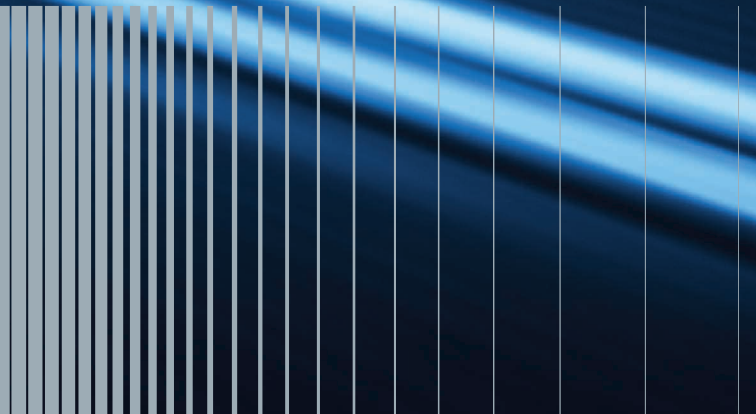


协力推动 驰骋未来

汽车电子测试与测量解决方案

咏绎科技



目录

咏绎科技



ADAS	4
汽车毫米波雷达	6
V2X 通信	10
eCall/ERA-Glonass	12
ADAS 测试产品组合	14

车载信息娱乐系统	16
多媒体	18
EN 303345 认证测试	19
分集测试	20
音频分析	21
导航	22
生产测试	23
车载信息娱乐系统产品组合	24



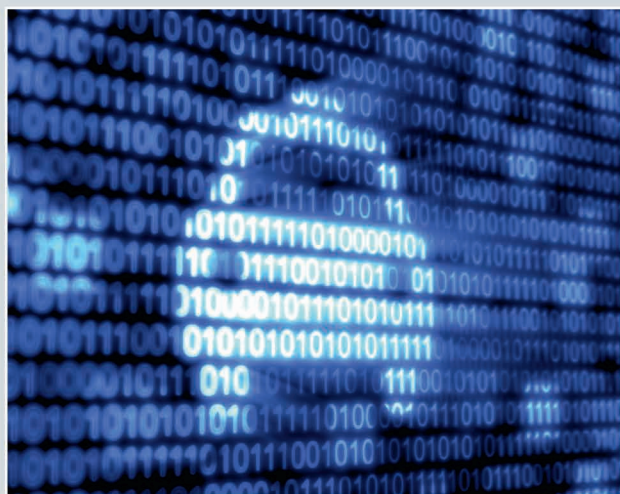
车身电子系统	34
车载总线系统	36
车载以太网	38
遥控无钥匙进入 (RKE)	39
车身电子系统产品组合	40

电磁兼容	42
电磁兼容	44
电磁兼容测试产品组合	48

适用于 汽车电子产业的 测试与测量 解决方案



车载通信	26
蜂窝通信	28
连接性	29
移动性测试	30
电池耗电量测试	31
车载信息服务产品	32
车载通信测试产品组合	33



汽车信息安全	50
深度数据包检测	52
连接安全	53
网络安全	54
汽车信息安全产品组合	55

如果没有专业的测试与测量解决方案，汽车电子产业中日益复杂的电子系统与无线应用将变得完全不可控制。

罗德与施瓦茨作为全球领先的无线和射频测试与测量设备制造商以及 EMC 测试与测量解决方案的市场领导者，能够就此提供帮助。

作为您的合作伙伴，我们为您提供各项支持，协助您高效、准时、符合规范地开发精密电子系统。我们提供众多测试与测量设备和系统，从音频到毫米波频率，覆盖广泛的频谱范围。我们可在以下各个阶段为您提供支持：芯片 / 电路板 / 器件 / 系统的开发、原型验收、生产、品管阶段。作为一家在 70 多个国家 / 地区拥有子公司的跨国公司，我们在全球提供专业的咨询和服务。

ADAS

高级驾驶辅助系统 (ADAS) 将在提高驾驶的安全性和舒适度方面发挥越来越重要的作用。此类系统有助于保护乘员的生命安全，但是，稍有误差就可导致对情况的误判。

由于雷达、V2X 通信和 eCall/ERA-Glonass 等各种方法均较为复杂，因此必须进行全面的测试，从而保障功能正常，且达到最大限度的安全性。罗德与施瓦茨提供专业的测试解决方案，包含强大的检测和分析工具，易于使用、完全符合测试要求。





汽车毫米波雷达

精确测定速度和范围

当使用汽车电子应用的雷达信号时，工程师通常都想要在单个测量周期内同时测定多个物体的速度和距离。而这可以通过线性调频连续波 (LFMCW) 信号实现。当开发带有 LFMCW 信号的雷达传感器时，与理想发射信号波形的任何偏差都会导致确定信号的速度和范围时出现误差。

高效： 自动检测和分析

易用： 同一结果表中显示所有脉冲线性调频 (Chirp) 参数

灵活： 解调带宽连续扩展

任何误差都可能会给安全相关的应用带来灾难性的后果，因此，需要对频率线性度以及脉冲线性调频 (Chirp) 长度和长期稳定性等主要参数进行验证。

自动检测和分析脉冲线性调频 (Chirp) 序列

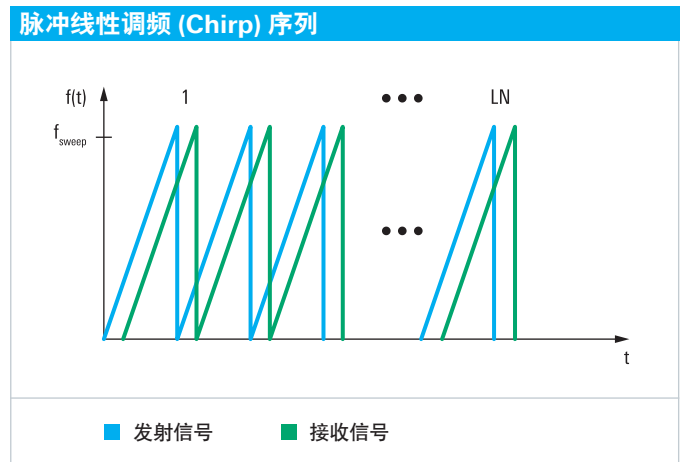
灵活的汽车毫米波雷达测试解决方案覆盖从汽车电子雷达模块的芯片组开发到生产线终端测试的整个生态链。R&S®FSW 信号与频谱分析仪的瞬态分析选件能够自动检测和分析脉冲线性调频 (Chirp) 序列。线性度、信号时长以及调频偏差等主要雷达信号参数均显示在一个结果表中，因此无需借助标记函数进行手动分析。这些结果以图形格式显示，从而使分析过程更加高效、更加清晰直观。

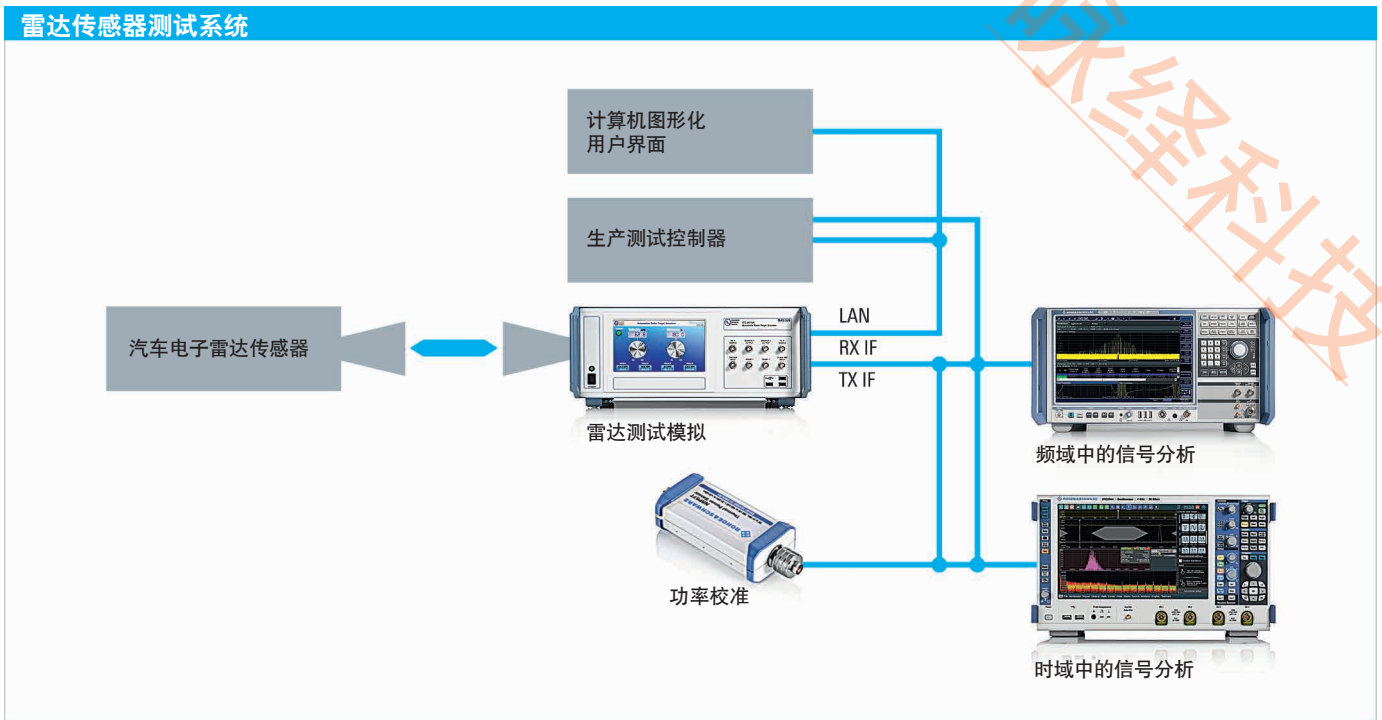
针对脉冲线性调频 (Chirp) 的特性测量，将显示频率 (x 轴)、时间 (y 轴) 和信号长度 (彩色编码)。这清晰地描述了信号行为，并且有利于对时序、甚至短暂的信号损伤进行评估。

全面测试每一个传感器和过程

当对多个目标进行高分辨率及安全性相关的测量时，每一个传感器和每个执行过程都非常重要，因此必须对其全面测试，以确保功能可靠。与长达数百万公里 (从现场到实验室) 的大量路测相比，特殊测试环境中的真实信号模拟具有可重复进行和大幅节省时间和成本的优势。借助模拟，您可以根据具体的需求确定和修改测试条件。

频域和时域中的雷达信号分析。





快速精确的相位噪声测量

在汽车电子雷达系统中，相位噪声是主要的性能限制参数之一。为开发高精度汽车电子雷达，必须最大限度地降低振荡器和发射机的相位噪声。

利用 R&S®FSWP 相位噪声分析仪的内部低噪声本振功能，能够精确测量汽车电子雷达收发信机中的振荡器。R&S®FSWP 可配备用于互相关测量的附加接收路径，其灵敏度由此最多可以提高 25 dB。得益于此分析仪的低噪声内部源，您通常只需几次互相关即可测量高质量振荡器。更快、更精确的结果能够缩短开发和生产时间，帮助您率先将高质量产品投放市场。

适用于整个汽车毫米波雷达频谱的动态目标模拟

由于需要借助不同的器件和传感器进行测量，该系统不可依赖于特定的波形或硬件供应商。专门针对汽车电子产业开发的 ARTS9510 汽车电子雷达测试模拟器完全不受雷达波形的影响。其灵活、面向未来的架构可覆盖所有雷达技术。得益于数字化的多普勒频移和距离延迟，此模拟器的各项设置均高度精确、可重复而且稳定。基带测试端口可以让您使用附加的测试与测量设备监测接收和发射中频信号的特征。

ARTS9510 系列还具有更多优势，包括能够使生成的仿真目标列表符合您的要求以及每次独立更改多达四个目标的增益、距离和多普勒频移。此模拟器可以与自动化软件一起使用。借助可链接的 DLL/API 库可以生成您的自定义目标场景。其他优势包括波形表编程，以及适用于实时修改场景的直接编程模式。这是硬件在环 (HIL) 应用的重要前提。

全面： 从芯片组开发到生产线终端测试的测试解决方案

经济： 基于仿真信号实现可重复测试

灵活： 适用于任意雷达波形

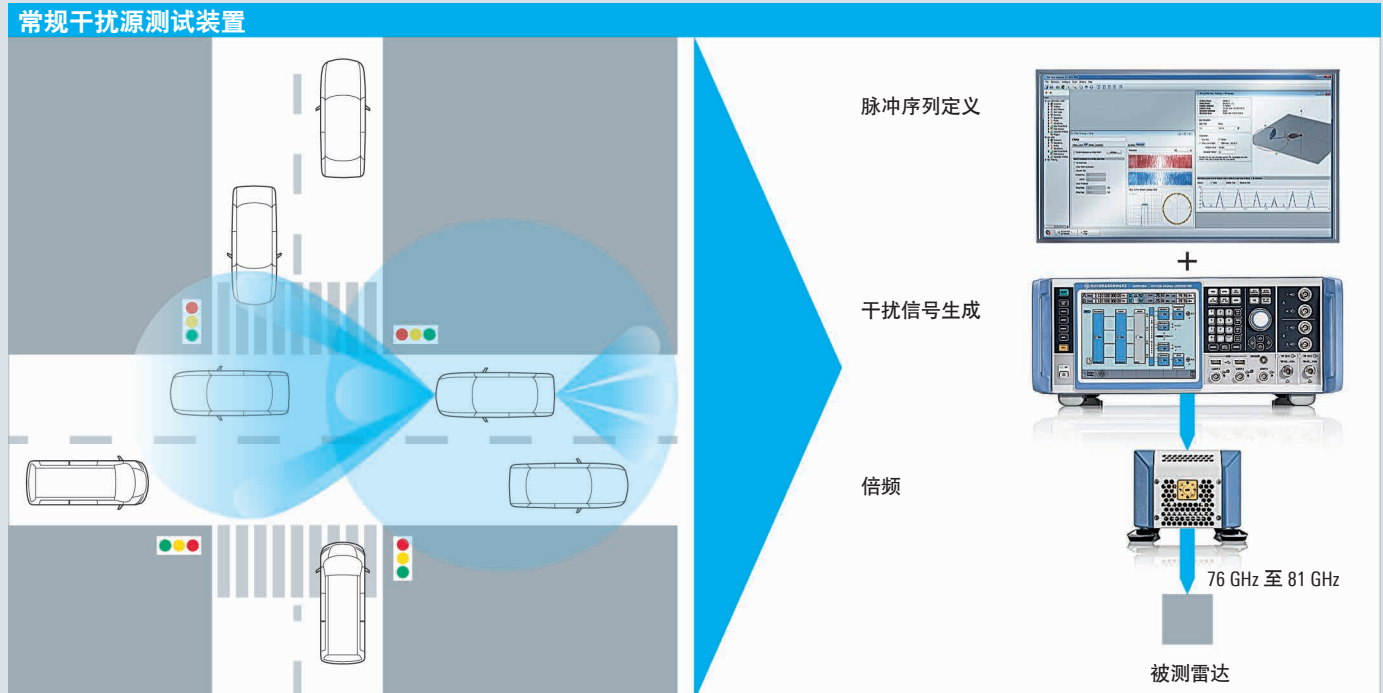
精确： 高达 2 GHz 的基带带宽
灵活： 生成用户自定义干扰信号
可升级： 扩展射频至 E 频段

测试汽车电子雷达对常规干扰源的抗扰能力

干扰测试和防护的相关法规和标准适用于导航雷达，但尚不适用于汽车电子雷达。在雷达处理过程中，当受到同一频段内运行的其他射频信号的干扰时，测量的频率频谱的噪声电平会增加。由于回波信号的信噪比 (SNR) 大幅降低，此类信号很容易降低目标识别的概率。行人等具有较小雷达散射截面积的物体可能会探测不到，或在跟踪过程中丢失，这可能会导致城市交通出现险情。使用常规干扰信号测试汽车毫米波雷达将有助于验证雷达的防护技术以及抗干扰的稳健性。

适用于研发的灵活、易用的解决方案

罗德与施瓦茨灵活、易用的常规干扰信号测试解决方案是测试汽车电子雷达的一种先进方法，适用于从研发链到最终验收测试以及雷达运行过程的整个阶段。测试装置由强大的软件程序、作为发射机的矢量信号发生器以及倍频器组成。R&S®Pulse Sequencer 软件可用于生成具有任意调制、空间位置、天线运动以及天线方向图的任何类型的常规干扰源。



紧凑空间的生产测试

高级辅助驾驶系统 (ADAS) 日益广泛的应用推动了基于雷达的传感器系统在汽车电子应用中的发展。所有的 ADAS 应用都会影响汽车的转向与控制算法和机制。这意味着每个传感器和每个过程都与安全密切相关，而且必须经过全面测试以确保可靠运行。由于生产空间有限，理想的测试解决方案应占用较小的空间。

灵活的量身定制的测试与测量解决方案

罗德与施瓦茨公司提供多类型的根据生产需求量身定制的测试与测量解决方案。ARTS9510 汽车电子雷达测试模拟器可应用于生产设施的试验室中。单向发射 / 接收喇叭天线位于 ARTS9510 的底部。通过工具孔，可准确地安装测试系统，从而确保可重复的准确定位。内置收发机模块可针对垂直或水平极化进行调整。屏蔽箱对于可靠的辐射发射测试至关重要。ARTS9510 汽车毫米波雷达测试模拟器系统与 R&S®TS7124 射频屏蔽箱在紧凑的测试装置中，提供高可重复性的测试环境。R&S®TS7124 可以集成到 19 英寸机柜中。它的加固设计确保了较长的使用寿命。手动和自动模式均可使用。LAN 连接确保了快速通信以及对测试系统的控制。

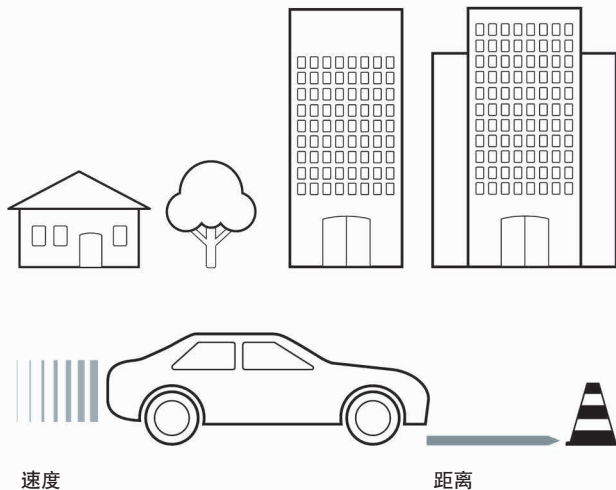
可定制： 从模拟到数字解决方案

灵活： 一体化校准和功能性测试

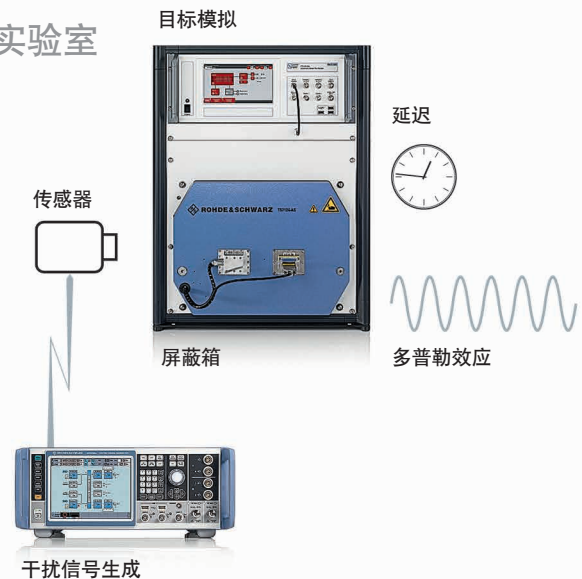
并行： 在生产过程中可选增加环境温度测试

现实中的汽车电子雷达测试

现场



实验室



V2X 通信

对自动驾驶至关重要

随着自动化驾驶越来越普遍，车联网 (V2X、V2V、V2I) 通信将在实现全自动驾驶方面发挥重要作用。

信息不再是单纯地被接收和显示，而且会影响汽车的驾驶行为。车辆与车辆之间以及车与道路基础设施之间都会进行通信。例如，建筑工地会发出警报提醒驾驶员注意它们的存在，交通信号灯也会发送交通信号信息给过路的车辆，使驾驶辅助系统直接将这此信息纳入考虑范围内。

无干扰射频测量

为了最大限度地降低恶劣传输条件引起的安全风险，通信系统的车载单元 (OBU) 和路边单元 (RSU) 中的射频发射机和接收机必须满足一定特性。要想将 V2X 组件集成到系统，相应的开发人员和用户可借助射频测试核查这些要求。

快速： 全自动化测试，测试结果可重复

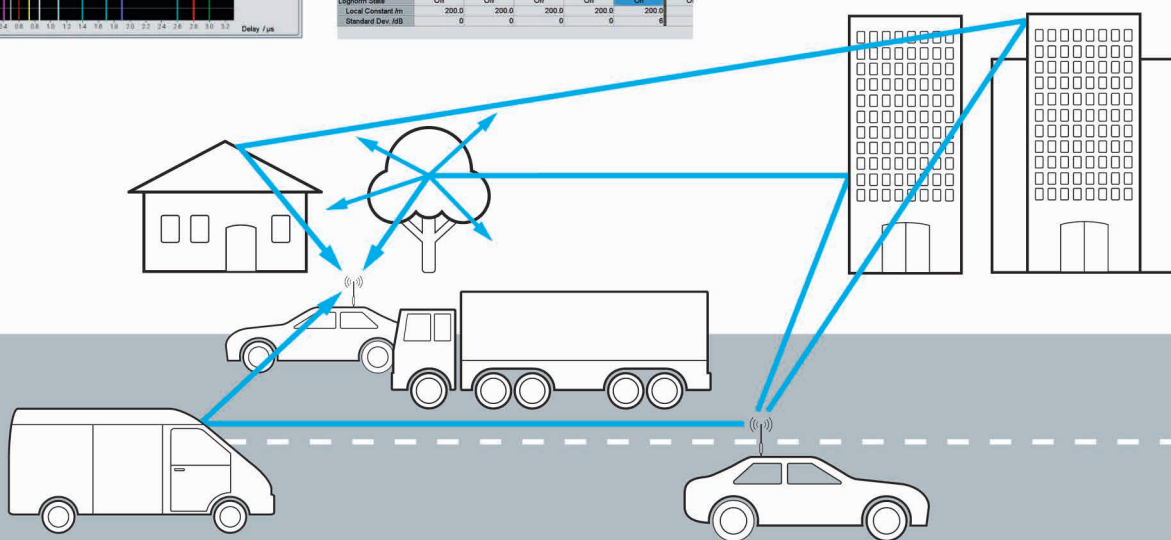
全面： 满足全球监管的测试要求

灵活： 直观、可配置的用户界面

真实环境



	1	2	3	4	5	6
State	On	On	On	On	On	On
Profile	Rayleigh	Static Path	Rice	Const. Phase	Rayleigh	Rice
Path Loss dB	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Basic Delay µs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Additional Delay µs	0.00	0.05	0.12	0.20	0.25	0.25
Resulting Delay µs	0.000	0.050	0.120	0.200	0.250	0.250
Power Ratio dB			20.00			
Const Phase /Deg	0.0	0.0		30.0	0.0	
Speed Amplitude	351.397	351.397	351.397	351.397	351.397	351.397
Freq. Ratio	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Rel. Doppler Shift Hz	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00
Correlation Path	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Coefficient	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Phase /Deg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lognorm State	Off	Off	Off	Off	On	Off
Local Constant Am	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Standard Dev. dB	0	0	0	0	0	0



对于这类测试，OSI 模型的两个较低层（即物理层和数据链路层）非常重要，因为它们主要负责消息的物理传输。OBU 的射频模块必须满足功率和频率准确度以及误包率 (PER) 等方面归定的最低要求。由于发射信号中的任何干扰都能通过 OBU 的射频模块进入接收机，因此必须借助射频测试验证这些特性。

灵活的测试环境

V2X 通信，包括车辆与车辆 (V2V) 之间的通信以及车与基础设施 (V2I) 之间的通信，是基于 WLAN 标准 802.11p 实现的，所有支持 IEEE 802.11p 的用户设备必须符合国家标准（包括欧洲、美国和日本的特殊法规）。为验证这种条件下的性能，汽车电子产业必须确定凌驾于这些标准之上的要

求。因此，汽车制造商需要提供一个在设计、验证和生产过程中进行可重复测试结果的测试环境。

全面分析工具和用户友好界面

R&S®TS-ITS100 是用于测试 IEEE 802.11p 一致性以及用户设备性能的综合测试系统。R&S®CONTEST 测试软件支持此类测量，同时可创建全自动测试过程，具有全面的分析能力，包括测试评估以及在定制化报告中概述测试结果。利用 R&S®CONTEST 图形化用户界面的拖放功能，用户可轻松合并期望的测试用例以制定测试计划。R&S®OSP-ITS 开关矩阵能够让您无需任何手动交互即可执行测试。得益于其小尺寸设计，R&S®TS-ITS100 可以完成从开发到预认证和认证测试的任何过程。



eCall/ ERA-Glonass

确保快速的应急响应

欧盟和俄罗斯联邦正致力于引入基于远程信息服务的智能车辆安全系统，缩短紧急呼叫的响应时间，从而减少事故伤亡和财产损失。eCall 和 ERA-Glonass 是适用于汽车的电子安全系统，当发生严重交通事故时，安装了车载系统 (IVS) 后，车辆会自动根据 IVS 触发 112 紧急呼叫以寻求当地急救医疗服务，系统通过蜂窝通信网络传输标准化的最小数据集 (MSD)，此 MSD 涵盖乘客数量、事故发生时间和事故发生的 GNSS 坐标等信息，如果车上有乘员能够说话，随后将会建立语音连接。ERA-Glonass 与欧洲 eCall 标准相一致，但其指定了一些扩展功能，以便更好地支持俄罗斯的基础设施。这些扩展包括用于 MSD 传输的附加 SMS 短信服务功能，以防带内数据传输失败。作为安全系统，带内调制解调器必须高度可靠而且能够准确传输 MSD。

针对优化后的 GSM 和 WCDMA 等蜂窝通信网络所进行的语音传输尤为重要。测试 eCall 和 ERA-Glonass 的系统组件很容易变得耗时、成本高昂而且非常困难。而且，由于环境条件可能变化，所以很难得出重复的测试结果。

借助实时 GNSS 模拟器进行更快速的测试

针对 eCall 和 ERA-Glonass 模块端到端的可重复性和标准认证的一致性测试，罗德与施瓦茨提供一套紧凑型的解决方案。R&S®CMW-KA094 eCall 应用软件和 R&S®CMW-KA095 ERA-Glonass 扩展模拟 PSAP(公共安全应答点)并远程控制 R&S®CMW500，模拟实验室中的蜂窝通信网络，该软件还可控制 R&S®SMBV100A 矢量信号发生器，用于提供 IVS 编译 MSD 所需的 GNSS 坐标。例如，此装置可用于验证 IVS 调制解调器能否触发紧急呼叫、发送正确的原始 MSD 数据以及与 PSAP 建立语音连接，而不必使用现实中的移动网络。

简化一致性和性能测试

R&S®CMWrun 软件可简化 eCall/ERA-Glonass 一致性测试的大量工作，它可按照 CEN/TS 16454、GOST55530 以及 ETSI TS 103412 提供适用于 eCall 和 ERA-Glonass 模块的测试序列，并且随时可用。

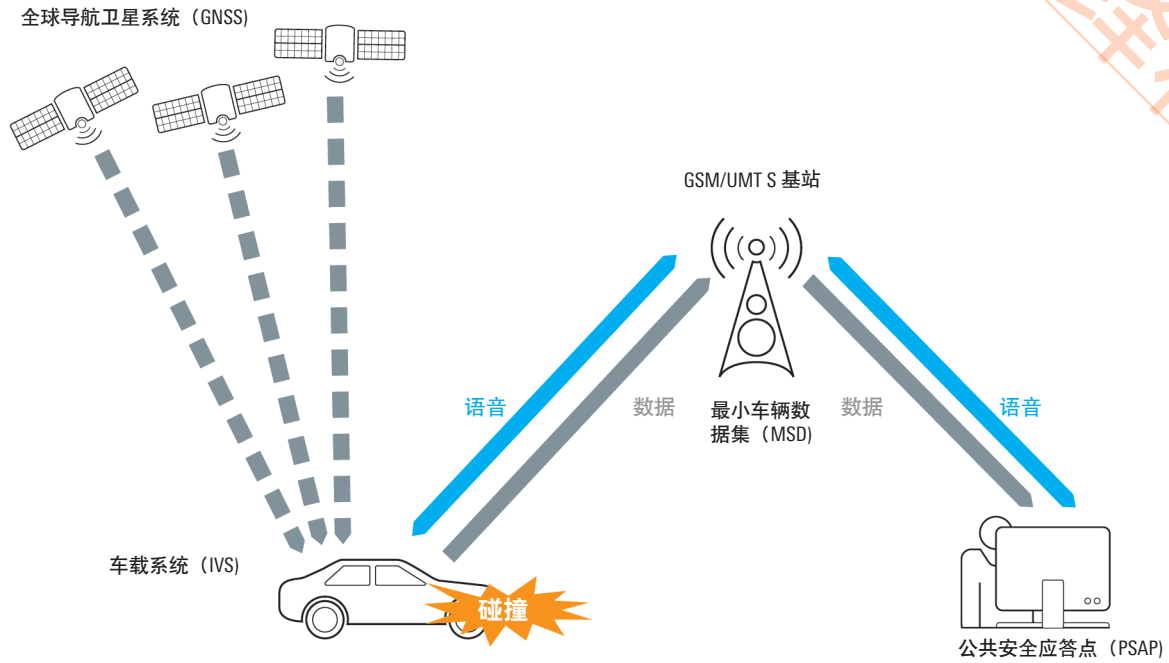
R&S®CMWrun 可创建针对每个 IVS 模块的完整测试报告，并给出测试通过 / 未通过的结果。这种工具还能够在设计初期验证是否符合标准要求，以便让您采取纠正性措施，并及时优化 IVS 模块。R&S®SMBV100A 矢量信号发生器可按照 GOST55534 标准对 GNSS 接收机进行性能测试。R&S®CMWrun 也可执行此类测试。

省时： 软件工具带随时可用的测试序列

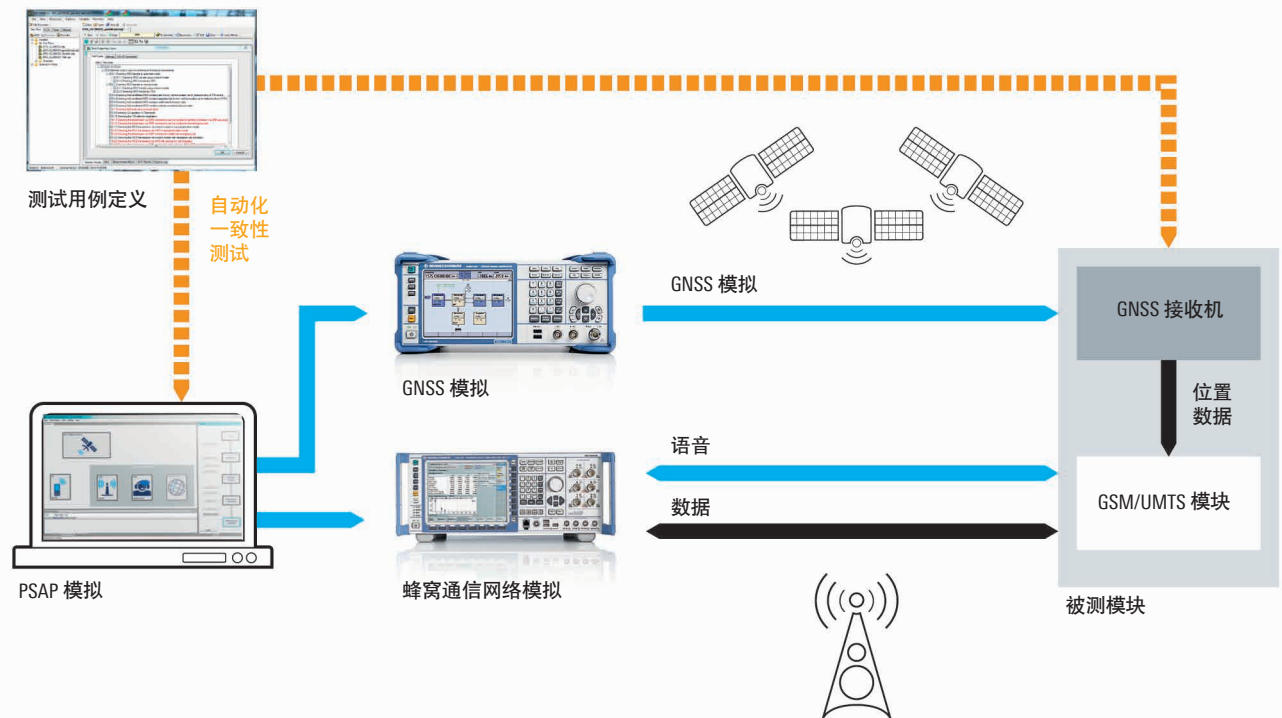
逼真： GNSS 和移动网络模拟

高度可靠： 性能测试可验证所有信息

eCall/ERA-Glonass 自动传输原理



自动化 eCall/ERA-Glonass 一致性测试



ADAS 产品组合

咏绎科技

产品系列



R&S@SMW200A
矢量信号发生器

产生适用于汽车雷达应用的信号。带宽高达 2 GHz，频率可到至 40 GHz，可以产生并回放各种波形文件（例如，5G、雷达、GNSS）。



R&S@SMBV100A
矢量信号发生器

产生适用于所有需要实时 GNSS 模拟的汽车电子应用的信号。具有卓越射频性能的单机箱，涵盖当前所有的导航标准（GPS、Glonass、伽利略和北斗）。



R&S@FSW
信号与频谱分析仪

确保汽车电子雷达传感器所传输信号的频谱纯度和精确度。



R&S@FSV
信号与频谱分析仪

分析最新蜂窝通信和无线通信标准的数字调制信号，分析带宽高达 160 MHz。适用于工作台上、生产过程中以及现场的射频测量任务。



R&S@FSWP
相位噪声分析仪

测量高度稳定信号源的相位噪声。



R&S@SMZ
倍频器

可扩展 50 GHz 至 170 GHz 的频率范围，容易操作而且具有精确的输出电平。



ARTS9510
汽车雷达模拟器

在研发和生产期间运行功能性测试。对于开发、制造、维修或实现汽车雷达的汽车制造商来说是极佳的解决方案。



R&S@RTO
数字示波器

得益于出色的触发和解码功能，可直接测量在总线上传输的信号质量和内容。



R&S@TS7124
射频屏蔽箱

适用于实验室以及生产过程中的可靠性、可重复性测量。可进行 100 万次开路 / 闭路循环。适用于高达 110 GHz 的射频测试。



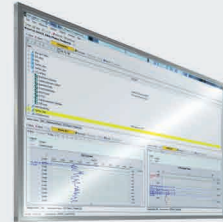
R&S@CMW500 宽带无线通信测试仪

测试汽车电子无线设备的空中接口。涵盖所有用于 V2X 的通信标准（例如，LTE 和 802.11p）。



R&S@CMW100 通信制造测试仪

在全自动化的生产线上进行非信令测试，确保无线设备中的 V2X 模块正常运行。



R&S@CONTEST 序列整合软件

具有全自动化的测试程序及全面的分析功能，用于评估测试并提供完整的测试总结报告。



R&S@ATS1000 天线测试系统

测试高达毫米波频率的 5G 天线。便携式屏蔽室是针对 OTA 测试要求的可定制解决方案。



R&S@TS-ITS100 射频一致性测试系统

针对如 ETSI、IEEE 802.11p 以及 ARIB 等这类标准的条件测试，验证用户设备的性能。



R&S@SMW-K300 脉冲序列

根据您的要求（例如，针对干扰模拟或在信号开发过程中）创建 I/Q 波形。



R&S@NRPxxS/SN 三通道二极管功率传感器

可使用 USB，也可通过 LAN 口进行控制，使得 R&S®NRP 功率计产品组合在业界独树一帜。





信息娱乐

汽车信息娱乐系统解决方案正变得日益复杂化。移动互联网、交通信息、导航、数字广播和流媒体服务全部集中在一个系统中，每种服务都需要专属的天线。

罗德与施瓦茨公司提供完整的测试与测量解决方案组合，可用于多媒体、音频、天线和导航服务的测试，以确保信息娱乐系统的每个部分都能正常运行，同时发现干扰源和定位干扰效应。

多媒体

友好：易于识别误差源

全面：测试所有广播信号和干扰源

多样：模拟许多不同的场景

识别复杂环境中的误差源

随着当今汽车信息娱乐系统中音视频格式数量的增加，传输路径中可能的误差源数量也随之会相应增加。相邻频带内的移动通信信号影响着地面电视和无线电广播信号的接收，这些信号可损害汽车无线电广播和信息娱乐系统，导致该系统出现质量问题，甚至完全失效。因此，对于在开发和测试接收机及其组件时，实时产生和重放视频、音频及数据内容就显得非常重要。

创建和模拟自定义场景

开发人员必须将所有广播信号和干扰源的来源列入所有的测试场景中。罗德与施瓦茨可提供用于创建这类场景的各种信号发生器，从而实现所有“空中”信号的复杂模拟。开发人员可以基于最新的广播标准模拟复杂的广播信号和蜂窝通信干扰源、舱内干扰以及音视频接收分集，当然，也可使用来自当地公共网络的信号，以及来自其他国家或地区的广泛应用的有效场景。



EN 303345 认证测试

咏绎科技



无线电设备指令 (RED) 测试

当汽车驶过不同的地区时，无线电广播的覆盖范围通常会发生变化，而且会受到接收机状况的影响，这种影响非常具有挑战性。即使状况不佳，汽车无线电广播与信息娱乐系统也应能够以最高质量接收传输的广播节目。

EN 303345 描述了大量射频接收机的相关强制性测试用例。典型的 EN 303345 场景包括邻近信道选择性和采用 AM、FM、数字音频广播 (DAB) 和数字调幅广播 (DRM) 信号的封闭测试，以及按照 CCIR 468 规范进行的音频测试。有用的和无用的广播信号以及用于 AM 和 FM 测试的 CCIR 加权噪声音频信号都需要生成。

生成认证测试场景

可通过 R&S®BTC 广播电视测试中心这一单台测试与测量仪器完成这种复杂的音频广播信号的产生。这种易于操作的高端矢量信号发生器可实时提供所有具有最高信号质量的有用信号。

它也可分析音视频信号，为您提供单台仪器所需的所有功能。添加用于半自动或自动操作的序列工具，使得该平台不仅适用于实验室，还适用于致力于合规认证的测试机构。

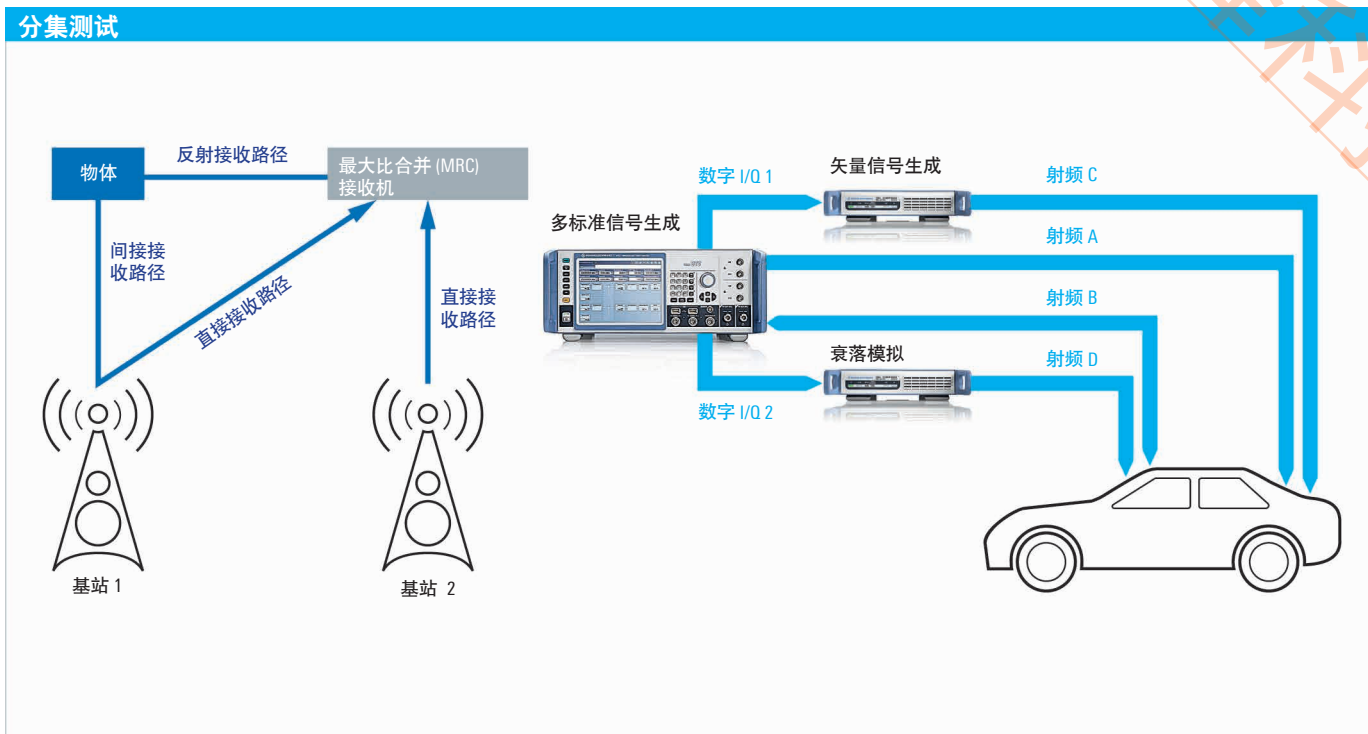
集成： 信号发生器和音视频分析仪集为一体

全面： 适用于所有数字和模拟音频接收机

强大： 适用于低灵敏度测试，具有极高的信号纯度

分集测试

咏冠科技



全面：符合所有数字和模拟音视频广播标准

强大：衰落模块帮助您生成复杂的分集场景

集成：信号和多媒体生成以及传输模拟

提高汽车电视和无电线接收机的质量和可靠度

为了提高在汽车电子应用中，尤其是发射机与汽车接收天线之间没有直射 (LOS) 的场景，音视频广播的质量和可靠性，人们经常使用两个或多个天线的分集方案。目前，分集接收机灵活的操作模式使用多达 4 个射频阻抗调谐器。一辆汽车最多可使用 3 个独立射频接收机用于音频信号接收，以

及 4 个独立射频接收机的用于视频信号接收。过去，这些接收机的实际场景测试，通常都会受环境条件的影响。测试还要求模拟无线电广播和移动电视标准，需要运行许多复杂的测试场景。

生成复杂的多信道分集测试场景

R&S@BTC 提供简单但功能强大的解决方案，用于模拟这类场景，使用具备特定传输技术（如 FM、DAB、DVB-T2 以及其他音视频广播技术）的单一输入信号，同时具备两个射频输出端口，使其能够从单一机箱中运行复杂的分集场景。通过 R&S®SGT100A 增加了网络模拟的复杂性，可模拟多达 4 个独立的射频传输路径，与强大的衰落模拟器，及非相干、独立的加性高斯白噪声源相结合，使您能够模拟每个高斯信道中的不同传输条件。通过加载预定义的 DVB 和 DAB 衰落场景，设置符合相关标准定义的多路径效应。R&S@BTC 充分的灵活性能够让您超越这些标准进行测试，以确保您的天线分集系统具有最佳性能。

音频分析

并行测量不同音频通道

由于车内复杂的声学条件，且空间较为狭窄，现代汽车高保真音响系统制造商采用多个扬声器划分音频频率范围，并通过独立的放大器控制扬声器。而使用 DSP 控制的声音优化电路则使得这一技术更加完善。转向使用环绕立体声技术可导致扬声器和放大器信道的数量超过 16 个。为缩短测试时间，汽车制造商及其供应商需要并行测量不同的音频通道。

最佳音频分析仪解决方案

罗德与施瓦茨提供两种解决方案。R&S@UPV 音频分析仪执行所有的标准测量 — 从频率响应到信噪比、失真测量以及 FFT 分析。该分析仪的多通道接口卡采用专门的设计，可满足环绕立体声技术要求以及汽车电子行业需求。

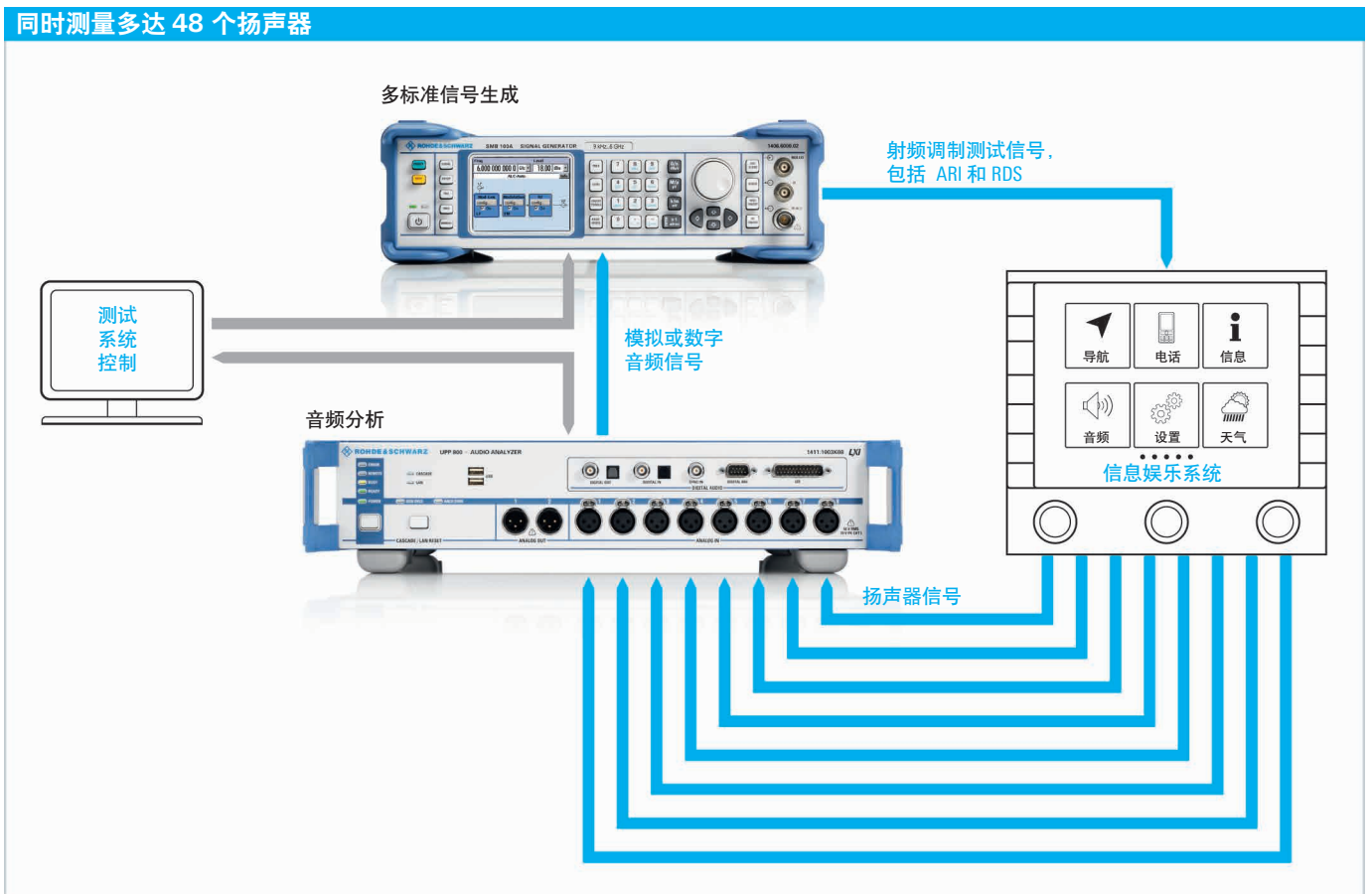
全面：适用于所有标准测量

扩展：可同时测量多达 48 个扬声器

经济：针对研发和生产的协调型解决方案

紧凑、经济的 R&S@UPP 音频分析仪专为系统应用而设计。通过级联多个 R&S@UPP 音频分析仪，可同时测量多达 48 个通道。R&S@UPV 与 R&S@UPP 音频分析仪具有相同的操作原理和远程控制功能，二者是强强联合。这两种分析仪可提供针对研发和生产的最佳解决方案，而且二者之间协调良好。

同时测量多达 48 个扬声器



导航

仿真：实时产生动态场景

多样：实境模拟

省时：辅助 GNSS 测试场景

模拟基于卫星的导航系统

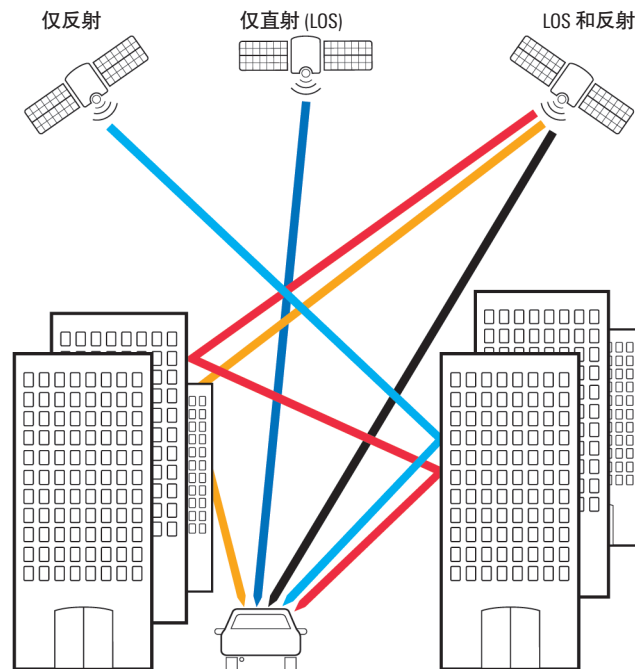
开发人员必须对汽车导航设备中使用的接收机进行广泛的测试。在现实场景中，移动的 GNSS 接收机可能无法始终接收所有理论上可见卫星发射的当前位置信号。在农村或郊区以及在隧道或停车场场景中，一些卫星可能会局部或完全地被墙壁或其他垂直面遮挡，接收机还会受信号反射（如由地面或周围建筑物造成）带来的附加效应影响。因此，在静态或移动的场景中模拟不同的遮挡和多路径效应十分必要。

借助实时 GNSS 模拟器实现更快速测试

配备有 GNSS 模拟器选件的 R&S®SMBV100A 可实时生成数量高达 24 颗的 GPS/SBAS/QZSS、伽利略、Glonass 和北斗卫星信号的动态场景，包括移动场景、多路径、动态功率控制和大气模拟。您可以借助车辆姿态的动态变化实时模拟天线方向图和车身遮蔽效应。

R&S®SMBV100A 还可以轻松模拟城市峡谷、农村地区、隧道或公路等用户实际环境。无论接收机静止还是在移动，建筑物、隧道和桥梁以及混凝土和玻璃表面造成的反射都会影响 GNSS 信号。

城市峡谷模拟



生产测试

信息娱乐测试系统

大批量生产需要采用全自动化测试解决方案，手动或内联 DUT 处理优化后的生产量。该解决方案必须涵盖电路在线测试 (ICT) 以及数字和模拟组件等测试。必须能够支持和模拟大量技术和接口：多显示器和摄像头、数字电视和音频广播、LTE、Wi-Fi、Bluetooth®、GNSS、CAN、MOST、以太网、USB、SDARS。它还需要具有充分的灵活性，可支持未来通信技术，占用空间小也非常重要。

从测试系统解决方案到交钥匙工程

为了实现最大产量，必须在非信令模式下对所有无线技术进行测试。R&S®CMW 平台提供理想的测试解决方案，支持适用于所有主要芯片厂商的测试代码。

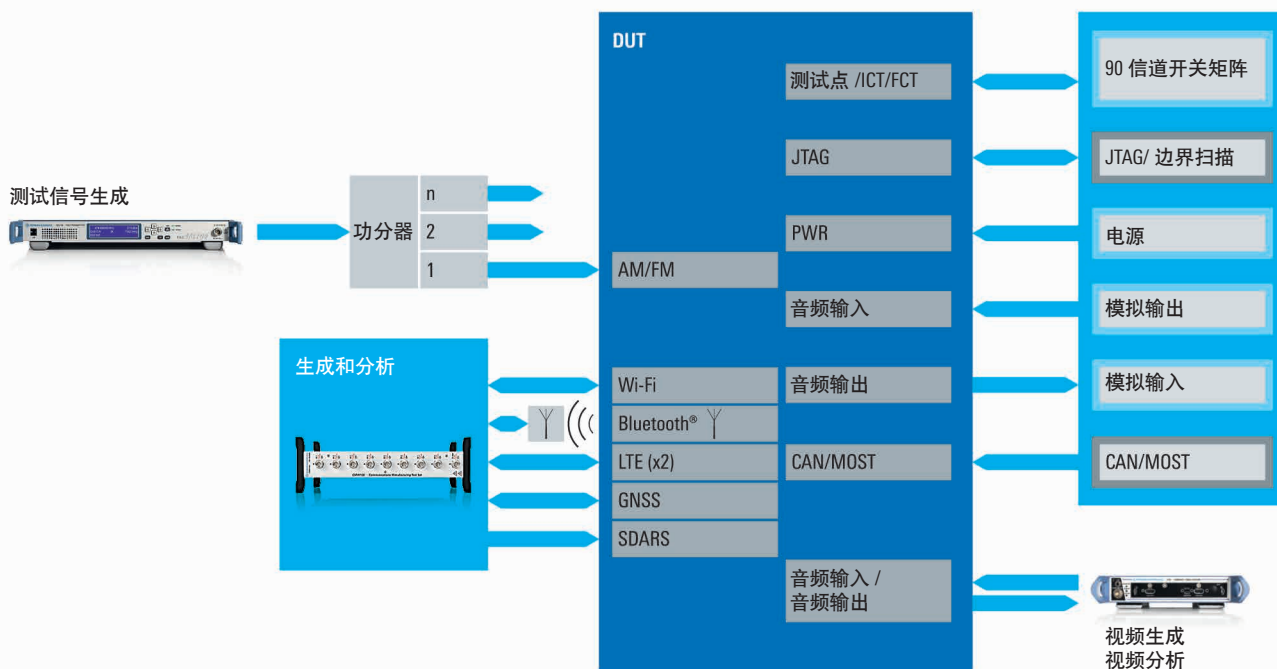
此外，其多通道的接口和技术方案在小空间内也是可行的。屏蔽室可用于确保控制的测试环境，此模块化的测试平台可支持所有电气模拟和数字测试，包括电路板在线测试和边界扫描。

可持续： 支持所有当前和未来的无线标准

高效： 非信令测试和芯片组支持

节省空间： 完整的解决方案集中于一个系统中

自定义信息娱乐测试解决方案



车载信息娱乐系统 测试产品组合

咏绎科技

产品系列



R&S@BTC
广播电视测试中心

实时执行端到端测试，是一种支持针对音视频及多媒体应用领域的分析功能和自动化测试的信号发生器。具有杰出的技术指标和灵活的模块化设计，支持最新的传输技术。



R&S@SMBV100A
矢量信号发生器

实时模拟 GNSS 系统，包括 GPS、Glonass、伽利略和北斗。具有卓越的射频性能、极高的输出电平以及快速的响应时间。



R&S@SFE100
测试发射机

实时产生符合多种传输标准的调制信号。为广播电视信号进行实时编码，支持所有常见的数字和模拟电视标准以及大量的音频广播标准。



R&S@SFC
紧凑型调制器

产线测试信号发生器。实时按照所有传统的数字和模拟电视以及音频广播标准进行编码。



R&S@UPV
音频分析仪

模拟和数字音频测试仪，可进行频率响应、总谐波失真 (THD)、频谱分析等性能测试。



R&S@UPP
音频分析仪

理想的产线测试仪，具有很高的测量速度、并行处理能力和极高的可靠性。



R&S@CMW100
通信制造测试装置

校准和验证无线模块，包括蜂窝通信标准、Bluetooth® 和 WLAN。主要用于全自动化产线而设计。

R&S@CMW500
R&S@CMW-KT022
CMWCards 宽带无线
通信测试仪

可单独验证蜂窝通信、Bluetooth® 和 WLAN 等技术的性能指标。



仅通过设置一组类似扑克牌的卡片，无需编程，即可创建无线信令和应用测试的流程。



R&S®ETL
电视分析仪

集电视和调频（收音机）信号分析仪、视频和 MPEG TS 分析仪以及频谱分析仪的功能于一身，并将它们集成到单台仪器中，还可创建模拟视频信号、音频信号以及 MPEG-2 码流。



R&S®VTC-VTE-VTS
视频测试仪

实时测试 HDMI 和模拟音视频接口协议以及分析媒体内容。这类测试仪适用于设备的每个

阶段，从高端的研发平台或紧凑型测试系统机箱到高性价比的设备制造测试模组。



R&S®TS8980
射频测试系统系列

LTE、WCDMA 和 GSM 制式的一致性测试仪，用于预认证和研发测试。在设计、预认证和产品定型过程中，为其验证的射频一致性测试用例的全自动化测试系统。



R&S®TS8997
监管测试系统

测试 DUT 的增强性能和共存行为，完全复合所有 ETSI 标准化要求，例如，是否符合 2.4 GHz 频段的 ETSI EN 301 893 标准和 5 GHz 频段的 ETSI EN 301 893 标准。



R&S®TSMW
通用无线网络分析仪

在连续和不连续码流模式下测量射频。具备两个射频前端，频率范围覆盖 30 MHz 至 6 GHz，其预选器和软件定义架构的设计，为其提供无与伦比的性能和灵活性。

车载通信

随着信息娱乐系统日益与移动设备和互联网的连接需求，如 Bluetooth® 和 WLAN 等先进的远程信息服务系统和非蜂窝通信技术正变得越来越重要。终端用户期望拥有快速可靠的设备连接，免提呼叫系统和远程信息服务处理系统，为其提供来自现场的反馈，及在外场进行必要固件的更新。

咏绎科技



咏绎科技

蜂窝通信

省时：同时测量蜂窝和非蜂窝通信标准

高效：模拟真实的测试场景

紧凑：所有技术仅使用一个 19 英寸的机箱

连接各种不同的标准

车载远程处理单元包含多种射频系统，如 LTE-A、3G、CDMA2000®、2G 等蜂窝通信以及 WLAN、Bluetooth® 和各种 GNSS 系统等非蜂窝通信技术。内置 WLAN 热点和微蜂窝基站，可实现无线移动互联网接入。在这种有限环境中并行使用多种无线通信标准，会造成质量下降、数据率降低或者甚至完全失效。因此，使用可重复的真实测试场景来验证性能是否稳定就显得尤为重要。

配置灵活，适用于所有无线通信标准

灵活配置的 R&S®CMW500 测试平台可测量所有主要蜂窝和非蜂窝无线通信标准，该平台可并行模拟多个无线电系统。单台仪器即可产生有用的和无用的信号。其前端包含多个用于发射和接受信号路径的射频通道，无需开关矩阵，极大地因简化了测试场景。您可在测试装置中添加衰落模块，从而确保模拟的真实性。对于较小的装置，紧凑型测试暗室是辐射测试的理想之选。



连接性

验证 Bluetooth® 的功能和性能

现在，几乎所有的新车都配备 Bluetooth® 免提功能。Bluetooth® 已经成为汽车内智能手机和信息娱乐系统进行通信的既定短距离无线电通信标准。您必须对各个单独组件进行射频和音频测试，以确保耳机、扬声器、信息娱乐系统以及智能手机都能顺畅运行，而且符合 Bluetooth® SIG 规范。

Bluetooth® 组件的音频测试

音频信号的传输，可通过不同的 Bluetooth® 规范，如语音呼叫的免提规范 (HFP) 或立体声播放的高级音频分发规范 (A2DP)。为确保恰当的性能，需要进行功能性测试、互操作性测试以及通信范围测试。R&S®CMW 宽带无线电通信测试仪专为此类预认证测试而设计，获得了 Bluetooth® Special Interest Group (SIG)（蓝牙技术联盟）的认可。

发射特性，如功率、频谱、频率精度、频率漂移、频率偏差和调制指数等特性都需要进行高精度的测试。R&S®CMW500 使用集成的双通道音频发生器来检验 Bluetooth® 的音频质量，可支持音频测试以及所有定义的射频测试用例。对于耗时的频谱测量，R&S®CMW 无线通信综测仪可在不到一秒的时间内提供初次测试结果，这是市面上其他 Bluetooth® 测试仪无法做到的。

灵活：单台仪表支持所有相关无线标准

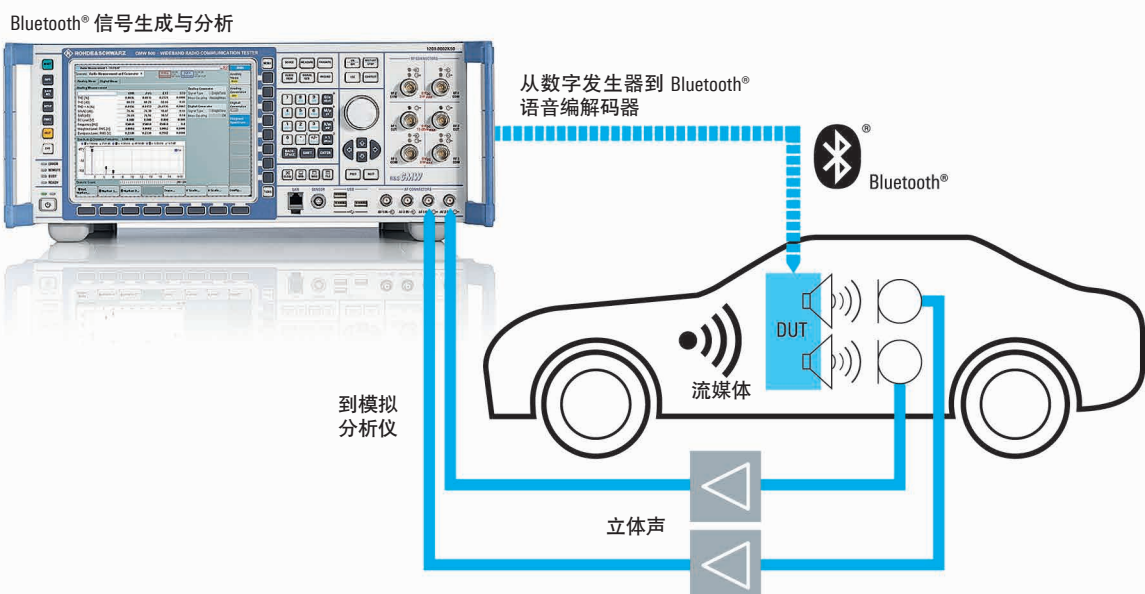
全面：支持用于音频传输的相关编解码器和规范

质量：精密发生器提供高精度数据

Ready for
Bluetooth® 5

Bluetooth® 文字商标及标志是由 Bluetooth SIG, Inc. 所有的注册商标。罗德与施瓦茨需在其授权之下使用此类商标。CDMA2000® 是美国电信工业协会 (TIA - USA) 的注册商标。

Bluetooth® 射频和音频测试



移动性测试

- 省时：** 轻松创建无线信令和应用测试
- 易使用：** 软件向导
- 简单：** 无需编程知识

单元 (TCU) 开发人员和汽车制造商需要重现大量场地测试用例，这要求他们深入了解移动通信标准，并花时间在移动通信测试仪上配置此类复杂场景，通过 R&S®CMW500 无线通信综合测试仪和 R&S®CMWcards 的图形化用户界面，可轻松重现这类场景。

适用于配置无线通信小区的便利型解决方案

R&S®CMW500 无线通信综合测试仪上开发的 R&S®CMWcards 创新性的用户界面，为无线信令和应用测试提供了便利的解决方案 — 您只需设置一串类似扑克牌的卡片即可。

它将测试用例的创建、参数化和执行以及日志文件分析合并到单一工具中，独特的软件向导可帮助您整理符合规范的消息流。

测试数据和语音切换场景

由于无线通信模块在汽车中正变得越来越普遍，汽车电子产业也面临着测试数据和语音切换等蜂窝移动场景带来的挑战。不同的移动通信和连接标准数量庞大，因此，电信控制

针对从一个网络切换到另一个网络的测试用例

PLMN =
并行测试
8 个车载远程
处理单元



电池耗电量测试

电池耗电量和耗用电流测量

随着汽车电子行业中连接 ECU 的数量不断增加，了解其功耗性能就变得十分有必要。此外，其他某方面也非常重要，包括在空闲时间内数据激活条件下的信息娱乐和远程信息处理单元的监测、监测信息娱乐系统上运行的应用程序，以及在发生碰撞后电池和 eCall/ERA- Glonass 模块还能一起工作多长时间。为降低功耗，必须在可控制的模拟网络环境中对这些功能的性能进行测试和分析。

性能测试

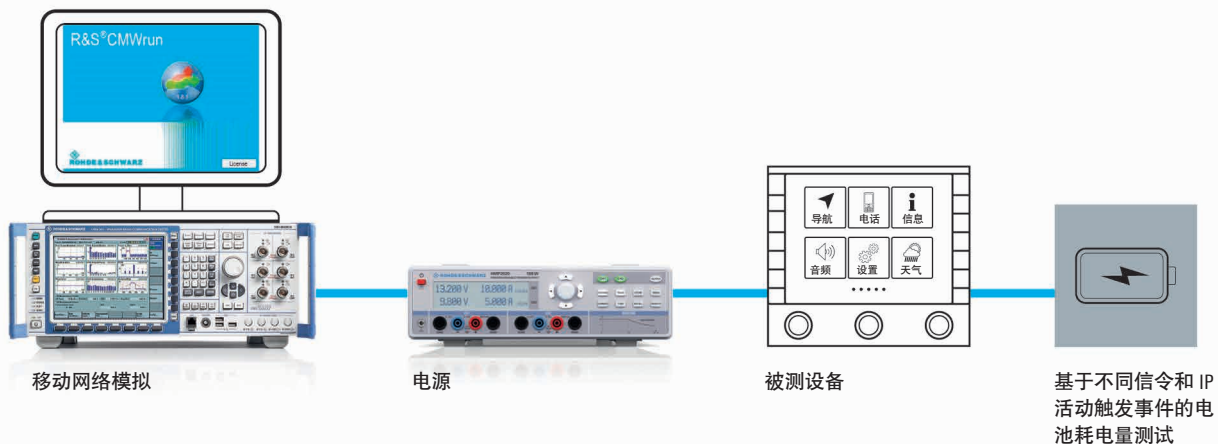
基于得到广泛认可的 R&S®CMW500，R&S®CMWrun 为这种真实条件下的测试提供理想的解决方案。R&S®CMWrun 结合 R&S®CMW-KT051 选件，以高采样率从 R&S®RT-ZVC02/R&S®RT-ZVC04 多通道功率探头上采集数据并显示随着时间变化的电流和电压值，甚至于计算出瞬时功率（单位：瓦）。已实现特定信令触发事件（例如，LTE 连接、已连接、空闲信令状态或 IMS 注册），以便提供更多详情（即更多样点）。这些事件按时间相关性显示在功耗图表上。

可重复： 在模拟网络环境中测试和分析应用行为

强大： 关联信令事件与耗电量

灵活： 分析功耗、耗用电流以及评估电池耗电量

用户体验测试场景



车载信息服务 产品

面向未来：多技术解决方案

高效：可实现多达 8 个射频
端口的并行测试

节省空间：占用空间最小

设备共存测试

车载远程服务单元包含多种射频系统，如 LTE-A、3G、CDMA2000®、2G 等蜂窝通信多波段天线，以及 WLAN、Bluetooth® 和各种 GNSS 系统等非蜂窝通信技术。要了解这些不同的无线电信号如何相互影响，就必须测量设备内共存对性能所带来的影响，以及对支持不同接入技术的车载信息服务单元所带来的接收机灵敏度降低的影响。

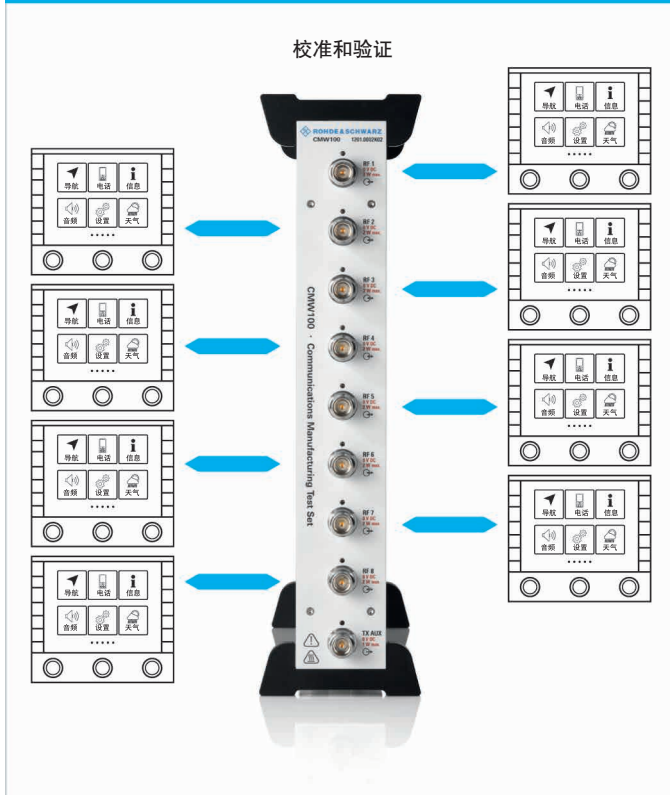
R&S®CMW500 宽带通信测试仪可模拟 LTE、GSM、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000 基站或 WLAN 接入点，可测量并行运行的两个不同无线通信系统之间的相对接收灵敏度。针对设备的内存性能，执行自动化的测试，使其能够进行共存指标测量，并提供详细的报告，包括 WLAN 与 LTE 小区相结合的数据误包率 (PER) 等信息。

产线测试

在生产过程中，需要校准和验证车载信息服务单元的非信令模式，包括所有的无线通信接口协议，如 LTE、GSM、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、WLAN incl. 802.11p、Bluetooth® 和 GNSS 等制式，为此，需要一台高度灵活的测试仪。R&S®CMW100 可水平或垂直安装，以便最大限度地利用生产空间，包括 802.11p 在内的多种技术，支持对多达 8 个射频端口进行并行测试。

得益于其防尘的外壳设计，此无风扇的测试仪运行时极其安静，而且非常可靠。由于可与业内领先的 R&S®CMW500 代码兼容，在投入极少并快速提升产能的情况下，将研发环境中开发的测试快速转移到生产环境中。

并行测试 8 个远程信息处理单元



车载通信测试 产品组合

罗德与施瓦茨

产品系列



R&S®CMW500
宽带无线电通信测试仪

单独验证蜂窝通信、Bluetooth®
和 WLAN 技术的性能。



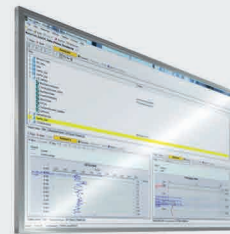
R&S®CMW290
功能性无线通信测试仪

测量 LTE、WDMCA 和 GSM
的基本射频特征，并按照通信
标准执行 Go/NoGo 和检验。
通过正确的操作，验证 DUT 符
合规范，确保不会对其他设备
产生干扰。



R&S®CMW-KT022
CMWcards

仅通过设置一串类似扑克牌的
卡片，无需编程，即可创建无
线信令和应用程序测试。适用于
产品开发和生产的各个阶段。



R&S®CMWrun
自动测试工具

通过远程控制可轻松配置测试
序列。



R&S®CMW100
通信制造测试装置

校准和验证无线模块，包括蜂
窝无线标准、Bluetooth® 和
WLAN。专为全自动化生产线
的使用而设计。



R&S®CMW270
无线连接测试仪

模拟适用于 WLAN、Bluetooth®、
GNSS 以及各种广播电视技术等
非蜂窝技术的网络。是针对开发、
生产和维修的高性价比选择。



R&S®HMP2020
电源

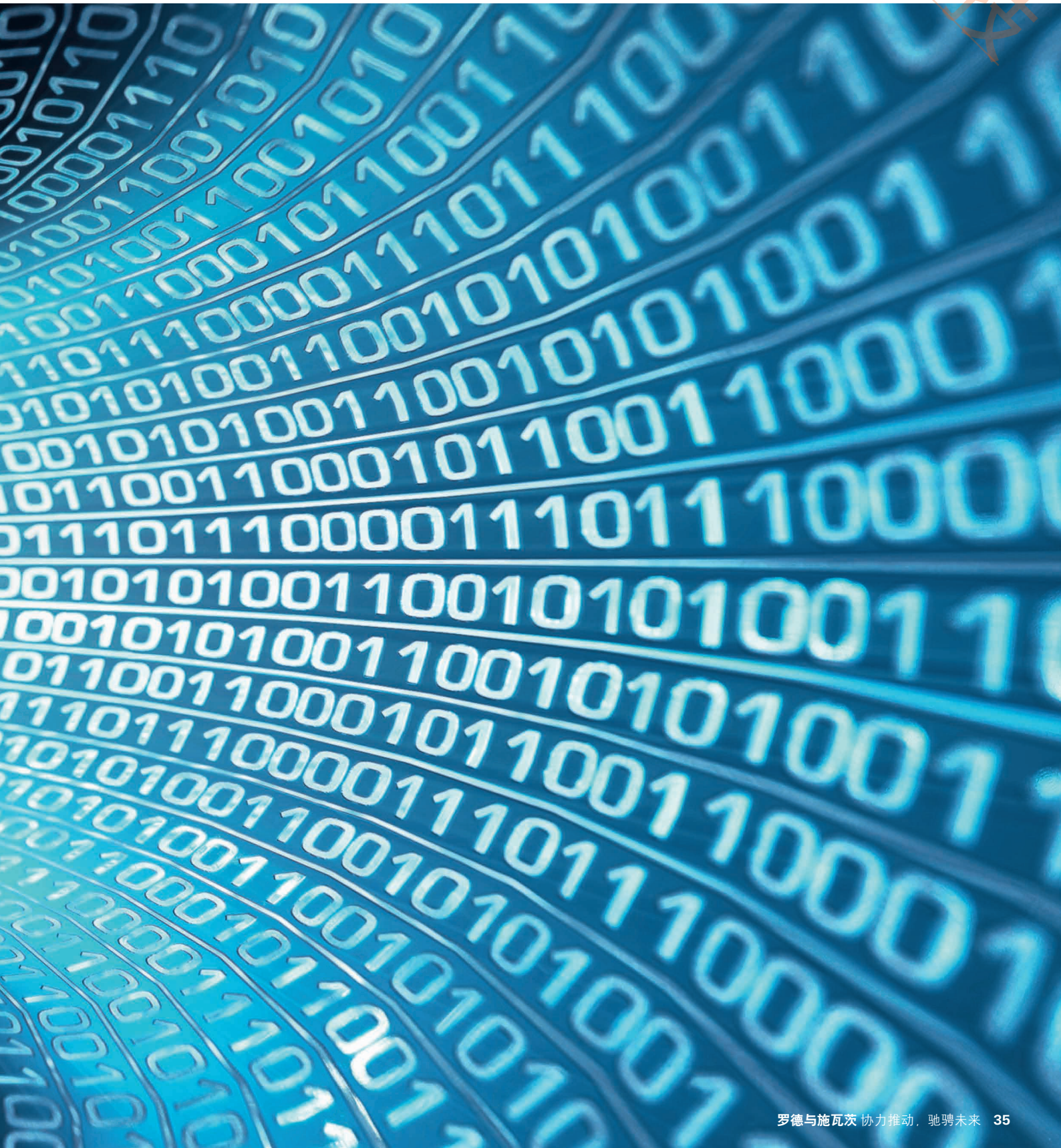
模拟不同类型的电池，确保测
试不会失效，尽管较低的电源
电压已是大势所趋。

车身电子系统

咏绎科技



超过 70 个电子控制单元 (ECU) 通过不同的车载总线网络在汽车中实施和连接，这些总线用于信息交互和协调控制。为了要验证这些数据流的功能和质量，汽车电子工程师需要测量串扰，通过轻松触发、解码然后排查这些信号。



车载总线系统

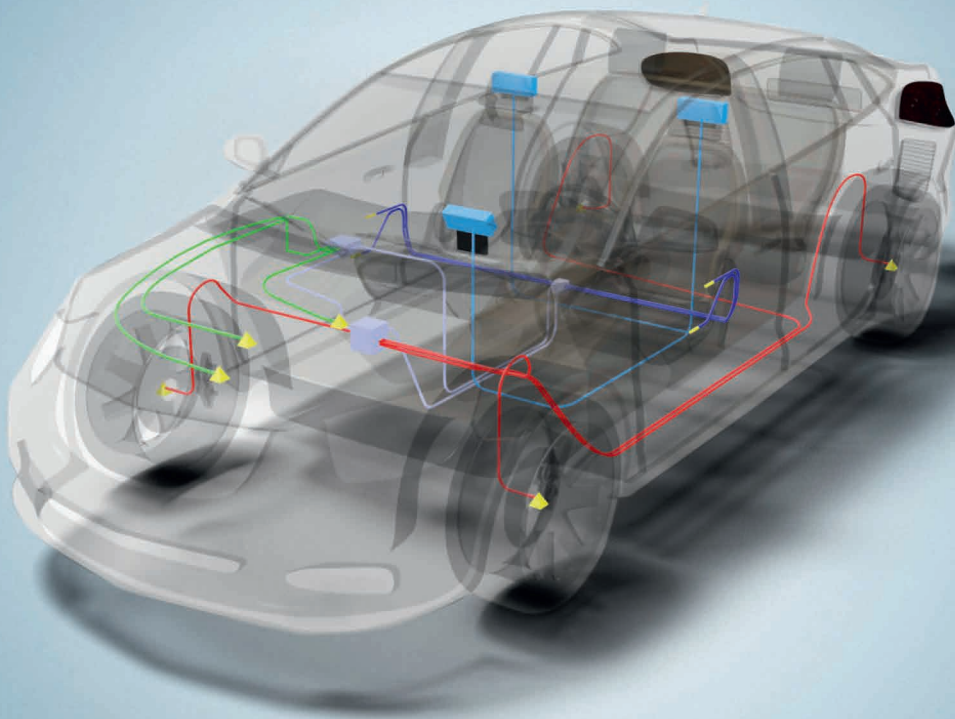
轻松排查故障源

CAN、CAN-FD、LIN、FlexRay™ 以及 SENT 是最常见的应用于车载总线系统的技术，使用何种技术取决于成本、数据率和可靠性等方面的要求。信号质量是确保正确传输总线信号的关键参数，示波器可用于确定此类应用中的故障源，降低信号质量的反射和回波信号，通过眼图可轻松分辨。该工具是每个研发工程师的必备品。

触发各种不同的事件

罗德与施瓦茨示波器是进行此项任务测试的正确选择。R&S@RTx 系列产品具有针对典型汽车电子总线系统的解码、触发和排查功能。您可触发符合选定协议类型的各种典型事件，如启动和停止消息、专用地址或消息中的特定数据模式。数字信号数据与消息的解码内容一同显示在屏幕上。解码结果会列入一张表格中。还支持作标记（例如 CAN-dbc）。对于大多数串行协议，可以在解码数据中发现各种不同的事件。

- 一体化：** 解码、触发和排查
- 友好性：** 数字化信号与解码内容一同显示
- 高效：** 完整采集周期包含多种事件类型



确定路测过程中的短暂干扰

车辆上市之前，在开发阶段需进行长达数百万公里的路测。需要排查此类测试过程中的任何故障（如总线系统运行中断）并分析和消除故障源。车载路试设备可追踪大多数相关参数，但存在的问题是，设备报告功能故障时，并不会指出故障原因。手持式示波器可帮助您进一步分析总线，以及确定此类总线系统运行中断的原因（例如，接触不良或无用发射）。

车载协议故障排查

R&S®Scope Rider 既具有实验室级示波器的性能和功能，又具有电池供电型手持设备的小巧、耐用外形，可为现场排查复杂问题提供有效帮助。R&S®Scope Rider 是第一款具备触发与解码功能的隔离手持式数字示波器，可用于对 CAN/LIN 总线进行深度故障排查。您可触发协议事件或数据，以选择性地采集相关事件、数据和信号。调试电子系

统时的一个典型用例就是采集和分析电信号的罕见异常。R&S®Scope Rider 具有高达每秒 50000 个波形的采集率，比传统手持式示波器快 1000 倍，能发现其他示波器所遗漏的信号，可帮助您可靠地捕获和分析罕见的信号故障。借助 R&S®Scope Rider 的长期数据记录功能，您能够以每秒 1、2 或 5 次测量的速度监控多达四项关键测量，从而发现此类罕见故障。

独特： 第一款配备协议分析仪的手持式示波器

多功能： 整套包含 8 种仪器功能

卓越： 坚固耐用的便携式设计彰显实验室级性能



车载以太网

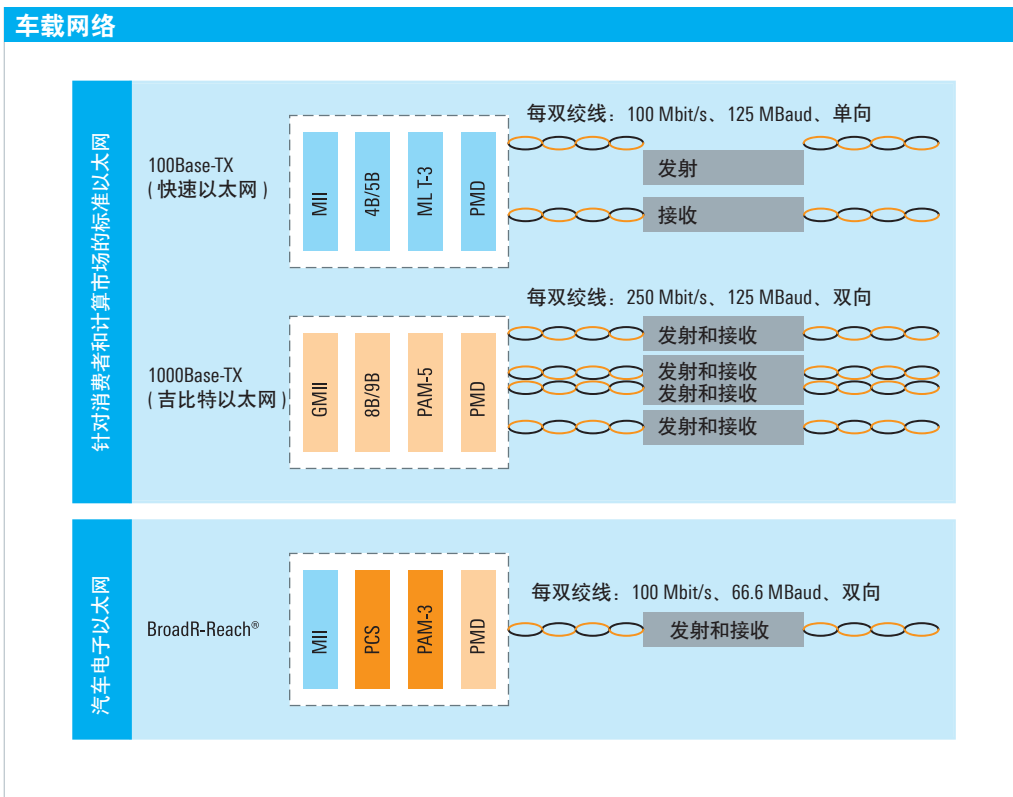
适用于高数据率应用的网络

以太网应用于汽车电子网络，以实现快速、高性价比数据通信。汽车电子行业已将 OPEN Alliance BroadR-Reach® (OABR) 物理层（亦称 IEEE 100BASE-T1）指定为汽车电子以太网通信标准。它可在标准 FlexRay™ 线缆上运行，而且可用于音频或视频流等高速通信或高级驾驶辅助系统。100BASE-T1 使用全双工通信，使单条双绞线的传输速率高达 1 Gbit/s。对于接口验证，指定了带有 6 个测试用例的 100BASE-T1 一致性测试。与大多数 IEEE 以太网认证测试规范相似，此认证测试的重点是发射机的质量。

精确： 卓越的信号保真度
容易使用： 自动化测试执行
方便： 测试软件可自动计算测试结果

BroadR-Reach® 认证测试

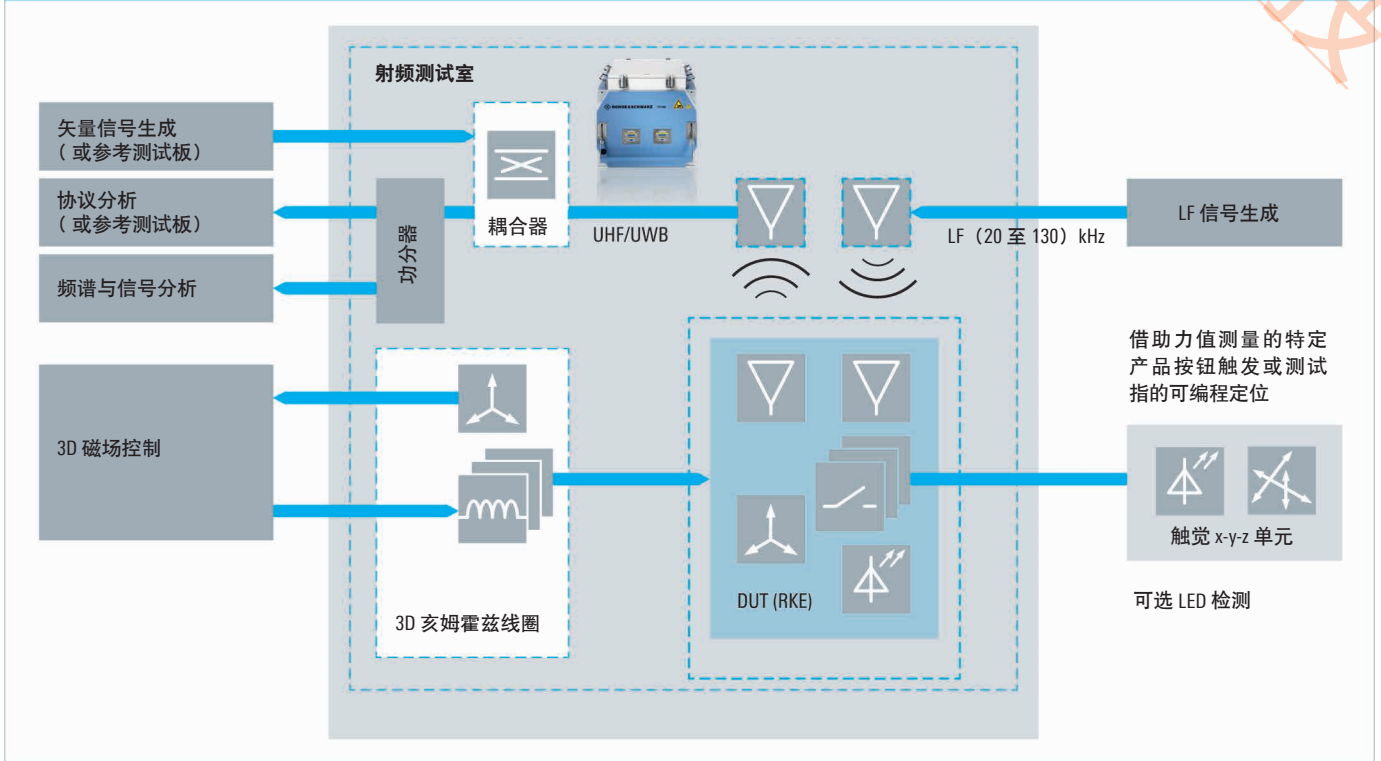
由于具有卓越的信号保真度和自动化测试执行功能，R&S®RTO 是 100BASE-T1 认证测试的理想之选。即使在采用干扰信号进行的测试中，超过 7 位有效位数 (ENOB) 的高测量动态也可提供可靠的测试结果，使您能够在型式测试或生产线终端生产测试过程中评估和检验产品。以太网接口的信号质量可通过漏失测试进行验证。该解决方案的图形显示选项支持步进测量。



遥控无钥匙进入 (RKE)

罗德与施瓦茨

基于 LF/UHF 的传统 DUT



兼具便利性与安全性

无钥匙进入 / 启动 (PEPS) 系统在接入安全性和便利性方面正发挥越来越显著的作用。您可借助超宽带技术 (UWB) 发送的编码消息控制车辆状态以及发动机的启动。带宽为 1 GHz 至 6.5 GHz 的双向通信可阻止对此类系统的非法攻击。多节点无线传感器网络 (WSN) 的数据率可高达 6.8 Mb/s。所有这些功能都有待进行测试。

交钥匙最新技术解决方案

罗德与施瓦茨可提供针对终端生产测试的交钥匙解决方案。该解决方案可集成第三方产品以及测试管理软件用于所有特定测试用例。该系统专为遥控无钥匙进入 (RKE) 单元而设计，是在射频切换和控制平台 (R&S®OSP-120 和 R&S®OSP-B115)、频谱分析仪 (R&S®FSL18) 以及屏蔽箱 (R&S®TS7124AS) 等设备的基础上建立的。如上所述，这些射频技术符合适用于 PEPS 的 UWB 频率。该平台也可用于测试和校准磁罗盘系统。

灵活： 第三方产品集成

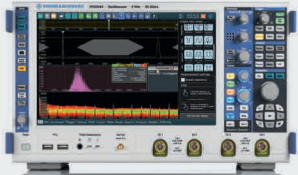
精确： 专为遥控无钥匙进入单元而设计

安全： 符合适用于 PEPS 的 UWB 频率

车身电子系统 测试产品组合

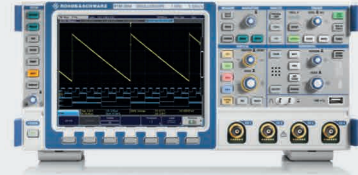
咏绎科技

产品系列



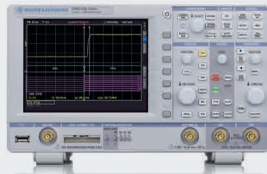
R&S@RTx 系列数字示波器

以高输入灵敏度和超低固有噪声执行精确测量。得益于在独特高清晰模式下具备频率、协议和逻辑分析功能的一体化多域测试解决方案。



R&S@Scope Rider 手持式数字示波器

凭借卓越的信号保真度、高达 16 位的分辨率以及高采集率，以 600 MHz 至 6 GHz 级别的单一紧凑型装置捕获和分析电信号中的罕见异常。

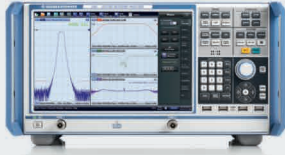


R&S@HMO 紧凑系列混合信号示波器

时域、逻辑、协议和频率分析以及高级部件测试仪集中于此单一紧凑型仪器中。

适用于您的应用的恰当示波器

	R&S®Scope Rider	R&S®HMO 1000	R&S®RTB2000	R&S®HMO 3000	R&S®RTM	R&S®RTE	R&S®RTO
电源完整性	•	•	•	•	•	•	•
I2C/UART/SPI T&D	•	•	•	•	•	•	•
LIN T&D	•	•	•	•	•	•	•
CXPI T&D						•	•
CAN T&D	•	•	•	•	•	•	•
CAN-FD T&D	•					•	•
SENT T&D	•					•	•
FlexRay™ T&D						•	•
以太网解码						•	•
MIPI D-PHY							•
符合 100BASE-T1							•
符合 1000BASE-T1							•
EMI 故障排查						•	•



R&S@ZND
矢量网络分析仪

单向测量模式，频率高达 4.5 GHz，双向测量选项，频率范围最高可扩展至 8.5 GHz。多个测量结果可在该分析仪的大触摸屏上同时显示。



R&S@CompactTSVP
测试系统通用平台

具有适用于生产测试系统的各种不同的测量模块。此基于紧凑型 PCI 和 PXI 的开放式测试平台设计，可适用于高达 30 A 的负载测试。



R&S@TS7124
射频屏蔽箱

适用于实验室内以及生产过程中的可靠、可重复性测量。满足 100 万次开路 / 闭路循环。适用于高达 110 GHz 的射频。



R&S@FPS
信号与频谱分析仪

具有高测量速度、160 MHz 信号分析带宽，以及各种不同的分析和无线 / 宽带通信标准。适用于生产和监测系统。仅占用 2 HU 的机架空间。

电磁兼容

汽车制造商必须保证汽车的无用杂散处于规定界限范围内 (EMI)，同时，要保证汽车能够抵抗来自外部和内部源的骚扰 (EMS)，例如电视发射机、移动基站或其他电子汽车组件。

作为该领域的全球领导者，罗德与施瓦茨提供高效的测试解决方案，确保您的产品符合电磁兼容 (EMC) 标准，并帮助您快速检测、分析和解决所有与 EMC 相关的问题。





电磁兼容

鉴别无用干扰源

车辆中越来越多地使用电子设备和无线技术，产生了许多新的干扰源。鉴别这些干扰源并开发具有低辐射和强抗扰性的解决方案是设计工程师面临的一项挑战性任务。常见测试遍布整个产品开发的过程，可避免进行大规模再设计，从而能够有效地减少产品的发布成本和延迟。测试系统的设计、安装和维护随着您的需求而变化，并确保它们始终能够适应被测设备 (EUT) 的复杂性、测试程序以及标准 / 规范方面的要求，是一项极具挑战性的计划。

可定制的交钥匙 EMS 和 EMI 测试系统

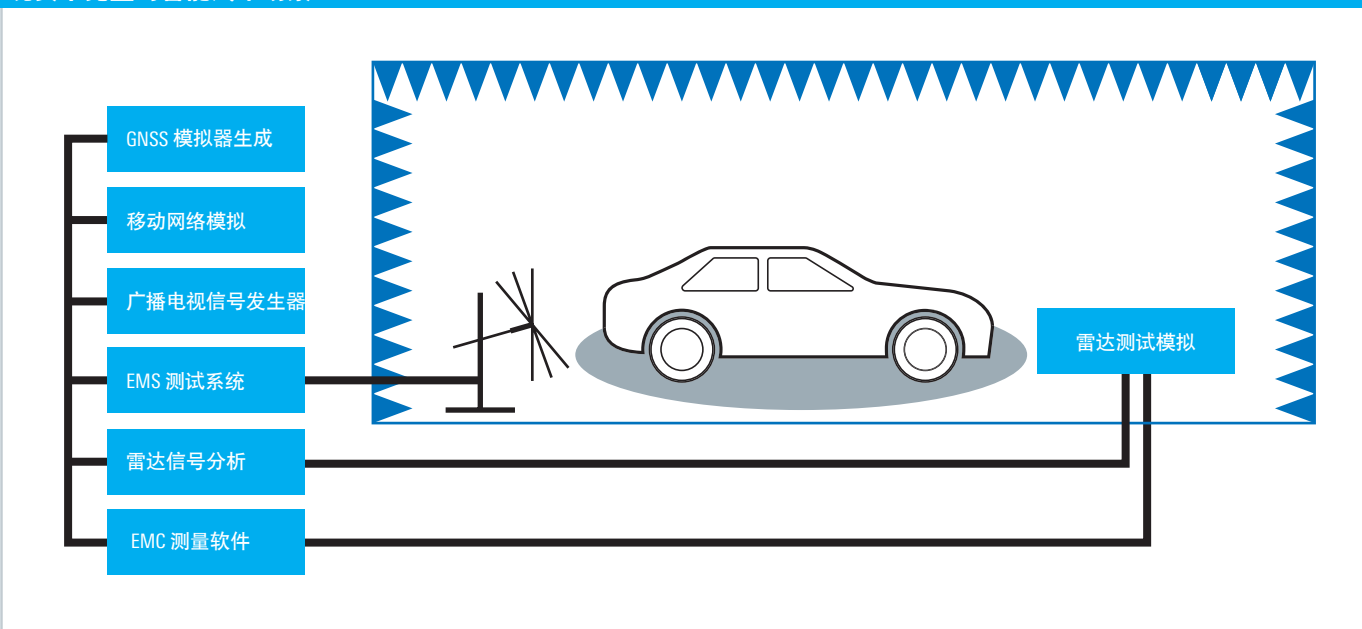
罗德与施瓦茨提供可定制的交钥匙测试系统，适用于对所有汽车及组件进行 EMI 和 EMS 的测量，符合主要的汽车电子 EMC 标准（如 CISPR、ISO、UN/ECE 和 EC 指令）以及制造商和国家 / 地区特定的测试规范。用于 EMS 的 R&S®TS9982 和用于 EMI 的 R&S®TS9975 是开发和认证过程中辐射和传导测量所使用的基础系统，该系统可适应所有类型的 EUT（包括整车）所需的频率范围和测试电平。

高效： 针对所有主要标准的全套解决方案

灵活： 所有关键仪器都是自主品牌

可信赖： 标杆项目遍布全球

现实中完整的智能汽车场景



如果需要，还可以在进行了 EMC 测试期间将针对无线通信功能、广播电视技术、实际的干扰调制信号和目标雷达模拟等其他测试功能添加至系统。从系统设计、实现和安装到培训和维护，交钥匙系统是满足您所需要的一切测试的单一来源，以便工程师将精力集中于测试上。系统可定制化，以便提供从采用紧凑型测试存储单元的小型预认证系统到适用于整车的认证测试系统的解决方案。

用于开发、认证和批量测试的控制软件

R&S®EMC32 测量软件是 EMC 领域的一种标准系统控制软件，通过简单易用的配置界面，为电磁干扰 (EMI) 和电磁敏感度 (EMS) 的测量提供测试步骤和完整序列。自动执行测试序列和测试报告功能，包括结果的图形化显示，以确保测试的高效。交互测量有助于 EMC 专家排查 EUT。借助此模块化的软件结构，您可以灵活地扩展系统，以满足各种测试需求。软件升级和改进是罗德与施瓦茨软件更新服务的一部分，旨在确保系统能够适应未来的测量任务，以及适应标准的修订和全新的设备需求。

可盈利： 运行序列测试以实现更高程度的自动化

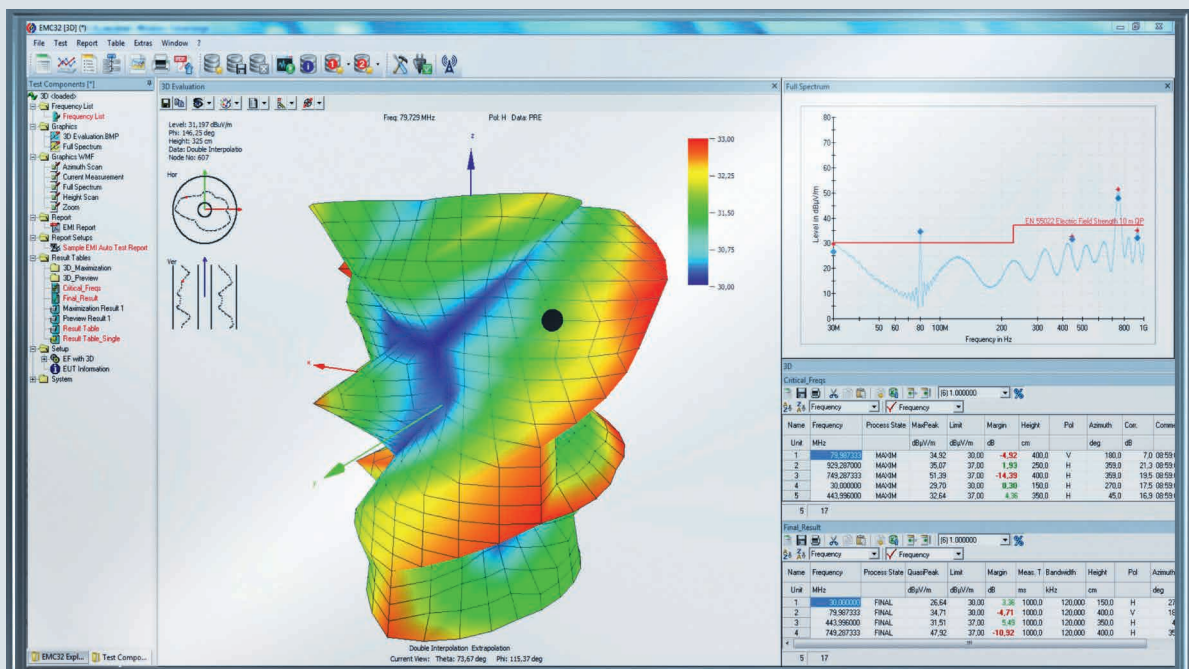
面向未来： 模块化软件架构和选件概念

可定制： 单项和综合报告

EMC 测试序列的智能链接

R&S®EMC32 软件选件可帮助您定义和运行符合汽车电子 EMC 标准的测试。该软件支持采用混响室、半电波暗室和电波暗室 (ALSE) 的多种测试硬件设置，主要用于需要针对 EUT 测试所需的多天线组合的应用。脚本工具可帮助您在定制设备和具有较高级别的控制和系统报告的接口上执行操作。基本上，该软件对测量组件提供无条件支持，借助庞大的标准工具库，可以集成任何可实现远程控制的仪器或设备，如转台或功放。

通过模块化软件实现 EMC 测试序列的智能链接。



省时： 全自动故障检测系统

多功能： 可连接 CAN 总线、自动监测工具等设备

适应性强： 广泛应用于整车厂商和一级供应商

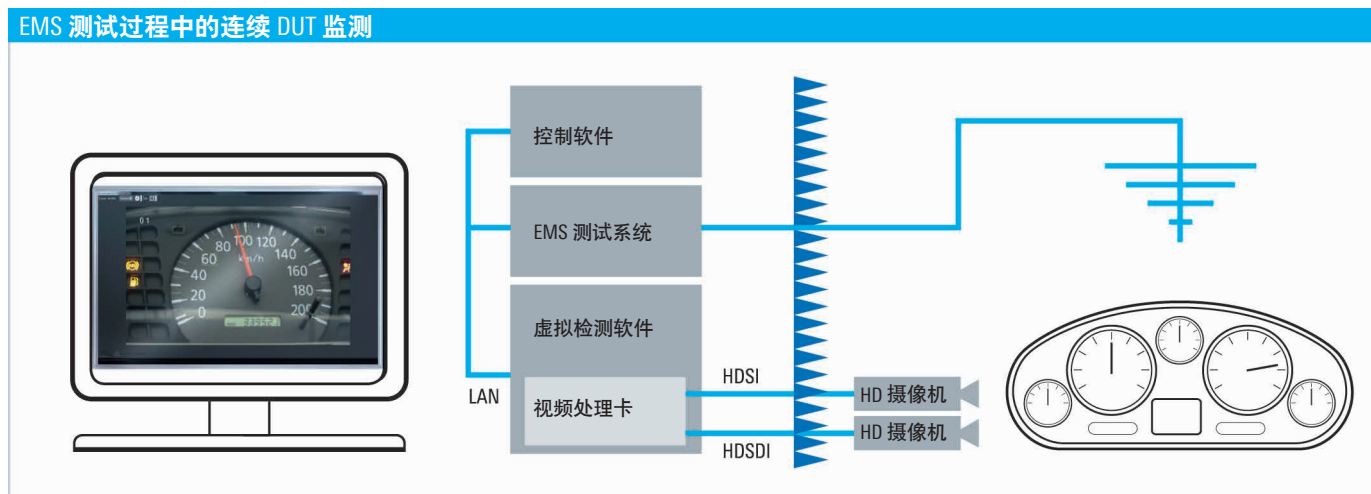
EMC 测量过程中实现 DUT 自动监测

电磁兼容 (EMC) 规则要求电子气产品不得产生任何电磁干扰 (EMI)，并且能够抵抗来自外部的各种干扰 (电磁敏感度, EMS)。此类反应可能截然不同，具体取决于各个产品。

可在最高 60 帧 / 秒的速率下进行实时分析

如果以直观的方式显示此类问题，例如，通过警告灯或状态显示器，则可以使用 R&S®AdVISE 可视化监测系统这一解决方案来实现自动检测。该解决方案包含软件、R&S®AtomixLT 视频板卡 and 一到两台摄像机，并且需要配备 NVIDIA GPU 的工作台。R&S®AdVISE 通常可作为 R&S®EMC32 EMC 软件的扩展组件运行，它能够以最高 60 帧 / 秒的速率实时分析 DUT 的摄像机影像 (例如，汽车电子测量过程中的仪表盘视图)，针对每个摄像机影像，您最多可以定义 32 个感兴趣区域 (ROI)。系统会监测这些 ROI 的行为，并将行为关联到事件消息，还会检测 ROI 的亮度、色彩和颜色浓度变化，以及柱状图长度的变化。每个 ROI 可单独配置，甚至还可以自动测量具有复杂反应行为的待测设备。R&S®AdVISE 有三种型号可供选择：简化版、中级版和高性能版本。

EMS 测试过程中的连续 DUT 监测



捕获和分析无用辐射信号

在排查电磁干扰 (EMI) 问题时，电子设计工程师可能很难找出无用的辐射源并针对它们开发解决方案。通常，频谱曲线是 EMC 测试实验室反馈回来的唯一信息，它表明了辐射源的临界频率或极限频率。在 EMC 认证实验室内进行的重复测试可以识别干扰源，但是并解决问题，需要高昂的成本，而且通常会显著地推迟产品的发布。

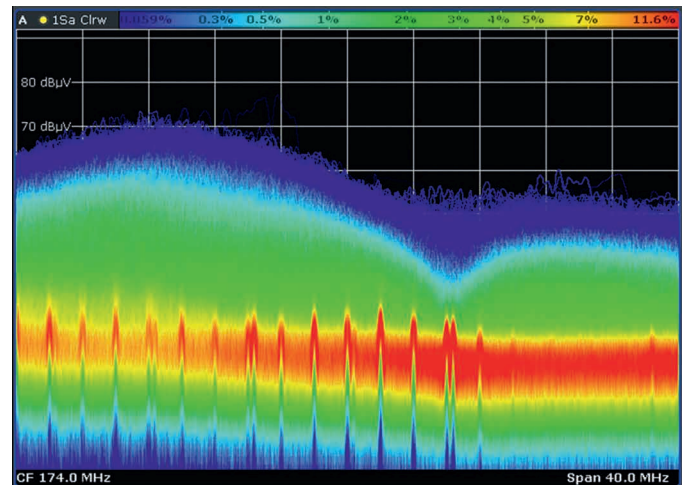
检测干扰源的整个频谱

罗德与施瓦茨提供一系列仪表，具有频谱分析仪模式（结合与零频宽）、实时分析的全息频谱模式和瀑布图模式等。针对 EMI 测试程序，可使用步进扫描接收机模式（传统模式）和时域（基于 FFT）接收机模式，步进扫描模式可以对整个频谱实现逐点扫描，而时域模式可以并行处理多个频点。

使用示波器进行及时的预分析

R&S®RTO/RTE 数字示波器是一种强大的仪器，它可以排查设计过程中的 EMI 问题。结合近场探头装置使用时，设计人员可以在初期阶段快速定位和分析 EMI 问题，而无需在成本高昂的测试定位，这样便节省了大量的时间和金钱。较高的动态范围和 1 mV/div 的高输入灵敏度，确保了即使辐射源很微弱，也可以对其进行分析。R&S®RTO 快速傅里叶变换 (FFT)，具有极快的更新率，FFT 帧重交叠的处理方式和全息频谱功能，对无用辐射源提供快速诊断。

通过瀑布图视图观察到的 DUT 时域时序行为。



示波器使用近场探头捕获到的辐射源。



电磁兼容 测试产品组合

罗卓益科技

产品系列



R&S@ESW
EMI 测试接收机

实时捕获干扰频谱，并对其进行加权。杰出的射频特性、高动态范围和测量精度。符合 CISPR、EN、MIL-STD-461 规范认证测量需求。



R&S@FSW
信号与频谱分析仪

低相位噪声、宽分析带宽，以及简单直观的操作，方便快速简单的射频测量。



R&S@ESR
EMI 测试接收机

在传统的步进频率扫描模式下，可以详细分析电磁干扰；或者，在基于 FFT 的时域扫描模式下，能够以极快的速度分析电磁干扰。



R&S@BBA150
宽带放大器

可在 9 kHz 至 6 GHz 的频率范围内输出高功率。坚固耐用、高度可靠。



R&S@RTO
数字示波器

排查设计过程中的 EMI 问题。搭配近场探头，可以快速定位和分析 EMI 问题。



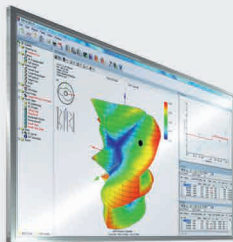
R&S@OSP
开放式交换机和控制平台

在复杂的射频测试系统中进行自动路径切换。外形紧凑、即插即用、易于安装。



R&S@AdVISE 视频检测软件

在电磁抗扰自动测试环境中，直观地完成待测设备的检测，以消除用户疏忽的问题，并节省测试时间。



测量软件

完全自动化地检测和控制待测设备，具备针对电磁干扰 (EMI) 和电磁敏感度 (EMS) 的通用用户界面。



R&S@ TSx 系列 EMS 测试系统

用于传导和辐射的 EMS 测量的基础系统。模块化设计涵盖了各种各样的应用，并且能够适应给定的测量任务。



R&S@RT-Zxx 标准探头

高品质的有源及无源探头，使罗德与施瓦茨示波器更加完善。



汽车信息安全

随着越来越多骇人的网络攻击进入公众的视线，平台运营商越来越担心车辆和数据中心的安全。仅选择适当的车载远程服务平台并不能真正确保安全，平台运营商必须采取恰当的安全测试，防止潜在的车载远程服务平台漏洞的不断升级，以及阻止涉及威胁车主安全的事情发生。

深度数据包检测

精确： 无误报

快速： 最高 10 Gbps/ 单核

高效： 低内存占用

安全挑战

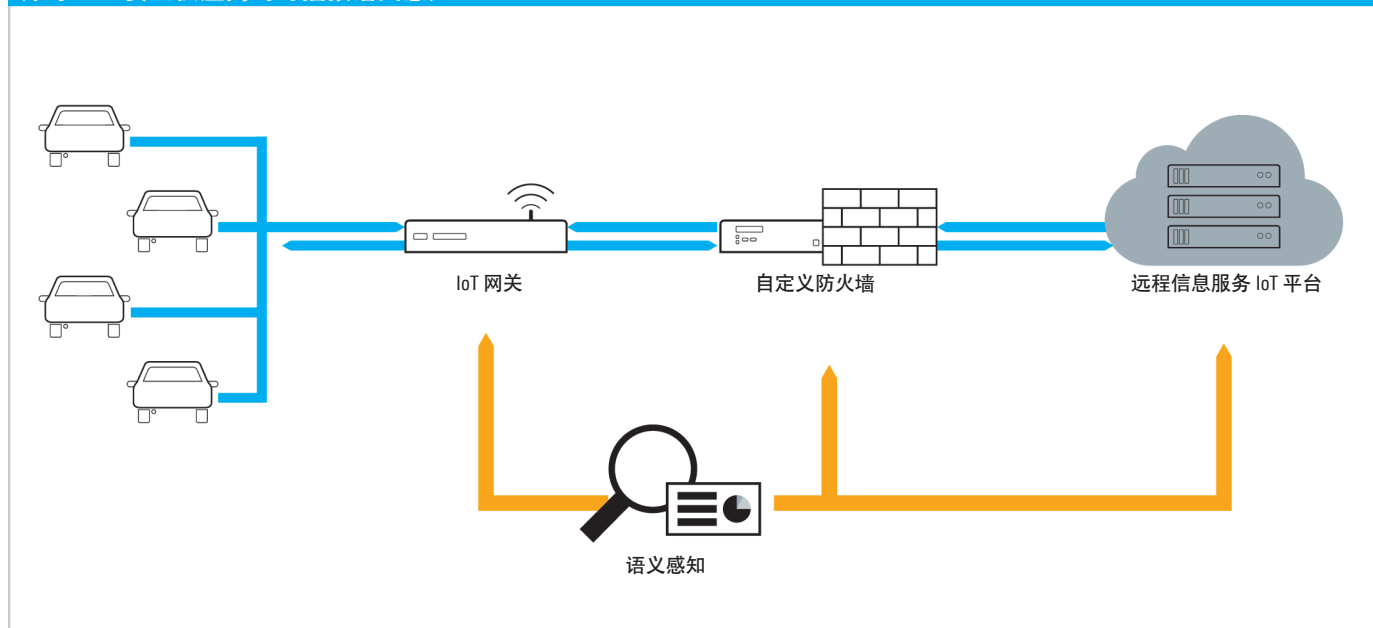
移动网络运营商通过提供基于物联网的远程信息服务，已经成为汽车制造商理所应当的合作伙伴。运营商以各种各样的方式将远程信息处理平台收集到的车辆数据货币化，例如空中传输 (OTA) 客户服务、基于使用的保险 (UBI) 和车队管理。车辆通过内置的远程信息处理单元实现连接，车载设备与运营商移动网络的数据中心进行通信。

随着越来越多骇人的网络攻击进入公众的视线，运营商越来越担心车辆和数据中心的安全。此类事件说明，车辆有可能会被劫持，而且车辆所面临的威胁不断加剧，已经从空想变为了现实。车载远程信息服务平台很有可能是专用平台，因为通用的物联网的平台标准化过程仍在进行中，而且技术规范尚未做好投入实施的准备。因此运营商很难评估已实施安全功能的质量。

嵌入式软件 DPI 引擎

罗德与施瓦茨网络安全部门提供的安全解决方案有助于运营商建立与车辆和远程信息服务平台相隔离的第二道防线，从而让权限提升，减少车辆出现安全漏洞或意外误用远程信息服务处理平台的情况。R&S®PACE 2 协议和应用分类引擎是物联网网络和安全设备供应商所使用的一种软件引擎，它具有最先进的 IP 业务分析能力，可用于增强产品功能。借助该引擎，制造商可以在其物联网设备中实现最先进的安全功能，例如，网关、防火墙和远程信息服务平台。R&S®PACE 2 同时采用深度数据包检测技术 (DPI) 和综合工具箱相结合，使得运营商能够检测加密和主动隐藏的应用程序和协议，而且误报率很低甚至为零。

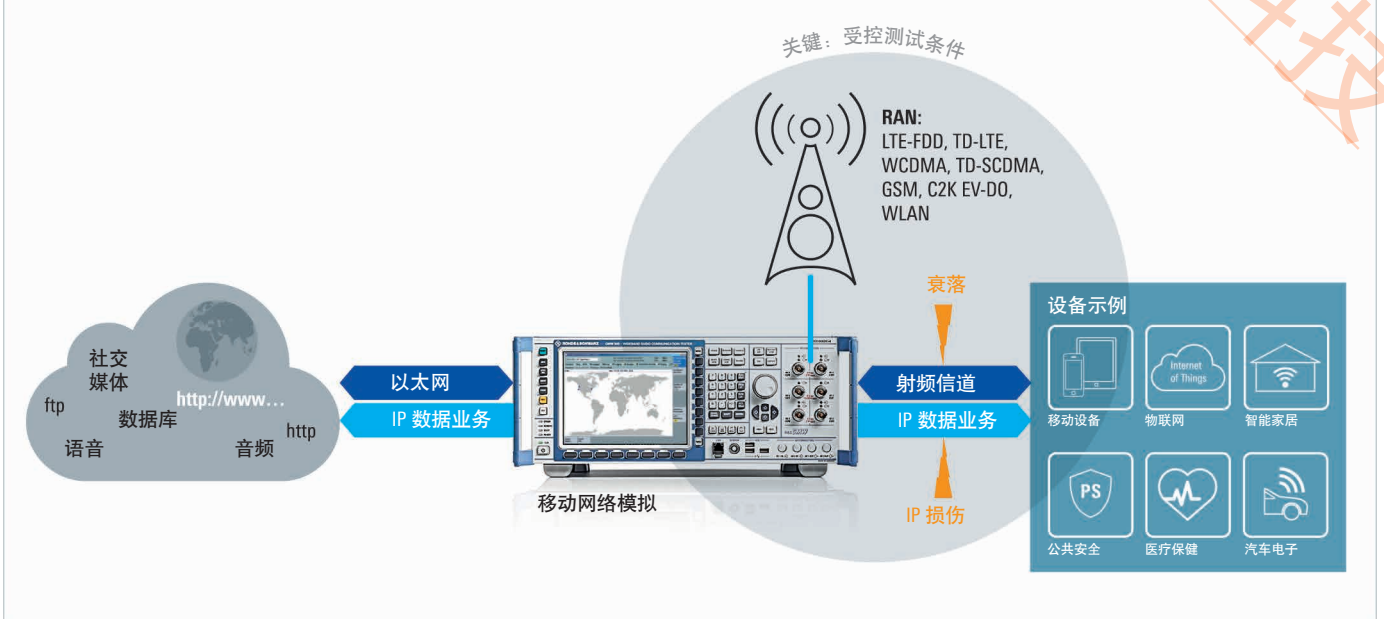
针对 IoT 安全供应商的可插拔语义感知



连接安全

罗德与施瓦茨

分析汽车远程信息处理单元 IP 业务的测试设置



保护信道

连接安全描述的是两台设备之间的通信信道的程序安全性，通常需要身份验证、完整性和加密。需要身份验证来核查通信合作伙伴，并向双方确保对方已经获得信任，可以接收信息。完整性和加密是防止在传输过程中的信息被窃取和修改的必要手段。

受控网络条件下的连接安全性测量

R&S®CMW500 宽带移动通信综测仪集成了 IP 连接安全分析测量功能。基于 R&S®PACE 2 协议以及应用程序分类和分析引擎的 R&S®CMW-KM052 选件，可以实时检测和分析 IP 数据业务。此选件是 R&S®CMW500 实时测试仪的一个强大的附加组件，支持所有通用的蜂窝无线通信电标准（如 LTE、WCDMA 和 GSM），以及非蜂窝通信标准（如 WLAN）。就测试而言，R&S®CMW500 可以模拟相关的无线网络，包括国家 / 地区代号和移动网络代码。它可与被测设备建立连接，并与设备和互联网之间建立 IP 连接。

R&S®CMW-KM052 捕获并分析被测件已建立 IP 连接的数据流，并直观地显示将数据流和用于 IP 连接相关的安全参数（包括基于证书的身份验证详情和 SSL/TLS 握手）。R&S®CMW500 具有精密的分析功能，可确保设备上没有不必要的互联网开放端口，并且不会传输密码或未经加密的用户相关数据。它还能确定与之建立通信端点的位置和域名。借助此分析功能，汽车远程信息服务制造商可以在实验室受控的网络条件下识别 IP 连接安全方面的漏洞，开发工程师可以在开发初期提升设备的 IP 连接安全。

重复： 在受控条件下测量

方便： 无需附加解决方案

灵活： 轻松配置真实应用场景

网络安全

安全： 针对专用安全区域的区域理念

灵活： 易于集成到 IoT 网络中

定制： 支持特殊协议解码

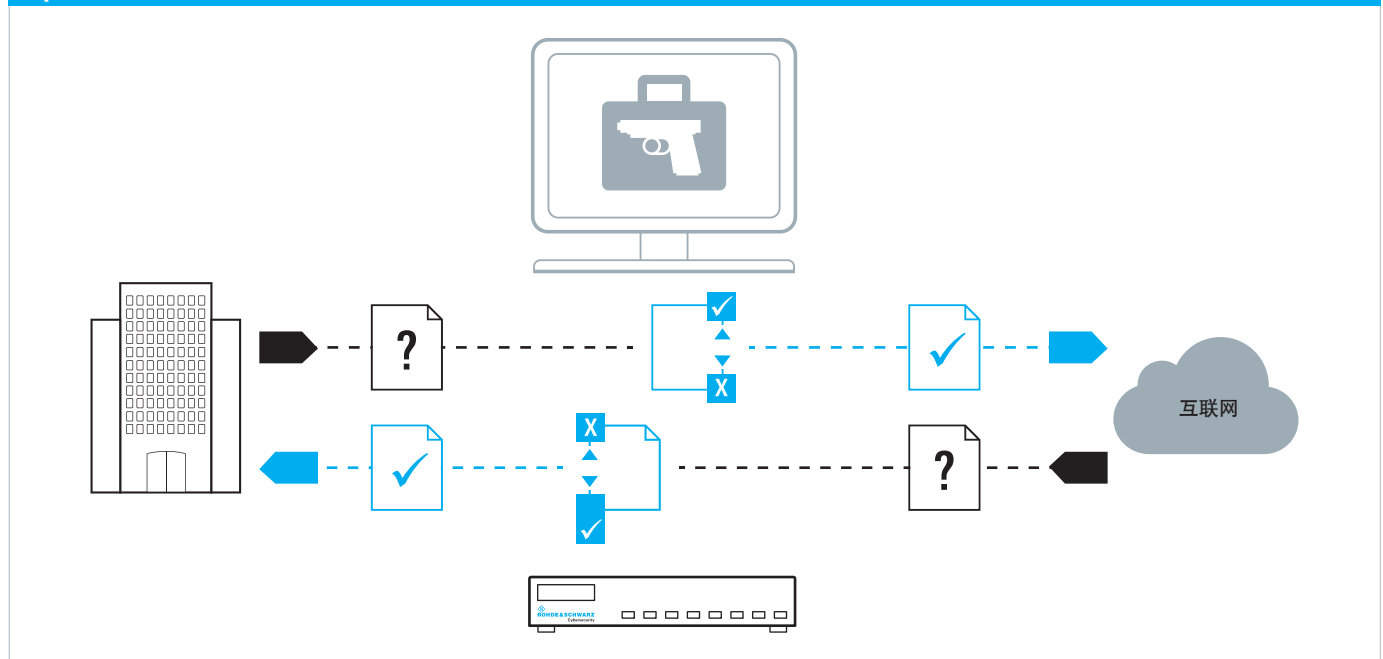
对各种应用都具有最高的网络安全性

对 IT 网络安全解决方案的需求视公司规模而定。小公司需要易于使用的产品来保护其办公环境，而中型企业的 IT 管理员则须监测复杂的网络，并且能够相应地配置防火墙，运营关键基础设施的工业企业需要的则是能够保护特定网络区域，并且能够适应个体需求的防火墙。工业 4.0 所带来的通信互连则带来了另一项 IT 安全挑战。

Specialized Line 防火墙

罗德与施瓦茨 Specialized Line 防火墙通过采用独特的完全验证白名单的解决方案以确保最高的网络安全性，彻底革新了下一代防火墙的设计理念。该解决方案在操作上可与在机场使用的 X 射线扫描仪进行比较，在机场，旅客不得携带任何未知物品通过安检口，必须切实地对每一件物品逐一进行识别。Specialized Line 采用全新的技术，可以对当今的网络进行识别，语义感知旨在保证安全性。针对应用程序和内容层级的每一项网络事务都能进行分析。只有完全被接受和验证的传输才能通过识别，其余的传输将被禁止进入或者离开网络。这样不仅能有效防止网络受到外部攻击，而且还能高效地防止数据丢失。现在，远程信息服务平台运营商或 OEM 厂商可以基于白名单概念定义防火墙规则。Specialized Line 防火墙确保没有 OTA 软件更新而被发送至任意联网的汽车，即使远程信息服务平台遭到入侵甚至犯罪分子已完全控制远程信息服务平台也不受影响。借助罗德与施瓦茨内部深层数据包检查 (DPI) 技术，您可以在防火墙甚至于常用于远程信息服务平台的控制总线和私有协议中实现语义感知，运营商和 OEM 厂商可以基于对通信传输的全面了解而实施相应的政策。

Specialized Line 防火墙 — 针对工业协议的创新路由功能



汽车信息安全 测试产品组合

罗德与施瓦茨

产品系列



R&S@PACE 2 软件库

采用不同的技术（如深层数据包检查、行为、启发式和统计分析），可靠地检测网络协议和应用，并实时提取元数据。可在各种各样的用例中部署，包括网络安全、网络监测和业务管理、应用程序交付和优化、分析和移动数据业务分流。



Specialized Line 下一代防火墙

针对需要高级别保护的复杂 IT 环境的路由功能。易于集成到工业过程网络中。可以迅速适应和集成特殊协议，以满足客户需求。



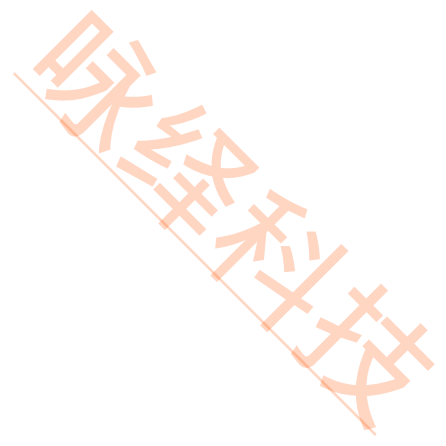
R&S®CMW500 平台 R&S®CMW-KM052 IP 连接安全性分析选项

可在开发初期识别远程信息处理单元的 IP 连接漏洞。这是一种独特而强大的测试解决方案，当与 LTE/LTE-A、WCDMA 和 GSM 等蜂窝技术结合在一起时效果尤佳。

罗德与施瓦茨 简介

咏绎科技





80 多年来，作为一家私营企业集团，罗德与施瓦茨的业务遍布全球，

一直是所有无线通信领域中质量、精度和创新的代名词。罗德与施瓦茨致力于为工业、基础设施运营商和政府客户开发、生产并营销各式各样的电子类生产资料，

并且在无线通信、EMC 和电视测试与测量、电视广播，以及和无线电信号的监测和分析相关的技术等所有业务领域内均占据着技术和市场领袖的地位。

旗下的众多子公司和办事处不仅确保了罗德与施瓦茨能够随时随地提供适当的、以客户为本的现场支持，而且还为客户提供了在全面的服务与支持方面的投资保障。

我们的业务领域

测试与测量	广播电视与媒体	网络安全	安全通信	监测
适用于无线通信、航空航天和国防、汽车电子、研发和工业电子设备应用的测试与测量仪器和系统	适用于网络运营商、广播电视公司、演播室、电影业和娱乐电子设备制造商的广播电视、测试与测量和演播室设备	用于保护通信、IT 和其他关键基础设施的安全产品	用于空中交通管制 (ATC) 和军队的通信系统和加密技术	适用于监管机构和网络运营商的频谱监测和移动网络测试系统，以及针对国土和外部安全的 COMINT 和 ELINT 系统

可靠的服务。

咏绎科技

罗德与施瓦茨运营着一个全球服务网络，以便保护其客户进行的投资。在全球范围内提供下列现场服务：

- ▮ 校准
- ▮ 维护和维修
- ▮ 产品更新和升级

我们会根据您的个人需求，提供个性化定制服务解决方案。

我们始终坚持以客户为本，致力于提供过硬的服务。我们提供的服务与我们提供的产品一样，在质量、创新、精度和卓越等各个方面均有上乘的表现。为确保做到这一点，我们始终坚持以客户为本，因为作为客户的您对我们来说至关重要。

我们的服务团队能力出众，严格以您的特定需求和要求为中心。我们秉持灵活的服务理念，旨在为您带来持续的好处以及长期的满足感。由于尖端电子工业技术掌握在专家手中，我们的服务工程师将随时随地根据您的需求为您提供相应的支持。我们广泛的服务网络遍及全球，无论您身处哪个时区，我们都能随时随地为您提供全天候帮助。我们可在遍布世界各地的 70 个办事处或者直接在现场快速可靠地响应您的需求。



罗德与施瓦茨区域服务中心、工厂和专业化子公司提供各种各样的附加服务：

- ▮ 系统集成
- ▮ 系统支持
- ▮ 安装和调试
- ▮ 应用支持
- ▮ 开发定制模块、仪器和系统
- ▮ 软件开发
- ▮ 机械和电气设计
- ▮ 订货型生产
- ▮ 技术文档
- ▮ 物流理念



增值服务

- 丨 遍及全球
- 丨 立足本地个性化
- 丨 可订制而且非常灵活
- 丨 质量过硬
- 丨 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立 80 多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过 70 个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信



Certified Quality Management
ISO 9001

Certified Environmental Management
ISO 14001

北京

北京市朝阳区紫月路 18 号院 1 号楼（朝来高科技产业园）
罗德与施瓦茨办公楼 100012
电话：+86-10-64312828 传真：+86-10-64379888

上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路 399 号
亚芯科技园 11 号楼 201210
电话：+86-21-63750018 传真：+86-21-63759170

广州

广州市天河北路 233 号 中信广场 3705 室 510620
电话：+86-20-87554758 传真：+86-20-87554759

成都

成都市高新区天府大道 天府软件园 A4 号楼南一层 610041
电话：+86-28-85195190 传真：+86-28-85194550

西安

西安市高新区锦业一路 56 号研祥城市广场 5 楼 502 室 710065
电话：+86-29-87415377 传真：+86-29-87206500

深圳

深圳市南山区高新南一道 013 号 赋安科技大厦 B 座 1-2 楼 518057
电话：+86-755-82031198 传真：+86-755-82033070

可持续性的产品设计

- 丨 环境兼容性和生态足迹
- 丨 提高能源效率和低排放
- 丨 长久性和优化的总体拥有成本

R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 3607.3097.65 | 版本 01.00 | 2017 年 7 月

协力推动，驰骋未来

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改