

# Qorvo 与 RF 的发展前景

凭借专业化能否在半导体行业中占据一席之地？

作者：Kevin Morris

物联网革命带来了诸多显著影响，其中之一便是整合了数十年来各自独立发展的各种技术生态系统。物联网是一个规模巨大的超级系统，它通过庞大的网络将数据从边缘节点收集到云/数据中心并又将数据传回边缘节点，我们目前所设计的任何系统最终都会与任何其他正在设计的系统相连接。其所需的通信范围之广几乎不可思议，而且大部分的通信都采用无线方式，越接近边缘越是如此。

进行信号收发的设备差不多有数十亿之多，而比 RF 频谱更加拥挤、竞争更加激烈可能只有那些争相想要从中大赚一笔的公司了。现代 RF 面临着巨大的技术挑战，而且其所需的工程技能和专业知识与 RF/数字鸿沟的数字部分通常所需的基本上没有共同之处。这意味着，很多系统设计人员都会在开放市场上寻找所需的 RF 技术。

如果您在过去三年左右的时间里一直忙于一个项目，那么您可能会惊觉于市场的巨大变化，并会好奇地问“Qorvo 到底是谁？”毕竟，拥有上千名员工、可提供各种芯片组合产品、市值 120 亿美元的世界财富五百强半导体公司通常都不是在短时间内诞生的。但是，这家公司做到了。Qorvo（这个“U”是怎么回事？）由 TriQuint 半导体和 RF Micro Devices 合并而成，成立于 2015 年。TriQuint（最初是 Tektronix 的子公司）在砷化镓 (GaAs) 半导体技术领域有着悠久的历史，可追溯至上个世纪 80 年代中期。RF Micro Devices (RFMD) 成立于上个世纪 90 年代初，由 ADI 的几名前员工创立，同时还是 GaAs 和氮化镓 (GaN) 技术领域的先驱，其自创立之初就专注于 RF 设计，而 TriQuint 在早期则主要集中于数字 GaAs 技术的开发。

鉴于如今儿童对 RF 玩具的巨大需求，在制造从天线到模数转换 (ADC) 级的射频组件方面，采用 GaAs 和 GaN 绝对要比普通硅材料更为合适。最近几年，CMOS 硅基 RFIC 和绝缘硅片 (Sol) 技术都取得了诸多进展，但这些解决方案往往侧重于集成而非性能，而对 RF 组件的性能需求却在持续增加。

这意味着许多应用不会选择（或者甚至无法）将 RF 部件与所有数字部分共同集成到单片 SoC 中，同时也指明了一个非常明确的突破方向，各大公司可以由此展开竞争，甚至第三方也得以受邀与垂直集成度最高的系统公司进行合作。凭借从两家企业中继承而来的数十年 GaAs 和 GaN 专业知识，Qorvo 可以充分发挥自己的优势。此外，如果 CMOS 能继续在 RF 应用方面取得进展，那么 Qorvo 收购 GreenPeak Technologies 将能为公司带来 RF 硅 CMOS 技术，确保 Qorvo 强大的射频产品组合完全可以适应未来的发展。

考虑到千兆赫范围内的各种信道像积木一样堆叠在一起，RF 系统的性能在很大程度上取决于滤波技术。表面声波 (SAW) 滤波器曾是 1.5 GHz 以内频率的首选技术，但随着 3G、4G 和即将实现的 5G 需求的不断上升以及 WiFi 设备的迅速增加，体声波 (BAW) 已然成为了明智的首选。凭借在 GaN 等材料领域的传统优势、丰富的 SAW 和 BAW 滤波器技术以及多种创新封装解决方案，Qorvo 有望能在呈现爆发式增长的 5G 和物联网 RF 市场与 Skyworks 等竞争对手一较高下。

尽管不同 RF 域各自面临的挑战不同，但有一些贯穿整个频谱的共同特点，这些特点对于整个电路板系统的设计至关重要。当然，滤波技术让我们可以对大量的信道进行筛选，以免影响我们接收正确信号的能力。在智能手机等空间受限且信道拥挤的设备中，我们当前采用了 WiFi、LTE、蓝牙、4G/3G 等各种标准，而随着 5G 的到来，这一问题将会变得愈发严重。现在，让您的客户将新款智能手机放在双频 2.4 和 5GHz 多信道网格 WiFi 节点的顶部，再启动旁边的微波炉，然后等着重要的电话打进来，这时您便会对“共存滤波”的重要性产生全新的认识。也许，市场可以利用一点自己的共存滤波功能。

但对很多系统设计人员来说，如果只要将整个 RF 部件放入一个黑盒中，它就能神奇般地自己工作，这样是最好不过的了。这很有可能就是 RF 的发展方向。前端模块 (FEM) 将所有部件组合在一起。通常，FEM 由功率放大器、低噪声放大器、开关、混频器和滤波器组成。例如，如果您正在制造移动设备，并且确实需要采用“瑞士军刀”式集成方法，则可以选择将 2.4 GHz 和 5 GHz 802.11a/b/g/n/ac WiFi 开关和低噪声放大器集成于单个 FEM 的模块。类似的集成水平还可以在不同应用领域间实现，其中包括移动设备、5G 基础设施、家庭和商业 WiFi 以及物联网边缘。

一方面，数字域与 RF 域在不断集成，另一方面，RF 专用技术的专业化程度在不断提高，观察这二者之间的竞争较量一定会很有趣。Qorvo 等公司坚信 RF 性能的重要性无可比拟，即便集成水平不断提高，也不会出现全硅 CMOS 单片全功能器件，即将所有 RF 功能集成到一个大的全功能 SoC 上。另一方面，高通等公司会继续推动将越来越多的无线功能（包括数字和 RF）与他们的解决方案相集成。

也许，随着系统级封装集成生态系统的不断发展，这一对立局面会得到缓解，进而能够设计出高性价比的 SiP，可轻松地将数字 CMOS 小芯片与 GaN 或其他 RF 友好型工艺器件进行融合与互连，既让系统设计人员在系统的每一部分获得全球最好的半导体工艺，同时又保留通过 SiP 进行集成的优势。尽管与单片硅相比，SiP 的系统成本尚未达到能够让许多应用转而采用它的可接受程度，但 SiP 在不久的将来就可实现商品化，并还会有稳健的设计流程支持。

我们希望这一切能尽快实现，以免 CMOS 这头贪婪的巨兽让这一系列极具前景、充满价值的有趣技术彻底丧失活力。RF 技术在智能时代的重要性会继续提高，这是不可避免的，但也可以说是一种令人悲哀的倒退。