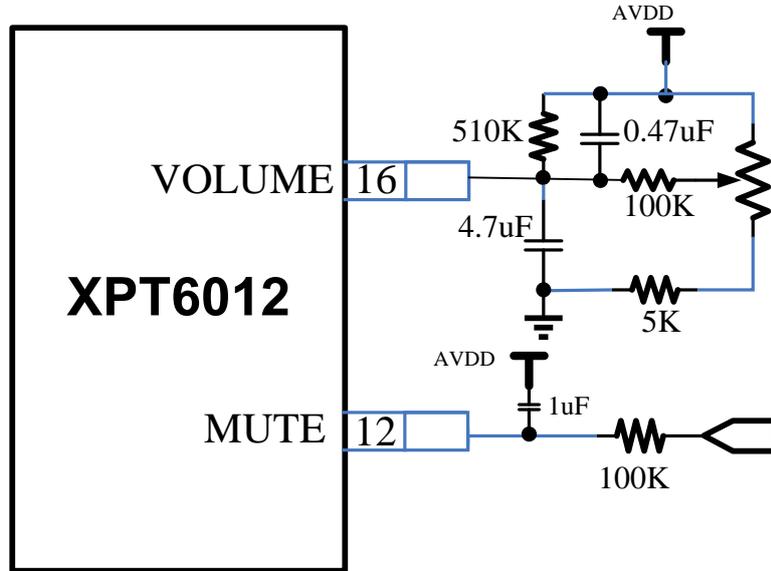


图 9: XPT6012-旋钮或者直流电平控制音量时，VOLUME 的电路接法

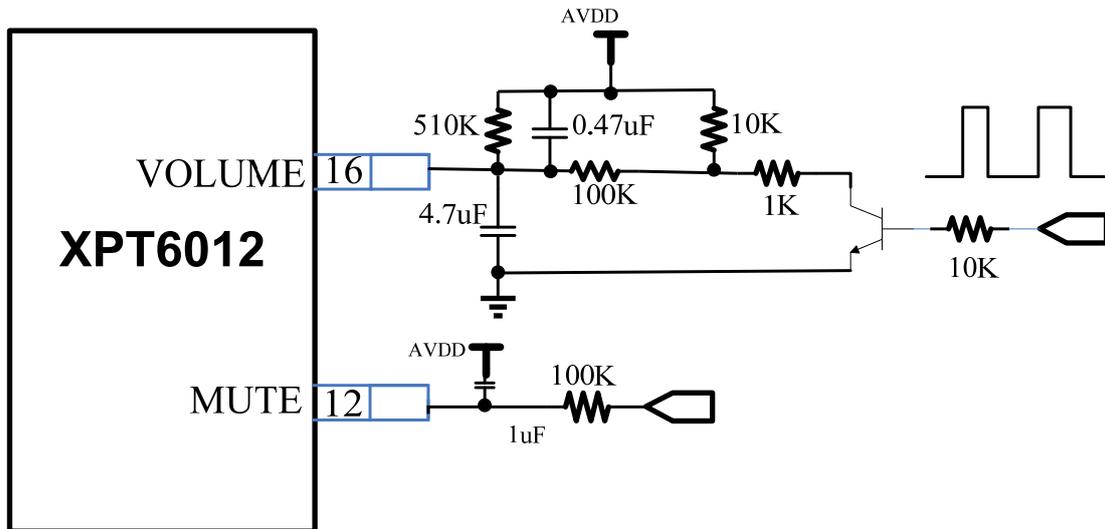


图 10: XPT6012-数字脉冲占空比来控制音量时

总结

方案对比	
1、主控 IO 口资源占用多	IO 口资源少
2、噪声源多	噪声源少
3、PCB 布线麻烦、复杂	PCB 布线简单
4、立体声的音量调节旋钮贵	单可调电阻或者主控直接数字脉冲控制，BOM 便宜
结论：采用 XPT601x 系列音频功放可以完美提高 SNR、降低 PCB 设计难度、节约 IO 口、降低 BOM 成本。	