

## 是德科技与加州大学圣迭戈分校合作验证 5G 通信可行性， 创造 300 m 内 2 Gbps、100 m 内 4 Gbps 的数据速率纪录

双向链路在 60 GHz 频段工作，具有相控阵列波束指向功能，可支持 5G、航空航天与国防应用

2016 年 12 月 9 日，是德科技公司(NYSE:KEYS)与加州大学圣迭戈分校(www.ece.ucsd.edu)日前宣布，60 GHz 频段超长双向相控阵链路成功通过验证。在 300 m 的链路距离内，32 单元阵列在高达  $\pm 45^\circ$  的整个扫描角度内可达到 2 Gbps 以上的数据速率。在 100 米距离内，数据速率在绝大多数扫描角度内可达到 4 Gbps；在 800 m 距离内，可达到 500 Mbps。领先的无线提供商经过初始测试获得的结果表明，该系统可在 300 m 的距离内同时为 8 个家庭提供数据内容。

整个相控阵在发射(Tx)或接收(Rx)模式下，将消耗3~4 W 的直流功率。这得益于加州大学圣迭戈分校所提供的高性能系统级芯片(SoC)设计，该设计采用了全球专用晶圆制造领导者 TowerJazz 的第三代硅锗 BiCMOS 标准隐埋集电极(SiGe BiCMOS SBC18H3)制程制造而成。

是德科技的硬件和软件支持工程师快速设计系统原型、实施链路均衡，以及在 2 GHz 调制带宽执行先进的性能测量。核心硬件元素为 M8195A 任意波形发生器、E8267D PSG 矢量信号发生器和 DSOS804A 高清示波器。

加州大学圣迭戈分校使用是德科技的 Signal Studio 软件来定义和生成 60 GHz 802.11ad 波形，为开发工作打下了坚实的基础。是德科技的 81199A 宽带波形中心软件可帮助团队连接发射机和接收机，应用数字预失真和改善误差矢量幅度(EVM)性能。该团队还使用是德科技的 89600 VSA 软件来执行高级信号的解调与分析。

美国国家工程院院士、加州大学圣迭戈分校雅各布工程

学院著名教授和无线通信行业主席 Gabriel M. Rebeiz 表示：“这是加州大学圣迭戈分校第二次与是德科技合作演示高性能相控阵 5G 通信链路，以前无法想像的距离和极低功耗实现了每秒千兆位的速度。是德科技的设备和软件、以及 TowerJazz 的 SBC18H3 技术对我们的成功起到了关键作用。”

H3 制程是 TowerJazz 太比特平台的一部分，该平台包括先进的 240 GHz SiGe 双极晶体管和 CMOS 模拟器件。该平台拥有极低噪声，是用于 60 GHz 频段和高频应用的理想技术，例如雷达、光学无线通信和新兴无线标准。

加州大学圣迭戈分校为此项成果做出主要贡献的人员包括电气工程研究生 Bhaskar Rupakula 和 Ahmed Nafe；以及电气工程博士后 Samet Zehir 和 Tsu-Wei Lin。他们均对是德科技硬件、软件和技术支持的质量交口称赞。

是德科技副总裁兼互联网基础设施解决方案部总经理 Mark Pierpoint 博士表示：“我们与加州大学圣迭戈分校持续合作的成果，以及在毫米波技术领域彰显的优势，为 5G 可行性提供了关键证据，尤其是固定宽带用例，这是很多预先标准化工作的重点。我们将继续加大投入，推出创新的解决方案，从而增强和促进下一代无线通信的发展。”

5G 通信链路开发所使用的所有是德科技产品均已上市。加州大学圣迭戈分校的相控阵 SoC 也已上市。如欲了解更多信息，请访问 [www.keysight.com/find/5GTestbed](http://www.keysight.com/find/5GTestbed)。浏览图片，请访问 [www.keysight.com/find/2Gbps\\_for\\_5G\\_images](http://www.keysight.com/find/2Gbps_for_5G_images)。

## 簧片继电器获得最多好处

如果合理使用，簧片继电器是非常可靠的器件。触点被完全密封，不像电磁继电器的开放式触点，表面容易氧化或被污染。实际上，继电器基本被认为是普通器件，很少有人认真对待，所以使得其相对比较易损。本指引将帮助您在设计中最大限度地提高其可靠性。

### 触点损坏

大电流或大功率冲击是最具破坏性并且最常见的触点损坏原因。簧片继电器有最大电流，电压及功率规格。功率指标就是触点闭合前的电压与闭合后初始电流的乘积。

Pickering 公司听到过太多次客户抱怨说，“我们只在 CMOS 逻辑板上切换 5V/50mA”。其实板上几个 mF 的离散电容充放电效应会带来很大的冲击电流。

不能仅仅靠电源限流来保护继电器。这种限流需要时

间来反应，并且容性负载通常在电源的输出端。电阻限流是最好的。

像容性负载充电产生的冲击电流一样，电容放电是更大的问题，因为此时限流措施只有簧片触点与板卡上的线路加起来的电阻。即使电容只充了很低的电压也能产生几十 A 的冲击电流，虽然只有几个 ms 的时间，但对簧片继电器带来很大损坏。

随着在某些应用中电压升高，冲击电流的影响会更大，例如在耐高压测试后的电缆放电。储存于电容的能量等于  $1/2 CV^2$ ，即与电压平方成正比。当电压从 10 V 提高到 1000 V 时，储存能量增长 10 000 倍。

如果你发现触点有粘合现象，轻轻拍一下又可以弹开，或者释放时间变得比预期长，很可能是由于冲击电流产生的触点轻微焊接。