

# Niche天线与芯片天线对比研究

作者：Roshni Prasad

射频与天线高级产品工程师

Viktor Lundstrom和Evgenii Filatov参与撰稿

Abracon, LLC

## 目录

引言

射频系统总览

为什么Niche天线在下列应用场景中是更合适的选择

- 小尺寸PCB
- 要求极高可靠性条件的使用环境
- 有注胶需求的PCB

机械安装与实现方案

材料与资源成本

结论总结

## 引言

工业需要无线设备/机器提高效率、减轻重量，这促使电子设备走向微型化，同时降低无线通信的功耗。考虑到在PCB上开展天线设计的空间相当有限，工程师必须设计性能优异的天线，并考虑多项其它限制条件，包括电池的放置、其它金属的反射、近距离内人体组织的吸收。此外，可制造性和集成简便性也在选择产品的天线类型时起着关键作用。本研究阐述了Niche天线与常用的芯片天线在双频段2.4/5GHz WLAN的特性对比。

## 射频系统总览

射频（RF）系统可实现任意两部设备之间的无线通信（M2M - 机器对机器通信）。通常情况下，射频模块内置芯片组和其它元器件例如滤波器、放大器、双工器和开关等以及最重要的组件--天线。这里是一个UBlox模块MAYA-161的示例，展示了其模块架构和工作在WLAN/Wi-Fi的2.4GHz和5GHz频段的内置PCB天线（Niche天线）。

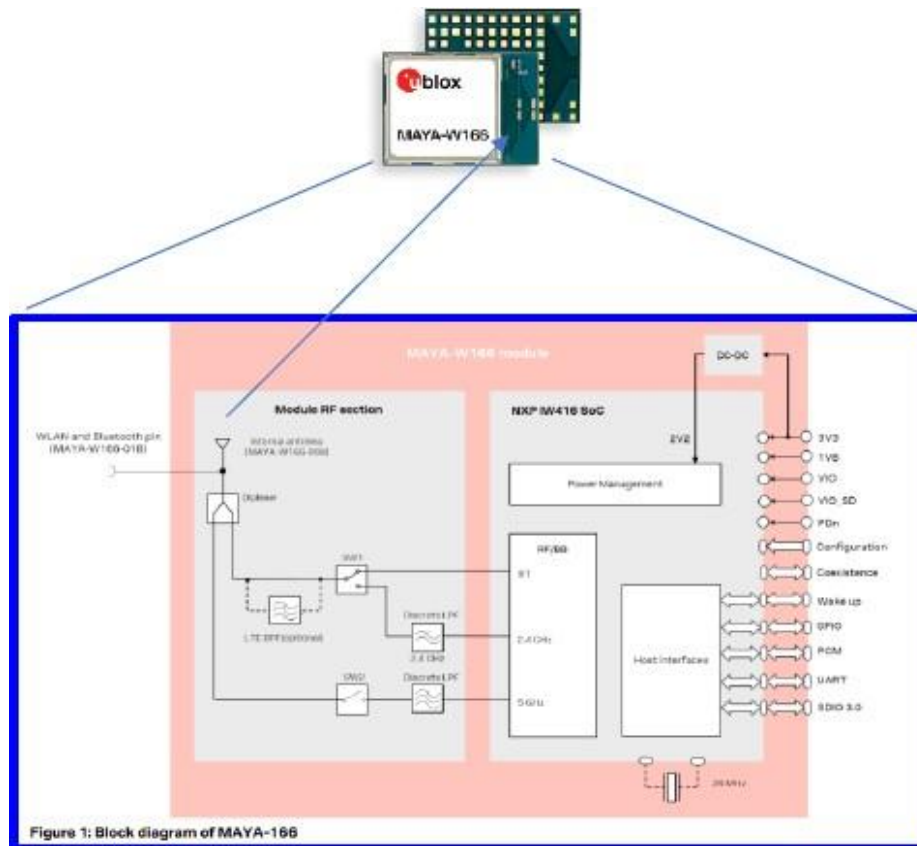
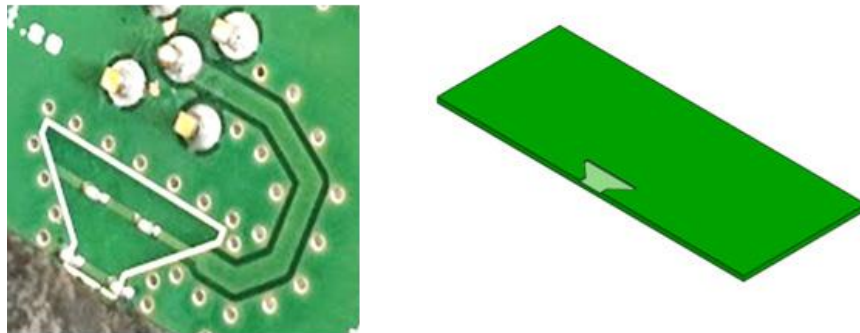


图1: MAYA-W166 - 2.4/5GHz - Niche天线

## Niche天线和芯片天线概览

### Niche天线

Niche天线是Abracon提供的基于专利授权的的缝隙天线。尽管所有新天线设计的共同目标都是缩小尺寸、提高效率、降低成本，但是Niche天线能够在这些主要参数上实现最佳平衡。如图（1）中所示，。Niche天线的两端在电气上彼此连接的，同时需要射频电路来完成在PCB板上设计。此外，射频信号通过物理路径，从一侧馈送到另一侧。缝隙的大小与离散电容、馈点位置和接地层大小，从而实现天线所需的谐振频率。本研究考虑的是在2.4GHz和5GHz工作的双频段Niche天线。Niche的总尺寸是12x6mm，需要在PCB上留出特定形状的金属净空区。考虑的接地层尺寸是50x20mm。



### 芯片天线

通常情况下，芯片天线是市场上的主流。芯片天线因其紧凑性，是较小型PCB的理想选择。芯片天线是一种内置布线的元器件，需要特定大小的接地层，才能在需要的频率范围内实现既定的性能指标。这一对比研究选用了市场上提供的双频段多层陶瓷环型芯片天线。芯片天线的大小是3.2x1.6x1.2mm，在PCB上占据的总净空区是6x5mm。相应的接地层大小是50x20mm。



## 为什么Niche天线在下列场景中是更合适的选择?

### 小尺寸PCB

PCB接地层大小对天线的带宽和效率有显著影响。缩小接地层，带宽一般也会缩小，谐振频率会向高频段移动，效率也会受到影响。

最常见的情况是，尺寸极其紧凑的PCB会选择使用芯片天线。从下面的回波损耗和效率图可以看出，Niche天线是更理想的选择。与芯片天线相比，Niche天线在更小的接地层的情况下也有更宽的带宽。这样它就能容许PCB尺寸有少许变化时，而不需要进行重新调试。

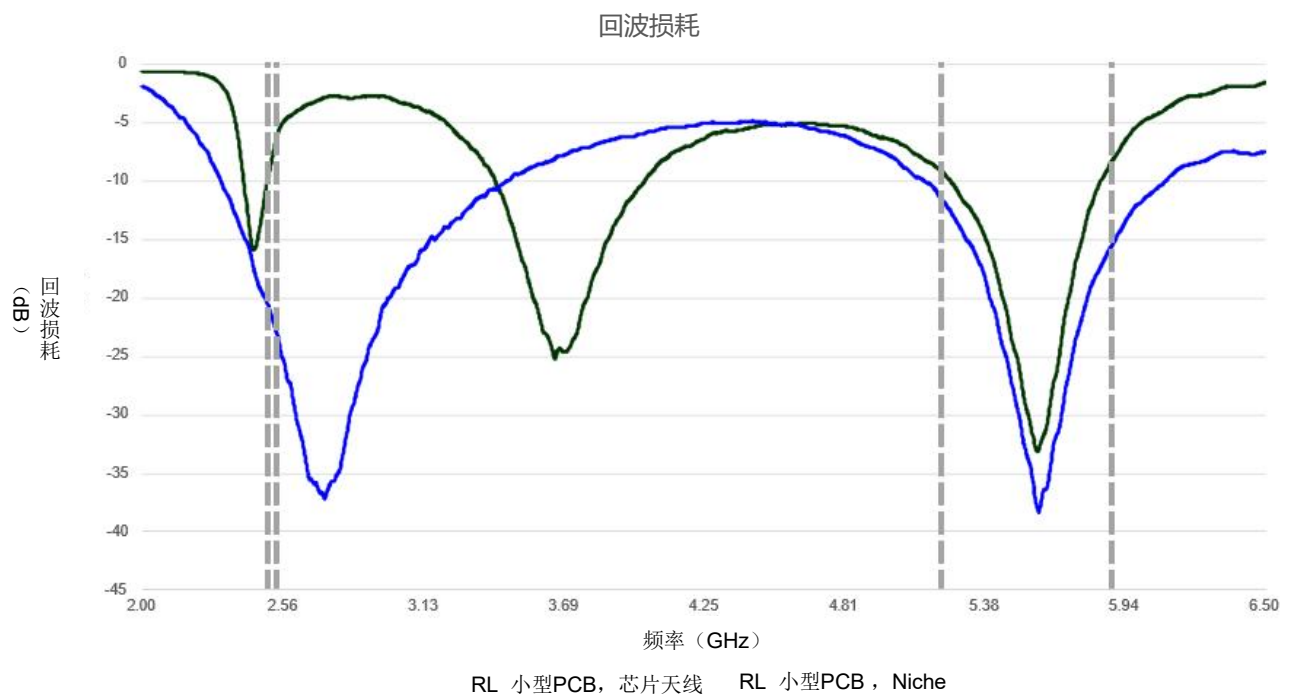


图2: 回波损耗 - 芯片天线与Niche天线对比

类似地，如下面的图 (3) 所示，与芯片天线相比，在较小接地层条件下，Niche的效率得到了很好的保证。如果不需要在带外有更高的天线效率，可以用相应的滤波器和天线共同使用，将其降低。

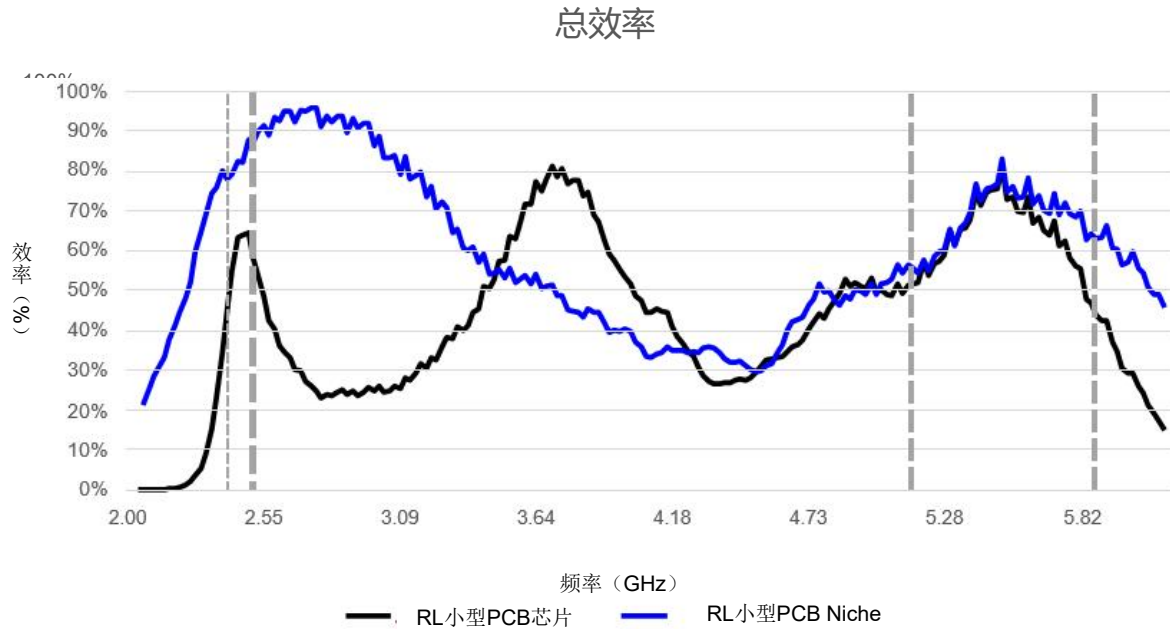


图3: 总效率 - 芯片天线与Niche天线对比

### 可靠性条件要求极高的环境

例如，汽车应用需要元器件符合多项可靠性测试条件，包括振动测试、冲击测试、应力测试、温度循环测试以及符合美国军用规格MIL-STD的使用寿命测试，从而确保产品能承受极端环境。虽然这些测试适用于芯片天线，但Niche天线不受这些测试标准的约束。这是因为Niche是一种基于专利设计概念的天线产品，它不需要在应用电路板上的天线位置添加实体器件。取而代之的，它只是PCB板上具有特定形状的非接地层。

### PCB上需要注胶的使用环境

PCB上注胶常见于使用环境要求特别严格的一些应用，比如汽车行业和医疗行业使用的电子产品。这样做的目的是确保在振动、磨损、高温和化学腐蚀的环境下的安全使用。因为芯片天线设计需要电介质来实现紧凑性，其性能会受到所添加的环氧树脂涂层的很大影响。然而，即便在注胶件下，Niche天线也能确保优异的性能。

## 机械安装与实现方案

芯片天线是一种便于使用机器在PCB上贴装的元器件。在某些情况下，由于较差的焊接，很难检查到焊锡-元器件之间的焊点接触情况。

此外，如果采用回流焊工艺，芯片天线等SMD元件可能遇到元件立起这样的焊接问题。由于Niche天线不是物理存在的元器件，因此不需要遵循专门的焊接流程，在PCB设计过程中定义多边形净空区是较为简单的实现方式。使用Niche天线，能去除生产流程中可能产生的问题。

## 材料与资源成本

特别是在使用量较大的情况下，芯片天线的成本往往高于Niche天线的成本。使用Niche天线能在PCB板上省去一个实体元器件，从而降低材料成本，方便在各种应用中使用Niche天线。此外，有些应用要求天线通过超过三个月的可靠性测试，Niche天线是其最佳选择，因为只要客户的PCB材料以及为达到天线阻抗匹配选择的电容符合这些要求，就可以直接采用Niche天线，从而节省实现时间与实现成本。

## 结论总结

在如今的汽车、医疗、消费、基础设施和军用市场上，天线在物联网设备中的使用比过去更加普及。Niche天线一流的性能，加上与芯片天线相比更容易集成，使其成为这些应用的理想选择，特别是对在严苛环境下需要高可靠性能的汽车应用和医疗设备而言。最后，基于专利授权的模式，Abracon可以帮助客户加快在消费产品中采用Niche天线，且成本低于业界使用的其他类型的天线设计。

## 参考资料

[1] MAYA W1 Series

a. <https://www.u-blox.com/en/product/maya-w1-series>

[2] Niche Patent

a. <https://patentimages.storage.googleapis.com/39/da/99/a6a16469f1c9ba/US10910715.pdf>