

MEMS 硅晶振 VS 石英晶振（连载四）

之 MEMS 硅晶振

一、何为 MEMS？

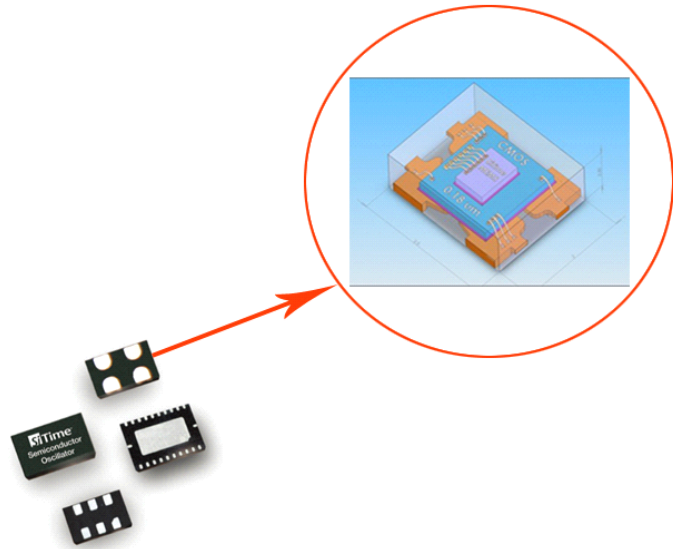
何为 MEMS？对于很多人来讲，这并不是个陌生的词语，MEMS 现在已被广泛的用于传感器、陀螺仪、麦克风等产品中。但对于大部分人来讲，MEMS 还是一个比较陌生的词语。**MEMS** 是英文 Micro Electro Mechanical systems 的缩写，即微电子机械系统。微电子机械系统 (MEMS) 技术是建立在微米/纳米技术 (micro/nanotechnology) 基础上的 21 世纪前沿技术，是指对微米/纳米材料进行设计、加工、制造、测量和控制的技术。它可将机械构件、光学系统、驱动部件、电控系统集成成为一个整体单元的微型系统。这种 微电子机械系统不仅能够采集、处理与发送信息或指令，还能够按照所获取的信息自主地或根据外部的指令采取行动。它用微电子技术和微加工技术(包括硅体微加工、硅表面微加工、LIGA 和晶片键合等技术)相结合的制造工艺，制造出各种性能优异、价格低廉、微型化的传感器、执行器、驱动器和微系统。 微电子机械系统 (MEMS) 是近年来发展起来的一种新型多学科交叉的技术, 该技术将对未来人类生活产生革命性的影响。它涉及机械、电子、化学、物理、光学、生物、材料等多学科。

如果我们用一个人做比喻的话，那么人的头就控制部分（电子部分）、而人的身体则是机械与传感部分。下图则形象的说明了，什么是 MEMS 技术？

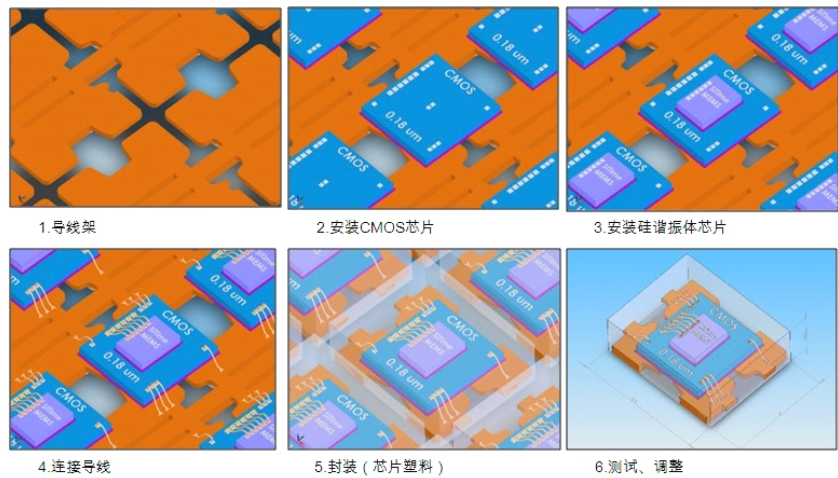


二、MEMS 硅晶振

SiTime [MEMS 硅晶振](#)采用全硅的 MEMS 技术，由两个芯片堆栈起来（如下图所示），下方是 CMOS PLL 驱动芯片，上方则是 MEMS 谐振器，以标准 QFN IC 封装方式完成。封装尺寸以及焊接管脚与传统标准石英振荡器的脚位完全兼容，**可直接替代原来石英产品，无须更改任何设计**。SiTime [MEMS 硅晶振](#)具有无温飘、稳定性高、低成本等优势，从本质上克服了石英的诸多缺点，更符合现代电子的发展方向。SITIME 公司依托德国 BOSH 公司经 30 年验证的 MEMS 时脉技术，全球率先推出了 MEMS 全硅晶振，目前其已经成功开发出了包括 TCX0、OCX0 在内的三代产品，产品开发速度与性能远远高于同行业厂商。



其实，就是相当于 SITIME 公司将石英晶振全面硅化，将其变成一颗芯片了。SITIME 公司的 [MEMS 硅晶振](#)采用全自动化的半导体生产工艺流程。以自然界中储量仅次于氧元素，位居第二的硅元素为生产材料。让高性能与低成本变成了，“鱼与熊掌，可兼得！”



上面六幅图揭示了整个 SITIME [MEMS 硅晶振](#)的工艺流程，SITIME [MEMS 硅晶振](#)采用上下两个晶圆叠加的方式，外部用 IC 通用的塑料做为封装。不仅大大减少的石英晶振的

工序，而且更全面提升了产品性能。

讲到这里，我们再回顾一下现代电子工业，对时钟组件的三大要求：

1、片式化、薄型化：石英晶振不同的频点需切割不同的晶片，而对于小体积、薄型的工艺，是非常复杂的，就算能做到，也将会导致性能的降低。

SITIME MEMS 硅晶振目前可以提供全球最薄的封装，仅为 0.25mm.(与手机卡相差无几)。另 **SITIME MEMS 硅晶振**，任一频点均可提供 7050、5032、3225、2520 四种封装形式。

2、高精度、高稳定度：石英晶振内部的石英晶片需镀一层纯银，所以石英晶振需用惰性气体---氮气密封在金属壳与基座形成的空腔内。长时间工作后，会由于老化、震动等因素，造成“漏气”现象。直接将石英晶片上面的银氧化，这就是为什么石英晶振会有停振、不起振现象。另外由于石英的“温漂”特性，也将使其在全温工作环境中的稳定度大大降低。

SITIME 采用全自动化半导体技术，无“气密”性问题；平均无故障工作时间 5 亿小时，（石英仅为 2 千万小时）；**SITIME MEMS 硅晶振**内部均含有温补电路，工作温度内全温保证（温漂为零）；**SITIME MEMS 硅晶振**的抗震性能是石英的 10 倍以上；

3、低成本：石英晶振生产厂商都需购买基座与外壳，由于下游原材料成本无法降低，使得石英晶振，经过了几十年后，价格一直在这个水平，而以后的价格下降空间，更是少之又少。

SITIME MEMS 硅晶振采用全自动化半导体工艺，塑封。采用 **MEMS 硅晶圆**与 **CMOS 晶圆**叠加的技术。这就使得 **SITIME MEMS 硅晶振**可以在全球任一大晶圆厂代工生产，而不像石英晶振似的，增加产能就必须建厂。这就使得 **SITIME MEMS 硅晶振**的成本在未来将会有很大的下降空间。（目前与石英价格一样。）