

## 主题：安立 TD-SCDMA 测试

时间：2005. 07. 26

### 内容：

(无线产品技术中心 雷莉) TD-SCDMA 是由中国提出的并经 ITU 正式发布的第三代移动通信技术标准之一，得到了 CWTS 及 3GPP 的全面支持。它集 CDMA、TDMA、FDMA、SDMA 等技术优势于一体，具有系统容量大、抗干扰能力强、频率利用率高等特性。TD-SCDMA LCR (Low chip rate) 系统使用 1.28Mc/s 的低码片速率，扩频带宽为 1.6MHz。作为 3GPP LCR TDD 规范，3GPP 34.122 和 3GPP25.142 分别相应给出了 TD-SCDMA 手机和基站的射频指标的测试要求，主要包括发射机特性测试、接收机特性测试以及性能测试。

作为通信测试解决方案的主要提供商，安立一直不断致力于技术的创新。2005 年 Frost & Sullivan 在信号发生器、矢量网络分析仪和频谱分析仪的组合市场中的产品线策略领导奖颁发给了安立公司。在 TD-SCDMA 测试方面，安立和各家知名的 TD-SCDMA 芯片、设备商紧密合作，开发提供了一套性价比非常优越的 TD-SCDMA 测试方案，帮助工程师对 TD-SCDMA 的基站和手机的收发信机的性能进行测试，以下将进行详细介绍。

### 1 发射机特性测试

主要包括输出功率，具体又包括最大输出功率和最小输出功率、功率开关模板等；调制分析包括对上下行信号的调制域、码域的分析，如频率稳定性、调制精度、峰值码域误差(PCDE) 等；频谱特性，包括 OBW (占用带宽)，ACLR (邻近信道泄漏比)、频谱辐射模板以及发射杂散等。

安立公司的发射机测试仪 MS8609A 在 WCDMA、GSM、cdma 测试方面已经获得了非常广泛的应用，现在它已经能够支持对 TD-SCDMA 上下行链路的一系列发射机特性项目的测试。MS8609A 的硬件平台集频谱分析仪、矢量信号分析仪和热耦功率计为一体。MS8609 频谱分析仪是一个高性能的频谱分析仪，其频率范围为 9kHz 到 13.2GHz，它的分辨率带宽(RBW)最高可达 20MHz，最低可达 1Hz，能够实现对无线信号非常细致的分析。MS8609A 有内置的热耦功率计，功率测试精度非常高，可达 0.4dB。MS8609A 内置高速处理分析能力的 DSP，通过内置的 TD-SCDMA 测试软件，实现对 TD-SCDMA 信号的高速、高精度的测试。

#### (1) 调制信号分析

MS8609A 对 TD-SCDMA 信号进行详细的调制分析测试，结果参见图 1。调制精度是理想调制波形与实际测得的调制波形之间的偏差。误差矢量幅度 EVM 是误差矢量平均功率与参考信号的平均功率之比的平方根，用百分数表示。3GPP 标准要求基站/手机的 EVM 不能超过 17.5%；对于 TD-SCDMA 芯片的要求更严格，一般为 5%左右；对于测试仪器来说，3GPP 标准要求其不确定度为 2.5%。MS8609A 的残余 EVM 小于 0.8，对 EVM 进行快速测试，典型测试时间小于 1 秒。MS8609A 不仅能够测试多码道的复合信号，给出码片级的 EVM，而且能对单个码道信号分

析, 给出符号级的 EVM。此外 MS8609A 还能显示丰富的波形, 如星座图, EVM/时间关系图以及幅度误差/时间关系图和相位误差/时间关系图。

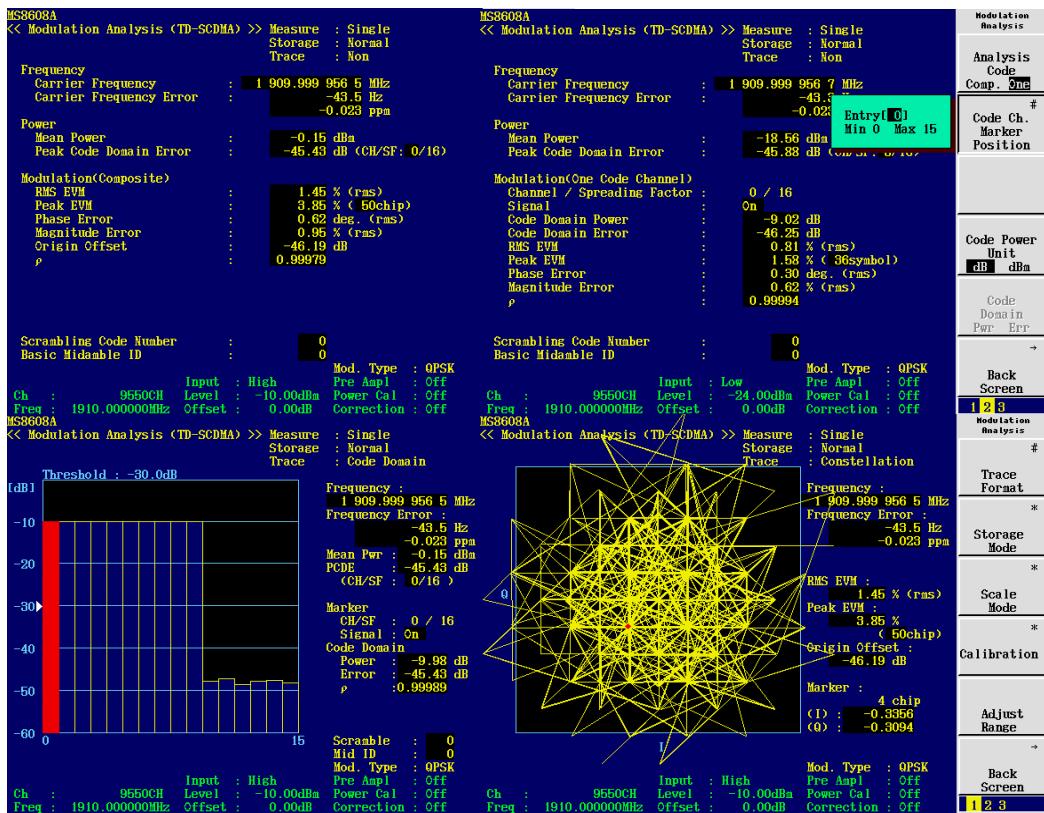


图 1 MS8609A 对 TD-SCDMA 信号的调制分析测试结果

码域误差是指将误差矢量功率等效到码域所得到的误差, 峰值码域误差定义为最大的码域误差。3GPP 对基站/手机的 PCDE 的要求为: 当扩频因子为 16 时分别不能大于-28dB/-21dB。MS8609A 支持对 TD-SCDMA 信号的码域分析, 能够准确测试码域误差和 PCDE。

## (2) RF 功率测试

参见图 2, MS8609A 支持对 TD-SCDMA 信号的功率/时间关系的测试, 能够非常直观地测试单个时隙、上升沿、下降沿以及子帧的功率/时间关系。对于下行信号, MS8609A 能够自动

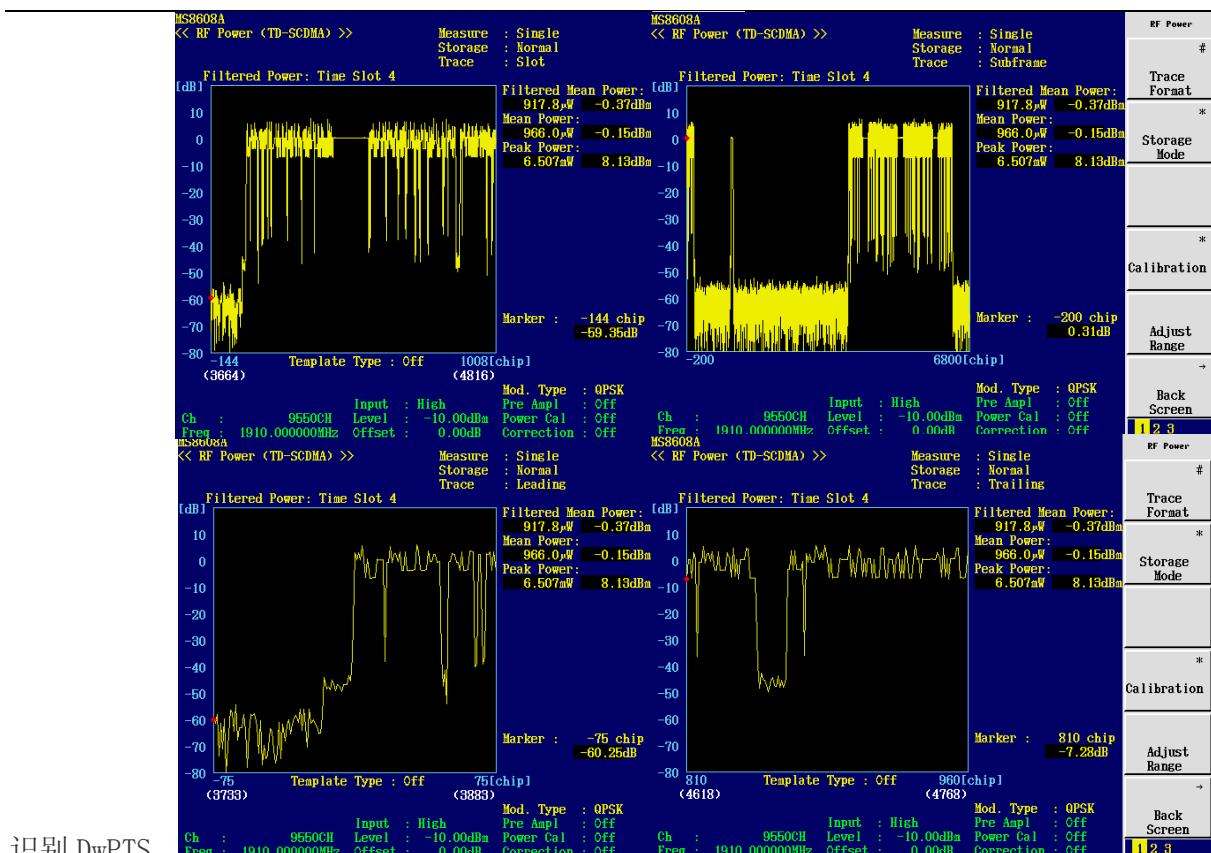


图 2 MS8609A RF 功率测试结果

## 2 收信机特性测试

主要包括参考灵敏度电平、动态范围、邻信道选择性 (ACS)、阻塞特性、互调特性等，用来评估在不同的接收信号的条件下基站/手机的接收能力，要求接收机的 BER 应小于规定值。对于基站/手机的参考灵敏度测试，测试信号仅为有用信号，3GPP 规范定义了 12.2kbps 的上行/下行参考信道(RMC)；对于动态范围测试，测试信号除了包含有用信号还包含 AWGN 干扰信号；ACS 的干扰信号为相邻信道的 TD-SCDMA 已调信号；阻塞特性的干扰信号的频率覆盖范围达到 12.75GHz，根据干扰信号是带内还是带外，分别为已调干扰信号和连续波干扰信号；互调特性的干扰信号有两个，一个连续波，一个为已调波，并且这两个干扰信号的频率和有用信号的频率满足一定的关系。

## 3 性能指标测试

包括在静态传播条件下以及各种多径衰落传播条件下的 DCH 解调性能要求，

要求接收机的 BLER 必须小于规定值。3GPP 规范定义了上下行的多种参考信道 12.2k/64k/144k/384kbps，其中还要考虑正交码道的干扰。

对于以上这些收信机指标的测试，采用安立的矢量信号源 MG3700A 将是性价比非常高的

测试方案。MG3700A 输出频率范围高达 6GHz，它具有“宽达 160MHz”的矢量调制带宽、“大容量”的基带存储空间等特性。MG3700A 内置有 3GPP 规范要求的各种 TD-SCDMA 上下行参考测试信号。MG3700A 具有独特的双基带内存，能够非常方便地实现两个信号的叠加功能，如实现有用信号和 AWGN 信号或者有用信号和干扰信号的叠加输出。此外 MG3700A 还具有内置的 BERT 功能，即误码仪功能，利用此功能，无须单独的误码分析仪。基站/手机和仪器连接参见图 3, MG3700A 输出某种 TD-SCDMA RF 测试信号给被测设备，基站/手机进行接收解调，并将解调后的数据和时钟信号回送给 MG3700A 进行误码统计。

MG3700A 还是一款高性能的任意波信号发生器，能够适应研发的灵活要求，产生任意波。利用免费的波形产生文件（IQproducer™）的转换功能，能够将各种 EDA 工具如 MATLAB 等产生的任意 IQ 采样数据转换成 MG3700A 的图案。MG3700A 内置的 40GB 硬盘提供高容量的波形内存空间，它能够实现高达 512M 采样/信道。MG3700A 还具有仿真功能，能够快速实现 CCDF 和 FFT 运算。采用 MG3700A 产生任意波形，灵活地实现对 TD-SCDMA 无线通信系统的测试。

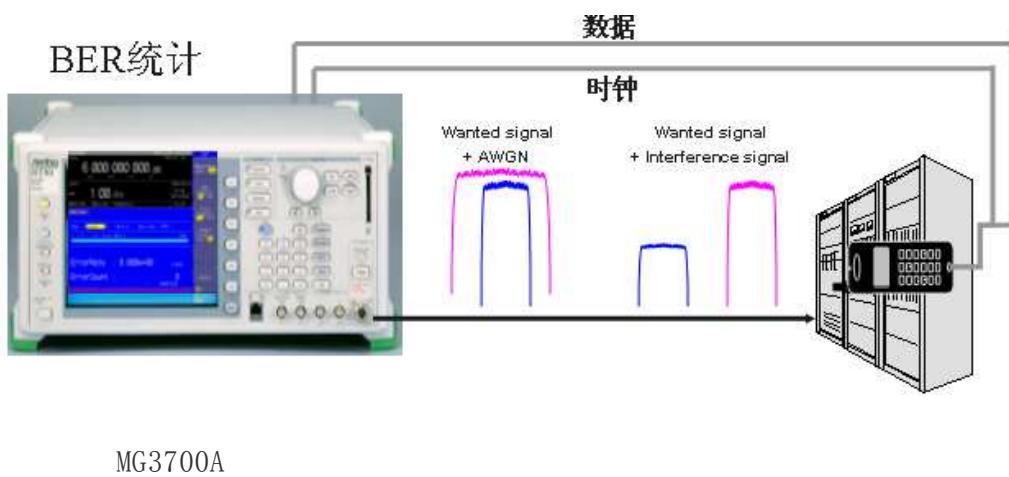


图 3 收信测试连接图

#### 安立有限公司简介

2005 年是安立公司创立 110 周年。安立集团总部位于日本。主要业务包括：通信测量、工业机械、信息、电子元器件等；其中，测量行业占到每年集团业务总量的 50%以上。其间，安立“独创且高水平”的产品相继问世并支撑着世界通信业的发展，成功实现了从低频、射频、到微波，从光通信到移动通信的多领域发展，产品遍布世界各个国家和地区。并适时推出移动及以太网解决方案，移动测试方案，其中 3G 的测试解决方案一直处于全球领先地位。在 IP 测试方面，安立推出从 10M/100M 到 10GE，从 STM-1 到 STM-64 的 POS 测试全面解决方案。

## 射 频 和 天 线 设 计 培 训 课 程 推 荐

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网([www.mweda.com](http://www.mweda.com))，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>

---



### 射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材；旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习，能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

---

### ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程，共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解，并多结合设计实例，由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS，迅速提升个人技术能力，把 ADS 真正应用到实际研发工作中去，成为 ADS 设计专家…



课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>

---



### HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程，是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装，可以帮助您从零开始，全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装，更可超值赠送 3 个月免费学习答疑，随时解答您学习过程中遇到的棘手问题，让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

## CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出，是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装，所有课程都由经验丰富的专家授课，视频教学，可以帮助您从零开始，全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装，还可超值赠送 3 个月免费学习答疑…



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



## HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书，课程从基础讲起，内容由浅入深，理论介绍和实际操作讲解相结合，全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程，可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线，让天线设计不再难…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

## 13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程，培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合，全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作，同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习，可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试…



详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>

## 我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验，
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授，结合实际工程案例，直观、实用、易学

## 联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>