

EMC

一、EMC的定义

EMC即电磁兼容，**Electromagnetic Compatibility**我们把电磁能量对电子设备的这种影响称之为电磁干扰。

就是它不会因为周边的电磁环境而导致性能降低、功能丧失或损坏，也不会周边环境中产生过量的电磁能量，以致影响周边设备的正常工作。

❖ 从上面的定义可看出**EMC**包含了以下三个方面的含义：

1、EMI电磁干扰：即处在一定环境中设备或系统，在正常运行时，不应超过相应标准

❖ **2、EMS电磁敏感度**：即处在一定环境中设备或系统，在正常运行时，设备或系统能承受相应标准规定范围内的电磁能量干扰

❖ **3、电磁环境**：即系统或设备的工作环境。离开了具体的电磁环境，谈电磁兼容没有什么实际意义。

❖ 这里所提**EMI(Electro Magnetic Interference)**直译是电磁干扰。这是合成词，我们应该分别考虑“电磁”和“干扰”。

❖ 所谓“干扰”，指设备受到干扰后性能降低以及对设备产生干扰的干扰源这二层意思。第一层意思如雷电使收音机产生杂音，摩托车在附近行驶后电视画面出现雪花，拿起电话后听到无线电声音等，这些可以简称其为与“**BC I**”“**TV I**”“**Tel I**”，这些缩写中都有相同的“**I**”（干扰）（**BC**: 广播）

❖ 其次是“电磁”。电荷如果静止，称为静电。当不同的电位向一致移动时，便发生了静电放电，产生电流，电流周围产生磁场。如果电流的方向和大小持续不断变化就产生了电磁波。

❖ 电以各种状态存在，我们把这些所有状态统称为电磁。所以**EMI**标准和**EMI**检测是确定所处理的电的状态。

❖ EMS（Electro Magnetic Susceptibility）直译是“电磁敏感度”。其意是指由于电磁能量造成性能下降的容易程度。我们将电子设备比喻为人，将电磁能量比做感冒病毒，敏感度就是是否易患感冒。如果不易患感冒，说明免疫力强，也就是英语单词Immunity，即抗电磁干扰性强。



❖ **EMC标准通常可分为四大类：**

(1) **基础标准**：对**EMC**术语的定义，对**EMC**现象、环境、测试方法、试验仪器和基本试验装置的说明。

❖ 例如：**IEC61000-4**基础性电磁兼容性试验和测试技术

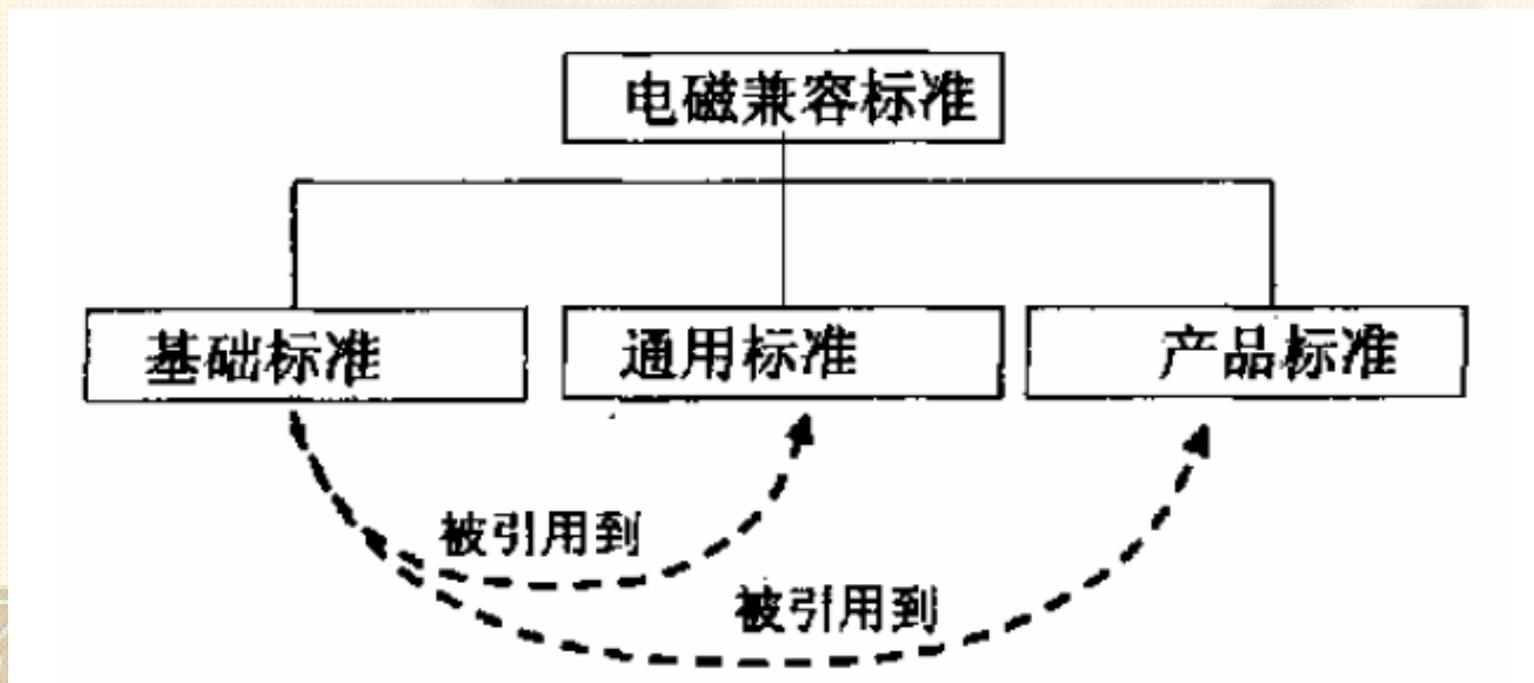
(2) **通用标准**：给定环境的所有产品的标准。例如：

IEC61000-6-1 通用**EMS**标准--住宅、商业和轻工业环境

IEC61000-6-3 通用**EMI**标准--住宅、商业和轻工业环境

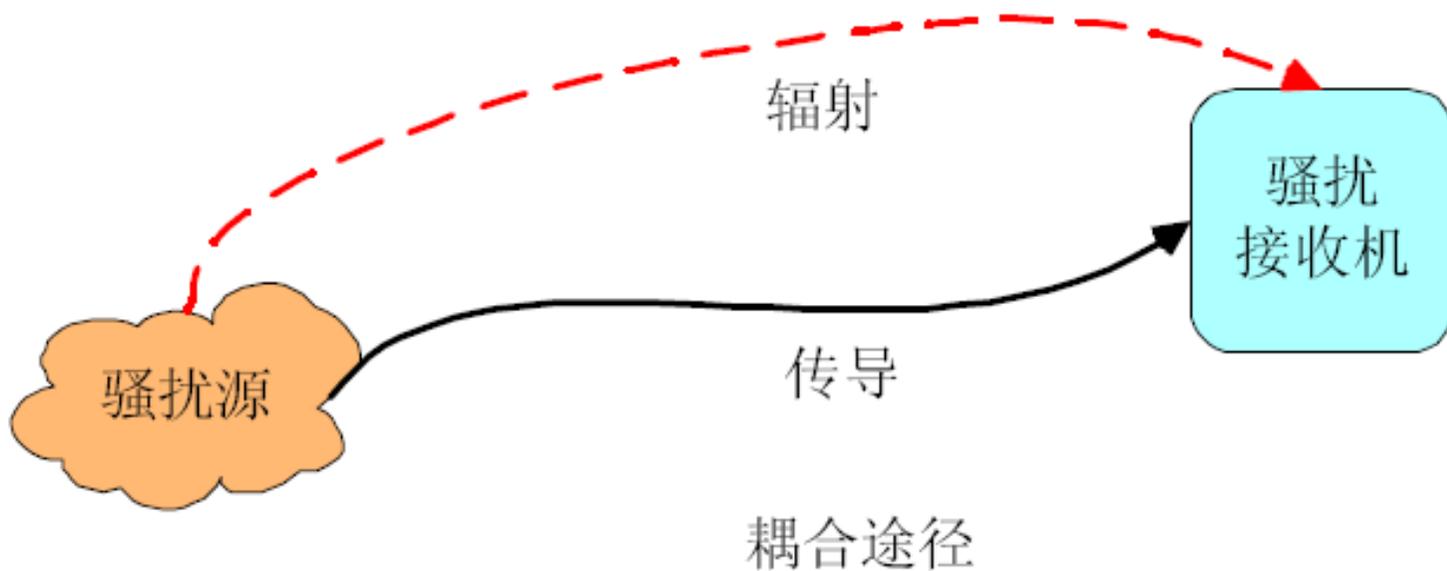
(3) **产品类别标准**：指针对某一产品类别的标准。

(4) **专用产品标准**：某一专门的产品标准。



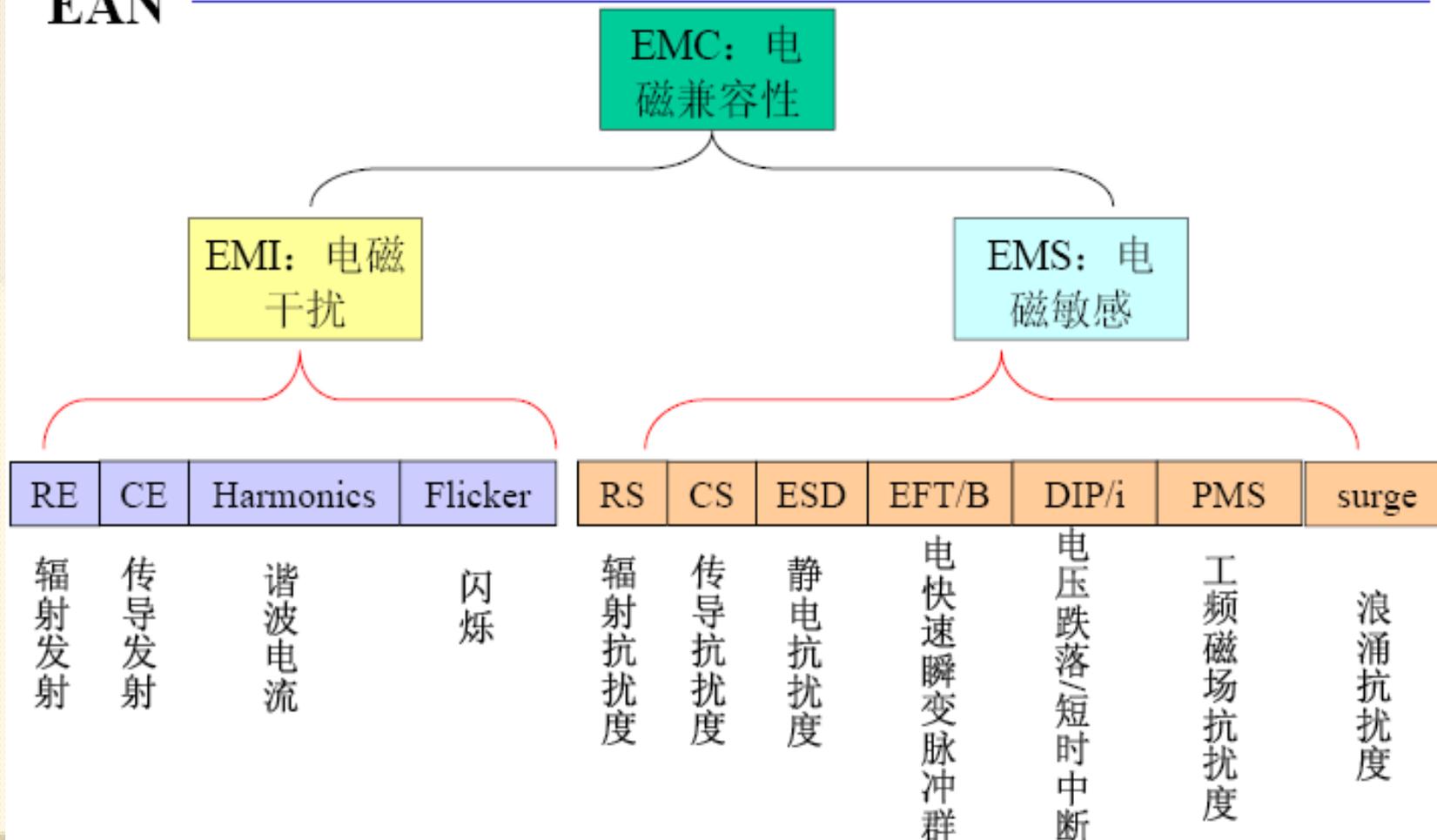
❖ 电磁干扰三要素

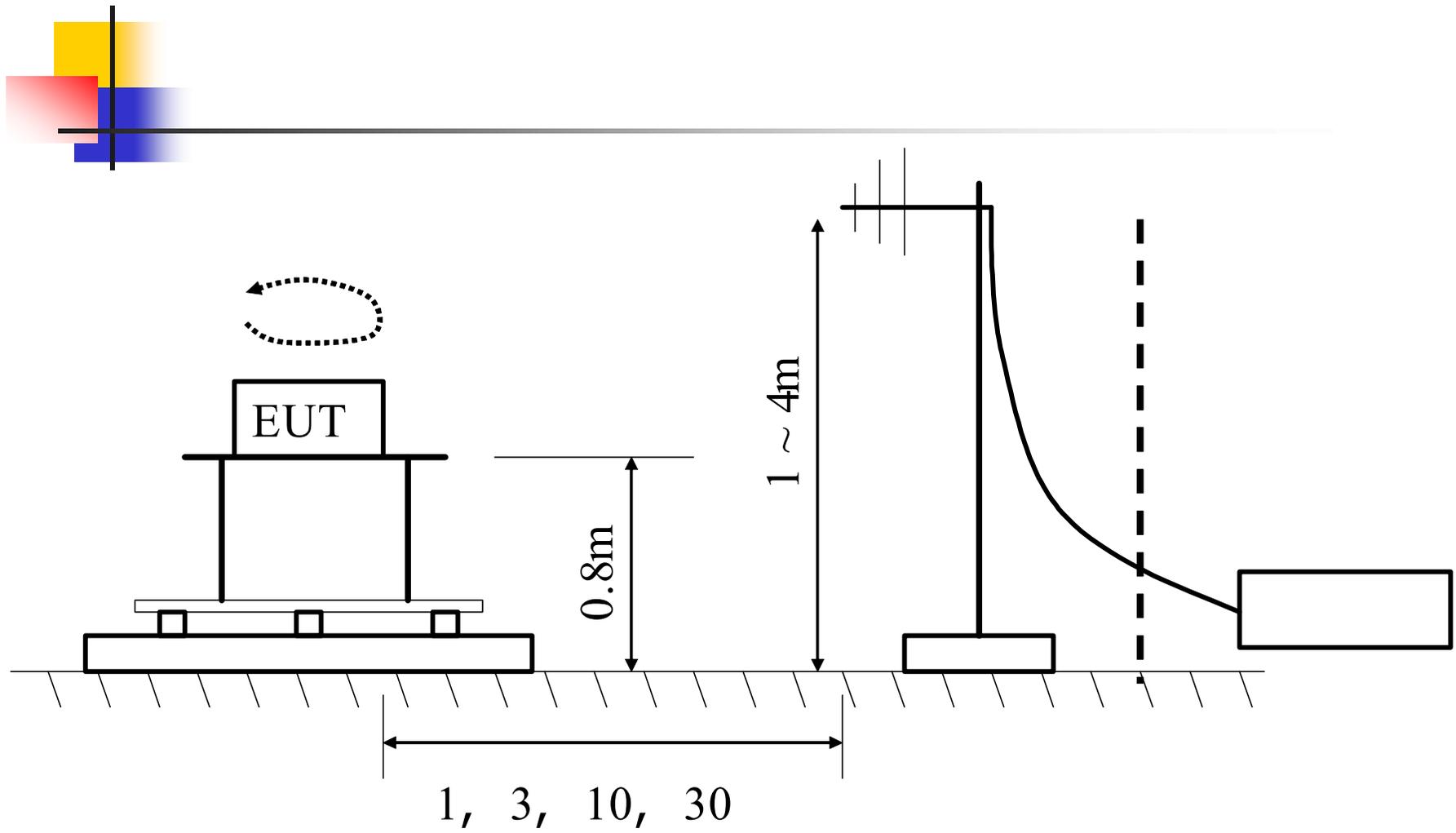
- 1、干扰源
- 2、耦合途径
- 3、敏感（接收）装置



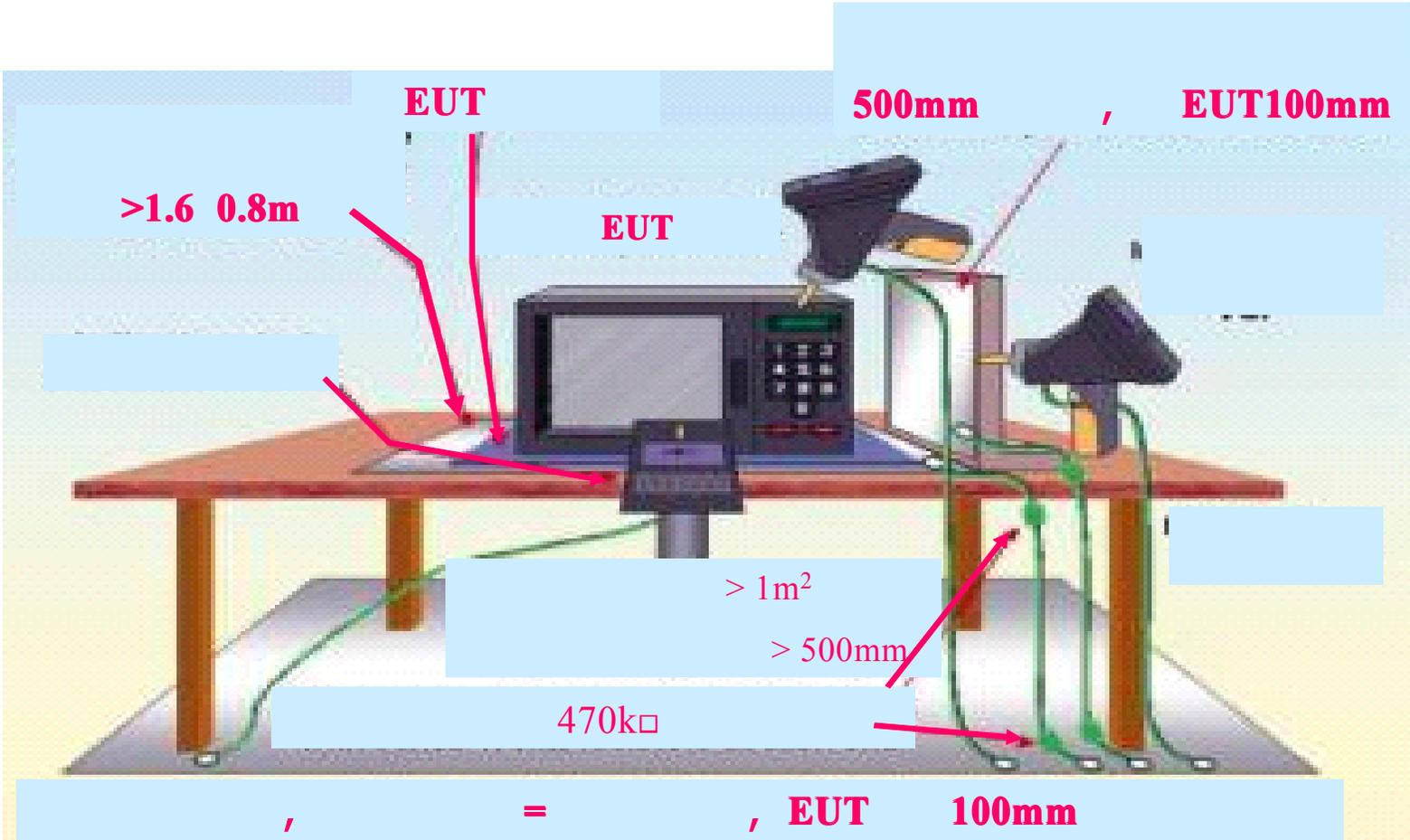
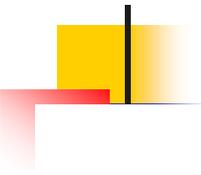


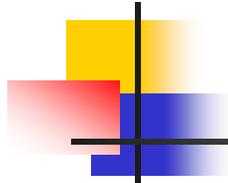
常见EMC测试项目



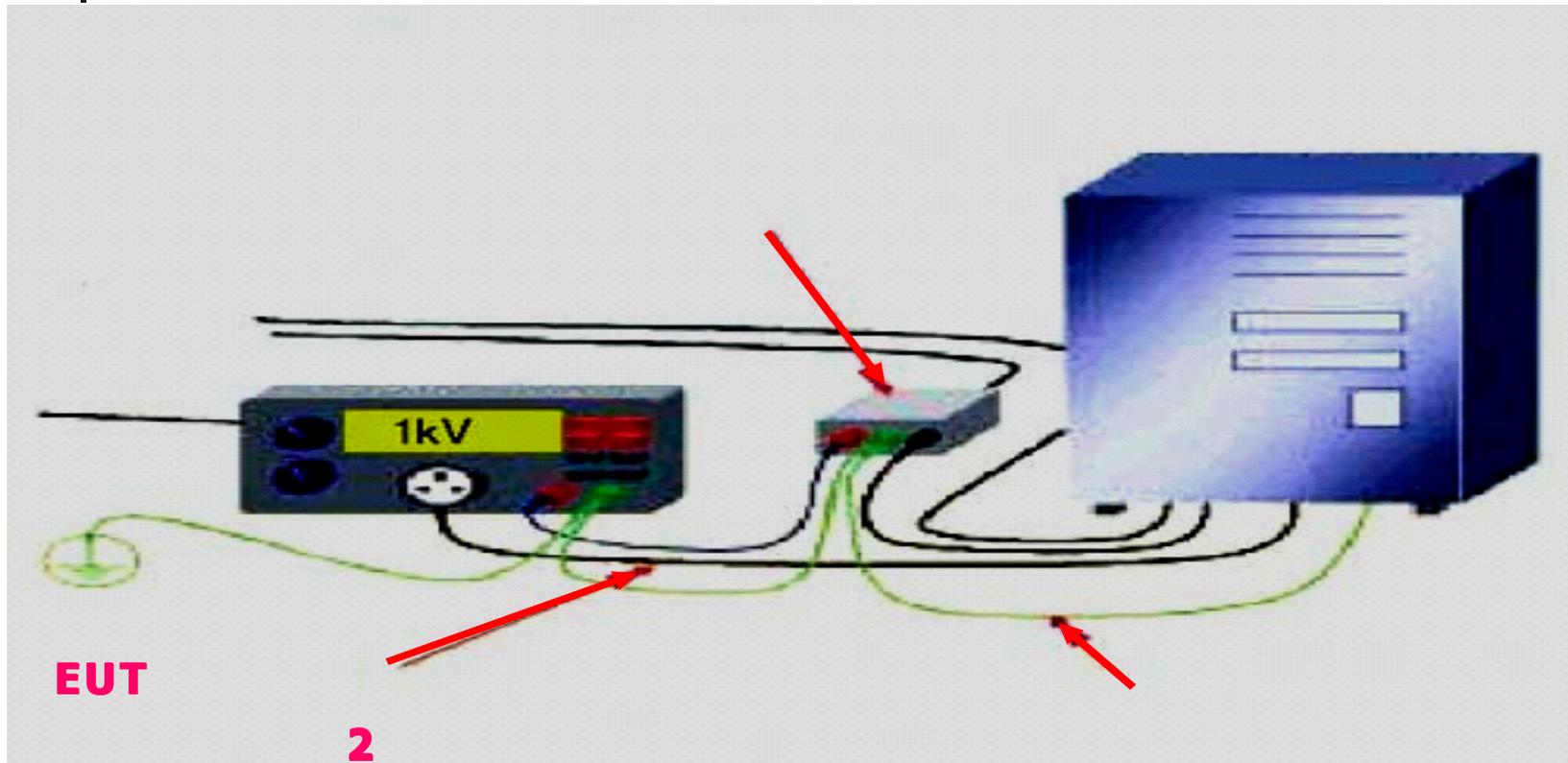








()



❖ IEC/EN61000-4系列:

- ❖ • 2 静电放电 (ESD) electrostatic discharges 考察设备在接收外界静电源所产生的直接放电或静电场干扰时的抵抗能力,静电放电可能产生的后果是直接通过能量交换引起半导体器件损坏,放电所引起的近场电场和磁场的变化造成设备误动作. 静电放电是通过放电枪直接对试品表面和临近耦合板的放电来模拟的.
- ❖ 直接放电 $\pm 4 \text{ K V}$
- ❖ 空气放电 $\pm 8 \text{ K V}$
- ❖ • 3 辐射 (RS) radiated susceptibility 检测产品在受到外界电磁辐射的性能
- ❖ • 4 电快速瞬变脉冲群 (EFT/B) electrical fast transient bursts 模拟设备附近或设备所在的电网中发生切断感性负载时导致的脉冲干扰
- ❖ • 5 浪涌 Surge 用来模拟自然雷击或电网中接入大容量负载时所产生的脉冲对设备的影响

- ❖ • 6 传导骚扰 (CS) conducted susceptibility 当空间的电磁波的波长和设备的线缆的长度可以比拟时，电磁波将会耦合在此线缆上并产生感应电压 / 电流，沿着该电缆流进设备内部，从而对设备的正常工作产生干扰
- ❖ • 8 工频磁场 (PMS) power-frequency magnetic susceptibility 模拟50/60HZ工频电力线所构成的磁场对设备的影响
- ❖ • 11 电压暂降/短时中断 (DIP) Voltage dips and interruption 模拟交流电网中接入大功率设备引起的电网电压下降甚至短时中断的现象，考察设备在处于这种工作状态中的性能稳定性。

- ❖ EN61000-3-2 谐波 Harmonics
- ❖ EN61000-3-3 电压波动, 闪烁 Flickers
- ❖ 辐射发射 (空间辐射)(RE) radiated emission: 主要考察设备在正常工作时自身对外界的辐射干扰强度.
- ❖ 电场辐射 11 13 14-1 22
- ❖ 磁场辐射 11 15(工作频率超过100HZ的灯具)
- ❖ 传导发射 (骚扰电压) (CE) conducted emission 测试产品在工作状态下通过电源线压的形式想外界的干扰. 灯具 9K—30M 其它都是 150K—30M
- ❖ 功率辐射 此测试只针对 A V 和家电类 (只针对辅助设备) 检测产品在工作状态下通过电源线对外以功率的形式辐射的干扰.



- ❖ I S M G B 4 8 2 4 E N 5 5 0 1 1
- ❖ A V G B 1 3 8 3 7 E N 5 5 0 1 3
- ❖ G B 9 3 8 3 E N 5 5 0 2 0
- ❖ 家电 G B 4 3 4 3 E N 5 5 0 1 4 - 1 / 2
- ❖ 灯具 G B 1 7 7 4 3 E N 5 5 0 1 5
- ❖ G B 1 8 5 9 5 E N 6 1 5 4 7
- ❖ I T E G B 9 2 5 4 E N 5 5 0 2 2
- ❖ G B 1 7 6 1 8 E N 5 5 0 2 4

❖ 传导噪声与辐射噪声的区别是什么？

❖ 当我们开空调时，室内的荧光灯会出现瞬间变暗的现象，这是因为大量电流流向空调，电压急速下降，利用同一电源的荧光灯受到影响。还有使用吸尘器时收音机会出现啪啦啪啦的杂音。原因是吸尘器的马达产生的微弱（低强度高频的）电压/电流变化通过电源线传递进入收音机，以杂音的形式放了出来。

❖ 这种由一个设备中产生的电压/电流通过电源线、信号线传导并影响其它设备时，将这个电压/电流的变化叫做“传导干扰”。所以为对症下药，通常采用的方法是给发生源及被干扰设备的电源线等安装滤波器，阻止传导干扰的传输。另外，当信号线上出现噪声时，将信号线改为光纤，也可隔断传输途径。

❖ 当摩托车从附近道路通过时，电视会出现雪花状干扰。这是因为摩托车点火装置的脉冲电流产生了电磁波，传到空间再传给附近的电视天线、电路上，产生了干扰电压/电流。

❖ 象这种通过空间传播，并对其它设备电路产生无用电压/电流，造成危害的干扰称为“辐射干扰”。由于传播途径是空间，解决辐射干扰的方法除前面所讲的滤波之外，还要对设备进行屏蔽方能有效。

❖ ITE类产品

❖ (1)、传导发射

❖ (2)、AC电源谐波干扰

❖ (3)、AC电源电压波动

❖ (4)、辐射干扰

❖ (5)、ESD（静电放电）

❖ (6)、EFT/B（快速瞬变脉冲串）

❖ (7)、传导敏感度（CS）

❖ (8)、辐射敏感度：（RS）

❖ (9)、Surge（浪涌）

❖ (10)、DIP（电压跌落）

- ❖ 灯具类测试项目
- ❖ E S D 静电
- ❖ R S 辐射抗扰度
- ❖ E F T / B 快速瞬变脉冲群
- ❖ **Surge** 浪涌
- ❖ C S 传导抗扰度
- ❖ P M S 工频磁场抗扰度
- ❖ D I P 电压跌落
- ❖ **RE** 辐射发射
- ❖ **CE** 传导发射

❖ 家电类产品

❖ E S D

❖ R S

❖ E F T / B

❖ S urge

❖ C S

❖ D I P

❖ R E

❖ C E (连续干扰电压 / 断续干扰电压 **Click**)

❖ P E

❖ H armonics

- ❖ **FCC15**是针对普通产品的 也包括小部分功率无线类产品 **18** 是针对医疗类的产品 **68** 是针对大功率无线终端产品设备