

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD 1032—2000

---

## 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信系统电磁兼容性限值和测量方法 第一部分：移动台及其辅助设备

Limits and Measurement Methods of Electromagnetic  
Compatibility for 900/1800MHz Digital Cellular  
Telecommunications System  
Part 1: Mobile Station and Ancillary Equipment

2000-01-28 发布

2000-01-28 实施

---

中华人民共和国信息产业部 发布

# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 定义和缩略语 .....	2
4 通用测试条件 .....	3
5 性能判据 .....	6
6 适用性 .....	7
7 杂散骚扰的测量方法和限值 .....	8
8 连续骚扰测量方法和限值 .....	11
9 抗扰度试验方法和等级 .....	12

## 前 言

随着通信技术的迅速发展，数字蜂窝通信系统在我国移动通信领域得到了广泛应用，但其电磁兼容问题也日益突出。从我国通信行业的实际需要出发，针对数字蜂窝通信系统的移动台及其辅助设备的电磁兼容性，特制定本标准。

本标准在编制过程中参考了 ETS 300 342-1《欧洲数字蜂窝通信系统（GSM 900 MHz 和 DCS 1800 MHz）的电磁兼容性要求》第一部分：移动台及其辅助设备（1997）、ITU-T K.43《电信设备的抗扰性要求》（1998）等技术规范。

本标准规定了移动台及其辅助设备的电磁兼容测试项目，骚扰限值和测量方法，抗扰度等级、性能判据和试验方法。本标准由范围、引用标准、定义和缩略语、通用测试条件、性能判据、适用性、杂散骚扰的测量方法和限值、连续骚扰测量方法和限值、抗扰度试验方法和等级组成。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准由信息产业部通信计量中心起草。

本标准主要起草人：王洪博 谢毅 肖 雳 陆冰松 卢民牛 褚文华

本标准由标准起草单位负责解释。

# 中华人民共和国通信行业标准

## 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信

### 系统电磁兼容性限值和测量方法

### 第一部分：移动台及其辅助设备

#### Limits and Measurement Methods of Electromagnetic

#### Compatibility for 900/1800MHz Digital

#### Cellular Telecommunications System

#### Part 1: Mobile Station and Ancillary Equipment

YD 1032—2000

## 1 范围

本标准规定了发送和接收语音和/或数据的第一阶段和第二阶段 GSM 900MHz 和 DCS 1800MHz 数字蜂窝通信系统的移动台 (MS) 及其辅助设备的电磁兼容性 (EMC) 要求, 包括测量方法、频率范围、限值和性能判据。

本标准适用于便携和车载式移动台, 也适用于由交流电源供电且在固定位置使用的移动台。

## 2 引用标准

下列标准包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 6113.1-1995	无线电骚扰和抗扰度测量设备规范
GB 9254-1998	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
GB/T 17626.2-1998	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-1998	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-1998	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5-1998	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌 (冲击) 抗扰度试验
GB/T 17626.6-1998	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验
GB/T 17626.11-1998	电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
ISO 7637-1 (1990)	车辆 传导和耦合的电气骚扰 第一部分 带有 12V 额定电压电源的客车和小型商用交通工具 仅沿电源线的瞬态传导
ISO 7637-2 (1990)	车辆 传导和耦合的电气骚扰 第二部分 带有 24V 额定电压电源的客车和商用交通工具 仅沿电源线的瞬态传导
ETS 300 607-1 (1997-1)	欧洲数字蜂窝通信系统 (第二阶段) 移动台的一致性规范 (GSM 11.10-1)

### 3 定义和缩略语

#### 3.1 定义

下列定义适用于本标准。

##### (1) 辅助设备 (Ancillary Equipment)

与 MS 收信机、发信机或收发信机相连的设备 (装置), 且同时满足下列条件:

- a) 与 MS 收信机、发信机或收发信机相连, 以提供额外的操作和/或控制特性 (例如, 把控制延伸到其它位置);
- b) 不能独立于收信机、发信机或收发信机使用, 否则不能单独提供用户功能;
- c) 所连接的收信机、发信机或收发信机, 在没有此辅助设备时, 能执行诸如收发等预定的功能 (即辅助设备不是主设备基本功能的子单元)。

##### (2) 固定台 (Base Station Equipment)

在固定位置使用并由交流电源供电的 MS。

##### (3) 空闲模式 (Idle Mode)

MS 收信机或收发信机的一种工作模式。在这种模式下, 被测设备 (EUT) 已加电, 可提供服务, 并能对建立呼叫的要求作出响应。

##### (4) 一体化天线设备 (Integral Antenna Equipment)

该类设备的天线无需外部接头, 是设备的一部分。一体化天线可以是内置的或外置的。

##### (5) 端口 (Port)

指定设备与外部电磁环境的特定接口。

##### (6) 收信质量 (RXQUAL)

由移动台产生的、对接收信号质量的评价, 在移动通信中作为射频功率控制和切换的依据。

##### (7) 标准测试信号 C1 (Standard Test Signal C1)

一种标准的 GSM 调制信号。可根据不同的测试, 选择相应的信道编码并决定是否设置加密模式。在非跳频模式采用该信号时, 其它未使用的时隙发送空闲突发脉冲串, 且功率电平相对于占用时隙是可变的。

##### (8) 备用模式 (Standby Mode)

发信机的一种工作模式, 此时 EUT 已加电, 并可按要求发射。

##### (9) 杂散骚扰 (Spurious Emissions)

除载频和与正常调制相关的边带以外离散频率上的骚扰。可分为传导和辐射两种。

#### 3.2 缩略语

本标准采用了以下缩略语。

AC	交流
ARFCN	绝对射频信道号
BCCH	广播控制信道
BPF	带通滤波器
BS	基站
BW	带宽
CCCH	公共控制信道
DC	直流
DCCH	专用控制信道
CF	中心频率

CR	收信机的连续骚扰
CT	发信机的连续骚扰
DTX	非连续发射
EMC	电磁兼容性
Emf	电动势
ERP	耳参考点
EUT	被测设备
LISN	线路阻抗稳定网络
MM	移动性管理
MRP	嘴参考点
MS	移动台
RF	射频
RXQUAL	收信质量
SACCH	慢速随路控制信道
SDCCH	独立专用控制信道
SPL	声压级
SS	系统模拟器（含有用信号源）
TR	收信机的瞬态骚扰
TT	发信机的瞬态骚扰

## 4 通用测试条件

### 4.1 测试条件和配置

测试应在产品标准规定的正常测试条件下进行。

测试配置应尽可能地接近实际使用的典型情况。

如果 EUT 是某个系统的一部分，或者与辅助设备相连，那么测试可在辅助设备的最小配置下进行。

如果 EUT 有大量的端口，那么应选取充分数量的端口来模拟实际的工作条件并保证所有不同类型的端口得到测试。

测试条件、测试配置和工作模式应记录在测试报告中。

当 EUT 具有可分离的一体化天线时，除非在本标准中另有规定，应按正常使用时的方式装上天线进行测试。

在正常工作中被连接的端口，在 EMC 测试时应与辅助设备相连，或者与一段正确地终结的电缆相连来模拟辅助设备的输入/输出特性。射频输入/输出端口应匹配地端接。

在正常工作过程中不与电缆相连的端口，例如服务端口、程序端口、暂连端口等，在 EMC 测试时不与任何电缆相连。若为了激励 EUT，这些端口必须与电缆相连，或者互连电缆必须延长时，必须注意确保对 EUT 的评估不因附加电缆或这些电缆的延长而受到影响。

### 4.2 发信机输入端口测试布置

SS 应禁止 EUT 的 DTX。

在 EUT 和 SS 之间应建立起通信连接。

### 4.3 发信机输出端口测试布置

SS 应置于测试环境外。

如果 EUT 含有外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口，此端口通常情况下通过同轴电缆连接，建立通信连接的有用信号应通过同轴电缆从此端口馈入。测量时应避免骚扰信号对测量设备的影响。

如果 EUT 含有外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口，而此端口通常不与同轴电缆连接，建立通信连接的有用信号应通过同轴电缆从此端口馈入。测量时应避免骚扰信号对测量设备的影响。

如果 EUT 不含外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口（如一体化天线设备），建立通信连接的有用信号应通过测试环境内的天线馈入。测量时应避免骚扰信号对测量设备的影响。

#### 4.4 收信机输入端口测试布置

SS 应置于测试环境外。

如果 EUT 含有外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口，此端口通常情况下通过同轴电缆连接，建立通信连接的有用信号应通过同轴电缆从此端口馈入。测量时应避免骚扰信号对测量设备的影响。有用信号源应置于测试环境外，其电平通常设置为  $66\ \text{dB}\mu\text{V}$ 。

如果 EUT 含有外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口，而此端口通常不与同轴电缆连接，建立通信连接的有用信号应通过同轴电缆从此端口馈入。测量时应避免骚扰信号对测量设备的影响。有用信号源应置于测试环境外，其电平通常设置为  $66\ \text{dB}\mu\text{V}$ 。

如果 EUT 不含有外置的  $50\ \Omega$  射频天线端口（如一体化天线设备），建立通信连接的有用信号应通过位于测试环境内的天线馈入。有用信号源应置于测试环境外，其电平通常设置为  $90\ \text{dB}\mu\text{V}$ 。

#### 4.5 收信机输出端口测试布置

EUT 的音频输出通过非金属声波管耦合到位于测试环境外的音频分析仪上，也可以采用其它可行的方法，但应记录在测试报告中。

#### 4.6 收信机和收发信机的免测频段

收信机和收发信机的免测频段是指不进行辐射抗扰度试验的频段。

免测频段的低端频率是 EUT 接收频段的低端频率减去 6%。

免测频段的高端频率是 EUT 接收频段的高端频率加上 5%。

#### 4.7 发信机的免测频段

发信机的免测频段是频道间隔的 3 倍（即  $3 \times 200\ \text{kHz} = 600\ \text{kHz}$ ），中心频率是发信机的额定工作频率。

#### 4.8 杂散骚扰测量条件

##### 4.8.1 MS 工作模式的初始化

测量杂散骚扰时，分别在 EUT 处于专用和空闲两种工作模式下进行。

##### 4.8.1.1 专用模式

a) 在居中的 ARFCN 对应的信道上，SS 按一般呼叫过程建立与 EUT 的通信。例如，对于 GSM 900 MHz，ARFCN 的值在 60~65 之间。

b) SS 命令 EUT 将信道译码器的输出环回到信道编码器的输入端。

c) SS 发送标准测试信号 C1。

d) SS 命令 EUT 工作于最大输出功率电平情况下。

##### 4.8.1.2 空闲模式

a) 设置 SS，使 EUT 从服务小区接收到的 BCCH 消息内容确保不使用“周期性的位置更新”，寻呼模式连续地设置为“寻呼重组”，且 BS\_AG\_BLK\_RES 设置为 0，以便 MS 收信机可以连续地工作。

b) 设置 CCCH\_CONF 为 000。一个未与 SDCCH 组合的基本物理信道被用于 CCCH。

c) 将 BCCH 分配设置为空，或者仅包含服务小区的 BCCH 载波，确保 MS 收信机不扫描其它 ARFCN 对应的信道。

d) 使 MS 处于 MM 下的空闲模式。

##### 4.8.2 极限电压条件

极限电压条件下的测量应在 EUT 工作于极限电压的条件下进行。对可由表 1 中一种或多种电源供电的 EUT，极限低压不得高于表中的极低电压，极限高压不得低于表中的极高电压。

表 1 极限电压 (v)

电源类型	电压（相对于额定电压）		
	极低电压	极高电压	通常情况
AC 电源	0.7	1.1	1.0
可调节的铅酸蓄电池	0.9	1.3	1.1
不可调的电池	—	—	—
勒克兰谢/锂电池	0.85	1.0	1.0
汞/镍镉电池	0.9	1.0	1.0

#### 4.9 连续骚扰测量条件和布置

测量应在 EUT 正常工作时产生最大骚扰的模式下进行。

应使所检测到的辐射连续骚扰达到最大，例如通过移动 EUT 的电缆等。

如图 1 所示，进行辐射连续骚扰测量时，通过 SS 建立通信连接，通过 EMC 测试系统对 EUT 的辐射连续骚扰信号进行测量。

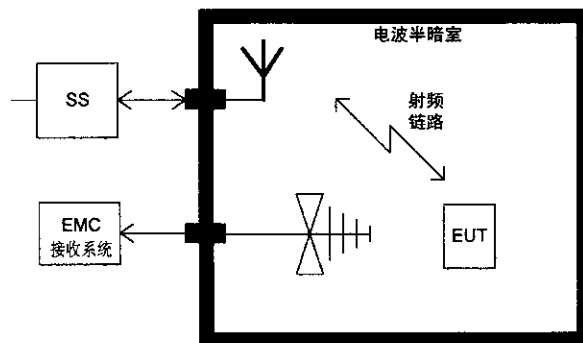


图 1 辐射连续骚扰测量布置图

#### 4.10 抗扰度试验条件和布置

对发信机进行抗扰度试验时，发信机应工作在最大额定输出功率情况下，采用正常测试调制，并建立起通信连接。

对收信机进行抗扰度试验时，耦合到收信机的有用输入信号应采用正常测试调制，并建立起通信连接。

对收发信机进行抗扰度试验时，耦合到收信机的有用输入信号应采用正常测试调制。发信机应工作在最大额定输出功率情况下，采用正常测试调制，并建立起通信连接。

通过把 ARFCN 设置为一个适当的值来选定射频输入信号频率。例如，对于 GSM 900MHz，可选择 60~65 之间的值。

通过 SS 建立通信连接。

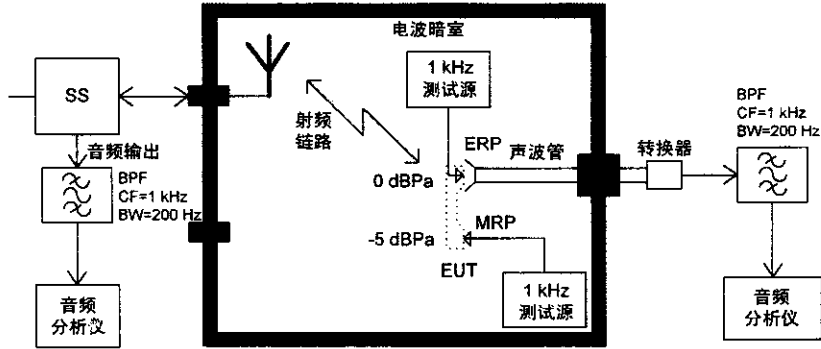
当要求 EUT 处于发射/接收模式时，应满足下列条件：

- EUT 工作在最大发射功率情况下。
- 监视下行链路的 RXQUAL。
- 如图 2 所示，在测试之前，下行链路和上行链路的语音输出信号的参考电平都应记录在测试仪器中。对于下行链路，参考电平等效于在 ERP 处 1 kHz 时的 0 dBPa，对于上行链路，则等效于在 MRP 处 1 kHz 时的 -5 dBPa。把 EUT 的音量设成额定音量或中等音量。
- 如图 3 所示，EUT 下行链路的语音信道输出信号在 ERP 处的电平应通过测量 SPL 来评估。



e) 在 SS 的模拟输出口测量 EUT 上行语音信道输出的译码后的信号电平。使 EUT 的麦克风拾取的外来背景噪声达到最小。

注：如果 EUT 不含有模拟语音电路，则不用语音信号电平对它进行评估。



注：上行链路校准时，EUT 在图示位置；下行链路校准时，无 EUT。

图 2 音频校准布置图

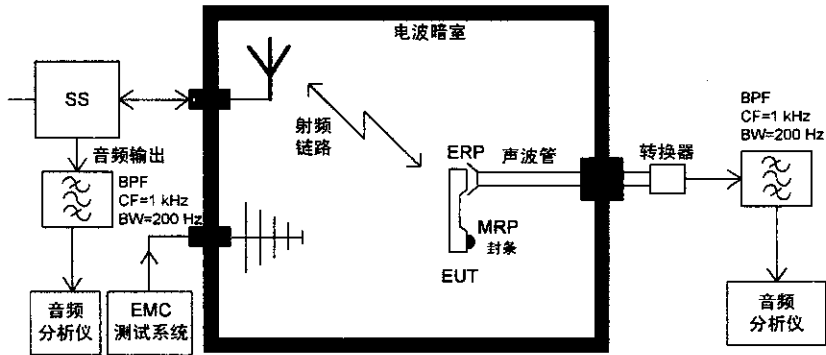


图 3 音频测量布置图

#### 4.11 收信机和收发信机的窄带响应

收信机和收发信机在离散频率测试过程中产生的窄带响应通过以下方法来判定：

在抗扰度试验时，必须监视 RXQUAL 和语音输出信号电平。窄带响应和宽带现象都可能引起 RXQUAL 或语音输出信号电平的增加。在此情况下，须作进一步判断。

将测试频点偏置±400 kHz，重复测试。如果 RXQUAL 或语音输出信号电平增加的情况消失，这就是窄带响应。

如果 RXQUAL 或语音输出信号电平增加的情况未消失，则可能为另一个骚扰信号所引起的窄带响应。在此情况下，将测试频点偏置±500 kHz，重复测试。

如果 RXQUAL 或语音输出信号电平增加的情况仍未消失，则认为是宽带现象。即 EUT 未通过测试。

窄带响应可以忽略。

## 5 性能判据

通信连接的建立及保持、RXQUAL 的评估、以及在移动和便携情况下通过监视语音输出信号电平对音频的评估，被用作性能判据以确保在抗扰度试验中发信机和收信机的基本功能得到评估。

另外，应在收发信机的空闲模式或发信机的备用模式下进行试验，以保证发信机不产生误操作。

通信连接的保持，应通过指示器来评估，该指示器可以是 SS 或者 EUT 的一部分。

设备应符合以下各节中规定的最小性能判据。

使用车辆电池供电的 MS，还应满足本标准对车载 MS 的规定。

使用交流电供电的 MS，还应满足本标准对固定台的规定。设备的输入/输出布置和性能判据可保持不变。

### 5.1 发信机在连续骚扰下的性能判据

试验时，应建立并保持通信连接。

对 EUT，当通过一个 CF 为 1kHz、BW 为 200Hz 的音频 BPF 测量时，上行和下行语音输出电平应至少比记录的参考电平低 35dB。

试验后，EUT 应正常工作，没有用户控制功能的丧失或存储数据的丢失，且保持通信连接。如果 EUT 是移动或便携 MS，还应进行空闲模式下的试验，且发信机不应误操作。

如果 EUT 只是发信机，应在备用模式下进行试验，以保证发信机不产生误操作。

### 5.2 发信机在瞬态骚扰下的性能判据

试验时，应建立并保持通信连接。

试验后，EUT 应能正常工作，无用户可察觉的通信质量的降低，无用户控制功能的丧失或存储数据的丢失，并且保持通信连接。

为了在呼叫过程中确认上述性能，还应进行空闲模式下的试验，且发信机不应误操作。

如果 EUT 只是发信机，应在备用模式下进行试验，以保证发信机不产生误操作。

### 5.3 收信机在连续骚扰下的性能判据

试验时，应建立并保持通信连接。

试验期间，EUT 下行链路的 RXQUAL 的值应不超过 3。

当通过一个 CF 为 1 kHz、BW 为 200 Hz 的音频 BPF 测量时，EUT 的上行和下行语音输出电平应至少比记录的参考电平低 35dB。

试验后，EUT 应正常工作，没有用户控制功能的丧失或存储数据的丢失，且保持通信连接。

### 5.4 收信机在瞬态骚扰下的性能判据

试验时，应建立并保持通信连接。

试验后，EUT 应能正常工作，无用户可察觉的通信质量的降低，无用户控制功能的丧失或存储数据的丢失，且保持通信连接。

## 6 适用性

### 6.1 骚扰测量

骚扰测量项目如表 2 所示。

表 2 骚扰测量项目

测量项目	适用端口	MS 及其辅助设备			参考章节	参考或引用标准
		固定	车载	便携		
杂散骚扰	MS 的天线连接器端口	适用	适用	适用	7.1	ETS 300 607-1 (1997-1)
	MS 的机壳端口	适用	适用	适用	7.2	ETS 300 607-1 (1997-1)
连续骚扰	辅助设备的机壳端口	适用	适用	适用	8.1	GB 9254-1998
	信号/控制端口	适用	适用	适用	8.2	GB 9254-1998
	DC 电源输入/输出端口	适用	适用	不适用	8.3	GB 9254-1998, GB/T 6113.1-1995
	AC 电源输入/输出端口	适用	不适用	不适用	8.4	GB 9254-1998

### 6.2 抗扰度试验

抗扰度试验项目如表 3 所示。

表 3 抗扰度试验项目

试验项目	适用端口	MS 及其辅助设备			参考章节	参考或引用标准
		固定	车载	便携		
静电放电	机壳端口	适用	适用	适用	9.1	GB/T 17626.2
辐射骚扰	机壳端口	适用	适用	适用	9.2	GB/T 17626.3
电快速瞬变脉冲群（共模）	信号/控制端口、DC 和 AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.3	GB/T 17626.4
浪涌（冲击）（共模/差模）	AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.4	GB/T 17626.5
RF 场感应的传导骚扰（共模）	信号/控制端口，DC 和 AC 电源输入端口	适用	适用	不适用	9.5	GB/T 17626.6
电压暂降和短时中断	AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.6	GB/T 17626.11
瞬变与浪涌（车载环境）	DC 电源输入端口	不适用	适用	不适用	9.7	ISO 7637-1 ISO 7637-2

## 7 杂散骚扰的测量方法和限值

### 7.1 传导杂散骚扰

传导杂散骚扰为  $50\Omega$  负载上的离散骚扰信号，对低于限值 6 dB 的杂散骚扰忽略不计。

本测量项目适用于具有永久性 RF 天线连接器的 EUT。

测量应在 EUT，或者 EUT 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

不能与外部电源相连的 EUT 不进行极限电压条件下的测量。

#### 7.1.1 测量方法

##### 7.1.1.1 专用模式

- a) 按照 4.8.1.1 条所述对 EUT 进行初始化；
- b) 按表 4 设置测量接收机的测量带宽；

表 4 测量带宽

频段	频偏	测量带宽	视频带宽
100 kHz~50 MHz	—	10 kHz	30 kHz
50 ~500 MHz	—	100 kHz	300 kHz
500 MHz~12.75 GHz, 不含以下与 MS 相应的发射和接收频段 P-GSM 890~915 和 935~960 MHz, E-GSM 880~915 和 925~960 MHz, DCS 1710~1785 和 1805~1880 MHz	0~10 MHz	100 kHz	300 kHz
	$\geq 10$ MHz	300 kHz	1 MHz
	$\geq 20$ MHz	1 MHz	3 MHz
	$\geq 30$ MHz	3 MHz	3 MHz
P-GSM: 890~915 MHz E-GSM: 880~915 MHz DCS: 1710~1785 MHz	距离 载频	1.8~6.0 MHz	30 kHz
		>6.0 MHz	100 kHz

- c) 测量接收机采用峰值检波，并设置为峰值保持；
- d) 测量 100 kHz ~ 12.75 GHz 频段内的杂散骚扰电平；
- e) 在极端电压下重复步骤 a)~d)。

注：在每个频率上，测量应持续至少一个 TDMA 帧周期，空闲帧除外。

##### 7.1.1.2 空闲模式

- a) 按照 4.8.1.2 条所述对 EUT 进行初始化;  
b) 按表 5 设置测量接收机的测量带宽;

表 5 测量带宽

频段	测量带宽	视频带宽
0.1 ~50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 ~ 12750 MHz	100 kHz	300 kHz

- c) 测量接收机采用峰值检波, 并设置为峰值保持;  
d) 测量 100 kHz ~ 12.75 GHz 频段内的杂散骚扰电平;  
e) 在极限电压下重复步骤 a)~d)。

注: 在每个频率上, 测量应持续足够时间, 以便 EUT 在此期间内收到含有寻呼信道的一个 TDMA 帧。

## 7.1.2 限值

### 7.1.2.1 专用模式

专用模式下传导杂散骚扰限值如表 6 所示。

表 6 传导杂散骚扰限值

频率范围	功率电平 (峰值)	
	GSM 900 MHz	DCS 1800 MHz
0.1 ~ 1000 MHz	-36 dBm	-36 dBm
1000 ~ 1710 MHz	-30 dBm	-30 dBm
1710 ~ 1785 MHz	-30 dBm	-36 dBm
1785 ~ 12750 MHz	-30 dBm	-30 dBm

### 7.1.2.2 空闲模式

空闲模式 F 传导杂散骚扰限值如表 7 所示。

表 7 传导杂散骚扰限值

频率范围	功率电平 (峰值)
0.1 ~ 880 MHz	-57 dBm
880 ~ 915 MHz	-59 dBm
915 ~ 1000 MHz	-57 dBm
1000 ~ 1710 MHz	-47 dBm
1710 ~ 1785 MHz	-53 dBm
1785 ~ 12750 MHz	-47 dBm

## 7.2 辐射杂散骚扰

本测量项目适用于 EUT 的机壳端口。

测量应在 EUT, 或者 EUT 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

不能与外部电源相连的 EUT 不进行极端电压情形下的测量。

### 7.2.1 测量方法

辐射杂散骚扰是指由 EUT 的机壳、结构及互连电缆引起的杂散骚扰。

辐射杂散骚扰测量应在电波暗室中进行。电波暗室必须符合 ETS 300 607-1 (1997-1) [11]的附录 A 中 GC5 的要求。

辐射杂散骚扰的功率电平是通过“置换测试法”来确定的。用电波暗室预校正器置换移动台来进行发射, 使辐射杂散骚扰测试接收机得到相同的功率响应, 则此时预校正器发射的功率就是 EUT 辐射杂散骚扰的功率电平。

#### 7.2.1.1 专用模式

- a) 按照 4.8.1.1 条所述对 EUT 进行初始化;

- b) 测量接收机采用峰值检波，并设置为峰值保持；
- c) 把测量接收机的测试天线靠近 EUT，以便找出在 30 MHz ~ 6 GHz 频段内 MS 的辐射杂散骚扰频率；
- d) 把测试天线离开 EUT 一定距离（通常为 3 m 或 10 m）；
- e) 把测量接收机调谐到步骤 c) 中检测到的频率上；
- f) 按表 8 设置测量接收机带宽；

表 8 测量带宽

频段	频偏	测量带宽	视频带宽	
30 ~ 50 MHz	—	10 kHz	30 kHz	
50 ~ 500 MHz	—	100 kHz	300 kHz	
500 ~ 6000 MHz, 不包括以下 MS 相应的发射频段: P-GSM 890 ~ 915 MHz, E-GSM 880 ~ 915 MHz 和 DCS 1710 ~ 1785 MHz	距相 应的 发射 频段	0 ~ 10 MHz	100 kHz	300 kHz
		≥10 MHz	300 kHz	1 MHz
		≥20 MHz	1 MHz	3 MHz
		≥30 MHz	3 MHz	3 MHz
P-GSM 890 ~ 915 MHz E-GSM 880 ~ 915 MHz DCS 1710 ~ 1785 MHz	距离 载频	1.8 ~ 6.0 MHz	30 kHz	100 kHz
		> 6.0 MHz	100 kHz	300 kHz

- g) 转动 EUT，以便测试接收机获得最大功率响应；
- h) 用“置换测试法”确定 EUT 的辐射杂散骚扰功率；
- i) 改变测试天线的极化方向，重复步骤 b)~h)；
- j) 在极限电压下重复步骤 a)~i)。
- 注：在每个频率上，测量应持续至少一个 TDMA 帧周期，空闲帧除外。

### 7.2.1.2 空闲模式

- a) 按照 4.8.1.2 条所述对 EUT 进行初始化；
- b) 测量接收机采用峰值检波，并设置为峰值保持；
- c) 把测量接收机的测试天线靠近 EUT，以便找出在 30 MHz ~ 6 GHz 频段内 EUT 的辐射杂散骚扰频率；
- d) 把测试天线离开 EUT 一定距离（通常为 3 m 或 10 m）；
- e) 把测量接收机调谐到步骤 c) 中检测到的频率上；
- f) 按表 9 设置测量接收机带宽；

表 9 测量接收机带宽

频段	测量带宽	视频带宽
30 ~ 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 ~ 6000 MHz	100 kHz	300 kHz

- g) 转动 EUT，以便测试接收机获得最大功率响应；
- h) 用“置换测试法”确定 EUT 辐射杂散骚扰的功率电平；
- i) 改变测试天线的极化方向，重复步骤 b)~h)；
- j) 在极限电压下重复步骤 a)~i)。
- 注：在每个频率上，测量应持续足够时间，以便 EUT 在此期间内收到含有寻呼信道的一个 TDMA 帧。

## 7.2.2 限值

### 7.2.2.1 专用模式

专用模式下辐射杂散骚扰限制如表 10 所示。

表 10 辐射杂散骚扰限值

频率范围	峰值功率电平	
	GSM 900 MHz	DCS 1800 MHz
30 ~ 1000 MHz	-36 dBm	-36 dBm
1000 ~ 1710 MHz	-30 dBm	-30 dBm
1710 ~ 1785 MHz	-30 dBm	-36 dBm
1785 ~ 6000 MHz	-30 dBm	-30 dBm

## 7.2.2.2 空闲模式

空闲模式下辐射杂散骚扰限值如表 11 所示。

表 11 辐射杂散骚扰限值

频率范围	峰值功率电平
30 ~ 880 MHz	-57 dBm
880 ~ 915 MHz	-59 dBm
915 ~ 1000 MHz	-57 dBm
1000 ~ 1710 MHz	-47 dBm
1710 ~ 1785 MHz	-53 dBm
1785 ~ 6000 MHz	-47 dBm

## 8 连续骚扰测量方法和限值

## 8.1 辅助设备

本测量项目适用于辅助设备的机壳端口。

当辅助设备和 MS 一起测量时，发信机/收发信机的辐射发射应被忽略，但应记录在测试报告中。

测量应在辅助设备的典型配置下进行。

## 8.1.1 测量方法

测量距离为 10 m。测量按 GB 9254—1998 进行。

## 8.1.2 限值

辐射连续骚扰限值如表 12 所示

表 12 辐射连续骚扰限值

频率范围	限值（准峰值）
30 ~ 230 MHz	30 dB $\mu$ V/m
230 ~ 1000 MHz	37 dB $\mu$ V/m

## 8.2 信号/控制端口

本测量适用于发信机、收信机、收发信机及其辅助设备。

测量应在 EUT 的典型配置下进行，或者 EUT 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

当采用准峰值检波测量，结果满足平均值限值时，认为设备符合两种限值的要求，不必再进行平均值检波测量。

## 8.2.1 测量方法

测量按 GB 9254—1998 进行。

## 8.2.2 限值

传导连续骚扰限值如表 13 所示。

表 13 传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	电压限值 dB $\mu$ V		电流限值 dB $\mu$ A	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.5	84 ~ 74	74 ~ 64	40 ~ 30	30 ~ 20
0.5 ~ 30	74	64	30	20

注：1 在 0.15~0.5 MHz 内，限值随频率呈对数线性减小。  
2 电流限值是在阻抗为 150  $\Omega$  的端口上加线路阻抗稳定网络（LISN）测得的。变换因子为：  
 $20\text{Log}_{10}150/1=44\text{dB}$ 。

### 8.3 DC 电源输入/输出端口

本测量项目适用于 DC 电缆超过 3 m 的 EUT。

如果 EUT 的 DC 电缆不足 3 m，且是专用的 AC 电源到 DC 电源的连接缆，测量就只在 8.4 节中所规定的 AC 输入端口上进行。

测量应在 EUT，或 EUT 与其辅助设备结合的典型配置下进行。

当采用准峰值检波测量，结果满足平均值限值时，认为设备符合两种限值的要求，不必再进行平均值检波测量。

#### 8.3.1 测量方法

对于电流 < 16 A 的设备，测量按 GB 9254—1998 进行，线路阻抗稳定网络 (LISN) 与直流电源相连。

对于电流 > 16 A 的设备，直流电源端口与 50Ω/5 μH 的 LISN 相连，LISN 应符合 GB/T 6113.1—1995 中的要求。

直流输出端口应通过 LISN 与提取电源额定电流的负载相连。

测量接收机依次同每一个 LISN 的测量端口相连，记录传导连续骚扰电平。未被测量的 LISN 的测量端口应终接 50Ω 负载。

EUT 应放置在接地平板上，接地平板如 GB 9254—1998 中所定义的那样。LISN 的参考接地点应用尽量短的导体与参考接地平板相连。

测量接收机应符合 GB/T 6113.1—1995 中的要求。

#### 8.3.2 限值

传导连续骚扰限值如表 14 所示。

表 14 传导连续骚扰限值

频率范围	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.5 MHz	66 ~ 56 dBμV	56 ~ 46 dBμV
0.5 ~ 5 MHz	56 dBμV	46 dBμV
5 ~ 30 MHz	60 dBμV	50 dBμV

注：在 0.15~0.50 MHz 范围内，限值随频率呈对数线性减小。

### 8.4 AC 电源输入/输出端口

本测量项目适用于交流电源供电的设备。

本测量项目不适用于直接与 AC 输入端口相连的 AC 输出端口（通过开关或电闸等）。

测量应在 EUT，或者在 EUT 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

#### 8.4.1 测量方法

测量按 GB 9254—1998 进行，线路阻抗稳定网络 (LISN) 与交流电源相连。。

#### 8.4.2 限值

传导连续骚扰限值如表 15 所示。

表 15 传导连续骚扰限值

频率范围	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.5 MHz	66 ~ 56 dBμV	56 ~ 46 dBμV
0.5 ~ 5 MHz	56 dBμV	46 dBμV
5 ~ 30 MHz	60 dBμV	50 dBμV

注：在 0.15~0.50 MHz 范围内，限值随频率呈对数线性减小。

## 9 抗扰度试验方法和等级

### 9.1 静电放电抗扰度试验

本试验项目适用于固定、车载和便携使用的 MS 及其辅助设备。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

### 9.1.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.2—1998 进行。

对于发信机、收信机、收发信机及其辅助设备, 应符合下列要求:

- a) 对于接触放电, EUT 应能通过 $\pm 2$  kV 和 $\pm 4$  kV 的试验等级。
- b) 对于空气放电, EUT 应能通过 $\pm 2$  kV、 $\pm 4$  kV 和 $\pm 8$  kV 的试验等级。

### 9.1.2 性能判据

对于发信机, 应采用 5.2 节所述的性能判据。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机, 应采用 5.4 节所述的性能判据。

## 9.2 辐射骚扰抗扰度试验

本试验项目适用于固定、车载和便携使用的 MS 及其辅助设备。

试验应在 MS, 或者 MS 与其辅助设备相结合的典型配置下进行。

### 9.2.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.3—1998 进行, 但要满足下列要求:

- a) 试验等级为 3 V/m, 骚扰源经过 1 kHz 的音频信号进行 80% 的幅度调制;
- b) 频率扫描步长应为瞬时频率的 1%;
- c) 试验应在 80 MHz ~ 1 GHz 整个频率范围内进行, 但发信机、收信机或作为收发信机一部分的收信机的免测频段除外。

如果收信机或作为收发信机一部分的收信机在离散频率点的响应是窄带响应, 那么此响应忽略不计。

试验频率应记录在测试报告中。

### 9.2.2 性能判据

对于发信机, 应采用 5.1 节所述的性能判据。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机, 应采用 5.3 节所述的性能判据。

## 9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

本试验项目适用于固定台及其辅助设备。

本试验项目也适用于连接电缆超过 3 m 的信号/控制端口和 DC 电源输入/输出端口。

试验应在 AC 电源的输入端口上进行。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相连的典型配置下进行。

### 9.3.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.4—1998 进行, 但要满足下列要求。

对具有长于 3 m 的电缆或与 AC 电源相连的发信机、收信机、收发信机及其辅助设备:

- a) 信号/控制端口的试验电平为开路电压 0.5 kV;
- b) DC 电源端口的试验电平为开路电压 1 kV;
- c) AC 电源端口的试验电平为开路电压 2 kV。

### 9.3.2 性能判据

对于发信机, 应采用 5.2 节所述的性能判据。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机, 应采用 5.4 节所述的性能判据。

## 9.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

本试验项目适用于固定台及其辅助设备。

试验应在 AC 电源的输入端口进行。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相连的典型配置下进行。

### 9.4.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.5—1998 进行。

试验等级:



- a) 线对地为 1 kV 开路电压;
- b) 线对线为 0.5 kV 开路电压。

#### 9.4.2 性能判据

对于发信机,应采用 5.2 节所述的性能判据。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机,应采用 5.4 节所述的性能判据。

#### 9.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

本试验项目适用于固定、车载使用的 MS 及其辅助设备。

本试验项目适用于车载 MS 及其辅助设备的信号/控制端口和 DC 电源输入/输出端口的连接电缆超过 2m 的情形。

本试验项目适用于固定台及其辅助设备的信号/控制端口、DC 电源和 AC 电源输入/输出端口的连接电缆超过 1 m 的情形。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相连的典型配置下进行。

##### 9.5.1 试验方法和等级

试验方法采用 GB/T 17626.6—1998 中的电流钳注入法。当不会引起 EUT 性能降低时,可采用耦合/去耦合网络或直接注入法进行试验。

试验按 GB/T 17626.6—1998 进行,且应满足下列要求:

- a) 信号由 1 kHz 的音频信号进行 80% 的幅度调制;
- b) 在 150 kHz ~ 5 MHz 频率范围,频率增加的步长应为 50 kHz,在 5 ~ 80 MHz 频率范围,频率增加的步长应为瞬时频率的 1%;
- c) 试验等级应采用 GB/T 17626.6—1998 中给出的试验等级 2,当转移阻抗为 150Ω 时,试验电平的均方根值为 3 V;
- d) 试验应在整个 150 kHz ~ 80 MHz 频率范围内进行;
- e) 如果收信机或作为收发信机一部分的收信机在离散频率点的响应是窄带响应,那么此响应忽略不计。

##### 9.5.2 性能判据

对于发信机,应采用 5.1 节所述的性能判据。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机,应采用 5.3 节所述的性能判据。

#### 9.6 电压暂降和短时中断抗扰度试验

本试验项目适用于由 AC 电源供电的固定台及其辅助设备。

试验应在 AC 电源输入端口进行。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相连的典型配置下进行。

##### 9.6.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.11—1998 进行。

试验等级为:

- a) 电压暂降: 电压降低 30%, 持续时间 10 ms;
- b) 电压暂降: 电压降低 60%, 持续时间 100 ms;
- c) 电压中断: 电压降低 95% 以上, 持续时间 5000 ms。

##### 9.6.2 性能判据

对于电压降低 30%, 持续时间为 10 ms 的电压暂降, 应采用下列性能判据:

- a) 对于发信机, 采用 5.2 节所述的性能判据;
- b) 对于收信机或作为收发信机一部分的收信机, 应采用 5.3 节所述的性能判据, 但不进行音频测试 (即不监视 1 kHz 时的电平)。

对于电压降低 60%、持续时间 100 ms 的电压暂降和电压降低 95% 以上、持续时间 5000 ms 的电压中断, 应采用以下性能判据:

- c) 如果 MS 装配有后备电池或与后备电池相连, 那么对应采用 5.2 节所述或 5.4 节所述的性能

判据:

d) 如果 MS 仅由 AC 电源供电 (不使用后备电池), 那么对应采用 5.2 节所述的及 5.4 节所述的。在试验过程中, 易失用户数据可以丢失, 通信连接不需维持, 但在试验后可重新建立通信连接。对通信连接断开或用户数据丢失的情形, 应在测试报告中作记录。

### 9.7 瞬变和浪涌抗扰度试验 (车载环境)

本试验项目适用于车载环境下的 MS 及其辅助设备。

试验应对车载环境下 MS 及其辅助设备的 12 V 和 24 V 的 DC 电源输入端口进行。

试验应在 MS, 或 MS 与其辅助设备相连的典型配置下进行。

#### 9.7.1 试验方法和等级

试验按 ISO 7637-1 (1990) 和 ISO 7637-2 (1990) 进行。

##### 9.7.1.1 由 12 V 直流供电的 EUT

对于直接与 12 V 的车载蓄电池相连的 EUT, 应采用以下与 ISO 7637-1 (1990) 一致的要求:

a) 脉冲 3a 和 3b, 试验等级 II, 对每种脉冲, 试验时间减少到 300s;

b) 脉冲 4, 试验等级 II, 5 个脉冲, 脉冲具有如下特性:

$$V_s = 5 \text{ V}, V_a = 2.5 \text{ V}, t_6 = 25 \text{ ms}, t_8 = 5 \text{ s}, t_f = 5 \text{ ms}.$$

对于不直接与 12 V 车载蓄电池相连的 EUT, 应采用以下脉冲, 作为对上述 a) 和 b) 中脉冲的补充:

c) 脉冲 1, 试验等级 II,  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ , 10 个脉冲;

d) 脉冲 2, 试验等级 II,  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ , 10 个脉冲。

##### 9.7.1.2 由 24 V 直流供电的 EUT

对于直接与 24 V 车载蓄电池相连的 EUT, 应采用以下与 ISO 7637-2 (1990) 一致的要求:

a) 脉冲 3a 和 3b, 试验等级 II, 对每种脉冲, 试验时间减少到 5min;

b) 脉冲 4, 试验等级 II, 5 个脉冲, 具有如下特性:

$$V_s = 10 \text{ V}, V_a = 5.0 \text{ V}, t_6 = 25 \text{ ms}, t_8 = 5 \text{ s}, t_f = 5 \text{ ms}.$$

对于 b) 中的脉冲 4, 试验应按照 ISO 7637-1 (1990) 来进行。

对于不与 24 V 车载蓄电池相连的 EUT, 应采用以下的脉冲, 作为对上述 a) 和 b) 中脉冲的补充:

c) 脉冲 1a, 试验等级 II,  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ ,  $R_i = 25$ , 10 个脉冲;

d) 脉冲 1b, 试验等级 II,  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ ,  $R_i = 100$ , 10 个脉冲;

e) 脉冲 2, 试验等级 II,  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ , 10 个脉冲。

对在两种直流电压下工作的 MS 及其辅助设备, 9.7.1.1 条所述和 9.7.1.2 条所述的要求都应满足。

对在 12 V 直流电源下工作的 MS, 如通过适配器从 24 V 直流电源供电, 那么 MS 应符合 9.7.1.1 条所述的要求, 但 MS 和电源适配器应符合 9.7.1.2 条所述的要求。

#### 9.7.2 性能判据

对发信机, 脉冲 3a 和 3b, 应采用 5.2 节所述的性能判据。对脉冲 1、1a、1b、2 和 4, 也采用 5.2 节所述的性能判据。在试验过程中, 通信连接不需维持, 但在试验后可重新建立。

对于收信机或作为收发信机一部分的收信机, 脉冲 3a 和 3b, 应采用 5.3 节所述的性能判据, 但不进行音频测试 (即不监视 1kHz 时的电平)。对脉冲 1、1a、1b、2 和 4, 应采用 5.4 节所述的性能判据。在试验过程中, 通信连接不需维持, 但在试验后可重新建立。

## 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。

易迪拓培训推荐课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/tuijian/>



### 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>

### 手机天线设计培训视频课程

该套课程全面讲授了当前手机天线相关设计技术,内容涵盖了早期的外置螺旋手机天线设计,最常用的几种手机内置天线类型——如 monopole 天线、PIFA 天线、Loop 天线和 FICA 天线的设计,以及当前高端智能手机中较常用的金属边框和全金属外壳手机天线的设计;通过该套课程的学习,可以帮助您快速、全面、系统地学习、了解和掌握各种类型的手机天线设计,以及天线及其匹配电路的设计和调试...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/133.html>



### WiFi 和蓝牙天线设计培训课程

该套课程是李明洋老师应邀给惠普 (HP) 公司工程师讲授的 3 天员工内训课程录像,课程内容是李明洋老师十多年工作经验积累和总结,主要讲解了 WiFi 天线设计、HFSS 天线设计软件的使用,匹配电路设计调试、矢量网络分析仪的使用操作、WiFi 射频电路和 PCB Layout 知识,以及 EMC 问题的分析解决思路等内容。对于正在从事射频设计和天线设计领域工作的您,绝对值得拥有和学习! ...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/134.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 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>

## 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>



### 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>