

# 设计最佳的无线音频产品

**Nordic Semiconductor** 公司的 **nRF24Z1** 数字音频流芯片可提供比蓝牙芯片更优质的音响效果以及更长的电池寿命，显著地简化了用于耳机的 **RF** 无线电路 (**RF link**) 设计。

消费者不喜欢有导线的东西，这也是为什么众多制造商蜂拥而起，急于为随身听提供无线耳机的原因。

设计人员进行无线音频电路设计时，有三个重要因素必须优先考虑：简单的设计，优良的音质以及超低耗电。若非能够保证音质可以与有线设备平分秋色，而且无线连接也不会导致电池寿命的大幅减少，消费者是不会购买这样的无线产品的。

蓝牙 1.2(**BT1.2**)看起来似乎是一个理想的解决方案，可是它的带宽不够充足。虽然 **BT1.2** 足以传送音乐数据，可是在音质上远远无法 **CD** 音质的品质。**BT1.2** 的另一个缺点是：为了确保互换性而形成的数据包结构相当复杂，这样就会大幅增加处理量以及同步处理需求，导致电池消耗迅速增加。

而 **Nordic** 的 **nRF24Z1** 数字音频流接收器拥有 **4Mbit/s** 的带宽，其电源消耗率也只有 **BT1.2** 的一半，因此对于高品质无线音响产品来说，**nRF24Z1** 是替换蓝牙的最佳选择。此外，**nRF24Z1** 不需要蓝牙产品必须的标准测试，产品的设计周期以及上市时间可以大幅缩短。

**nRF24Z1** 使用的是全球通用的 **2.4GHz ISM** 自由频段，**nRF24Z1** 已为许多厂商使用于自己的高品质产品上，产品性能得到实际验证。

## 超优的高音品质

便携产品的音质基准通常以 **CD** 的音质来衡量。**CD** 数字音频是对每个音频信号通道以 **44.1kHz** 的采样频率和 **16bit** 的分辨率而成。所产生的数据流为 **1.41Mbit/s**。

**BT1.2** 的数据传输率标称值为 **1MB**，而其实际传输率为 **720K** 左右。这样的数据传输率只能满足于传输语音或经压缩处理所产生的音频流，更无法传输 **CD** 音质的音频流，当然听起来也

远不如 Nordic nRF24Z1 所提供的音质效果。

拥有 4Mbit/s 带宽的 nRF24Z1，远高于传输 48KHz 采样频率和 16bit 分辨率的立体声音频所需的 1.54Mbit/s。有足够的空间再次传送丢失的数据包；验证接收到的数据包；处理用户中断请求(例如用户按下按钮)；元件地址分配以及分时多路传输等多项作业。

和蓝牙一样，nRF24Z1 采用跳频技术 (FHSS)，工作频率在不同的频段之间移动来传输无线讯号，以避免和其他使用 2.4GHz ISM 频段的设备发生冲突。

## 延长电池寿命

对使用如 MP3 随身听等便携式产品的消费者而言，电池寿命是极为重要的环节。用户期盼能够在长时间持续不断地使用而需经常充电。

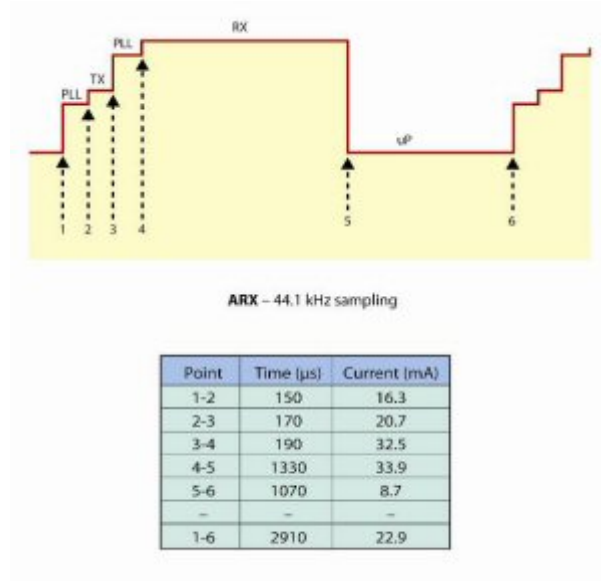


图 1：音频接收器(ARX)的工作电流(点击放大)

比较一下 nRF24Z1 和 BT1.2，读者就会明白 Nordic 的元器件在实际工作时，电源消耗是多么的少。以下所有数值，都是在电池中等程度的放电率以及电池容量随时间线性减少的假设前提下获得的结果。

BT1.2 音频处理芯片在工作时，一般大约消耗 60mA 电流，因此在 2V 电压下工作时，可以推算出该产品的功耗应为 120mW。

假设电源使用 3.7V 锂电池，经过转换效率为 90%的直流一直流转换器(DC-DC Converter)

后，电源功耗将是 133mW。耳机中的 DAC 转换器和放大器在工作状态下约消耗 4mA 电流。假设 DAC 转换器和放大器直接在 3.7V 电池的电压下开始工作，那么它的功耗将达 14.8mW。

典型的 3.7V 锂电池的总容量是 900mAh，可提供 3330mWh 的电力。一般蓝牙在播放音乐时的总功耗是 147.8mW(133mW+14.8mW = 147.8mW)，因此电池寿命最大是 3330mWh/147.8mW = 22.5 小时。

而采用 Nordic 的 nRF24Z1 的 RF 无线信号传输电路(RF link)是由音频接收器(ARX)和音频发射器(ATX)两部分构成的。ARX 的平均消耗电流是 22.9mA(图 1)，ATX 的平均消耗电流是 17.8mA(图 2)。优秀的半导体芯片设计保证了 Nordic 的 nRF24Z1 实现了“超”低功耗。上述图表显示的收发数值是在 44.1KHz 采样频率，16bit 分辨率，无音频压缩以及良好的无线连接环境下的测试结果。

当 nRF24Z1 工作电压为 2V 时，电源功耗为 50.9mW (nRF24Z1 的功耗为 45.8mW，而直流一直流转换器(DC-DC Converter)的转换率为 90%)，加上使用蓝牙耳机相同的 DAC 转换器和放大器的功耗 14.8mW，合计功耗为 65.7mW (50.9mW+14.8mW = 65.7mW)。所以在同样使用 3.7V 锂电池的情况下，电池寿命为 3330mWh/65.7mW = 50.7 小时，比蓝牙设备的 22.5 小时超过两倍以上。

换个角度说，利用 nRF24Z1 的低功耗特性可以使用更微型的电池，从而使得产品能够制作的更加精巧、更加迷你。

## 易于使用的无线设计

Nordic 的 nRF24Z1 音频收发器拥有无线传输 CD 音质信号的充足带宽，是一种通过验证的点对点无线 RF 收发器，能够比蓝牙产品提供更长的电池使用寿命。使用 nRF24Z1 的产品虽然必须符合当地的无线音频信号使用规定，但无需经过 IEEE 标准的认可，可以节省相当可观的时间和金钱。

Nordic 在设计本产品时，尽可能让本产品易于使用。这意味着设计人员无需过问 RF 信号传输技术的细节。

在耳机和播放器上使用 RF 设计，无疑是最能令企业在这个深具获利诱因和剧烈竞争市场上，把自己的产品形象打造得与众不同、拥有货真价实的竞争力。