

晶振的选择

注意某些参数，设计工程师即可选择到适合应用的振荡器

M-tron Industries 公司 Bill Jennewein 著

---- 今天无数电子线路和应用需要精确定时或时钟基准信号。晶体时钟振荡器极为适合这方面的许多应用。

---- 时钟振荡器有多种封装，它的特点是电气性能规范多种多样。它有好几种不同的类型：电压控制晶体振荡器（VCXO）、温度补偿晶体振荡器（TCXO）、恒温箱晶体振荡器（OCXO），以及数字补偿晶体振荡器（DCXO）。每种类型都有自己的独特性能。

---- 频率稳定性的考虑

---- 晶体振荡器的主要特性之一是工作温度内的稳定性，它是决定振荡器价格的重要因素。稳定性愈高或温度范围愈宽，器件的价格亦愈高。

---- 设计工程师要慎重决定对特定应用的实际需要，然后规定振荡器的稳定度。指标过高意味着花钱愈多。

---- 对于频率稳定度要求 $\pm 20\text{ppm}$ 或以上的应用，可使用普通无补偿的晶体振荡器。对于成于 ± 1 至 $\pm 20\text{ppm}$ 的稳定度，应该考虑 TCXO。对于低于 $\pm 1\text{ppm}$ 的稳定度，应该考虑 OCXO 或 DCXO。

---- 输出

---- 必需考虑的其它参数是输出类型、相位噪声、抖动、电压稳定度、负载稳定性、功耗、封装形式、冲击和振动、以及电磁干扰（EMI）。晶振器可 HCMOS/TTL 兼容、ACMOS 兼容、ECL 和正弦波输出。每种输出类型都有它的独特波形特性和用途。应该关注三态或互补输出的要求。对称性、上升和下降时间以及逻辑电平对某些应用来说也要作出规定。许多 DSP 和通信芯片组往往需要严格的对称性（45%至 55%）和快速的上升和下降时间（小于 5ns）。

---- 相位噪声和抖动

---- 在频域测量获得的相位噪声是短期稳定度的真实量度。它可测量到中央频率的 1Hz 之内和通常测量到 1MHz。

---- 振荡器的相位噪声在远离中心频率的频率下有所改善。TCXO 和 OCXO 振荡器以及其它利用基波或谐波方式的晶体振荡器具有最好的相位噪声性能。采用锁相环合成器产生输出频率的振荡器比采用非锁相环技术的振荡器一般呈现较差的相位噪声性能。

---- 抖动与相位噪声相关，但是它在时域下测量。以微微秒表示的抖动可用有效值或峰—峰值测出。许多应用，例如通信网络、无线数据传输、ATM 和 SONET 要求必需满足严格的抖动指标。需要密切注意在这些系统中应用的振荡器的抖动和相位噪声特性。

---- 电源和负载的影响

---- 振荡器的频率稳定性亦受到振荡器电源电压变动以及振荡器负载变动的影响。正确选择振荡器可将这些影响减到最少。设计者应在建议的电源电压容差和负载下检验振荡器的性能。不能期望只能额定驱动 15pF 的振荡器在驱动 50pF 时会有好的表现。在超过建议的电源电压下工作的振荡器亦会呈现坏的波形和稳定性。

---- 对于需要电池供电的器件，一定要考虑功耗。引入 3.3V 的产品必然要开发在 3.3V 下工作的振荡器。

---- 较低的电压允许产品在低功率下运行。现今大部分市售的表面贴装振荡器在 3.3V 下工作。许多采用传统 5V 器件的穿孔式振荡器正在重新设计，以便在 3.3V 下工作。

---- 封装

---- 与其它电子元件相似，时钟振荡器亦采用愈来愈小型的封装。例如，M-tron 公司的

M3L/M5L 系列表面贴装振荡器现在采用 3.2×5.0×1.0mm 的封装。通常，较小型的器件比较大型的表面贴装或穿孔封装器件更昂贵。小型封装往往要在性能、输出选择和频率选择之间作出折衷。

---- 工作环境

---- 振荡器实际应用的环境需要慎重考虑。例如，高的振动或冲击水平会给振荡器带来问题。

---- 除了可能产生物理损坏，振动或冲击可在某些频率下引起错误的动作。这些外部感应的扰动会产生频率跳动、增加噪声份量以及间歇性振荡器失效。

---- 对于要求特殊 EMI 兼容的应用，EMI 是另一个要优先考虑的问题。除了采用合适的 P C 母板布局技术，重要的是选择可提供辐射量最小的时钟振荡器。一般来说，具有较慢上升/下降时间的振荡器呈现较好的 EMI 特性。

---- 对于 70MHz 以下的频率，建议使用 HCMOS 型的振荡器。对于更高的频率，可采用 ECL 型的振荡器。ECL 型振荡器通常具有最好的总噪声抑制，甚至在 10 至 100MHz 的较低频率下，ECL 型也比其它型的振荡器略胜一筹。