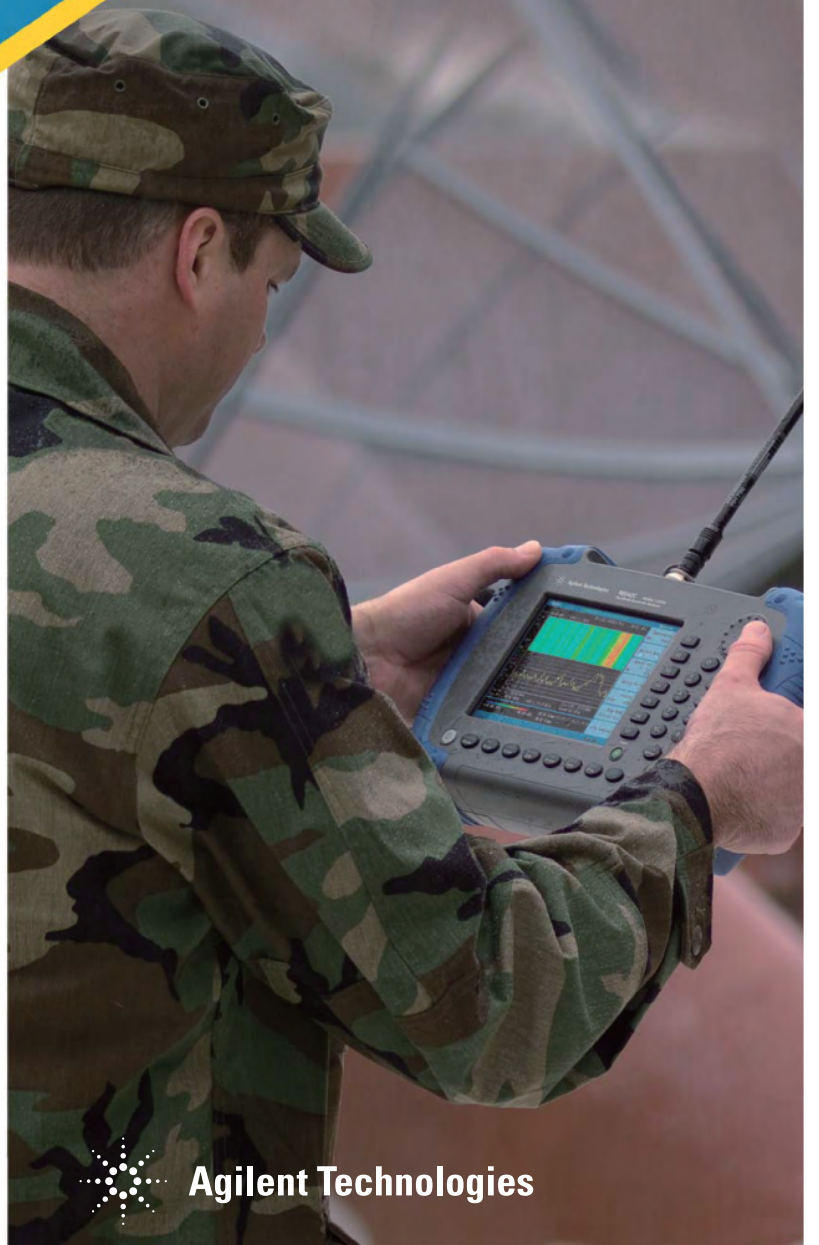




应用指南

干扰 分类与 测量

使用 N934xC/B
手持式频谱
分析仪



Agilent Technologies

简介

下面是无线行业中通用的干扰分类列表

- 带内干扰
- 同信道干扰
- 带外干扰
- 相邻信道干扰
- 上行链路干扰
- 下行链路干扰

对无线信号的干扰可能来自许多干扰源，包括无线系统自身、其他无线系统、非故意的辐射体或是非故意的辐射体(如邻近的电气设备和机械)。确定干扰类型对校正干扰极其有用。

本文定义了各种干扰类型，并阐述了如何使用手持式频谱分析仪(HSA)，如Agilent N934xC系列HSA和N9340B HSA，来快速确定干扰类型以便解决这些干扰。

带内干扰

带内干扰是指来自各种通信系统或非故意的辐射体发射的但落入指定系统工作带宽内的无效信号。这种干扰可通过接收机的信道滤波器，并且如果干扰幅度大于所需信号幅度，则所需信号将被损坏。

图1和图2显示了带内干扰的几个实例。在图1中，另外一个无线电系统直接在指定系统的工作信道中发送信号。该图显示了在稍高于指定系统的中心频率上有可能存在干扰。图2显示了带内干扰的另一种形式，这种干扰是由非故意的辐射体造成的，在此例中，有效的射频信号通过荧光灯进行调制。在这些实例中，若干扰是有意中断通信，则该带内干扰可被认为是无线电“干扰”。

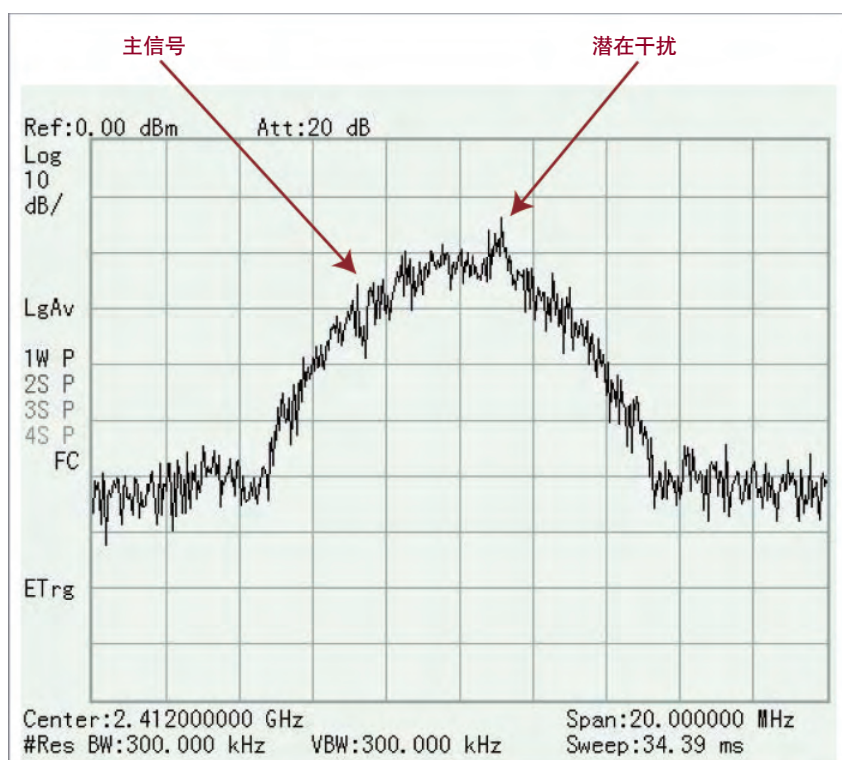


图1. 性能低于预期且可能存在带内干扰的无线通信信号的测得频谱

带内干扰(续)

提示:

高灵敏度模式可将输入衰减器设置为0 dB, 开启HSA的内部前置放大器并将参考电平设置为-50 dBm。

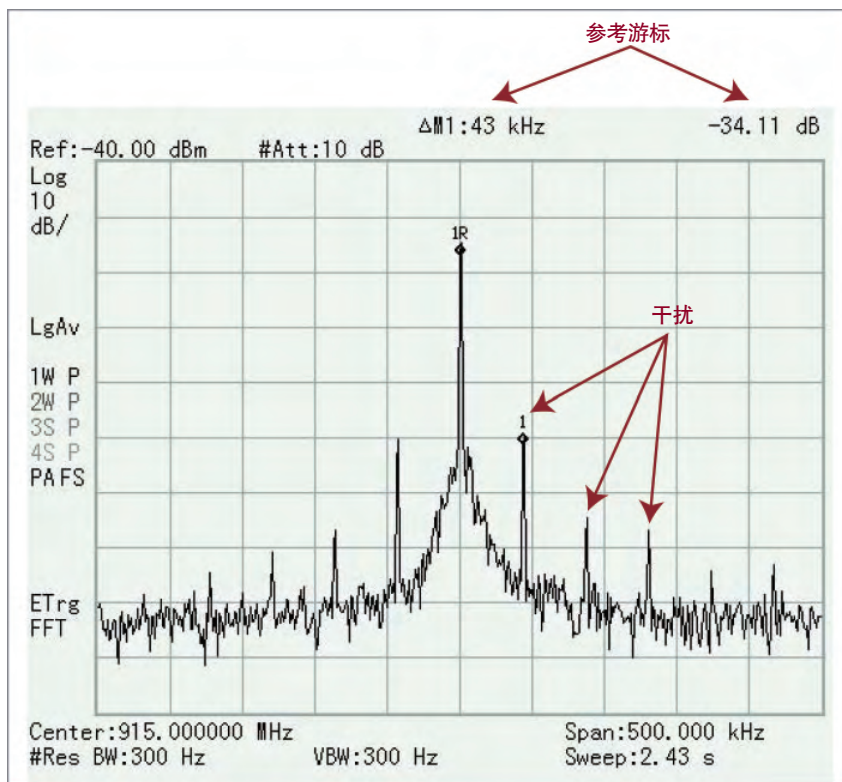


图2. 连续载波(显示由荧光灯引起调制边带)测得的频谱

观察带内无线电干扰, 最简单的方式是关闭指定无线电的发射机, 并使用频谱分析仪调谐到信道频率以搜索相关信道中的其他信号(图1)。对于非故意的辐射体可能调制指定信号的情况, 需关闭具有干扰性的辐射体(如图2中的荧光灯)。

同信道干扰

由于系统设计者试图设计能够在少量可用频率信道内支持大量无线用户的系统，因此同信道干扰成为最常见的无线电干扰类型之一。这种类型的干扰可造成与带内干扰相似的情况，但是，同信道干扰是由同一个无线系统的其他无线电工作造成的。此时，两个或更多个信号同时竞争一个频谱。

例如，当蜂窝基站的物理位置很远时，它们将重新使用相同的频率信道，但是某个基站发出的能量偶尔也会进入相邻的信元区域并且可能造成通信干扰。无线局域网也受到同信道干扰，由于WLAN无线系统在传输信号前会侦听一个打开的信道，因此有可能两个无线电系统将同时在同一频率信道中进行传输并产生冲突。

观察同信道干扰的最简单方式是关闭指定无线系统的发射机，并使用频谱分析仪调谐至该信道频率以搜索来自指定系统的其他信号。必须将频谱分析仪设置为高灵敏度模式，并使用最大保持显示或谱图以记录所有间歇性信号。

带外干扰

带外干扰的起源是，无线系统虽然可在不同于指定系统的频段内进行发射，但同时也有可能是在指定系统的频段中产生信号能量。

如设计简单或发生故障的发射机产生的谐波进入较高频段时就会出现带外干扰。谐波通常是基本载波的整倍数(2倍、3倍、4倍等)。例如，图3显示了可在500 MHz上工作的发射机频谱。Agilent HAS获得的测量结果显示了500 MHz上的基本分量和1000 MHz上发射的二次谐波。二次谐波信号可能干扰其他在1,000 MHz附近工作的无线系统。

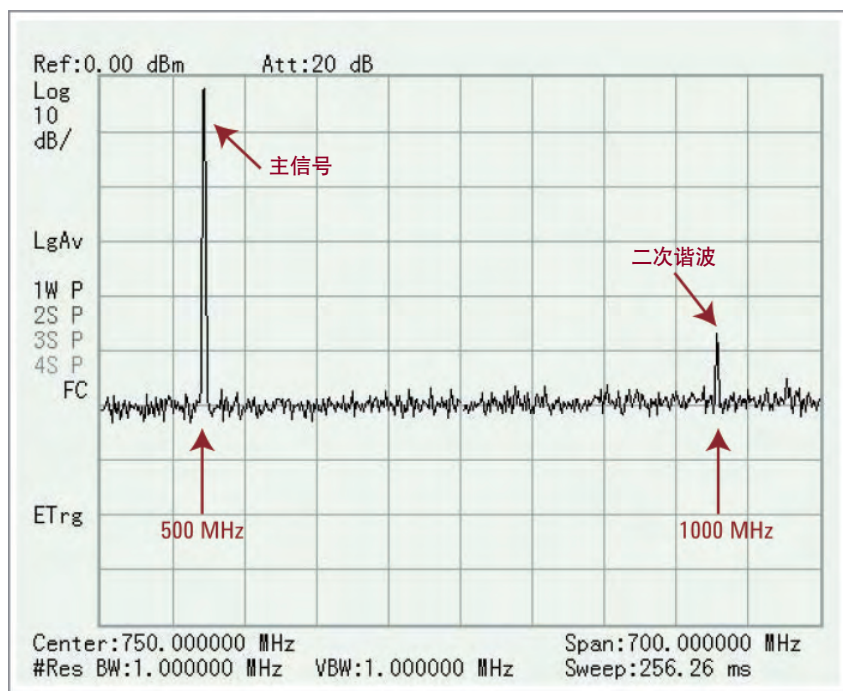


图3. 500 MHz未滤波发射机的测量结果，在输出端产生二次谐波。

带外干扰(续)

通常，监管机构有一项重要要求，即正确过滤掉发射机的谐波，这样可使无线系统不会影响在更高频段中工作的其他系统。

检测无线发射机的谐波时，必须使用频率范围至少是该系统基本工作频率三倍的频谱分析仪。例如，当验证在6 GHz上工作的发射机的性能时，必须分别测量在12 GHz和18 GHz上的二次和三次谐波。为此，Agilent N934xC包括7-GHz N9342C、13.6-GHz N9343C和20-GHz N9344C三种型号。

但是，并非所有带外干扰都与基本载波有谐波关系；杂散信号就不属于这类信号。杂散信号通常产生于发射机中，其产生原因是未正确地屏蔽开关电源和时钟信号，或是频率振荡器设计过于粗糙。进入指定系统通带的杂散信号干扰可能对系统性能造成不利影响。

提示：

若干扰信号较低，则有必要使用高灵敏度模式和最大保持时间以显示或使用谱图来记录间歇信号。

带外干扰也可在两个或更多无线业务在同一地区内运营时产生，并且可能会遇到所谓的“近-远现象”这种形式的干扰通常产生在蜂窝环境中，移动台与指定基站距离较远而与其他服务提供商的基站距离极近的情况下。尽管这两种系统是在不同的频段中工作，但是移动设备从近处基站接收的能量远远高于从指定BTS基站接收的能量。移动设备中的前端带通滤波器将抑制来自闭合BTS的大多数能量，但还是有部分能量从滤波器中泄漏并进入前置放大器/下变频器，可能会造成接收机器件产生非线性而损坏想要的信号。

观察带外干扰最简单的方法是关闭指定无线电的发射机并且首先验证通过宽频率范围的所有信号的振幅电平。若该信号低于想要的信号，则将频谱分析仪调节为该信道频率并查找信道中的其他信号。有必要将频谱分析仪设置为高灵敏度模式并使用最大保持显示或谱图以记录所有间歇信号。

相邻信道干扰

相邻信道干扰是指定频率信道中的发射在其他信道中产生无效能量的结果。通常，相邻信道干扰主要是由指定频率信道泄漏的能量进入周围较高或较低信道而引起的。这种能量泄漏常被认为是互调失真或频谱再生，主要是无线发射机的大功率放大器由于功率电子元件的非线性效应而产生的。

本应用指南不对互调失真做详细说明，欲知更多信息，请参见安捷伦应用指南《优化失真测量的动态范围》(5980-3079EN)。

作为互调失真的示例，图4显示了在信道2中进行的数字调制信号发射测量，图中信道1(下相邻)和信道3(上相邻)表示与该主要发射信号的相邻信道。使用相邻信道功率比(ACPR)测量(位于[MEAS]菜单中)，可将Agilent HSA配置为在主要信道和相邻信道中自动测量功率。

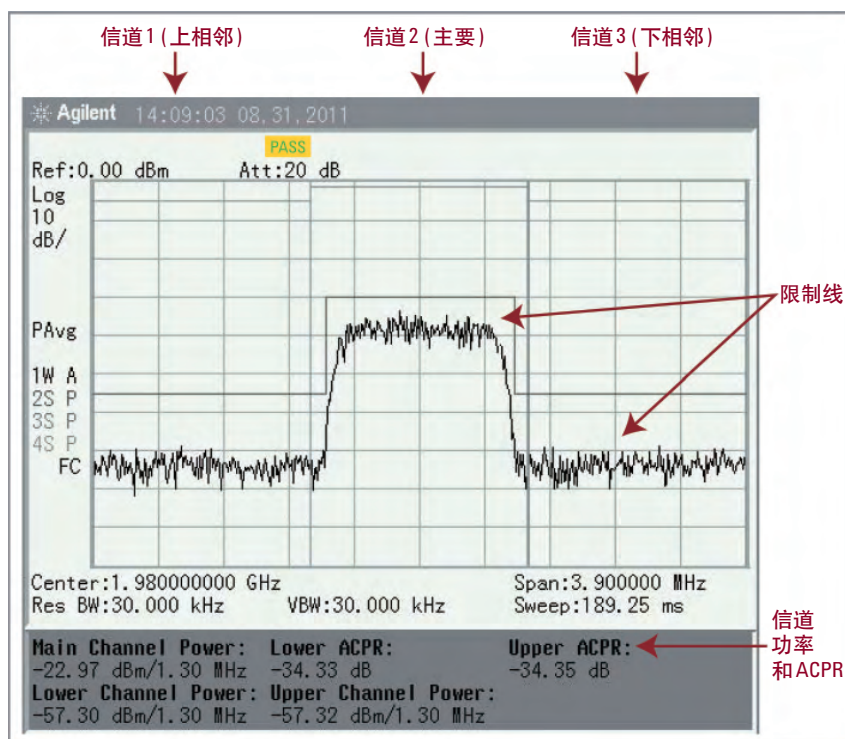


图4. 测量相邻信道功率和极限测试

相邻信道干扰 (续)

频谱显示屏下方的表格中列出了主信道和上下相邻信道的总功率(单位: dBm)。{ACPR}测量还可报告主信道和两个相邻信道的功率比(单位: dB)。

您可在 Agilent HSA 的显示屏上放置限制线, 用于快速检查测量结果与无线标准的一致性。可在 [LIMIT] 菜单中对限制线进行定义。图 4 显示了发射机频谱测量结果“已成功通过”这三个信道的频率要求。

图 5 显示了相似的测量, 但是该发射机在相邻信道中的功率增加并且超过限制线技术指标, 造成仪器屏幕上显示出“不合格”标记。

提示:

由于通常在发射机输出端进行相邻信道功率测量, 因此不必采用 Agilent HSA 的高灵敏度模式, 并且必须将发射机信号电平降低(衰减)至 HSA 不会产生过载的点。

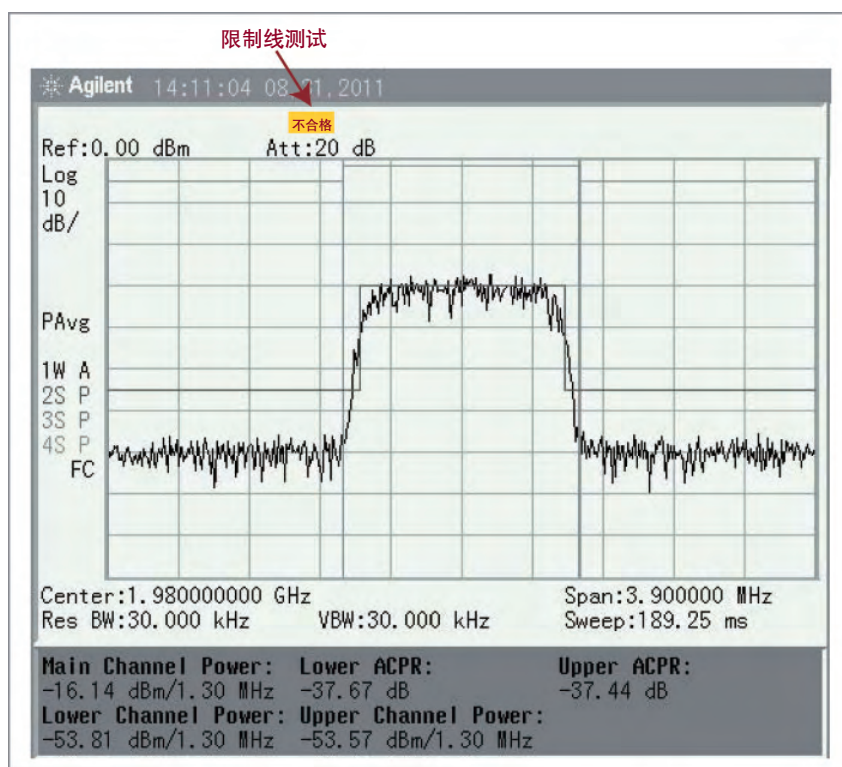


图 5. 相邻信道功率和极限测试的测量结果显示超出限制条件

下行链路干扰

这种干扰通常可损坏BTS和移动设备之间的下行链路或正向链路通信。由于移动设备的间隔距离相对较宽，因此，下行链路干扰仅可影响少数移动用户，而对整个系统的通信质量影响最小。

上行链路干扰

上行链路干扰也称为反向链路干扰，可影响BTS的接收机以及从移动设备至BTS的相关通信。一旦BTS受到干扰，蜂窝基站的整个服务区性能便会出现下降。

结论

本文讨论了各种干扰的分类，其中包括带内、同信道、带外和相邻信道干扰。Agilent N9344C、N9343C、N9342C和N9340B HSA是测量干扰的最佳工具，具有便于操作的特性，如ACPR和限制线测试。在对无线元件和系统进行故障诊断时，这些设备可提供极有价值的反馈信息。此外，HSA具有广泛的频率范围，有些型号的频率甚至高达20 GHz，使其可对各种干扰进行测量。

更多信息

请访问以下手持式频谱分析仪产品页面，并点击“文档库”选项卡访问更多应用指南：

- www.agilent.com/find/n9344c
- www.agilent.com/find/n9343c
- www.agilent.com/find/n9342c
- www.agilent.com/find/n9340b

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates

根据您的选择，即时呈送产品和应用软件新闻。



www.axistandard.org

AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准，将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试和半导体测试领域。安捷伦是 AXIe 联盟的创始成员。



www.lxistandard.org

局域网扩展仪器 (LXI) 将以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。安捷伦是 LXI 联盟的创始成员。



www.pxisa.org

PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。

安捷伦渠道合作伙伴

www.agilent.com/find/channelpartners

黄金搭档：安捷伦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。

安捷伦 优势服务



安捷伦优势服务旨在确保设备在整个生命周期内保持最佳状态，为您的成功奠定基础。我们不断投资开发新的工具和流程，努力提高校准和维修效率，降低拥有成本，以便您保持卓越的竞争力。您还可以使用 Infoline 网上服务更有效地管理设备和服务。通过共享测量与服务方面的专业经验，我们能够帮助您设计创新产品。

www.agilent.com/find/advantageservices



www.agilent.com/quality

www.agilent.com.cn

www.agilent.com/find/hsa

www.agilent.com/find/hsa-videos

如欲获得安捷伦科技的产品、应用和服务信息，请与安捷伦公司联系。如欲获得完整的产品列表，请访问：

www.agilent.com/find/contactus

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话：800-810-0189、400-810-0189

热线传真：800-820-2816、400-820-3863

安捷伦科技(中国)有限公司

地址：北京市朝阳区望京北路3号

电话：(010) 64397888

传真：(010) 64390278

邮编：100102

上海分公司

地址：上海张江高科技园区

碧波路690号4号楼1-3层

电话：(021) 38507688

传真：(021) 50273000

邮编：201203

广州分公司

地址：广州市天河北路233号

中信广场66层07-08室

电话：(020) 38113988

传真：(020) 86695074

邮编：510613

成都分公司

地址：成都高新区南部园区

天府四街116号

电话：(028) 83108888

传真：(028) 85330830

邮编：610041

深圳分公司

地址：深圳市福田区

福华一路六号免税商务大厦3楼

电话：(0755) 83079588

传真：(0755) 82763181

邮编：518048

西安分公司

地址：西安市碑林区南关正街88号

长安国际大厦D座5/F

电话：(029) 88867770

传真：(029) 88861330

邮编：710068

安捷伦科技香港有限公司

地址：香港北角电气道169号25楼

电话：(852) 31977777

传真：(852) 25069292

香港热线：800-938-693

香港传真：(852) 25069233

E-mail: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Agilent Technologies, Inc. 2012

出版号：5990-9075CHCN

2012年5月 印于北京



Agilent Technologies