

# 快速表征不断演进的天线设计， 赢取 5G 竞争胜利

## 是德科技成功案例：5G 毫米波相控阵天线测试

目前，制造商正竞相向市场推出各类 5G 器件。最终，未来的 5G 产品将具备超高数据速率和可靠性以及超低时延和能耗等特性，为用户带来全新使用体验。这些目标能否实现，取决于先进相控阵天线是否能够实施创新技术，例如大规模多路输入/多路输出（MIMO）和波束赋形。为了应对这一挑战，天线阵列需要处理毫米波（mmWave）频率的数字调制信号。这些变化结合起来，会严重影响天线阵列的设计和测试。

一家美国航空航天与国防应用元器件制造商的开发人员就面临着这种情况。该公司希望率先推出能够在特定 5G 毫米波频段提供 1 GHz 带宽的 5G 天线。要实现这一目标，制造商需要对天线测试流程做出重大改变，包括改用毫米波频率的信号生成和信号分析解决方案进行空中（OTA）表征。是德科技提供了设计工程师所需的工具，帮助他们表征毫米波相控阵在空中产生的数字调制信号。



### 组织介绍

- 航空航天与国防行业中的元器件制造商

### 挑战

- 率先推出能够在毫米波频段提供 1 GHz 带宽的 5G 天线
- 使用复杂的 5G 信号表征相控阵天线

### 解决方案

- 具有台式信号分析能力的是德科技 5G 波形生成和分析测试台

### 结果

- 通过精确、可重复的 OTA 测量验证设计性能（实现 1% EVM 性能）
- 迅速修改天线设计，满足不同客户的特定需求

## 挑战：表征阵列性能

一家美国航空航天和国防行业的元器件制造商工程团队利用其专业技术开发在毫米波频段有 1 GHz 带宽的 5 GHz 天线。其关键目标之一是通过快速改进设计来优化天线性能，满足客户开发 5G 设备的特定需求。设备制造商需要能够提供可靠高速连接的新天线设计。设计团队需要找到方法来全面表征信号发送和接收路径，以便掌握并验证每个版本设计的性能。由于天线是在毫米波频率工作，因此也需要 OTA 测试技术。

在开展 5G 项目之前，开发团队使用矢量网络分析仪（VNA）在测试舱内对天线进行了验证。但是，VNA 中的信号发生器无法生成承载数字调制的 5G 新空口（NR）波形。要全面表征天线和阵列性能，必须使用逼真的 5G NR 信号。

## 解决方案：适应和使用 5G 测试台

当地的是德科技团队向该公司的开发人员推荐了是德科技 5G 波形生成和分析测试台（图 1）。这个参考解决方案可以满足众多测试要求，包括 5G NR（3GPP）、Pre-5G（5G 技术表）和自定义的正交频分多址（OFDMA）波形。



图 1. 这种 5G 测试台配置支持高达 44 GHz 的 3GPP NR 信号创建（左下），并包括高达 50 GHz 的台式频谱分析能力（右），二者都拥有完整的 1 GHz 带宽。

为了让这个用例能仿真实际环境，必须要使用实时波束赋形和波束跟踪进行仿真和验证。射频信道同相/正交（I/Q）星座图、误差矢量幅度（EVM）、天线方向图和波束宽度都是非常重要的测量。EVM 是一个衡量射频信号性能的信号质量行业标准。随着射频性能规范变得越来越严格，EVM 测量的重要性也与日俱增，尤其是在研发和设计验证阶段。

解决方案由用于信号生成和信号分析的是德科技硬件和软件组成。该系统使用 Keysight M9383A PXIe 微波信号发生器和 Keysight Signal Studio 信号生成软件来生成 5G NR 信号。M9383A 在 1 MHz 至 44 GHz 频率范围内提供 1 GHz 带宽。开发人员将 Signal Studio 创建的 5G NR 信号下载到 M9383A。在测试过程中，M9383A 直接连接被测天线阵列，并将得到的信号以波束形式发射给信号分析仪。

为了进行信号分析，该解决方案还包括 Keysight N9040B UXA 信号分析仪和 Keysight 89600 VSA 软件。与 UXA 相连的天线提供输入信号。89600 VSA 软件能够对 5G NR 信号进行解调和详细分析，得出 EVM 结果。EVM 是衡量测量质量的关键指标。不同的视角让调试变得更容易，从而极大加快了开发速度，使其产品率先进入市场。

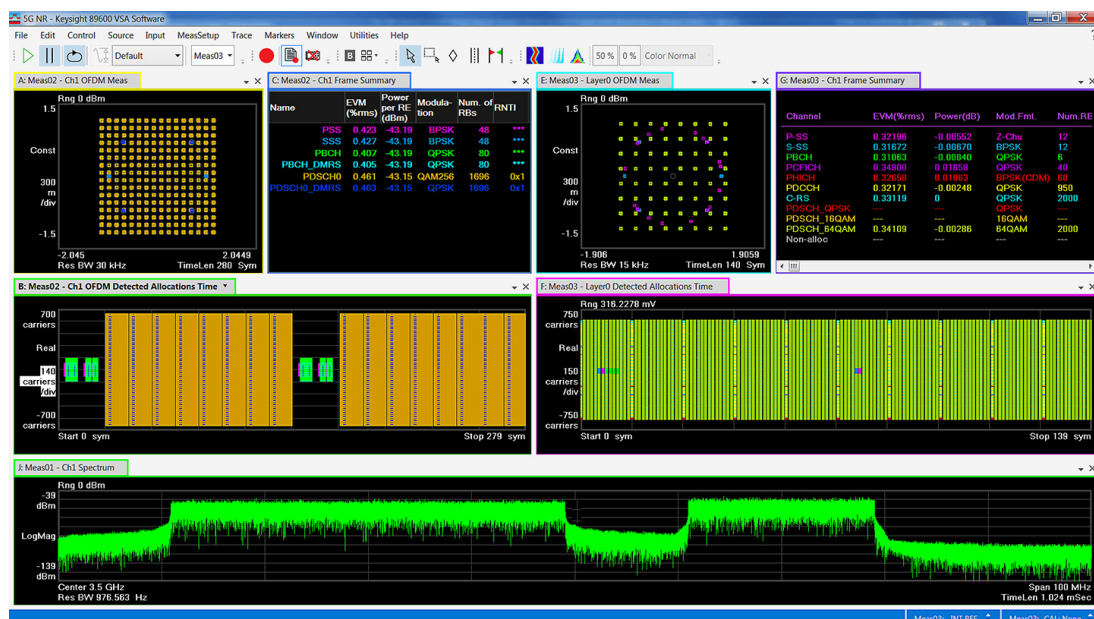


图 2. 在这个多项测量结果并排显示的视图中，Keysight 89600 VSA 软件展示了 5G NR 和 LTE 载波的解调结果

## 结果：快速表征修改后的设计

借助是德科技 5G 测试台，该元器件制造商的工程师们能够使用 5G NR 信号执行精确、可重复的 OTA 测试。一个非常出色的结果：在 OTA 配置中，测试台可以测量 1% 的 EVM。这使得该公司能够向客户展示各种 5G 相控阵设计的真实性能。

此外，这个测试台还能够生成实时 5G 信号，并即时测量发射/接收信道。借助这些能力，元器件制造商可以进行全方位的测试，满足 5G 设备制造商对更高性能的需求，并可以快速修改设计，满足不断变化的要求。

## 面向未来

5G 在未来能否取得成功，速度是最关键的因素，包括设备开发速度、网络部署速度以及这些设备和网络的性能验证速度。在 5G 起步阶段，元器件制造商响应多个独特要求的速度越快，他们的客户推出设备的速度就越快。是德科技解决方案帮助这家元器件制造商圆满实现了这一目标。例如，该公司推出了一款开发工具，帮助其客户加快推进自身的项目进度。

## 相关资料

- 手册：《5G 波形生成和分析测试台，参考解决方案》，5992-1030CHCN
- 技术资料：《M9383A PXIe 微波信号发生器》，5992-1928CHCN
- 手册：《使用 Signal Studio 软件简化信号生成》，5989-6448CHCN
- 技术资料：《UXA X 系列信号分析仪，多点触控 N9041B》，5992-1822CHCN
- 手册：《89600 VSA 软件 — 洞察复杂的设计》，5990-6553CHCN

[www.keysight.com/find/5G](http://www.keysight.com/find/5G)

如欲了解更多信息，请访问：[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息，请与是德科技联系。

如需完整的联系方式，请访问：[www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

