

Keysight W1908

## 汽车雷达库

适用于汽车雷达场景仿真的一整套高度参数化的  
仿真模型和参考设计

技术资料

# 引言

Keysight EEsof EDA SystemVue W1908 汽车雷达库带有全面的工具, 可用于频率调制连续波 (FMCW) 雷达波形生成、信号调制、天线建模、信道仿真和信号处理。用户只需连接不同的模型, 就可建立各种独特的汽车雷达仿真场景。同时, 参考设计 (比如多目标距离和速度测量以及使用天线阵列的三维扫描雷达) 能够为用户提供更简单的起点, 帮助他们在早期仿真和原型设计时实现自己的设计理念。

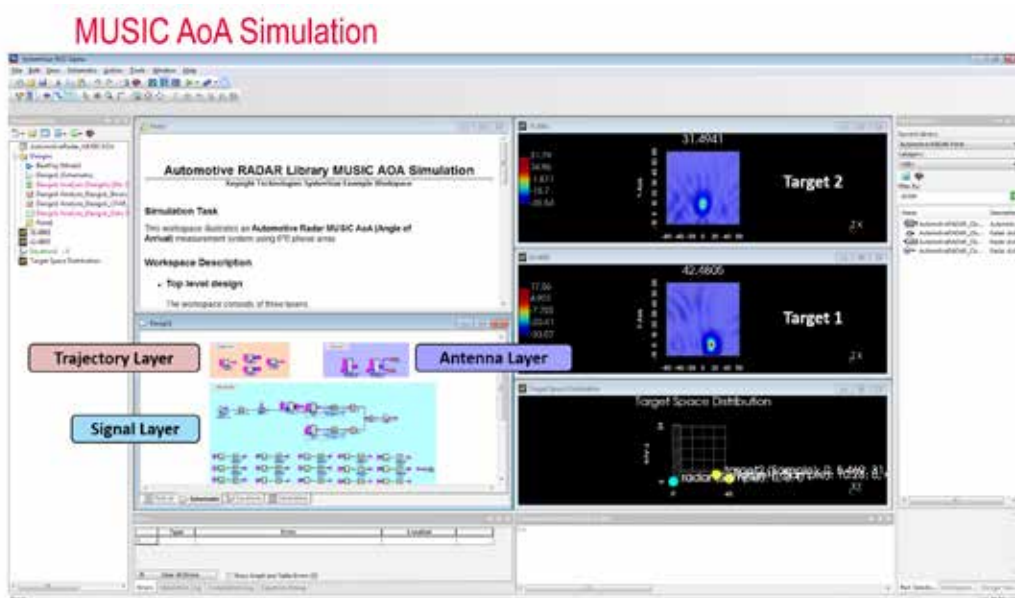


图 1. 利用汽车雷达库在 SystemVue 上使用 MUSIC (多信号分类), 进行到达角 (AOA) 测量。

## 主要优势

- 利用各种仿真场景在微波和毫米波段轻松验证汽车雷达
- 首先介绍一些工作区实例, 比如线性 FMCW 多目标检测、汽车雷达三维扫描, 以及采用微多普勒效应检测的行人场景
- 采用测试和测量设备直接从仿真中生成 FMCW 波形和场景
- 与是德科技 89600 VSA 软件互通, 确保整个设计过程中的一致性

## 哪些人需要使用 W1908 汽车雷达库？

- 希望验证独特的雷达波形设计、方向角 (DoA) 计算、微多普勒效应检测等的汽车雷达基带算法开发人员。
- 需要评估发射天线和接收天线信道数、天气、杂乱回波等效应的汽车雷达系统设计师。

## 将您的设计理念引入到真实的汽车雷达场景中

汽车雷达库配合 Keysight EDA SystemVue 电子系统级仿真平台, 可将关键、安全和复杂的场景集成到尖端可靠的汽车雷达设计中。它可为具有成本和时间限制的项目提供高效的解决方案, 比如设计和开发方向角 (DOA) 及相位比较等算法。

汽车雷达库中具有多散点目标参数化仿真模型, 可以协调文件导入, 在具体目标上实现虚拟化的微多普勒效应。这个库还能够导入天线方向图文件, 进行地面杂乱回波仿真。

把 SystemVue 平台连接到测试和测量仪器之后, 用户可在示意图工作区中添加输入和/或输出, 上传和下载数据文件, 从而缩短从仿真到测试和制样的产品开发周期。

## 汽车雷达库能够做些什么？

- 生成线性 FMCW、MFSK 和快速调频信号
- 多目标检测仿真
- 天线三维扫描仿真
- 行人微多普勒仿真
- 雷达场景: 仿真地面杂乱回波、行人, 和多散点目标
- 通过 EMPro、HFSS 和 CST 天线文件导入进行相控阵仿真
- 在更少信道下进行相位比较和方向角估计
- 仪器连接、测量数据上传和下载

## 建模

汽车雷达库目前有 40 多个模型, 包括新的模块和 W1905 雷达模型库中可以利用的模块, 以及参考设计和更多汽车雷达实例。汽车雷达库中还带有独特的行人(步行者)场景模型。

表 1. 汽车雷达库 W1908EP/ET 中的模型。

仿真器	模型
发射信号生成	CW、FSK、LFM (线性调频)
发射信道和天线	发射天线、发射天线极化、发射相控阵、发射多信道、发射 DBS 2D
目标和环境	目标、回波生成器、目标散点位置、目标轨迹、平台、杂乱回波 2D、杂乱回波 H、相位移动、传播损失、RCS、杂乱回波生成、目标回波
接收器信道和天线	接收天线、接收天线极化、接收相控阵、接收多信道、接收 DBS 2D
信号处理	MTD、MTI、CFAR、DOA、检波器

Keysight EDA SystemVue 用户可以借助 W1908 库中的参考模型及其自己的知识产权 (IP), 快速轻松地设计汽车雷达组件和系统。

## 信号生成

- 基本波形包括 CW、FSK 和线性 FM 调频
- 从 SystemVue 中把波形下载到 Keysight 任意波形生成器和矢量信号生成器, 升频至射频、微波和毫米波频带

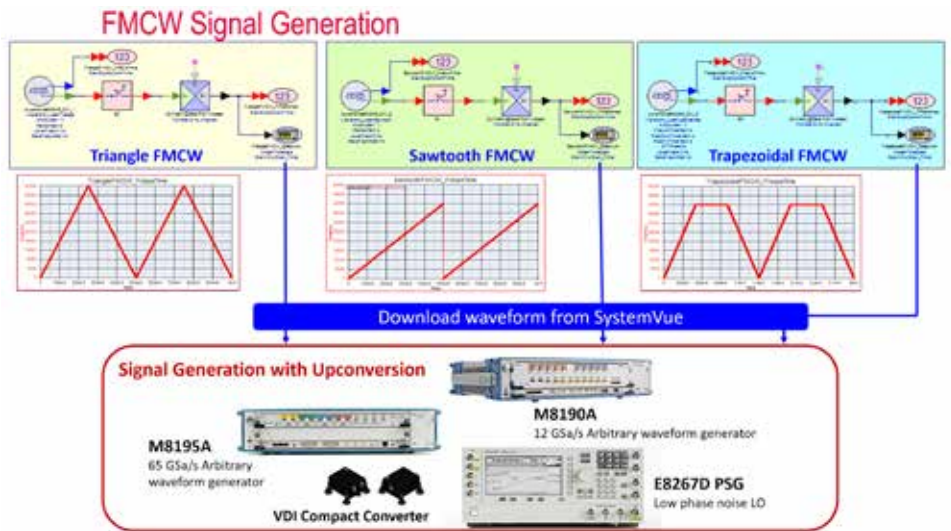


图 2. 本图涵盖了各种可创建和下载到 Keysight 仪器的 FMCW 波形。

## 目标模型

关键参数包括:

- 目标位置、初始距离、速率、高度和速度
- 行人的 10 个以上的散点 (散点坐标、RCS 等)
- 目标散点位置、目标轨迹
- 步行者、奔跑者、移动中的汽车等常见的场景和带有定制轨迹的定制场景模型

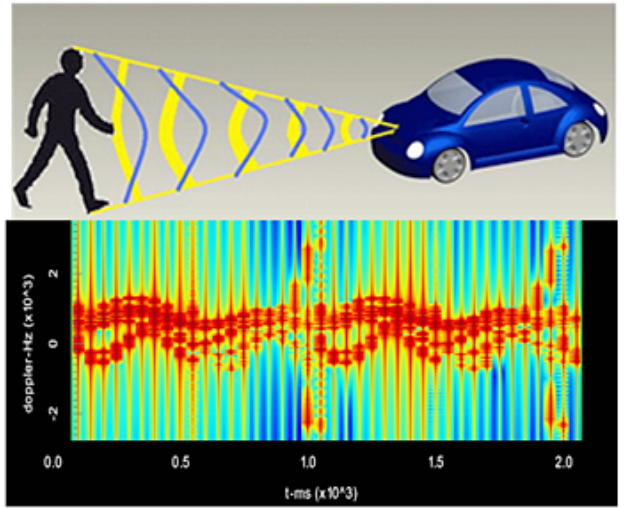
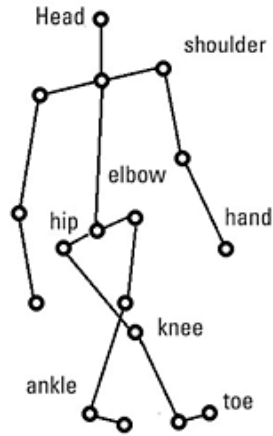


图 3. 在安全方面越来越重要的是, 必须要了解人体的不同部位会有不同的相对动向, 需要及时显示在多个多普勒中。

## 天线模型, 发射和接收, 以及环境

关键参数包括:

- 杂乱回波 2D 和高度
- 通过 M (水平) 和 N (垂直) 进行三维扫描, 等于 MN 平面阵列
- 相位移动、传播损耗
- 雷达散射截面 (RCS)、杂乱回波生成和目标回波
- 导入天线方向图文件

## W1908 汽车雷达和 W1905 雷达模型库之间的区别

在满足汽车雷达组件和系统设计和仿真的即时需求方面，汽车雷达库 W1908 的拥有成本低于雷达模型库 W1905。

表 2. 比较 SystemVue 库。

SystemVue 元件	汽车雷达库	雷达模型库
型号	W1908EP/ET	W1905EP/ET
用户配置文件	汽车雷达系统架构研发工程师、算法开发人员和系统验证人员	研发工程师设计和仿真通用雷达、军用/电子战雷达和脉冲相关应用
提供	40 多种模型，包括新的和 W1905 中可以利用的模块、参考设计和其他汽车雷达实例 行人场景模型仅在这个库中提供	110 多个高度参数化的仿真模块，几十个现成的通用参考设计 这个库中还提供了脉冲压缩、脉冲多普勒、电子战、SAR 和 STAP。
关键实例	线性 FMCW 多目标检测 汽车雷达三维扫描 微多普勒效应（行人检测）	
应用	支持 FMCW、FSK 和线性 FM 调频的汽车雷达	商用和电子战/军事应用，包括一些汽车雷达实例
包括	不包括 W1720	W1720 相控阵波束赋形套件
系统要求	W1461 SystemVue Comms Architect 软件	W1461 SystemVue Comms Architect 软件

## 仿真和应用实例

带有汽车雷达库的 SystemVue 是用户用来建模、设计和验证汽车雷达系统的仿真平台。设计人员使用 SystemVue 软件中提供的下列实例，可以快速进行仿真。

表 3. 汽车雷达库 W1908EP/ET 中提供的实例。

示例工作区	说明
AutomotiveRADAR_3Dscan.wsv	使用相控阵三维扫描，识别汽车雷达场景信息
AutomotiveRADAR_MicroDopplerEffect.wsv	行人建模和检测
AutomotiveRADAR_MultiTargetsDetection.wsv	使用线性 FMCW 信号检测多个目标的距离和速度
AutomotiveRADAR_MUSICAOA.wsv	使用 MUSIC（多信号分类）进行到达角（AOA）测量
AutomotiveRADAR_PhasedArray.wsv	相控阵转向图示
AutomotiveRADAR_PhaseDifferenceAOA.wsv	使用三个接收天线元件的相位差进行到达角（AOA）测量
AutomotiveRADAR_SignalGeneration.wsv	线性 FMCW、FSK 和 MFSK 信号生成和仪器连接

## 仿真和应用实例 (续)

### 实例: 线性 FMCW 多目标检测

通过使用单音线性 FMCW 信号, 通过回波和每个目标的拍频实现上下调频, 用户可以对多目标检测进行仿真, 并在距离-速率图中显示它们。

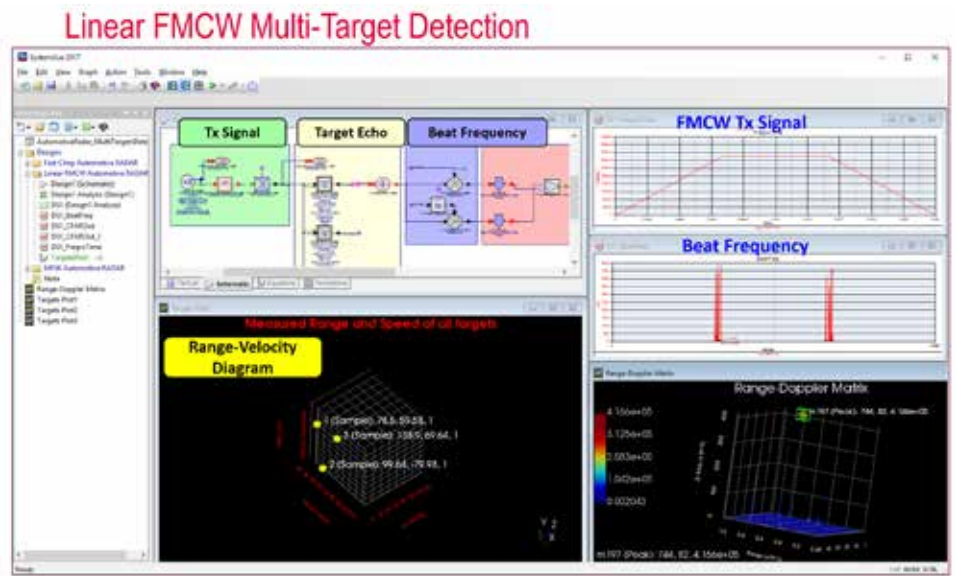


图 4. 该实例显示检测到的三个目标, 并在距离-速率图中显示。

### 实例: 汽车雷达三维扫描

汽车雷达不仅需要方位角方面的, 而且需要距离和速度方面的目标高度角信息。凭借二维扫描系统, 需要通过扫描阵列 (M 元水平接收阵列和 N 元垂直发射阵列) 进行额外的高度区域扫描。M 接收和 N 发射信道 (M+N) 等于 MN 平面阵列, 因此空间可以被划为方位、高度和角点网格, 实现三维扫描并对其进行虚拟化。通过让发射阵列进行高度扫描, 接收阵列进行方位扫描, 设计人员能够在 SystemVue 中获得数字、切片二维和三维空间分布等各种仿真结果。

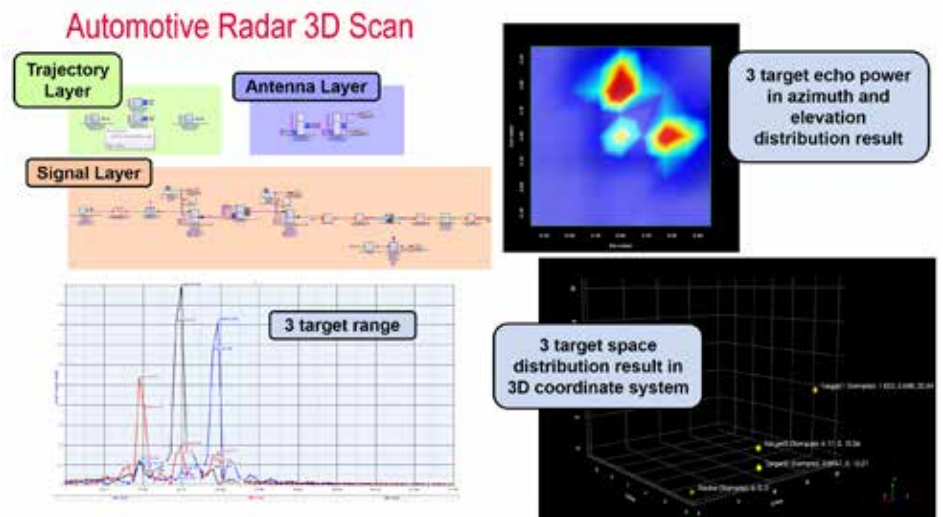


图 5. 通过创建具有平台位置和和目标位置、速率、目标 RCS (雷达散射截面) 和更多参数的三维扫描场景, 设计人员可以利用各种迹线和分布图对结果进行虚拟化。



## 仿真和应用实例 (续)

### 实例: 行人目标模型的微多普勒效应

汽车雷达可以检测运动的对象, 包括车辆和行人或一些静态对象。车辆目标只有一个多普勒值, 因为车辆的每个子部分都是相对静止的; 而行人目标则有更多的子部分, 比如胳膊和腿有着不同的瞬时速度。人在行走时胳膊和腿的动向具有周期性; 多普勒频谱会随着时间的发生周期性的变化。汽车雷达可以通过微多普勒频谱的分布情况轻松地区分汽车目标和行人目标。

### Walking Passenger Micro-Doppler Simulation

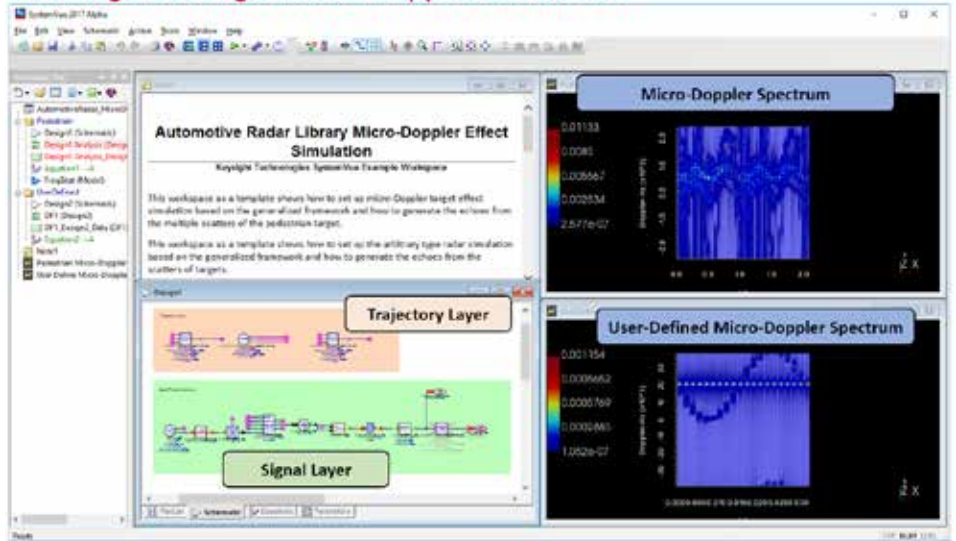


图 6. 行人目标模型实例不仅有预定义的速度和高度参数, 微多普勒频谱中还有待绘制的子部分相对移动模型, 分别用来指示头部、脖子、胳膊、躯干和腿。



## 订货信息

汽车雷达库 W1908 可以作为一个选件，被添加到任何 SystemVue 核心环境或套装中，比如 W1461BP SystemVue Comms Architect 软件。

型号	说明
W1908EP/ET	汽车雷达库

可用的 SystemVue 核心环境：

- W1461 SystemVue Comms Architect 软件
- W1462 SystemVue FPGA Architect 软件
- W1464 SystemVue RF Architect 软件
- W1465 SystemVue System Architect 软件
- W1467 SystemVue Array Architect 软件

## 更多信息

[www.keysight.com/find/eesof-systemvue-automotive-radar](http://www.keysight.com/find/eesof-systemvue-automotive-radar)

产品信息

[www.keysight.com/find/eesof-systemvue](http://www.keysight.com/find/eesof-systemvue)

产品配置

[www.keysight.com/find/eesof-systemvue-configs](http://www.keysight.com/find/eesof-systemvue-configs)

有用的视频

[www.keysight.com/find/eesof-systemvue-videos](http://www.keysight.com/find/eesof-systemvue-videos)

申请 30 天评测

[www.keysight.com/find/eesof-systemvue-evaluation](http://www.keysight.com/find/eesof-systemvue-evaluation)

## 下载软件, 为您开辟测量新视野

是德科技软件将我们渊博的专业技术集于一身, 供您轻松下载使用。从设计首次仿真到产品首次装运, 是德科技软件工具能够帮助工程师团队加快从数据采集到信息处理再到有效分析的过程。



- 电子设计自动化 (EDA) 软件
- 应用软件
- 编程环境
- 生产力软件

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

开始 30 天免费试用。  
[www.keysight.com/find/free\\_trials](http://www.keysight.com/find/free_trials)

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问: [www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

**是德科技客户服务热线**  
热线电话: 800-810-0189、400-810-0189  
热线传真: 800-820-2816、400-820-3863  
电子邮件: [tm\\_asia@keysight.com](mailto:tm_asia@keysight.com)

**是德科技 (中国) 有限公司**  
北京市朝阳区望京北路 3 号是德科技大厦  
电话: 86 010 64396888  
传真: 86 010 64390156  
邮编: 100102

**是德科技 (成都) 有限公司**  
成都市高新区南部园区天府四街 116 号  
电话: 86 28 83108888  
传真: 86 28 85330931  
邮编: 610041

**是德科技香港有限公司**  
香港铜锣湾希慎道 33 号  
利园 1 期 45 楼 4567 室内  
电话: 852 3197777  
传真: 852 25069233

**上海分公司**  
上海市虹口区四川北路 1350 号  
利通广场 19 楼  
电话: 86 21 26102888  
传真: 86 21 26102688  
邮编: 200080

**深圳分公司**  
深圳市福田区福华一路 6 号  
免税商务大厦裙楼东 3 层 3B-8 单元  
电话: 86 755 83079588  
传真: 86 755 82763181  
邮编: 518048

**广州分公司**  
广州市天河区金穗路 62 号侨鑫国际中心 17 楼  
雷格斯侨鑫国际中心 1772 室  
电话: 86 20 38390680  
传真: 86 20 38390712  
邮编: 510623

**西安办事处**  
西安市碑林区南关正街 88 号  
长安国际大厦 D 座 501  
电话: 86 29 88861357  
传真: 86 29 88861355  
邮编: 710068

**南京办事处**  
南京市鼓楼区汉中中路 2 号  
金陵饭店亚太商务楼 8 层  
电话: 86 25 66102588  
传真: 86 25 66102641  
邮编: 210005

**苏州办事处**  
苏州市工业园区苏华路一号  
世纪金融大厦 1611 室  
电话: 86 512 62532023  
传真: 86 512 62887307  
邮编: 215021

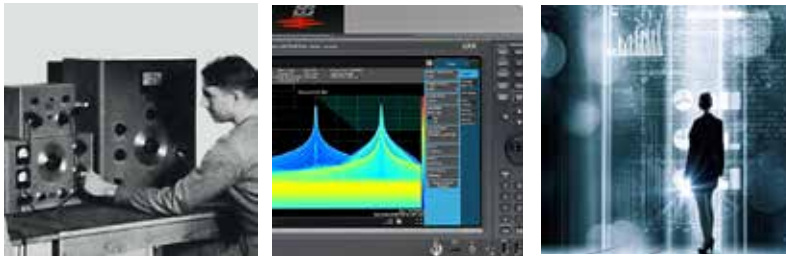
**武汉办事处**  
武汉市武昌区中南路 99 号  
武汉保利广场 18 楼 A 座  
电话: 86 27 87119188  
传真: 86 27 87119177  
邮编: 430071

**上海MSD办事处**  
上海市虹口区欧阳路 196 号  
26 号楼一楼 J+H 单元  
电话: 86 21 26102888  
传真: 86 21 26102688  
邮编: 200083

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改  
© Keysight Technologies, 2018  
Published in USA, March 25, 2018  
出版号: 5992-2446CHCN  
[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

## 演进

我们独有的硬件、软件和技术人员资源组合能够帮助您实现下一次突破。我们正在开启技术的未来。



从惠普到安捷伦再到是德科技

myKeysight

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)  
个性化视图为您提供最适合您的信息!

**KEYSIGHT SERVICES**  
Accelerate Technology Adoption.  
Lower costs.

是德科技服务

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

我们拥有业界领先的技术人员、流程和工具, 可以提供深度的设计、测试和测量服务。最终的结果就是: 我们帮助您应用新的技术, 而工程师为您改进流程并降低成本。



是德科技保证方案

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

10 年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

是德科技公司  
DEKRA 认证 ISO 9001:2015  
质量管理体系

是德科技渠道合作伙伴

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

黄金搭档: 是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

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