

W-CDMA/UMTS 无线网络： 维护和测试挑战



实现网络目标

在世界范围内，蜂窝网络正在快速增长。在许多地方，作为演进到第三代 (3G) 网络的组成部分，网络运营商现在正在或已经把 W-CDMA/UMTS 网络投入商用服务中。留住老客户及吸引新客户，是这些无线服务供应商的重要商业目标。

手机用户已经习惯于依赖优质蜂窝服务，进行业务往来及保持联系。美国最近增加的规定要求能够实现移机不改号，同时随着世界各地无线服务供应商之间的竞争不断加剧，用户可以非常轻松地更换运营商。无线网络运营商设计和维护蜂窝网络、保证高服务质量(QoS)至关重要。掉话、不可用和性能差会降低收入和客户满意度，进而减少客户数量。同时，运行和维护预算压力正迫使无线网络运营商以更少的资源做更多的工作。因此，基站技术人员和和 RF 工程师正在应对最迫切的需求，很难进行前瞻式测试和维护。

本应用指南介绍了广大用户关注的问题及在 W-CDMA/UMTS 基站 /Node B 上进行的重要维护测量，以能够保证高服务质量。这些实例是使用泰克 NetTek 基站测试现场便携式测试工具进行测量的。泰克 NetTek 提供了完善的 W-CDMA 分析和干扰测试。此外，NetTek 的 W-CDMA/UMTS 空中(OTA)扰码分析功能进一步增强了为基站/Node B 维护人员提供的一流的测试“工具箱”功能。这些新增的在服务过程中进行测试的功能，可以提高维护人员的生产力和效率，降低基站 /Node B 中断时间。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南

从 GSM 演进到 W-CDMA/UMTS

GSM (全球移动通信系统)是在20世纪80年代中期为移动电话而推出的。新的数字系统GSM较老式模拟技术改善了语音质量。另外,统一的国际标准允许在世界范围内使用一个电话号码和一部移动电话。实践证明,GSM非常成功。欧洲电信标准化学会(ETSI)于1991年采纳了GSM标准,现在正在160多个国家中使用,全球用户数量超过3.5亿。

GSM作为第二代(2G)技术,改善了连接能力和语音质量,同时它增加了广泛的一系列服务,包括低速数据服务。广大用户对高速数据和其它服务的需求不断提高,导致了GSM系统的进一步发展。在这些发展中,被采纳的主要有2.5G蜂窝技术、GPRS(通用分组无线服务)和3G蜂窝技术W-CDMA(宽带码分多址)。GPRS为移动用户提供的数据速率略高。从简化的角度看,它在现有的GSM电路交换网络顶部安装了一个分组交换网络,而没有改变无线接口。这允许数据呼叫更加有效地利用现有的空中接口。

在第三代合作项目(3GPP)的监督下,业内一直在协同制订早期W-CDMA规范及进行现场试验,如日本的ARIB(无线行业和商业协会)和欧洲的通用移动电话系统(UMTS)。3GPP由来自世界各地的全球标准机构组成。

W-CDMA(宽带码分多址)定义了UMTS网络的空中接口接入。W-CDMA定义了两种模式:FDD(频分双工)模式和TDD

(时分双工)模式。目前正在部署的系统是FDD,其中对上行和下行采用不同的频率。为进行讨论,W-CDMA将称为UMTS/W-CDMA FDD模式。UMTS规范把W-CDMA基站称为Node B。Node B和基站可以互换使用。UMTS规范还把手机或移动设备称为UE(用户设备)。

W-CDMA 概述

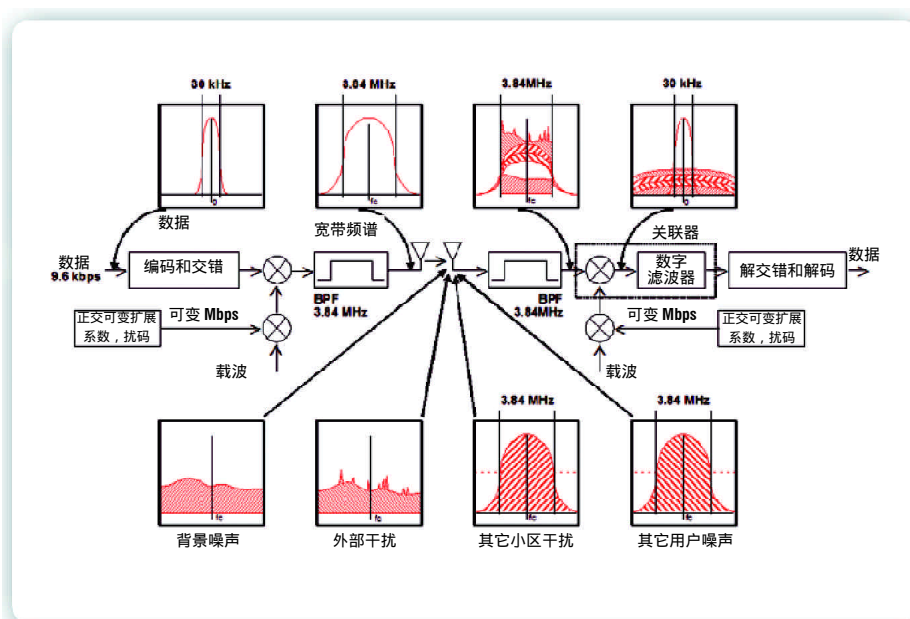
W-CDMA是宽带码分多址系统。GSM和GPRS采用时分多址和频分多址技术,与此不同,W-CDMA允许所有用户同时传输信息,共享相同的RF载波。每个移动用户的呼叫通过传输中增加的一套专用代码与其它呼叫区分开来。此外,与其它CDMA系统相比,W-CDMA基站不要求系统级时间同步,它们也不依赖GPS(全球定位系统)信号,而是与下行信号一起传送同步信号。

在本文讨论中,应记住以下几个要点:

1. 相邻基站/Node B采用相同的RF频率。
2. W-CDMA基站/Node B采用512个唯一的扰码延迟中的一个延迟,唯一地识别网络中的每个扇区。
3. W-CDMA采用信道化代码,称为OVVSF(正交可变扩展系数)代码或简称为扩展码,唯一地识别用户信道。其它扩展码信道则用于导频(P-CPICH)、信令、用户语音或用户数据。通过缩短扩展系数、进而提高传输速率,可以实现更高的用户数据速率。
4. W-CDMA/UMTS系统不要求GPS。

扇区扰码

在 W-CDMA 中，来自每个基站扇区的 RF 信号通过把数据和语音信道乘以唯一的伪噪声码(称为扰码)进行“加扰”。扰码对每个基站扇区是唯一的，用来识别每个扇区。来自每个扇区的每条用户信道也乘以一个唯一的 OVSF 码，也称为扩展码。在接收机上，接收的信号通过关联器，关联器分开和识别它“看到”的每条 W-CDMA 信道的码信道(导频信道、信令信道或用户数据 / 语音信道)。接收机可以是移动电话，也可以是泰克 NetTek 测试仪。如图 1 所示。



► 图1. 信号扩展和关联。

问题陈述

网络运营管理人员面临的挑战是提供始终如一的，有效的高质量服务。

移动电话用户感受到的 QoS 可以用掉话数量、阻塞呼叫数量、信号缺失和数据吞吐量慢等参数评价。实现日常的前瞻式维护战略对保证高 QoS 非常重要。实地测量基站发送的 RF 信号和其它 RF 信号(可能是干扰信号)，为评估服务质量提供了所需的大部分基本信息。传统上，这些测试一直通过复杂的一致性测试仪进行，这些测试仪可能很难使用；或一直通过非常简单的测试仪进行，如区域测试仪，这些测试仪可以确定某些问题，但对解决问题没有太大的用处。

较好的测试方案是专为现场条件设计的、拥有相应的一套工具或测量功能、能够迅速完成测量工作的测试仪。这一测试仪把通常从多个不同传统仪器中采集的测量指标合并到一个“工具箱”中，其中包含着 W-CDMA 基站/Node B 常用的测量功能。下面是工具箱特别适合的一系列环境。

- 1) 在直接挂到基站 /Node B 上时检查信号质量。这是进行测量、评估发送的信号的基本方式，也是最常见的方式。
- 2) 在空中(OTA)检查 Node B 功能。从 Node B 附近的地点进行空中(OTA)测试，为检查 Node B 功能提供了一种快速方式。在许多情况下，这类诊断足以确定怀疑有问题 Node B，或者确定其是问题的来源。如果需要，可直接连接到 Node B 进一步进行测试，以澄清问题的本质。
- 3) 在离 Node B 边远的地方检查信号质量：
 - a) 在公共建筑中，如机场、办公大楼、火车站内进行测试。专用区域测试仪通常装在车辆内部，并不适合这些环境。
 - b) 迅速检查大楼外部的覆盖范围。在调节基站覆盖范围的同时实地检查覆盖范围，可以有效加快调节流程。
- 4) 干扰测试，评估 RF “环境”，包括信道内干扰和信道外干扰。
- 5) 检查天线和传输线。测试仪应包括必要的接口和内置测试，确定直到天线的传输线及天线本身的完整性和质量。它还应定位任何故障的位置。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南

解决方案

选择适当的测试工具

泰克NetTek YBT250现场发射机和干扰测试仪经过专门优化，为现场维护技术人员和 RF 工程师维护和诊断基站 /Node B 发射机提供了一套相应的测试。一系列基本合格/不合格测试汇总了 Node B 性能，可以确定问题所在。此外，深入测试有助于解决比较困难的问题。

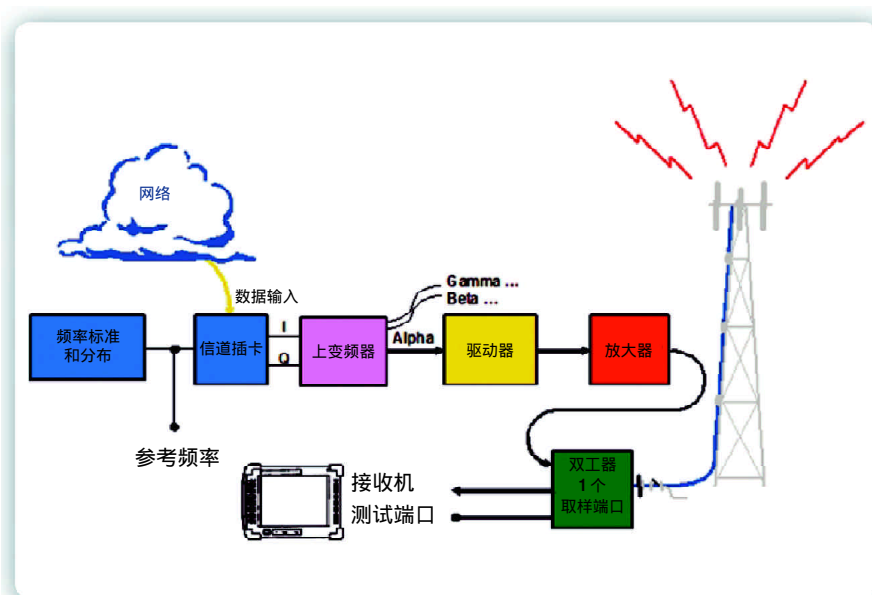
获取信号进行测试

直接连接测量

通过把分析仪直接连接到发射

机的 RF 输出上(注意功率电平要适当)或连接到接收天线的接收机一侧，可以进行测量(图 2)。

空中测量。泰克 NetTek 可以用来评估接收的信号中不想要的干扰，及在 BTS/Node B 发射机上进行第一级性能检查。在进行空中测量时，应使用良好的判断和技术，以保证可以重复的有意义的结果。必需考虑各种环境因素，如可变的 RF 路径丢失、干扰、位置和使用的天线的影响。RF 测量(如频率误差)、码域测量(如扇区利用率)、数据链路流量、同道干扰及最终的相对于导频的同步功率测量 P-SCH 和 S-SCH(P-CPICH)，都是可靠的空中测量指标。另一方面，功率测量如导频功率(P-CIPCH 功率)、RF 信道功率、占用带宽、ACLR(邻道泄漏比)、EVM(误差矢量幅

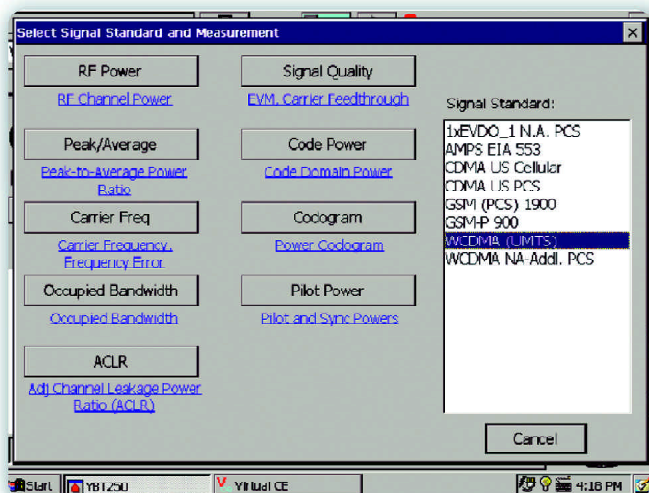


► 图2. 直接连接测量。

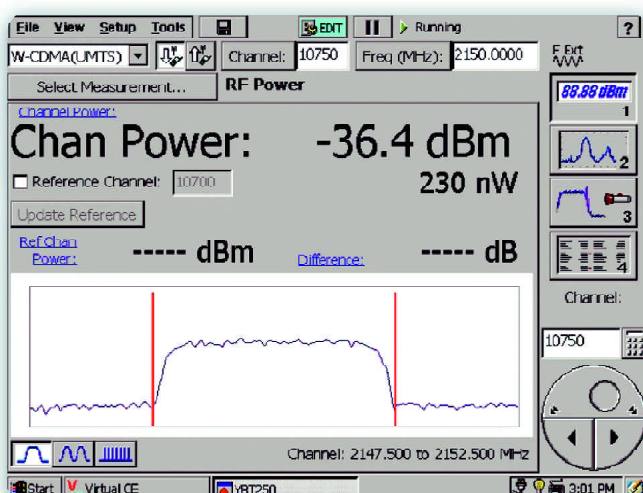
度)和峰值均值比，要求特别予以注意，以在空中测量时实现最佳结果。通过控制位置、测量天线及注意干扰，可以实现测量的一致性。

为使空中测试很好地工作，最好一次确定良好的测试地点，存档这一地点，在需要进一步测量时使用这个地点。这一技术消除了空中测试的许多变数。为使空中测试文档编制更加简便，NetTek可以在打印的或电子测试结果上显示 GPS 坐标。

如果信号质量下降，通常非常自然的下一步是挂接 Node B，以进一步分解问题，消除可能发生的、会破坏测量的空中接口问题。



► 图3. 泰克NetTek 测试仪的测量选择菜单。



► 图4. RF 信道功率。

发射机现场测试

本节概括介绍了 QoS 方案、例行维护、诊断和修理中主要的基站/Node B 维护测试。采用相应集成测试仪实现的日常测试体系，可以保证基站性能满足客户需求。泰克 NetTek 许多 W-CDMA 测量功能都从图 3 所示的菜单提供。

RF 信号测量。本节依次介绍了每个常见的 W-CDMA 测量，介绍了测量哪些项目、为什么进行测试、相应的测试合格 / 不合格指导原则及问题的常见来源。

RF 功率

1. 基站 RF 信道功率

测量哪些项目？这一测量检验基站或基站扇区的总输出功率。

为什么需要进行测试？在 Node B 停止服务及处在“纯导频”模式(纯 P-CIPCH 模式)时，RF 信道功率测量将表明导频功率，导频功率决定着小区的规模。在 Node B 正在服务时，RF 信道功率(图4)可以用来检查 Node B 在服务时的典型功率水平。这可以用来表明在任何给定时间 Node B 实际使用多少“功率预算”。

从传统上看，RF 信道功率用来衡量发射机功率或小区规模。由于 Node B 不可能实现这一点，至少在存在业务时不能实现，因此提供了另一种功率测量选项。P-CIPCH 测量实际解调 W-CDMA 信号，以在 Node B 正在服务时测量 P-CIPCH、P-SCH 和 S-SCH。本文后面对此进行了讨论。

有哪些指导原则？一般来说，测得的功率应在指定功率的 +2 dB 和 -2 dB 之间。在实践中，将使用纯导频信号检查信道功率。

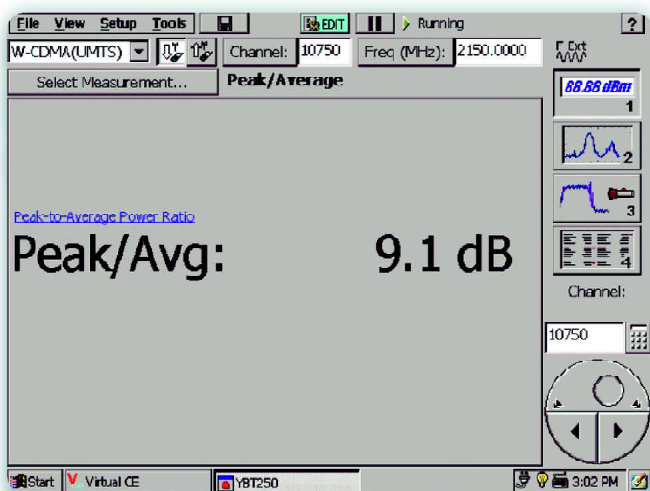
潜在的错误来源有哪些？要检查的领域是 RF 放大器增益校准、发射机功放器失效或漂移、环境对天线和馈线的损坏及不良或损坏的 RF 连接器。

2. 峰值 / 均值比

测量哪些项目？这是发送的峰值功率与发送的平均功率之比。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南



► 图5. 峰值/均值比。

为什么需要进行测试？峰值功率与平均功率之比提供了与发射机有多大余量有关的信息(图5)。峰值均值比低可能表明余量缺乏，这会导致失真及降低信号质量。这最终会降低可以使用这个扇区的用户数量。

有哪些指导原则？峰值/均值比的值一般在 6 dB 和 12 dB 之间。

潜在的错误来源有哪些？检查 RF 放大器功率、增益和输入信号到 RF 放大器的功率。

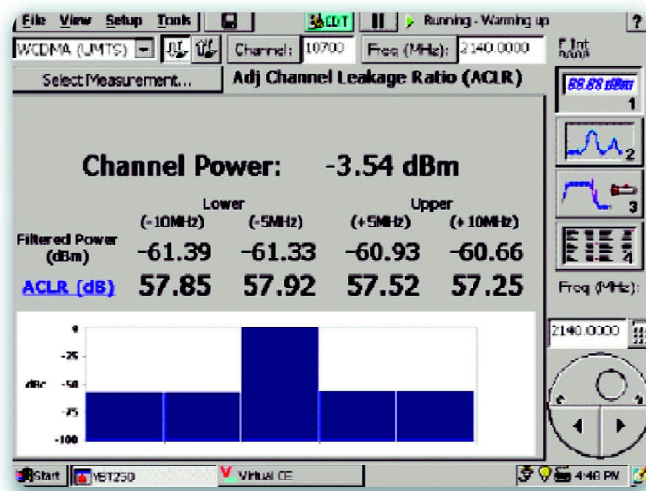
3. 邻道泄漏比

测量哪些项目？邻道泄漏比(ACLR)是分配的信道中的信号功率与旁边两条较高信道和旁边两条较低信道中的功率之比。

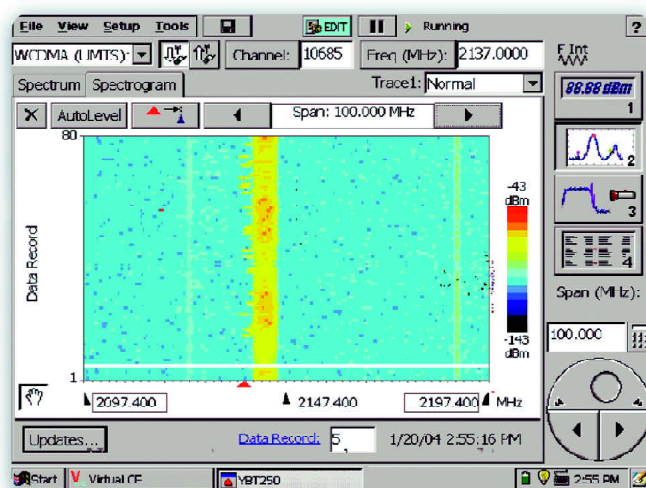
为什么需要进行测试？邻道泄漏比(图6)是泄漏到邻道中的载波指标。

有哪些指导原则？ ± 5 MHz 邻道的最小指标是 45 dB， ± 10 MHz 邻道是 50 dB。负值越大，抑制能力越好。

潜在的错误来源有哪些？影响基站的常见问题是互调失真(IMD)。过载的放大器、过速的混频器和腐蚀的连接器的连接器都可能会导致互调失真(如湿、咸的区域或空气中)。任何这些问题都会导致 ACLR 超限。



► 图6. 邻道泄漏比。

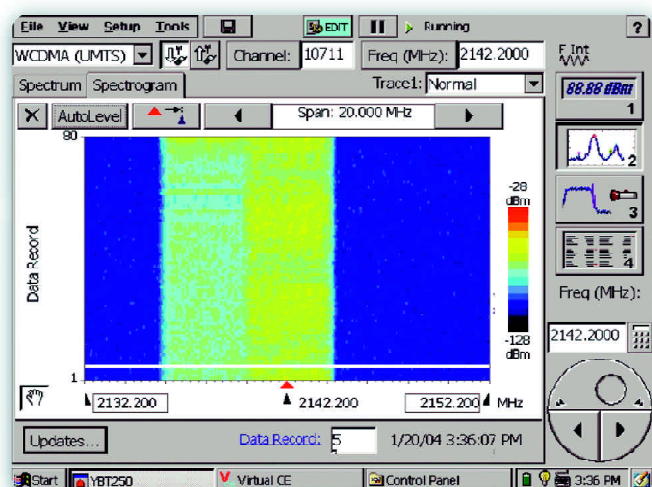


► 图7. 显示了W-CDMA 信号和间歇性干扰的频谱图。

4. 频谱图分析

测量哪些项目？频谱图是记录不同时间上显示的频谱(信号电平与频率关系)。通过这种信号电平历史数据，可以查看通过任何其它方式看不到的信号变化。频谱图特别适合确定间歇性或跳频信号(图7)。

为什么需要进行测试？频谱图可以分析间歇性信号。您可以以单一、紧凑、容易阅读的格式获得丰富的信息。

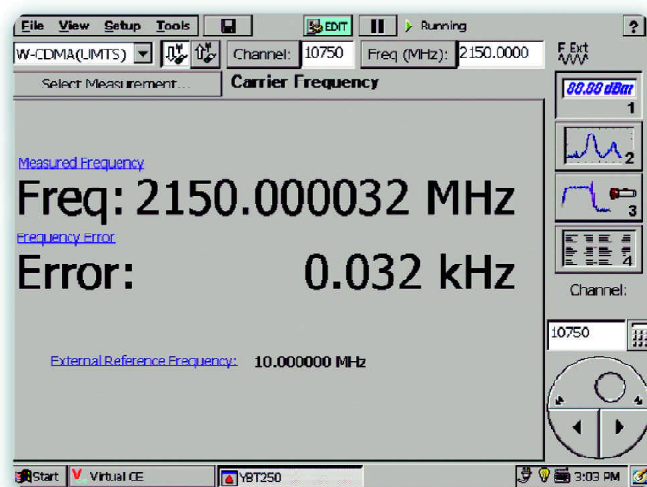


► 图8. 载波功率平均。在本例中，我们查看了两个W-CDMA载波。

载波功率平衡

在 W-CDMA RF 载波超过容量时，解决方案是增加第二个 RF 载波，这会使基站的业务容量翻一番。但是，现在两个载波之间的功率和业务平衡可能会出现。呼叫或数据会话可能会经常要求一个载波的功率超过另一个载波的功率。这可能是由于载波之间的话务量失衡导致的，其一般会提高受影响的 Node B 的 RF 功率水平；这也可能只是由于一个载波上的一些呼叫需要很大比例的基站功率预算而导致的。

为说明总 RF 功率水平会怎样导致问题，考虑最近发生的情况，基站一直忙，它拒绝新呼叫，因此生成的收入非常小。这一基站位于大楼屋顶上，通常以最高的功率水平运行，但是它似乎一次不会接收太多的呼叫。用户在调查后发现，在下面的大楼中有一些使用频率高的用户。大楼的衰减迫使基站使用大多数功率预算，来为这些用户服务。解决方案是在大楼内安装一个直放站，释放基站功率，满足数量更多、功率需求较低的大楼外部用户的需求。



► 图9. 频率和误差测量。

在存在多个 RF 载波时，必需检查其呼叫负荷和功率负荷是否平衡。频谱图将协助实现载波功率平衡，显示不同时间上的功率负荷(图 8)。另一个测量屏幕 - 码谱图将显示不同时间上的呼叫负荷，使用户能够同时查看频域和码域。

频率测量

1. 频率和误差

测量哪些项目？载频误差是指定的载波中心频率与实际的载波中心频率之差(图 9)。

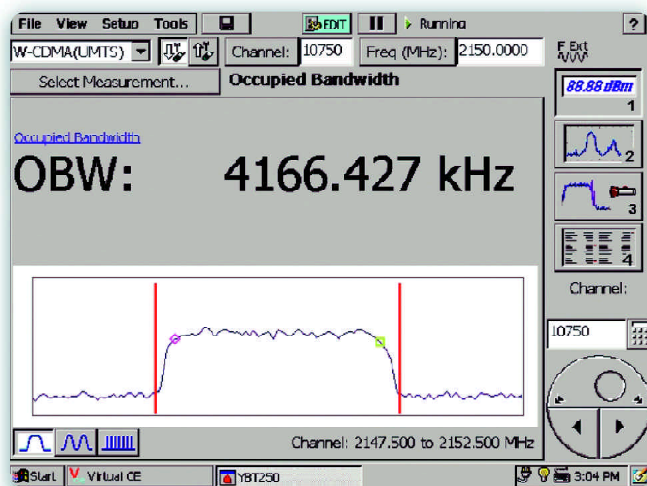
为什么需要进行测试？频率测量有助于找到发射机故障和错误配置。

有哪些指导原则？大的频率误差(偏移)会导致 UE 很难或不能在 Node B 之间切换。它还会提高在相邻小区基站中的 RF 污染。一般来说，频率误差应该是 ± 0.05 PPM。参考数据是：在 1 GHz 时为 50 Hz，在 2 GHz 时为 100 Hz。

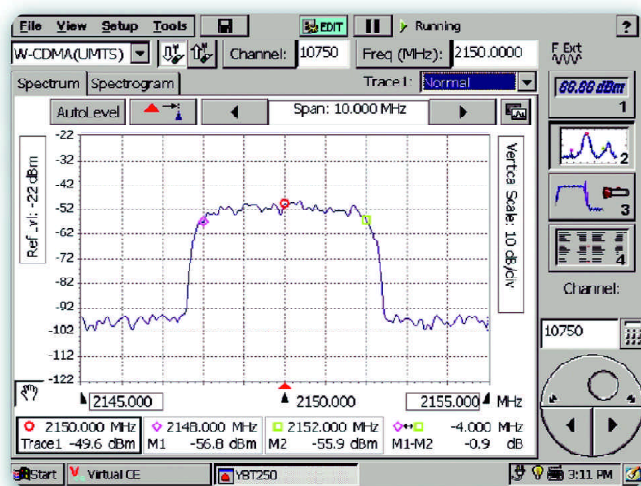
潜在的错误来源有哪些？应检查信道单元或上变频器中的局部振荡器故障。另外还要检查基站频率参考源是否不良或中断。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南



► 图 10. W-CDMA 占用带宽。



► 图 11. 正常频谱分析仪显示图。

2. 占用带宽

测量哪些项目？ 占用带宽(图10)是基站载波的RF带宽，它是载波使用的频谱数量。

为什么需要进行测试？ 占用带宽误差会给相邻频率中的载波带来的噪声过高，在使用多个RF载波时可能会发生这种情况。这会降低系统的呼叫容量。

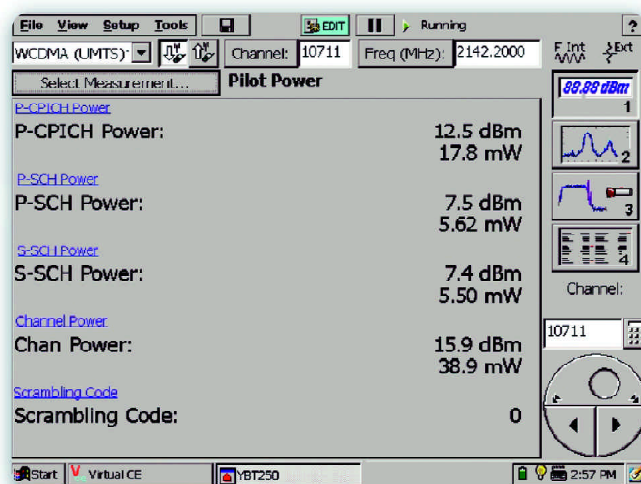
有哪些指导原则？ 对W-CDMA系统，99%的功率应位于分析的5 MHz 带宽范围内。

潜在的故障来源有哪些？ 注意互调问题，如混频器问题。另外，要注意混频器非故意生成的互调，如天线电缆腐蚀。

解调测量

发送的RF信道的正常频谱分析显示图(图11)不能提供与RF信道中编码的多条码信道有关的信息。

尽管共有512个扩展系数代码，但在实践中，在任何一条W-CDMA RF信道中活动的代码数量可能要少得多。各条信道通过其OVSF代码赋值进行识别。



► 图 12. 导频功率和同步信道功率。

1. 导频和同步信道功率

测量哪些项目？ P-CPICH、P-SCH 和 S-SCH 信道上适当的功率电平对优化网络容量和质量至关重要。只有能够正确解调发送的信号、并在码域中分析功率电平的测试设备，才能进行这些功率测量。这些信号(图12)决定着小区覆盖范围，必须设置在适当的限度内。

- **P-CPICH(主公共导频信道)**仅传输扰码，为其它信道提供相位参考，用来在移动电话上进行Node B 信号强度测量。
- **P-SCH (主同步信道)**为恢复定时信息提供了第一步，提供了时隙同步。
- **S-SCH (从同步信道)**为恢复定时信息提供了第二步，提供了帧同步。

为什么需要进行测试？ P-CPICH (导频)可能是现场测量和检验中最重要的特性。基站扇区的导频功率决定着基站的覆盖范围，在很大程度上影响着用户感受到的网络质量。功率设置得太高，会降低网络覆盖范围，因为基站信号会干扰相邻基站。功率设置太低会使小区边缘的用户必须提前切换到其它小区，甚至可能会发生掉话，影响网络容量和用户感受。

有哪些指导原则？ W-CDMA标准要求测得的P-CPICH功率位于规范的 ± 2.1 dB 范围内。各个网络运营商可能会选择采用更加严格的标准。运营商可能会故意调节功率电平，以改变覆盖模式。

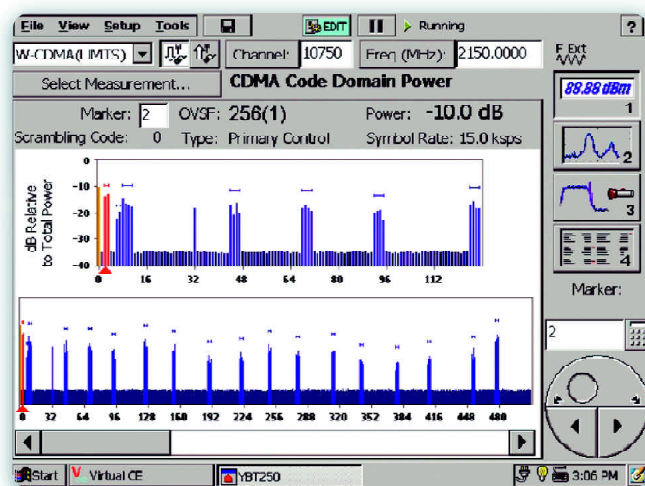
潜在的错误来源有哪些？ 任何RF路径故障都会影响发送的功率电平，包括信道单元有问题、连接器丢失、放大器和上变频器性能差或漂移、天线馈线丢失及启动的功率电平设置错误。

利用率测量

用码道功率和码谱图评估多少系统带宽正在使用，称为利用率测量。

1. 码信道功率

测量哪些项目？ 测试仪在码域中解调每个前向链路扩展码的发送功率电平(图13)。每个扩展码中的功率用相对于信道中总发射机功率的dB表示。



► 图13. 码信道功率。

为什么需要进行测试？ 在 W-CDMA 系统中，各个用户传输通过其扩展码识别。基站能够精确地控制各个码的功率，这对正确处理RF损耗变化的多条用户链路及保证无干扰传输至关重要。如果不能精确控制码功率，那么将导致呼叫容量大量丢失。

此外，测试时导频信道(P-CPICH, 代码 256(0))和主公共控制信道(P-CCPCH, 代码 256(1))必须存在。另外，本底噪声的幅度表明了信号中噪声或失真的大小。

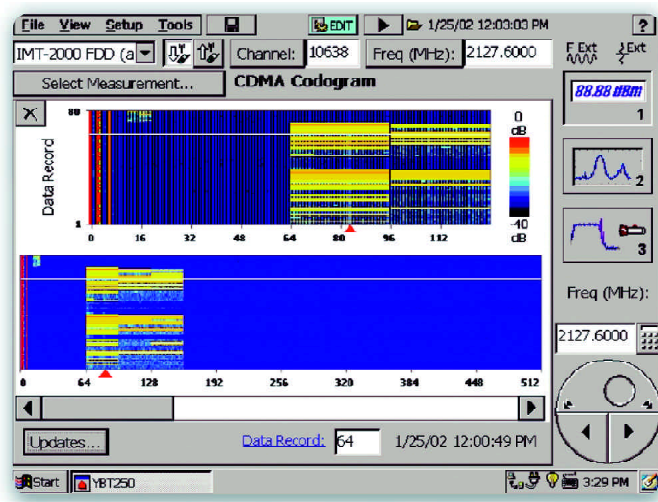
最后，观察来去的呼叫和数据流量可以让您很好地感受码域中的扇区利用率。与这一功能互补的是观察频谱图，监测功率预算。

有哪些指导原则？ 应在为 Node B 指明的功率电平上设置 P-CPICH。根据标准，容限是 ± 2 dB。各个网络运营商可以选择更严格地设置这一容限。本底噪声的一般指导原则是，它至少应该比总 RF 功率低 27 dB。

潜在的错误来源有哪些？ 如前所述，任何RF路径问题都可能影响导频功率，包括连接器丢失、放大器损坏或漂移及天线线缆风蚀。本底噪声高表明信号失真，如果进行的是空中测量，则表明信号弱或干扰。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南



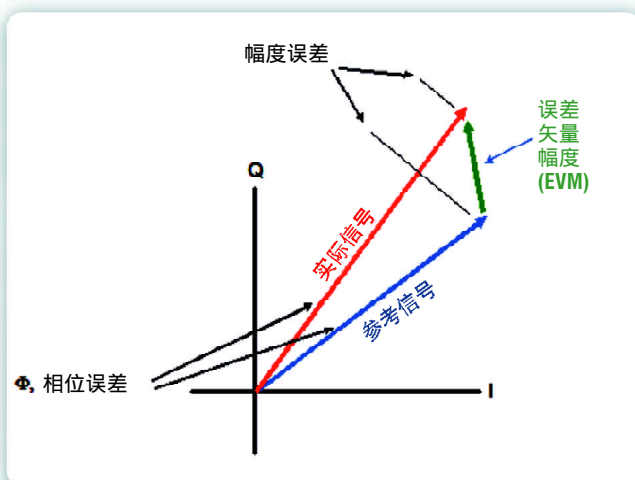
► 图14. 码谱图。

2. 码域图

测量哪些项目？码谱图用颜色标度显示码域功率，在纵轴上从底部到顶部构建不同时间的显示画面，同时包括功率与码信道的每条后续轨迹。码谱图显示了具有不同数据速率和业务需求的基站的特性。

为什么需要进行测试？通过评估码谱图(图14)，可以获得与W-CDMA系统有关的重要诊断信息。这为检验和分析基站中的业务信道和信令信道的特性提供了一种有效的方式。数据速率高的信号通常迅速传送，通过其它方式很难观察。码谱图分析还可以跟踪不同时间上的业务负荷，显示呼叫量和呼叫功率。

码谱图还跟踪不同时间上的码域本底噪声。在泰克 NetTek测试工具直接连接到基站发射机上时，本底噪声表明了不同时间上的发射机信号质量。当用来在空中进行测量时，码域本底噪声表明了干扰特性。



► 图15. 误差矢量幅度概念。

信号质量测量

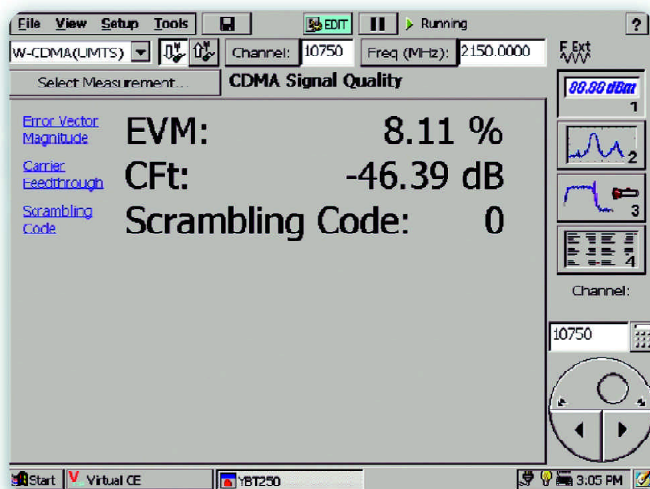
1. 误差矢量幅度

测量哪些项目？EVM (误差矢量幅度，图 16)用来测量 RF 信号路径中的失真。EVM 使用实际接收机信号和计算得出的理想参考信号之间的矢量差计算得出(图 15)。测量 EVM 要求仪器能够解调接收的信号。

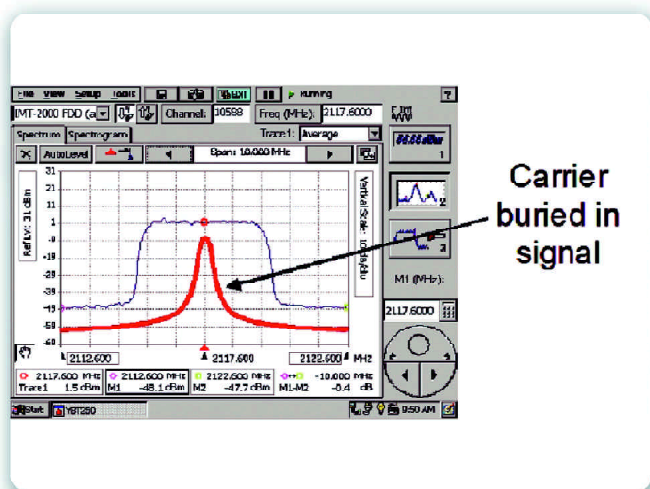
为什么需要进行测试？与理想参考信号相比的变化量可能会导致信号质量下降。误差过高可能会导致数据速率下降、掉话和系统容量下降。

有哪些指导原则？W-CDMA 标准规定，在配置为测试模式 4 时，EVM 应小于 17.5%。某些网络运营商可能会实现更严的容限。

潜在的错误来源有哪些？首先查看放大器问题。压缩的放大器会使信号失真，提高EVM。振荡器有问题会产生很高的相位噪声，这也会导致高EVM。最终，信道单元可能会导致高EVM。在这种情况下，应检查在使用特定扩展码或扩展码集合时高的 EVM。



► 图16. EVM、Cft 测量。



► 图17. 载波馈通概念。

2. 载波馈通

测量哪些项目？ 载波馈通(图 17)是在一定程度上泄漏到 RF 输出中的未调制的载波。

为什么需要进行测试？ 这个额外信号将使想要的信号失真，导致系统容量下降。

有哪些指导原则？ 一般来说，载波馈通应该小于 -25 dB。

潜在的错误来源有哪些？ 最可能的是混频器问题。有问题的混频器可能会允许未调制的载波绕过混频器。IF 布线或屏蔽损坏也可能导致错误。

3. 扰码

扰码显示方式视扰码设置情况而变化。

- 在扰码设置为Auto时,在显示画面中将使用Scrambling Code 一词。在这种情况下,将选择显示的最强扰码进行分析。

- 在扰码设置为Manual时,在显示画面中将使用Scr Code (Manual) 一词。在这种情况下,用户可以选择要分析的扰码。
- 如果用户想测量某个位置存在的扰码,那么下面介绍的扰码分析仪为此提供了一个优秀的测量工具。

干扰

干扰是蜂窝服务质量下降的主要来源。评估来自周围RF环境的干扰对保持高客户满意度非常重要。杂散或干扰信号的来源包括电源线、并放的发射机、腐蚀的连接器等互调来源以及 GSM 或广播电台的谐波。此外,还有许多其它的电磁干扰(EMI)源,如照明、电弧焊、高压电源线、甚至汽车点火装置。这些干扰信号可以位于RF信道上,称为同信道干扰。干扰信号也可以不在RF信道上,称为信道外干扰。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南

泰克 NetTek YBT250 选项 IN1 干扰分析系统 (图18) 为识别和确定干扰来源提供了杰出的工具。如需详细的分析和应用研究, 可以参见泰克应用指南“寻找移动网络中的干扰来源”, 出版号: 2GW-14759-0; 和“移动网络中的干扰基础知识”, 出版号: 2GW-14758-0。

1. 同信道干扰

这些干扰是与预想通信信号频率相同的弱信号(甚至强信号)引起的。在 W-CDMA 系统中, 最常见的同道干扰来源是其它 Node B。另外, 同址 GSM 发射机的互调或谐波也可能是干扰来源。

2. 信道外干扰

这些并不是实际位于接收机频率上的强信号, 但这些信号足够强, 可以阻塞接收机输入或降低接收机灵敏度。这些信号位于基站的接收频段内, 因此也位于接收机的前置滤波器中。如果它们距离再远一点, 接收机自己的输入前置滤波器可以消除这些信号。信道外干扰的主要测量指标包括信号强度、音频解调和本底噪声。

3. 信号强度: 信道外干扰测量

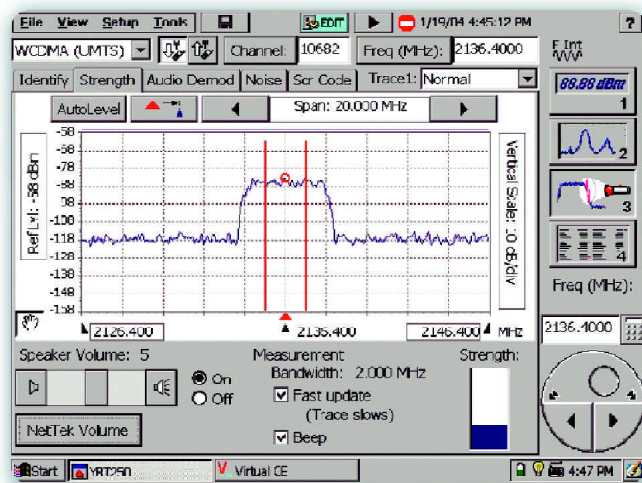
测量哪些项目? 通过把定向天线连接到 NetTek 上, 可以确定干扰信号的来源。

为什么需要进行测试? 在确定可疑信号作为潜在干扰源、并把它放在测量带宽内部的信号强度显示画面中后, 可以定位干扰的方向, 并可能识别干扰来源。然后可以采取的措施, 降低或消除干扰。

这通过使用定向天线在信号强度显示画面中测量干扰信号的强度来实现 (图 19)。通过把定向天线指向不同

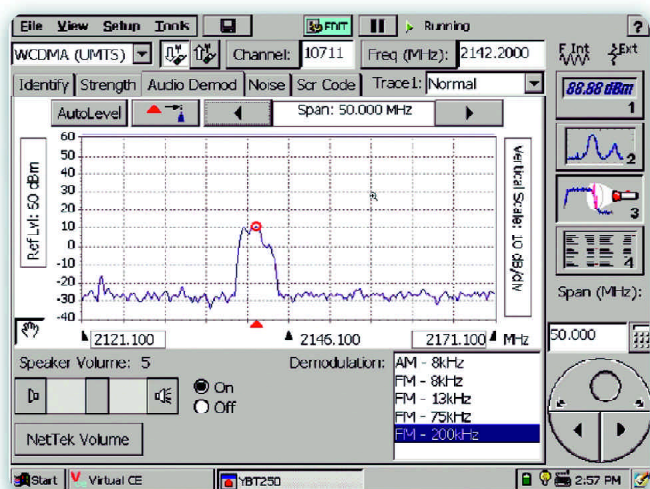


► 图18. 使用泰克 NetTek 进行干扰测试。

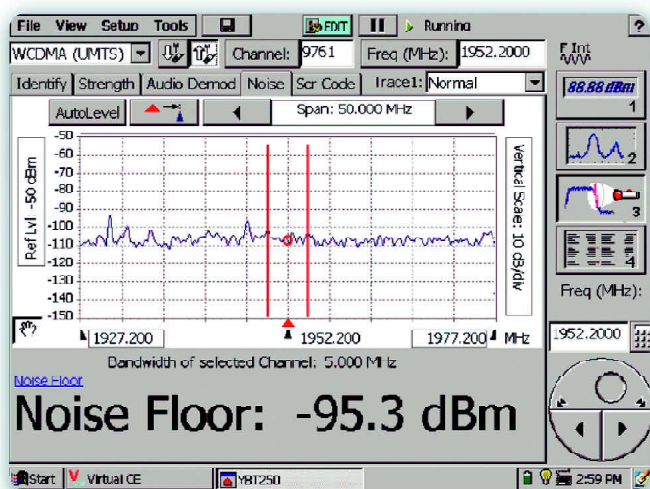


► 图19. 信号强度显示画面。

的方向, 信号强度显示画面产生的音频将变化, 表明信号强度。通过这种方式, 可以确定干扰信号的方向, 而不需查看显示画面。用户可以把全部注意力放在查找信号来源上。



► 图20. 音频解调。



► 图21. 本底噪声测量。

4. 音频解调: 信道外干扰测量

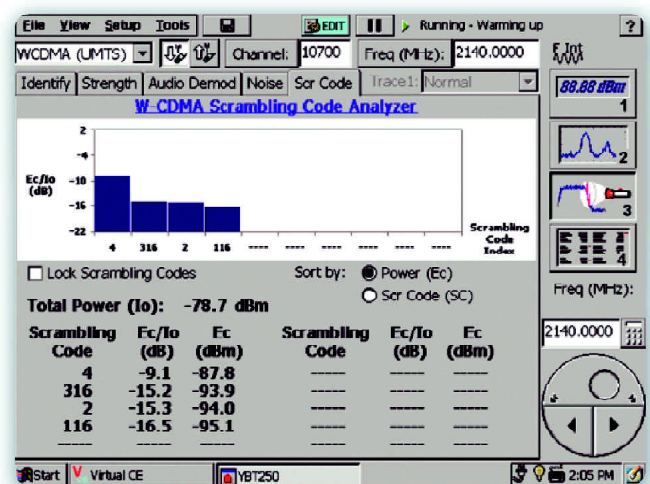
测量哪些项目? 识别干扰信号的方法之一是解调信号(图20)。

为什么需要进行测试? 音频解调使您能够监测信号中的任何识别信息,如站识别ID。在干扰信号是无线电台或广播电视台时,站识别ID特别有用。通过侦听寻呼特色声音、视频、GSM信号或其它公共信号的谐波,您还可以区分不同的可能干扰源。

5. 本底噪声: 同道干扰测量

测量哪些项目? 本底噪声测量进入选择信道的频段内接收天线的所有 RF 功率(图21)。本底噪声是在选择的信道中积分的功率。为进行精确测量,必须测量接收信道上的本底噪声。

为什么需要进行测试? 这一测量提供了一个数字,表明接收信道质量。可以使用这个数字,确定干扰是否严重到需要采取措施。



► 图22. 扰码分析系统。

6. 扰码分析: 同道干扰测量

测量哪些项目? 图22说明了检测到的四个W-CDMA扰码的显示实例及其相对功率电平。可以按功率电平降序或按扰码数量升序显示结果。扰码分析仪(SCA)检测每个接收的W-CDMA下行信号的导频功率电平,这里显示为(Ec)。扰码分析仪还检测周围噪声,并使用周围噪声(Io)计算 Ec/Io。这在W-CDMA中相当于每个扇区的信噪比。更正式地讲,它是每个扰码的导频功率与干扰比。从这方面看,可以简便地确定该地点的覆盖质量。

W-CDMA/UMTS 无线网络

► 应用指南

为什么需要进行测试？尽管其它干扰测试有助于评估信道外干扰的来源，但扰码分析仪可以帮助评测同道干扰的来源。通过监测和评估扰码，可以诊断服务质量问题，如掉话、数据速率低、切换过多、扰码分配错误、现场覆盖范围差、天线没有对准等等。在泰克NetTek上，SCA 是可以从干扰分析仪中选择的栏目之一。在设置时，用户只需输入相应的信号标准、信道编号和下行配置。

潜在的错误来源有哪些？同道干扰的第一个来源是相邻 Node B 基站。除上面介绍的故障外，功率电平、天线方位调节和传输天线相对于接收机的高度上升，都会影响覆盖范围。由水组成的大型物体也可能会影响覆盖范围，因为无线电波通过水的传导速度要快得多。

W-CDMA 覆盖范围测试

区域测试仪适合从街道上检查大面积内的覆盖范围，而维护工具箱中内置的小型扰码分析仪则适用于下述应用：

很难到达的地方。区域测试仪不能一直用于大楼内部或车辆到不了的其它地点。可以在办公大楼、机场和火车站中使用便携式扰码分析仪，以检查网络信号的覆盖范围。它还可以用来在类似地点检查网络运营商竞争对手的覆盖情况(或缺乏覆盖情况)。

实地检查。在必需调整影响覆盖范围的基站时，最好能够实地检查这些调整的影响。通过工程师或技术人员工具箱中内置的专用扰码分析仪，他们可以迅速进行这些互动实地检查。在覆盖实地检查表明测试成功时，可以调度覆盖范围测试团队，检验是否成功。

结论

W-CDMA 在 3G 蜂窝通信中提供了重要的演进步骤。成功的部署和后续运行对无线服务供应商的成功十分关键。拥有高效的诊断和测试工具非常重要。这缩短了系统中断时间和维护任务，及保证了客户满意度。此外，定期测试和维护程序及相应的现场安装和维护测试仪可以保证可靠的高水平网络性能，以实现 QoS 目标。传统的大型专用测试仪成本太高、过于笨重、在现场实地应用中使用起来过于复杂。其它测试仪如区域测试仪，虽然可以确定某些问题，但对修复问题没有太大的用处。泰克 NetTek 是专门为基站技术人员和现场 RF 工程师设计的。它率先为网络运行管理人员提供了优异的性能、可用性和价值。泰克 NetTek 为维护人员提高生产力和效率提供了基本测试功能，同时保持了高 QoS 和客户满意度。

本应用指南回顾了连接到基站时及在空中在基站/Node B 上进行的重要测量。它还介绍了 W-CDMA/UMTS 空中 (OTA) 扰码分析功能。这一能力使得无线运营商能够“扫描”那些对相关 Node B 基站进行潜在干扰或污染的相邻 Node B 的导频。

缩略语

3GPP	第三代合作项目
ACLR	邻道泄漏比
ARIB	无线电行业和商业协会(日本)
Cft	信道馈通
Ec	每条检测的导频信道代码的绝对功率，单位为 dBm
Io	W-CDMA 信号带宽中的总接收功率，单位为 dBm
EMI	电磁干扰
ETSI	欧洲电信标准化学会
EVM	误差矢量幅度
FDD	频分双工
FDMA	频分多址
GPRS	通用分组无线服务
GPS	全球定位系统
GSM	全球移动通信系统
IMD	互调失真
OTA	空中
OVSF	正交可变扩展系数
QAM	积分幅度调制
QoS	服务质量
P-CPICH	主公共导频信道
P-CCPCH	主公共控制物理信道
P-SCH	主同步信道
S-SCH	从同步信道
SCA	扰码分析仪
TDD	时分双工
TDMA	时分多址
UE	用户设备
UMTS	通用移动电话系统 (欧洲)
W-CDMA	宽带码分多址

泰克电子(中国)有限公司
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编：100088
电话：(86 10) 6235 1210/1230
传真：(86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼
邮编：200040
电话：(86 21) 6289 6908
传真：(86 21) 6289 7267

泰克广州办事处
广州市环市东路403号
广州国际电子大厦2107室
邮编：510095
电话：(86 20) 8732 2008
传真：(86 20) 8732 2108

泰克深圳办事处
深圳市罗湖区深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦4302室
邮编：518008
电话：(86 755) 8246 0909
传真：(86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市人民南路一段86室
城市之心23层D-F座
邮编：610016
电话：(86 28) 8620 3028
传真：(86 28) 8620 3038

泰克西安办事处
西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店322室
邮编：710001
电话：(86 29) 8723 1794
传真：(86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市武昌区民主路788号
白玫瑰大酒店924室
邮编：430071
电话：(86 27) 8781 2760
传真：(86 27) 8730 5230

泰克香港办事处
香港铜锣湾希慎道33号
利园3501室
电话：(852) 2585 6688
传真：(852) 2598 6260



© 2004 年 Tektronix, Inc. 版权所有。全权所有。Tektronix 产品，不论已获得专利和正在申请专利者，均受美国和外国专利法的保护。本文提供的信息取代所有以前出版的资料。本公司保留变更技术规格和售价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。本文提及的所有其它商号分别为其各自所有公司的服务标志、商标或注册商标。 02/04 TD/WWW 2EW-17290-0

Tektronix®
Enabling Innovation