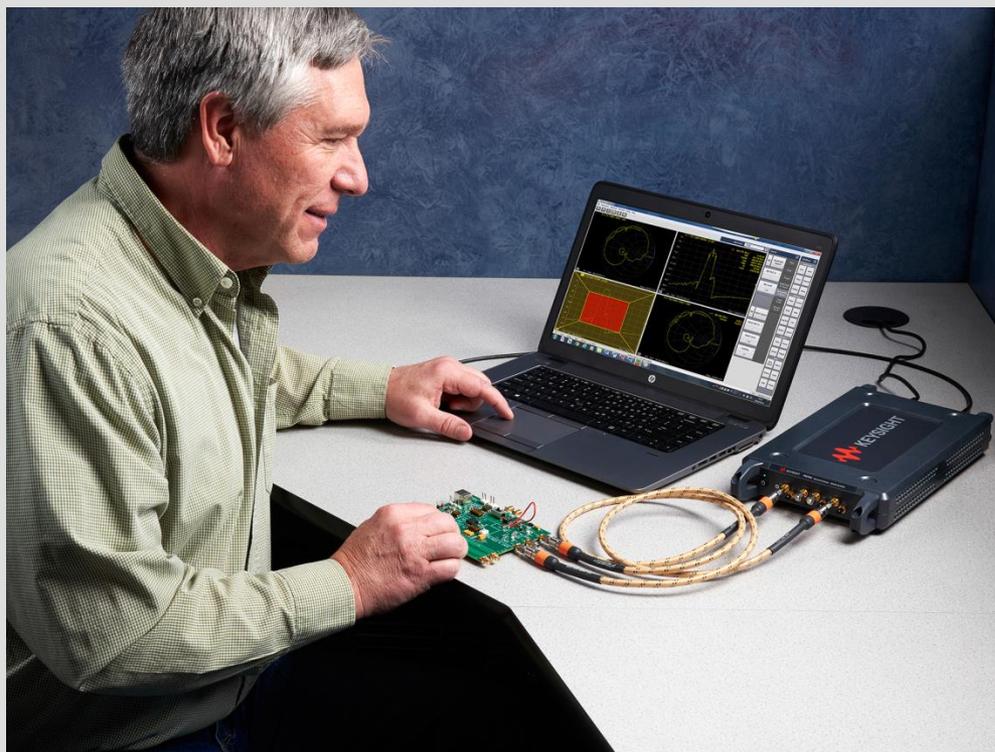


5G 多端口天线和滤波器的产线测试方案



吴玉坤
18007555507
Carl_wu@sekorm.com

SEKORM+



搞研发·找元件
世强元件电商

- 2019年5G将快速部署，4G和5G将长期共存；
- 3G/4G时代，金属腔体滤波器是基站主流选择，5G时代陶瓷介质滤波器将成为5G中低频段的主流选择；
- 5G时代，Massive MIMO 技术将重构天线，大规模阵列天线将成为主流，单面天线里集成 64 /128 个甚至更多的天线振子，并需引入阵列天线的波束赋形；
- 天线通道数增多，振子数同时增加，滤波器用量也随之大量增加；
- 5G终端产品上体表滤波器BAW将得到大量应用；

如何满足
全新测试挑战



如何评价滤波器性能

评价滤波器性能的指标主要包括：

中心频率、频带宽度、品质因数、驻波比、插入损耗、带内波动、带外抑制、群延时、**功率容量**、体积、温度特性等；

对于陶瓷介质滤波器而言，其应用到的介质材料须进行人工合成制作，需要通过多种材料按照一定的比例铸压而成，制作工艺相当复杂，必须对介质材料进行**介电常数测试**；

评价滤波器性能的仪表——**矢量网络分析仪**



E5071C



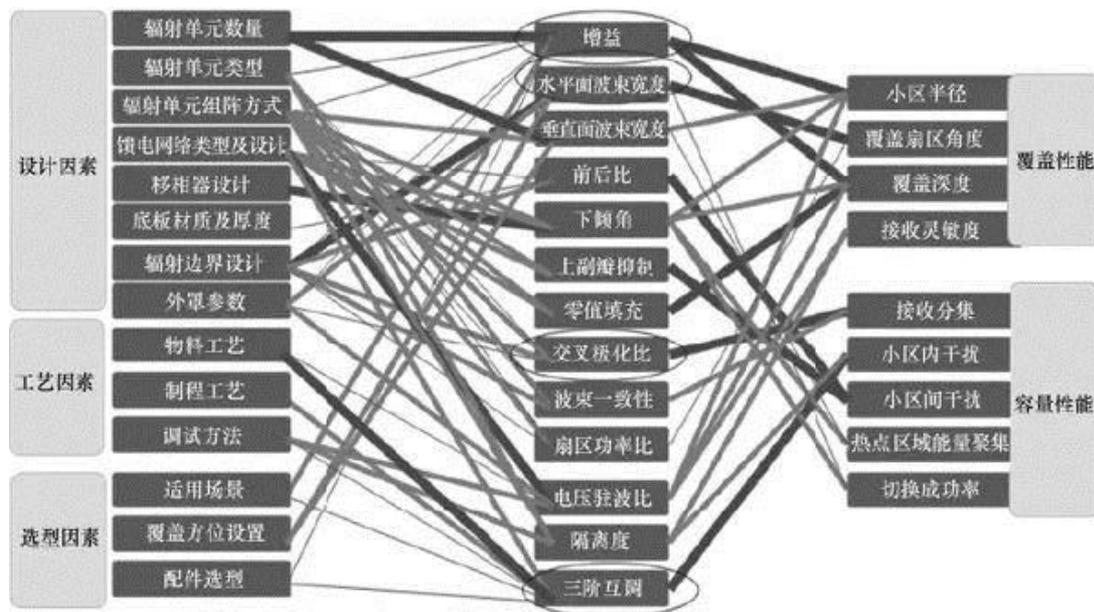
E5063B



P9370A

如何评价天线性能

在 4G 时代，一个标准的宏基站主要由基带处理单元 BBU、射频处理单元 RRU和天线系统三个部分组成。5G时代，基站三大组成单元均出现显著变化：1、BBU拆分为CU-DU两级架构；2、RRU与大规模阵列天线合并形成有源天线AAU；3、原BBU部分物理层功能置于AAU中。4G 后期天线已经演进到 4T4R、8T8R 的 MIMO 天线，5G 时代对天线的形态和性能提出了新的要求，Massive MIMO技术将大量应用，天线端口数从传统4端口、8端口增加到64端口、128端口乃至更多。



完整评估天线性能，
需要在标准OTA暗室
里进行测试

针对上述问题，世强作为Keysight唯一全国范围的授权代理商，基于Keysight仪表给出了相应的测试解决方案

1、多端口器件射频性能测试：

Keysight经济型矢量网络分析仪+多端口开关矩阵；

2、功率容量测试

Keysight 经济型射频微波信号源+功率放大器；

3、介电常数测试

Keysight 经济型矢量网络分析仪+介电常数测试夹具及软件

4、阵列天线波束赋形

PXI 模块化射频VSA/VSG分析仪+小型暗箱

滤波器/天线经济型产线测试方案

SEKORM 世强

多端口器件射频性能测试

——Keysight 经济型矢量网络分析仪+多端口开关矩阵

此前的矢量网络分析仪，最常用型号

——E5071C，2/4端口，9 kHz 至 4.5/6.5/8.5/14/20 GHz



2端口



4端口

是否还有更经济的解决方案？

滤波器/天线经济型产线测试方案

SEKORM 世强

基于市场上对简单及更低射
频器件测试要而设计的射频
矢量网络分析仪



PNA-X, NVNA
最先进灵活的微波网络分析仪



PNA
高性能微波网络分析仪



PNA-L
经济型微波网络分析仪

PNA



E5071C / E5072A
高性能RF网络分析仪



E5061B
• LF-RF 网络分析仪
• 经济款



新



E5063A
• 低成本网络分析仪

ENA



FieldFox
手持式 RF/MW 分析仪

E5063A ENA 系列矢量网络分析仪

SEKORM 世强

低成本的ENA系列

为无源器件测试优化设计

- 100KHz - 500M/1.5/3/4.5/6.5/8.5/14/18 GHz
- 2端口 50欧姆 S参数测量
- 更有竞争力的价格



射频应用市场

低成本射频矢量网络分析仪

射频无源器件测试领域中性价比最高的产品

PCB市场

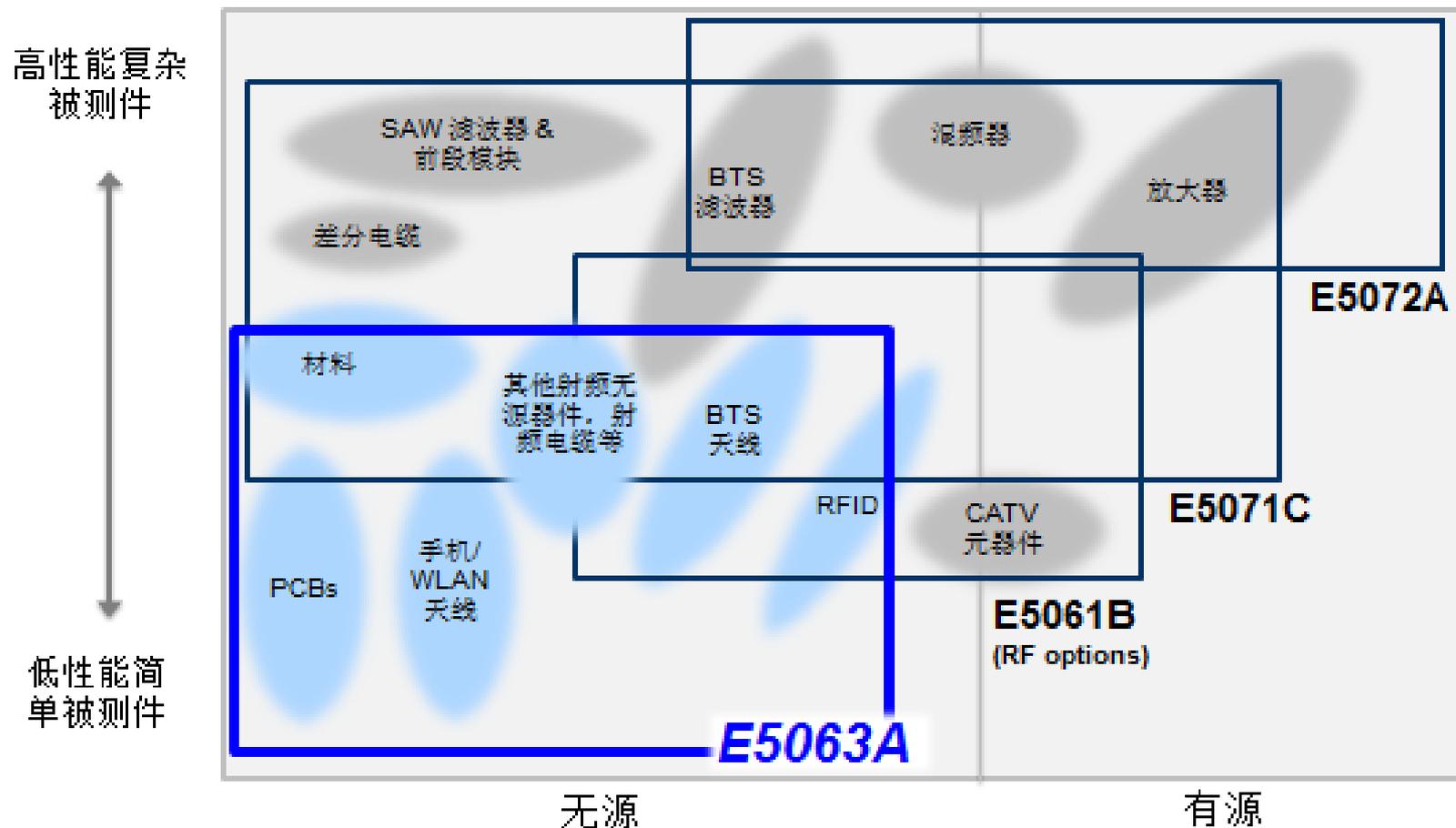
PCB 分析仪

更高的测量精度，重复性及再生性
更强大的静电保护

E5063A ENA 系列矢量网络分析仪

SEKORM 世强

E5063A瞄准低成本无源器件测试

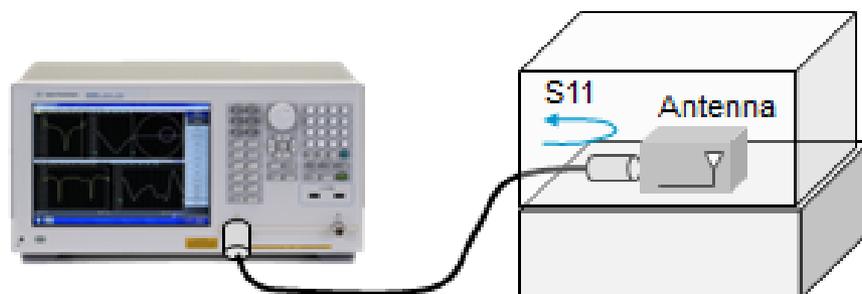


E5063A ENA 系列矢量网络分析仪

SEKORM 世强

E5063A : 成本与性能的最佳兼顾者

- 为简单的RF无源器件充足的测试能力
 - 手机/BTS 天线, WLAN天线, RFID天线
 - RF 电缆, 耦合器, 隔离器, 滤波器等
- 支持E5071C中的主要校准/分析功能
 - 校准(SOLT, Unknown thru, ... etc)
 - 夹具模拟
 - 支持多种极限测试&光标搜索功能



LDS (laser direct structuring) antenna



BTS antenna



Coupler



主要特性和功能

- 2 端口，50 Ω ，S 参数测试仪
- 100 kHz 至 500M/1.5/3/4.5/6.5/8.5/14/18 GHz
- VNA 频率频率可升级（选件），保护当前投资
- 动态范围：117dB
- 输出功率：0dBm
- 最快扫描速度（201个点）：9ms
- 使用选件 011 (时域分析/测试向导选件)增强 PCB 制造测试功能
- 支持 6 种语言的界面，提供英语/简体中文的软件键和嵌入式帮助手册，使操作变得更加简单
- 超低成本，适用于针对天线、滤波器、印制电路板(PCB)产线测试

测试主机选件:

E5063A-205	2-port test set, 100 kHz to 500 MHz
E5063A-215	2-port test set, 100 kHz to 1.5 GHz
E5063A-235	2-port test set, 100 kHz to 3 GHz
E5063A-245	2-port test set, 100 kHz to 4.5 GHz
E5063A-265	2-port test set, 100 kHz to 6.5 GHz
E5063A-285	2-port test set, 100 kHz to 8.5 GHz
E5063A-2D5	2-port test set, 100 kHz to 14 GHz
E5063A-2H5	2-port test set, 100 kHz to 18 GHz

选件:

E5063A-011	时域分析/测试向导 (方便的时域分析功能 + PCB TDR测试软件)
------------	--

其他选件:

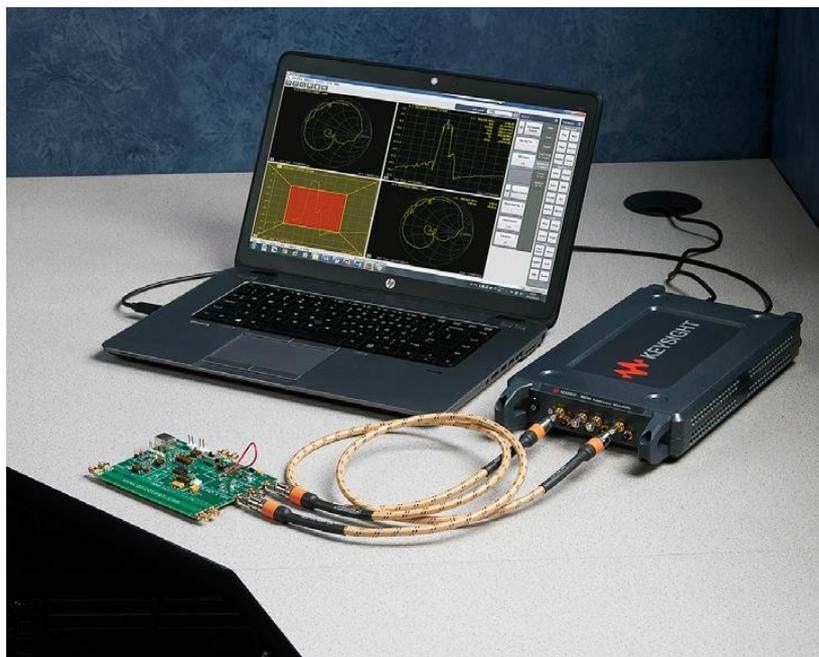
固态硬盘, 键盘, 鼠标, 机架安装套件, 前把手套件,
机架安装和前把手套件, ISO 17025 校准, ANSI Z540 校准

P937xA系列 USB 矢量网络分析仪

SEKORM 世强

有没有比E5063A更经济的矢量网络分析仪？

——P9370A 是德科技精简系列 USB 矢量网络分析仪



可2台P937xA 扩展为4端口网分 13

主要特性和功能

- 2端口, 50 Ω , 可2台叠加扩展为 4端口矢量网络分析仪
- 频率范围: 300 kHz 至 4.5/6.5/9/14/20 /26.5GHz
- 紧凑、便携、易于连接,大幅减小测试所需的空间
- 采用与Keysight VNA 相同的 GUI 和测量技术
- Wide dynamic range : >115 dB at 6.5 GHz (10 Hz IFBW)
- Low trace noise: < 0.003 dBrms (1 kHz IFBW)
- High temperature stability: 0.005 dB/degree C up to 4.5 GHz

6个型号可供选择

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| ● P9370A 300 kHz to 4.5 GHz | ● P9371A 300 kHz to 6.5 GHz |
| ● P9372A 300 kHz to 9 GHz | ● P9373A 300 kHz to 14 GHz |
| ● P9374A 300 kHz to 20 GHz | ● P9375A 300 kHz to 26.5 GHz |

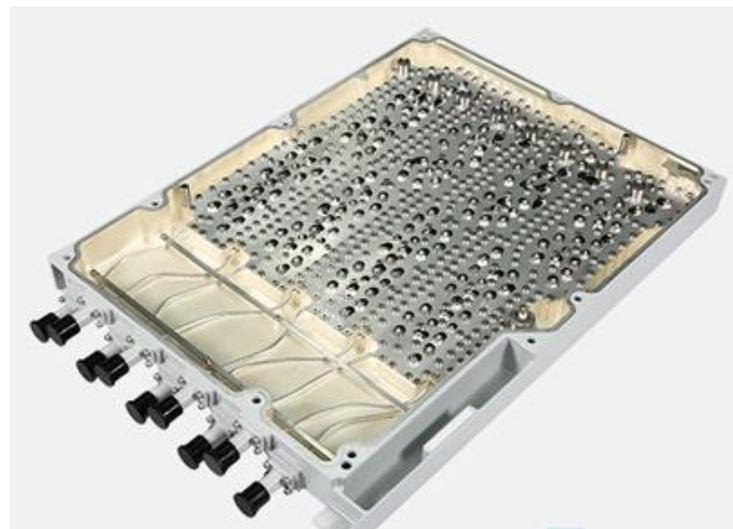
2端口网分如何测试多端口器件？

多端口滤波器、多端口天线等无源器件如何测试？

——多端口全连通开关矩阵



或

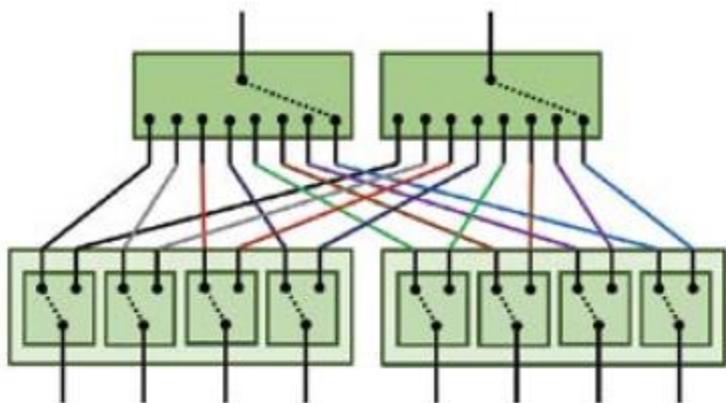


多端口滤波器

全连通开关矩阵

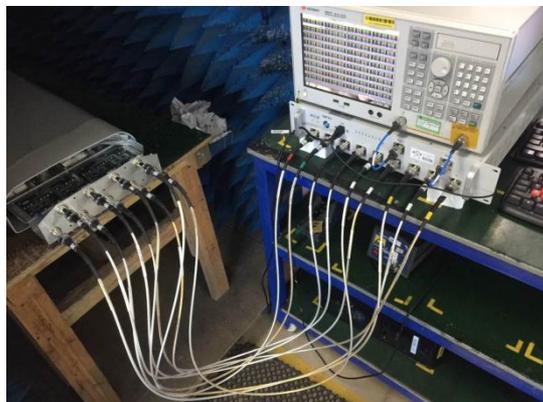
全连通开关矩阵，可以将VNA的2端口连接被测件的任意两个端口，从而测试被测件任意两端口的S参数等性能。全连通开关矩阵可以通过软件程序自动控制切换射频路径。全连通开关矩阵(M*N)，需要M个SPNT开关和N个SPMT组合而成，以2*8全连通开关矩阵为例，M=2，N=8，那么2*8全连通开关矩阵需要2个SP8T开关和8个SPDT开关的组合，全连通开关矩阵内部开关数量越多，连线越复杂。

为方便介绍，附上一个2*8全连通开关矩阵原理示意图如下



2端口网分如何测试多端口器件？

真实测试场景



2端口网分如何测试多端口器件？

Keysight射频微波开关和开关矩阵产品

Keysight作为全球电子测试测量领域内的领导厂商，不仅可为广大用户提供各种测试仪器，还可为广大用户提供各种规格和类型的射频微波开关，例如SPDT、SP4T、SP6T、DPDT，包括机械开关和固态开关，频率范围最高可到40GHz。某些应用场合也会选用Radiall、Mini等第三方品牌开关产品。



5G 毫米波频段经济型产线测试方案

SEKORM 世强

5G 28/39GHz 毫米波产品如何进行产线经济型测试方案？

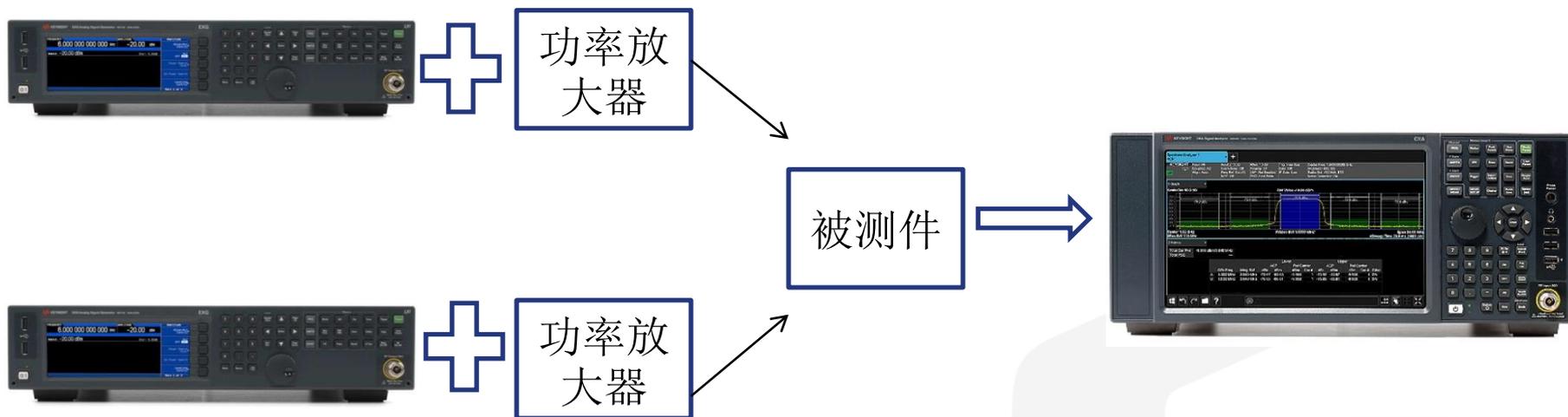
请选用Keysight N99XX系列FieldFox 微波分析仪方案！最高频率50GHz

Select your model
and frequency



	Combination models (CAT + VNA + SA)		VNA models		SA models
Maximum frequency					
4 GHz	N9912A-104	N9913A	N9923A-104	-	-
6/6.5 GHz	N9912A-106 ²	N9914A ³	N9923A-106 ²	-	-
9 GHz	-	N9915A	-	N9925A	N9935A
14 GHz	-	N9916A	-	N9926A	N9936A
18 GHz	-	N9917A	-	N9927A	N9937A
26.5 GHz	-	N9918A	-	N9928A	N9938A
32 GHz	-	N9950A	-	-	N9960A
44 GHz	-	N9951A	-	-	N9961A
50 GHz	-	N9952A	-	-	N9962A

- **功率容量测试**——Keysight 经济型射频微波信号源+功率放大器；



● 介电常数测试——

Keysight 经济型矢量网络分析仪+介电常数测试夹具及软件



或



N1500A材料测量套件

- N1500A-001传输线和自由空间法
- N1500A-002拱形反射率法
- N1500A-003谐振腔法
- N1500A-004同轴探头法

- 阵列天线波束赋形——基于PXI 模块化射频VSA/VSG分析仪+小型暗箱

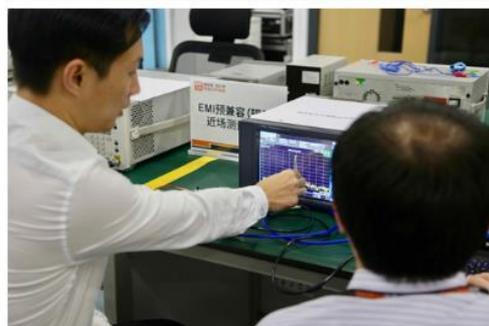
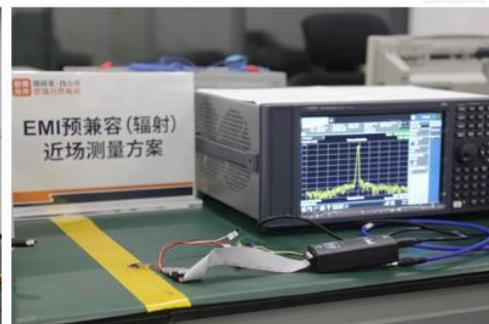
8x8 MIMO Parallel Channel Sounder



深圳世强成立于1993年，是全球近50家著名半导体/组件/仪器企业在大中国区的战略合作分销商。世强目前是Keysight在中国唯一一家全国范围授权经销商，并与Keysight联合建立了开放实验室。

2016年1月11日上线世强元件电商平台，是国内首家专为硬件研发打造的互联网服务平台。

是德科技(中国)有限公司
授权
深圳市世强先进科技有限公司
为是德科技(中国)有限公司通用基础测量仪器
授权分销商
授权时限：2018年6月1日 - 2019年5月31日
陈力
大中国区渠道经理
<http://cn.partners.keysight.com/Authorized/>
KEYSIGHT
TECHNOLOGIES
Authorized Distributor



全链条研发服务

知 ··· 选 ··· 研 ··· 产

世强元件电商

世强
元件

www.sekorm.com





全品类电子元件

集成电路·分立元件·阻容感·电子材料·部件·仪器



smiths interconnect



THANKS!

By Sekorm Advanced Technologies

