



SKYWORKS®

5 GHz Wi-Fi 与 5G 蜂窝技术共存以提高用户体验

对更快的数据传输速度和更短的缓存时间不断增加的需求,推动了蜂窝通信和传输的持续发展。5G 有望将性能提升到前所未有的水平,因此比以往任何蜂窝网络标准具有更为迫切的部署需求。正是这种发布 5G 手机的紧迫感,人们在很大程度上忽略了潜在的 Wi-Fi 共存问题。其实 Wi-Fi 和 5G 蜂窝技术是互补技术,而且这两种技术的有效共存会极大地增强最终用户的体验。事实上,各种分析报告表明 Wi-Fi 数据使用量可高达智能手机数据使用量的 92%。^{1,2} 而且,除了传统的 2.4 GHz 频谱之外,5 GHz Wi-Fi 信道 (802.11a/n/ac/ax) 已在全世界广泛应用于用户

设备 (UE)。结合 5G 中的高速性能,Wi-Fi 和 5G 的同时高效利用,有可能极大地提高数据速率,延迟情况小到可忽略不计。因此,Wi-Fi 仍然是智能手机不可或缺的一部分,并且作为 5G 的补充手段对于提供最优的用户体验而言非常重要。

由于蜂窝技术和 Wi-Fi 信道在 2.4 GHz 和 5 GHz 频谱上很接近,所以在操作时同时使用 Wi-Fi 和新无线电技术 (NR) 会造成干扰。2.4 GHz Wi-Fi 信道紧邻 n41、n40 和 n7 频谱,而 n79 频段则邻近 5 GHz Wi-Fi 信道,如图 1 所示。

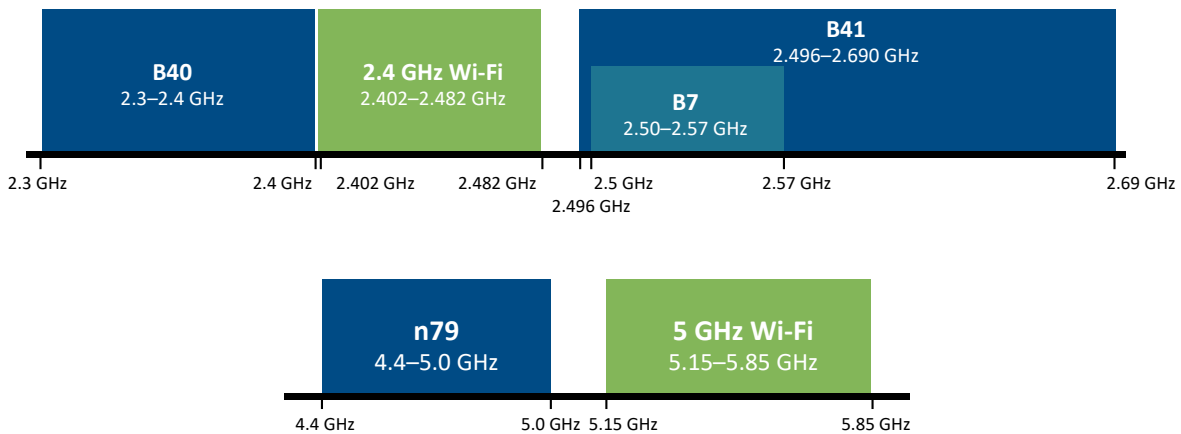


图 1. 蜂窝频谱对 2.4 GHz 和 5 GHz Wi-Fi 信道的相邻性

1.《2018 年中国公共 WiFi 安全报告》

2. Net Radar <https://wifinowevents.com/news-and-blog/wi-fi-percentage-of-us-smartphone-traffic-at-74-says-netradar/>



这种相邻性会构成严重的干扰威胁, 因为如果没有采取适当的滤波手段, 各自频段中的发射 (Tx) 泄漏和临道泄漏比 (ACLR) 可极大地影响数据速率。此外, 高功率信号还可能会泄漏到接收 (Rx) 路径, 对硬件造成损坏。图 2 显示了在 n79 和 Wi-Fi 共存案例中产生干扰的简单图示。

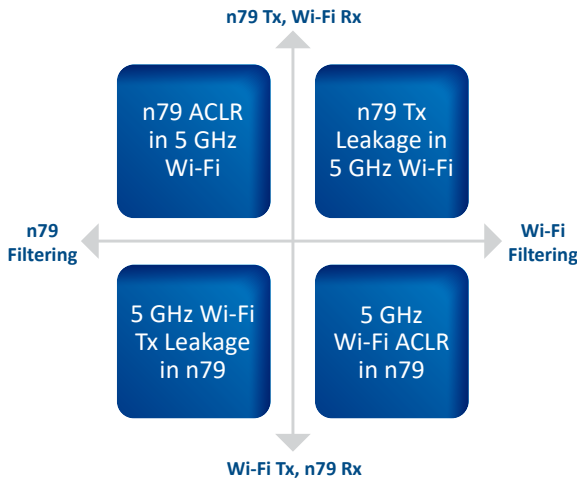


图 2. 在 n79 和 5 GHz Wi-Fi 共存案例中的干扰

目前, 运营商或原始设备制造商尚未提出 n79 与 5 GHz Wi-Fi 信道共存的要求。因此, 当前的射频前端 (RFFE) 实施方案未考虑此因素。但如果不采取其他措施, 这可能导致严重的 5 GHz Wi-Fi 信道灵敏度劣化。

如图 3 所示, Skyworks 的 SKY58255 模块是一种超高频段发射/接收模块, 支持 n77 至 n79 频段。

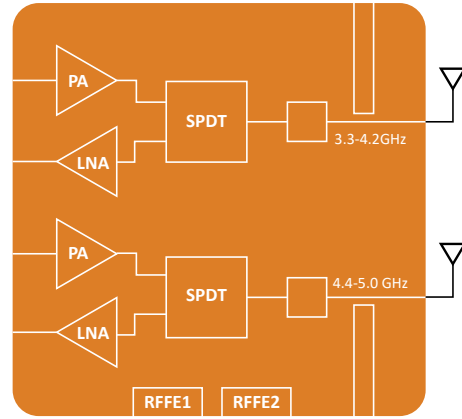


图 3. 超高频段 SKY58255 n77、n78 和 n79 发射/接收模块

该模块目前已被设计集成到中国和其他市场的多款手机中。由于在设计目标中未考虑 n79 和 5 GHz Wi-Fi 共存问题, 该模块经过优化, 有顶级标准的插损和噪声指标, 如表 1 所示, 仍然可能有不甚理想的 Wi-Fi 共存性能。

抑制/频率 (MHz)	5150	5350	5550	5750	5850
来自 LPAMiF 的 5 GHz Wi-Fi 抑制	-2	-3.2	-5.3	-8.2	-9.9
5 GHz Wi-Fi 中预计的灵敏度劣化	36.4	30.5	18.8	13.7	11.6

表 1: 未使用外部高抑制滤波时的现行 n79 LPAMID/DRX 抑制



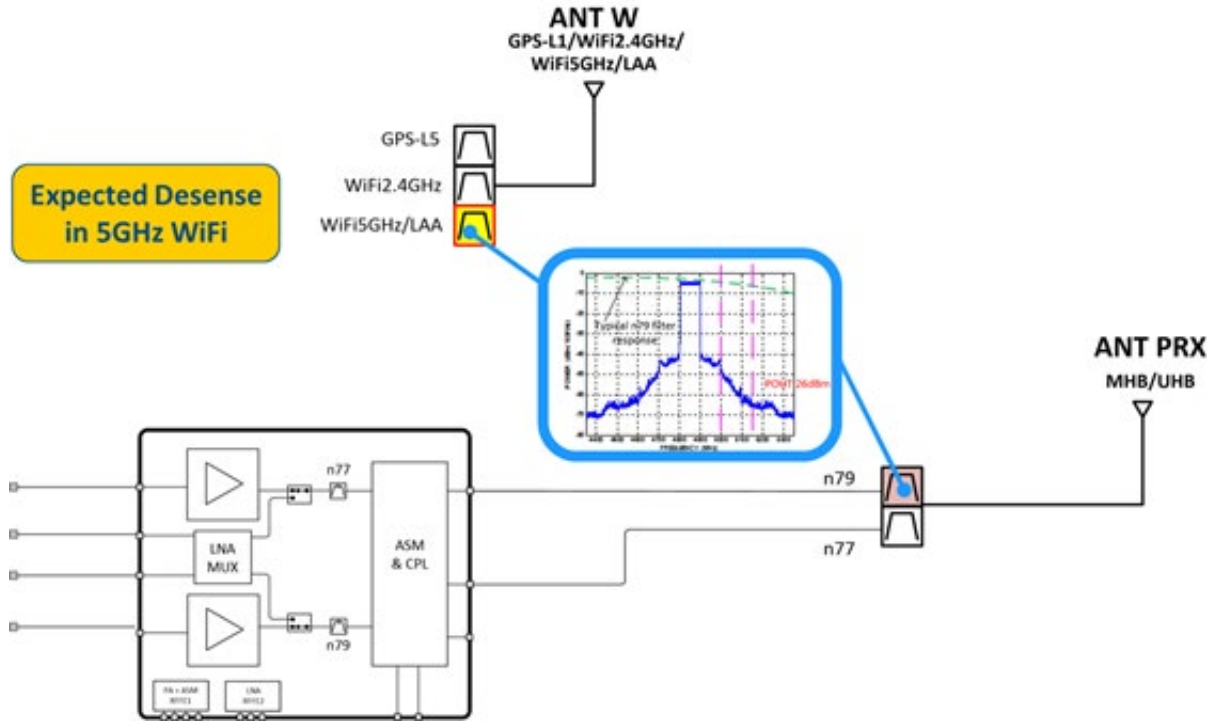


图 4. Skyworks 的天线复用器可提高共存性

使用图 4 所示的外部高抑制滤波器和天线复用器可帮助消除此问题。在抑制达到 25-35 dB 时,利用其中一个 Skyworks 天线复用器可极大地改善灵敏度劣化问题,并可使最终用户设备能够同时正确地使用两个频谱。表 2 展示了该增强功能。

抑制/频率 (MHz)	5150	5350	5550	5750	5850
在 Wi-Fi 5 频谱里抑制来自 LPAMiF n79 的发射信号	-2.1	-3.2	-5.3	-8.2	-9.9
利用高抑制天线复用器实现的抑制	-22	-22.2	-23.5	-30.8	-25.8
组合抑制	-24.1	-25.4	-28.8	-39	-35.7
组合抑制下的 Wi-Fi 5 预期灵敏度劣化	14.6	8.9	1.3	0.1	0.2

表 2: 利用 Skyworks 天线复用器改善灵敏度劣化性能

尽管许多技术可帮助改善共存性能,但使用硬件滤波器实现共存可以提供多种优势,包括更高的吞吐量,直接提高数据的传输速度。硬件滤波也是与平台无关的功能 - 这可使原始设备制造商灵活选择其想用的收发机平台。此外,它还消除了 Wi-Fi 上的所有限制并使最终用户能够从热点或外部接入点模式中受益。最重要的是,硬件滤波

不会过时,因此任何附加的频段组合都不会影响滤波,特别是随着 5G 的不断发展而分配新的频段时也是如此。

硬件滤波的实例可见于 Skyworks 的 n77 至 n79 天线复用器,如图 5 所示,它以极低的插损提供了超过 25 dB 的抑制并在 Wi-Fi 和 n79 频率之间实现了共存。

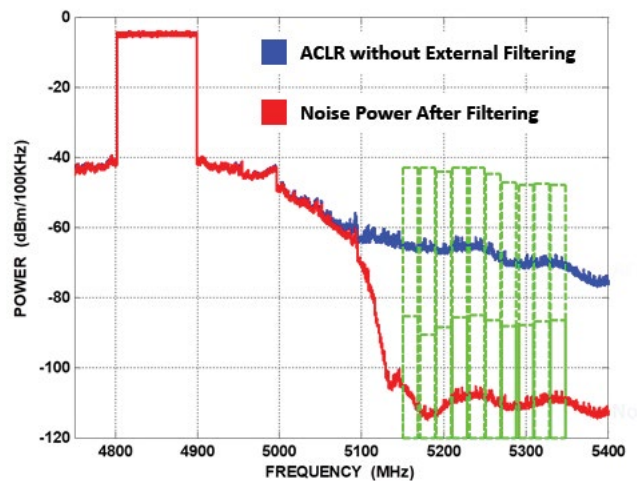


图 5. 展示利用 n77/79 天线复用器实现高抑制滤波的示意图 (未按比例绘制)

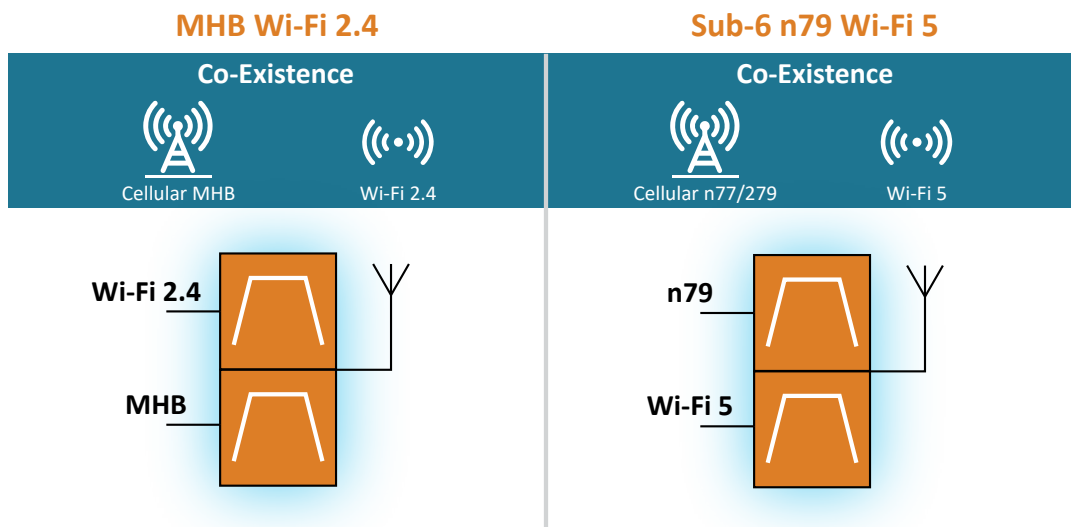


图 6. 用于 2.4 GHz Wi-Fi 和 5 GHz Wi-Fi 的天线复用器

类似的概念可以扩展到中高频段 2.4 GHz Wi-Fi 滤波, 如图 6 所示, 以便实现 n7 和 n41 至 2.4 GHz Wi-Fi 以及 n40 至 2.4 GHz Wi-Fi n7 的共存。对于可能不需要特定频段的某些 SKU, 滤波器的外部实现也具有灵活性。

此外, 在 NR/LAN 交互工作和 NR/WLAN 双联中存在潜在的应用场景, 这在 3GPP 中曾作为工作项已做过讨论。拥有基于硬件的解决方案可使用户设备充分利用这种高级能力。

在 5G 的发展之下, 数据传输速度得到提高以及用户体验变得愈加重要, Skyworks 致力于为用户提供最先进的无线引擎, 实现我们的使命——随时随地实现人联物联。

作者

Jin Cho
产品行销管理

Tanuj Khurana
产品营销经理

Justin Lee
产品营销经理

Anand Raghavan
首席系统工程师

欲了解有关我们解决方案的更多信息, 请访问 www.skyworksinc.com

‘Skyworks’ 以及 ‘Star Design’ 标志是 Skyworks Solutions, Inc. 的注册商标。

Skyworks Solutions, Inc. (“Skyworks”) 所引用的所有第三方商标 (包括名字、标志和图标) 仍是其各自所有者的资产。除非特别标明, 否则 Skyworks 使用第三方商标并不表明 Skyworks 与这些商标所有者之间有任何关系、赞助或背书。Skyworks 对第三方商标的任何引用旨在指明相应的第三方物品和/或服务, 应当被看作依据商标法的指明性合理使用。