
5.7.1 电磁测试及分析平台

5.7.1.1 辐射发射测试设备

一、项目概述

辐射发射测试，需要在开阔场或电波暗室进行辐射发射测试。

EUT 放在地平面上规定的高度并模拟正常运行状态来布置。天线按规定的距离放置。在水平面内旋转 EUT 并记下最大的读数。再调节天线高度，使直射波和地面反射波接近或达到同相叠加，找出最

大的骚扰值。

测量距离：是指 EUT 最接近天线的一点与天线的中心在地面上的投影间的距离。优先采用 10 米法，可选 3 米法。

天线高度：天线距离地面的高度应在规定的范围内变化，以便获得直射波和反射波同相位时会出现的最大读数。对于测量距离 ≤ 10 米时，天线高度最好在 1 米~4 米间变化。

根据标准的不同，辐射骚扰测试的上限频率也不同。以最新版的标准 CISPR32 为例，规定：

如果 EUT 内部源的的最高频率低于 108MHz，则只需要测量至 1GHz；

如果 EUT 内部源的的最高频率在 108MHz~500MHz，则只需要测量至 2GHz；

如果 EUT 内部源的的最高频率在 500MHz~1GHz，则只需要测量至 5GHz；

如 EUT 内部源的的最高频率大于 1GHz，则测量将进行至最高频率的 5 倍或 6GHz，取 2 者中的小者。

以最新版的标准 CISPR 11 为例，规定：

如果 EUT 内部源的的最高频率低于 400MHz，则只需要测量至 1GHz；

如果 EUT 内部源的的最高频率高于 400MHz，则只需要测量至 18GHz；

考虑到兼容民品标准测试，测试频率将达到 6GHz， 所以本方案配置的天线频率达到 6GHz.

零部件民标及车标测试，应当在 ALSE（电波暗室）内进行，以消除来自电气设备及广播电台产生的额外电磁骚扰的影响。

二、系统组成

辐射发射测试系统由认证级接收机、EMC 测试软件、接收天线、人工电源网络、射频电缆构成，达到 GB 42296-2022,GB 14023、GB / T 18387、GB / T 18655 等标准要求，实现测试频率范围从 9kHz 到 6GHz 辐射发射测试要求；

三、EUT 的位置

EUT 应该放置在绝缘材料（ $\epsilon_r \leq 1.4$ ）上，位于接地平板（ 50 ± 5 ）mm 处。

EUT 的外壳不接地，除非用于模拟实际车辆的结构。

EUT 的表面应该放置在至少距接地平板边缘（ 200 ± 100 ）mm 处。

四、测试线束的位置

在 EUT 与负载模拟器（或者 RF 界面）之间的测试线束的总长不应该超过 2000mm。

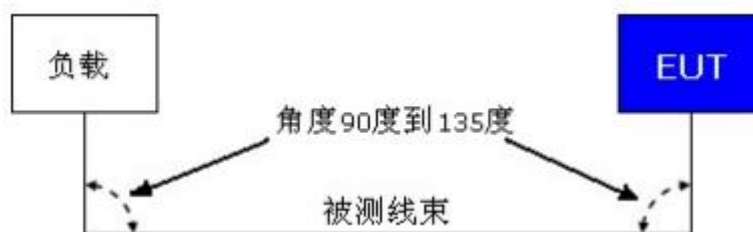
线束类型应该在实际使用中规定。

测试线束应该放置在绝缘材料（ $\epsilon_r \leq 1.4$ ）上，位于接地板上 50 ± 5 mm。

测试线束平行于接地平板边缘部分的长度应该有（ 1500 ± 75 ）mm 长。

测试线束的长边应该与接地平板的边缘平行放置，面向天线边缘的距离 100 ± 10 mm。

EUT 和负载模拟器的位置要保证线束的弯曲角度为 $90(+45/-0)$ 度，如下图所示。



五、负载模拟器的位置

最好将负载模拟器直接固定在接地平板上。如果负载模拟器外壳为金属，则外壳应与接地平板相连。

另外，当负载模拟装置外壳与接地平板地已电气搭接，且 EUT 的测试线束通过 RF 界面的路径，连接到接地平板上。负载模拟器也可以放置在靠近接地板的位置或者安装在暗室的外面。

当负载模拟器放置在接地平板上时，负载模拟器的直流电源线应该通过人工电源网络相连。

六、测量天线

1) 测量天线的使用

测量应使用具有 $50\ \Omega$ 输出阻抗的线性极化电场天线。30MHz 以下的测量仅采用垂直极化方式。30MHz 以上的测量应采用垂直和水平两种极化方式。

为改善实验室间结果的一致性，推荐采用以下天线：

0.15MHz~30MHz 1m 长的垂直单极天线（拉杆天线）（如果天线阻抗不是 $50\ \Omega$ ，应选用合适的天线匹配单元）

30MHz~200MHz 一个双锥天线

200MHz~1000MHz 一个对数周期天线

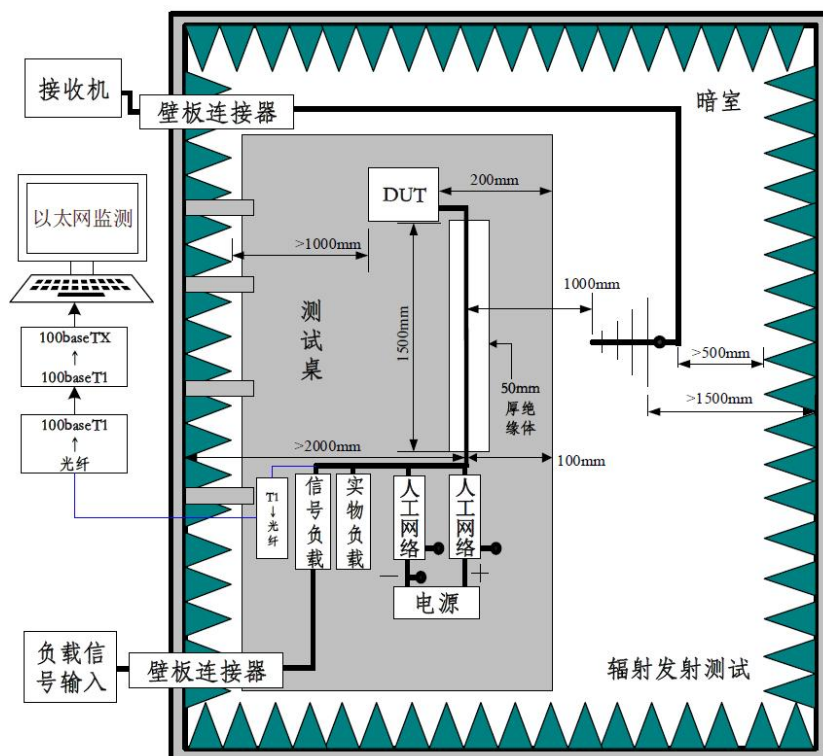
2) 天线匹配单元

3) 测量天线的位置

拉杆天线的平衡板相对于接地平板的高度应为 (+10/-20) mm。

拉杆天线的平衡板应该与接地平板连接。

对于辐射发射试验，暗室应有足够大的尺寸保证整车/EUT 及试验天线距离墙壁和天花板，或距离吸波材料表面，不小于 1m。不允许天线的任何辐射部分距地面小于 250mm。



5.7.1.2 传导发射测试设备

一、项目概述

骚扰电压测试系统，在电波暗室和屏蔽室环境中，对家用电器、无线通信、多媒体设备、零部件等产品进行传导骚扰测试；依据国际、国内 EMC 测试标准，准确评估家用电器、无线通信、多媒体设备、零部件等产品的无线电骚扰电压性能。

二、系统组成

传导发射测试系统由认证级接收机、EMC 测试软件、限幅器、人工电源网络、射频电缆构成，达到 CIPSR 32、FCC part 15B、GB 18655 等标准要求，实现民品传导测试频率范围从 9kHz 到 30MHz、零部件传导骚扰测试频率范围从 100k-150MHz 的传导发射测试要求；

三、民品传导测试简述

电源线传导骚扰的测试，尽管不同产品由不同标准进行规定，但基本方法是一样的，由人工电源网络和 EMI 测试接收机组成，其中人工电源网络可以在给定频率范围内，为骚扰电压的测量提供标准规定的 50 欧姆阻抗，并使受试设备（EUT）与电源相互隔离。

电源端子骚扰电压的测量可按下列规定进行：

a) 在辐射试验场地上测量时，受试设备应具有和辐射测试时相同的配置。

b) 受试设备应处在比其边界周围至少扩展 0.5 m、且最小尺寸为 2mX2m 的金属接地平面的上方。

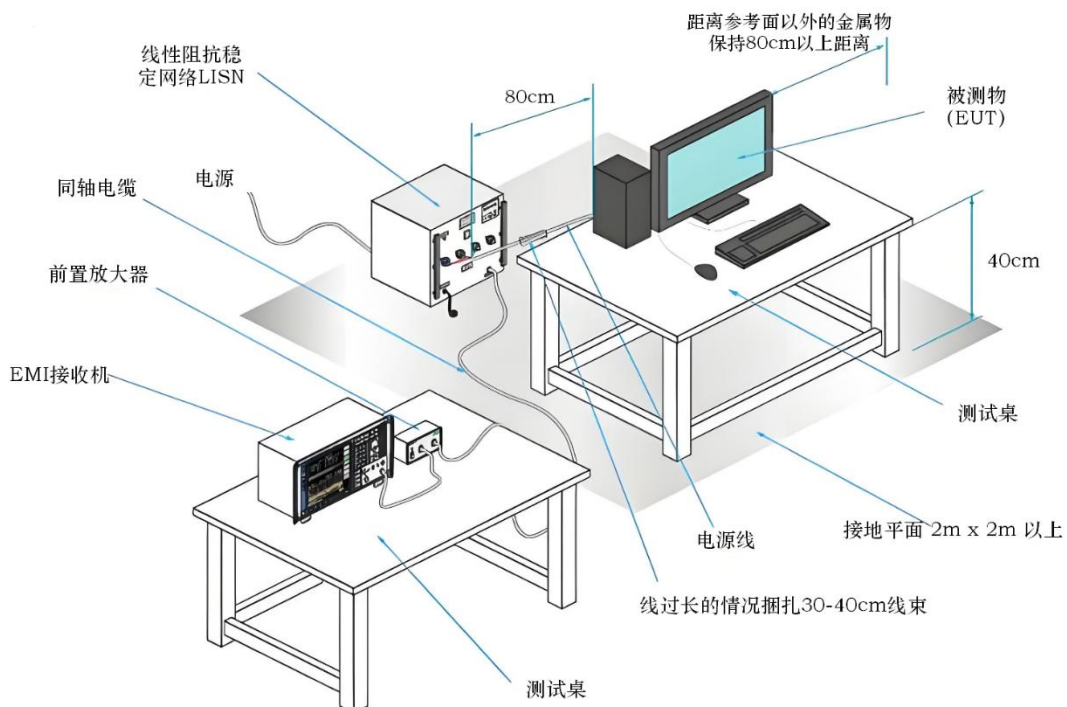
c) 在屏蔽室内测量时,可用地面或屏蔽室的任意一壁作为接地平面。

当试验场地具有金属接地平面时应选用 a)。对于 b)、c) 两种情况下,非落地式受试设备应放在离接地平面 0.4 m 高处。落地式受试设备应放在接地平面上,接触点应与接地平面绝缘但在其他方面应与正常使用时一致。所有试验设备离开其他金属表面的距离应大于 0.8 m。

V 形网络的参考接地端应使用尽量短的导线接至接地平面上。

电源电缆和信号电缆相对于接地平面的走线情况应与实际使用情况等效,并应十分小心地布置电缆,以免造成杂散响应。

当受试设备装有专门的接地端子时,应该用尽量短的导线接地,当没有接地端子时,设备应在正常连接方式下进行试验,也就是通过电源接地。



民品传导 骚扰测试布置示意图

四、零部件传导骚扰电压法测试简述

电压测量只能用于单一导线的传导发射特性。将测量仪器与 AN 的测量端口相连，其余 AN 测量口用 $50\ \Omega$ 负载连接。

EUT 应放置在无导电性、低相关介电常数材料（ $\epsilon_r \leq 1.4$ ）上，距接地平板上方 $(50 \pm 5)\text{ mm}$ 的位置。

EUT 各表面距离接地平板边界最少 100mm。EUT 外壳接地情况时，接地点距离接地平板边界最少 100mm。

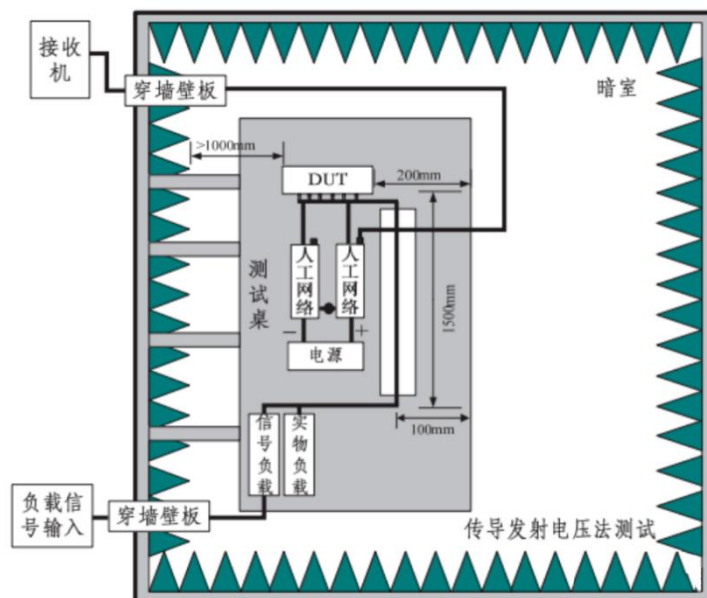
人工电源网络连接器与 EUT 连接器之间的电源线长度为 200 $(+200/-0)\text{ mm}$ 。

线束沿一条直线放置，在无导电性、低相关介电常数材料（ $\epsilon_r \leq 1.4$ ）上，距接地平板上方 $(50 \pm 5)\text{ mm}$ 的位置。

为使电源和输入/输出导线之间的耦合最小，所有导线之间的空间应足够大（距离人工网络与 EUT 之间连接的电源线的垂直距离 $\geq 200\text{ mm}$ ）。

测试线束（不包括电源线）总长不应超过 2m。线束的规格应根据实际系统的应用及要求来确定。所有导线应放置在距离接地板边缘至少为 100mm 的位置。

最好将负载模拟器直接固定在接地平板上。如果负载模拟器外壳为金属，则外壳应与接地平板直接搭接。



零部件传导发射测试布置示意图

5.7.1.3 辐射抗扰度测试设备

一、项目概述

辐射抗扰度测试是将电子电器组件（EUT）暴露于由天线产生的辐射电磁场中进行试验。试验在一个电波暗室内的台架上进行。台架应是木质或等效的非导电桌。

自由场测试系统，由信号发生器、射频功率放大器、定向耦合器、功率计、场发生器（辐射天线）和场强表等设备组成。测试频率范围20MHz-3GHz，1m 测量距离下，80MHz-3GHz 频率范围场强最高50V/m。

由于测试系统内的功放、天线、电缆、测量环境等，在整个频率范围内不是线性的，因此，需要进行校准测试。

ISO 11452-2 标准规定，应该使用替代法进行测试，基于场校准和测试时将前向功率作为参考参数。由两个阶段进行：

二、场校准（不放 EUT，线束和外设）

针对特定的测试电平（场强），应该定期进行校准，对每个测试频率点，记录产生特定场强（由场强探头测量）所需的前向功率。校准时应该使用未调制的正弦波。

将场强探头中心点放置在地平面（ 150 ± 10 ）mm 上方，距离地平面边缘（ 100 ± 10 ）mm 位置，

——对于 80MHz—1GHz 频率范围，场强探头应该放在线束（1.5 米长）的中心位置

——对于 1GHz 以上的频率，场强探头应该放在 DUT 位置

将场强发生器（天线）放在距离场强探头中心位置（ 1000 ± 10 ）mm 位置。

对垂直极化和水平极化分别校准场强。

必要时，校准文件内应该记录前向功率和后向功率，并在测试报告中说明场强探头的精确位置。

二、测试 EUT（连接线束和外设）

在测试桌上放置 EUT 并连接线束和相关设备，将校准时得到的测试信号施加到 DUT 上，在测试阶段可以将场强探头放在线束上方。

对每个频率点，分别执行水平极化和垂直极化的测试。

射频抗扰度试验用来模拟被测设备工作在一定强度的电磁干扰环境下的适应能力。如工作在无线电台、电视发射台、移动无线电发射机、各种工业电磁辐射源等周围的设备，以及电焊机、可控硅整流器、荧光灯等在工作时也会对设备产生辐射现象。

为了达到标准 IEC 61000-4-3、EN 61000-4-3 及 GB/T 17626.3

的要求，此项试验需要在满足均匀域要求的全电波暗室里面进行。

辐射抗扰度测试测试布置示意图

一、项目概述

系统由信号发生器、功率放大器、功率探头、注入装置、监测探头等组成。测试频率范围 100kHz-400MHz，注入电流 200mA。

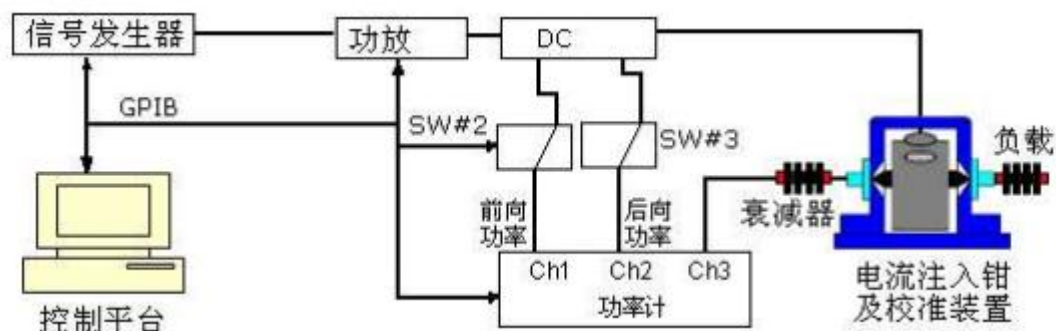
被测物按照标准测试布置要求进行放置，检验被测物在特定电平下是否敏感。

二、试验方法

ISO 11452-4 规定了两种测试方法：

替代法：在使用电流注入钳校准装置得到相应测试电平对应的信号源电平后，测试时，直接输出信号源电平。要求在离 EUT 15cm、45cm 和 75cm 等三个位置，放置注入钳进行测试。

闭环法：在使用电流注入钳校准装置得到相应测试电平对应的信号源电平后（记录此时的净功率为校准功率），测试时，使用电流探头监视实际注入的电流，如果注入功率比校准功率大 4 倍，测量到的注入电流还是没有达到标准规定的电流，就停止加大注入功率。要求注入钳放置在距离 EUT90cm 处，电流探头在 5cm 处。



BCI 测试校准布置框图

对于安装在接地平板上的 EUT，连接线束的所有电缆应尽可能按实际情况端接并且最好带真实负载和激励器。对于安装在车上或接地平板上的 EUT，应使连接每个接线端子的连接线束中所有的导线依次穿过电流注入探头，并且电流注入探头距被测系统电控单元（ECU）、设备组件或有源传感器的每个接线端子的距离为 150mm

±10mm。

对于安装在接地平板上的 EUT，连接线束应连于人工网络（AN）和主电控单元（EUC）之间。该线束应平行于接地平板的边缘并距其至少 200mm。该线束应包括连接汽车蓄电池到 ECU 的电源馈给线，如果汽车上用到的话，还应包括电源返回线。

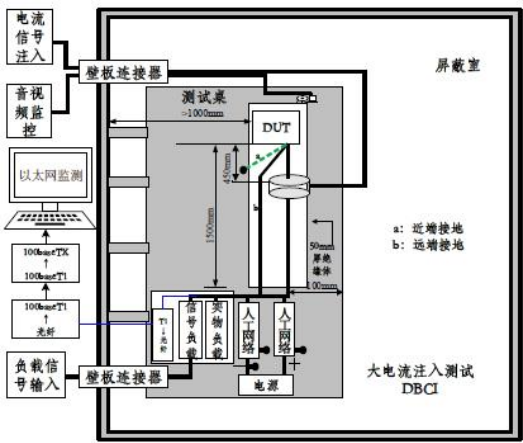


图 8a 大电流注入试验布置（差模）

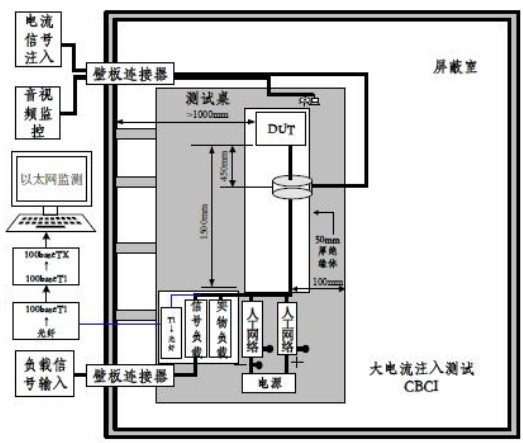


图 8b 大电流注入试验布置（共模）

5.7.1.5 骚扰功率测试设备

一、项目概述

骚扰功率测试系统，在电波暗室和屏蔽室环境中，对家用电器、无线通信、多媒体设备等产品，评估设备在频率超过 30MHz 时，通过辐射向接收机传播的骚扰能量。依据国际、国内 EMC 测试标准，准确评估家用电器、无线通信、多媒体设备等产品的无线电骚扰电压性能。标准规定的频率范围为 30MHz - 300MHz。

二、系统主要组成

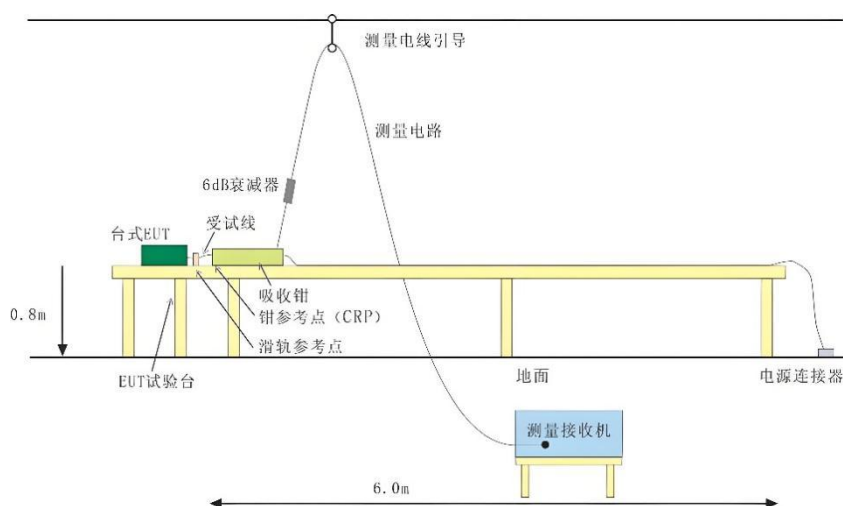
骚扰功率测试系统由认证级接收机、测试软件、功率吸收钳、去耦钳、骚扰功率导轨及控制器等组成，符合标准 CISR14, GB4343.1, 实现测试频率范围从 30MHz~300MHz 骚扰功率测试。

三、测试方法

测试时需在屏蔽室内进行，确保排除外界电磁干扰。

设备置于 0.8 米高非金属台面上，与其他金属物至少保持 0.8 米距离。测试时，使用吸收钳测量长度超过 25 厘米的屏蔽或非屏蔽连接线，这些线缆连接至设备的独立单元。骚扰功率的测试方法涉及测量吸收钳捕获的干扰，通过同轴线缆传输至测量接收机或频谱分析仪。

测试频段目前规定至 300MHz，而 300MHz 至 1000MHz 的限值尚无具体规定。进行骚扰功率测试的产品类别广泛，包括 AV 产品（除收音机和电视机）、家用电器、电动工具等。测试时，除以太网口、RF 口和光纤通讯端口外，所有接口线长度大于 25 厘米的端口均需按测试方法进行。



骚扰功率测试布置示意图

5.7.1.6 浪涌和电快速瞬变脉冲群设备

一、项目概述

瞬态抗扰度测试系统符合 IEC、VCCI、CISPR、FCC 标准要求，

主要用于家用电器、无线通信、多媒体设备、工/科/医设备的瞬态抗扰度测试；

测试系统有较全面的功能和合理的配置，操作简便、用户界面友善，测量和控制精度高，试验结果重复性好，可靠性高，达到国内一流先进水平；

本测试系统功能符合 GB/T 17626.4/5 等标准的浪涌、脉冲群等全部要求，能完成标准要求的测试项目和自动化测试功能。

二、电快速瞬变脉冲群（EFT）

脉冲群抗扰度测试，是模拟电网中众多机械开关在切换感性负载时所产生的干扰。电感性负载（如继电器、接触器等）在断开时，由于开关触点间隙的绝缘击穿或触点弹跳等原因，会在断开点处产生暂态骚扰。这种暂态骚扰以脉冲群的形式出现。如果电感性负载多次重复开关则脉冲群就以相应的时间间隔多次重复出现。

这类干扰的特点是：成群出现的窄脉冲、脉冲的重复频率较高（kHz~MHz 级）、上升沿陡峭（ns 级）、单个脉冲的持续时间短暂（10~100ns 级）、幅度达到 KV 级。成群出现的窄脉冲可对半导体器件的结电容充电，当能量积累到一定程度后可引起线路或设备出错。试验时将脉冲叠加在电源线（通过耦合/去耦网络）和通信线路（通过电容耦合夹），对设备形成干扰。

这种暂态骚扰能量较小但频谱很宽，所以仍会对电子、电气设备的可靠工作产生影响。

受试设备（EUT）的试验部分主要包括设备的供电电源端口、保护接地（PE）、信号和控制口。

试验等级：

一般根据设备预期安装使用的环境条件进行选择。环境条件分五个等级：

第 1 级：具有良好保护的环境；

第 2 级：受保护的环境；

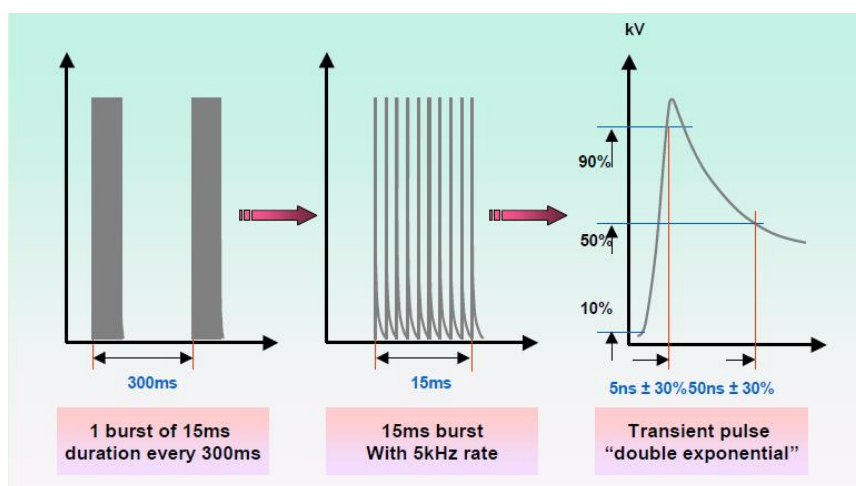
第 3 级：典型的工业环境；

第 4 级：严酷的工业环境；

第 5 级：需要加以分析的特殊环境；

电快速瞬变脉冲群试验等级：

开路输出试验电压（±10%）、脉冲重复频率（±20%）				
等级	供电电源端口，保护接地（PE）		I/O 信号、数据、控制端口	
	电压峰值 KV	重复频率 kHz	电压峰值 KV	重复频率 kHz
1	0.5	5 或 100	0.25	5 或 100
2	1	5 或 100	0.5	5 或 100
3	2	5 或 100	1	5 或 100
4	4	5 或 100	2	5 或 100



快速瞬变脉冲群波形图

EFT 测试方法及系统布置

1) 接地参考平面

厚度不小于 0.25mm 的铜板、铝板或厚度不小于 0.65mm 的其它金属材料板材。并且安全接地。

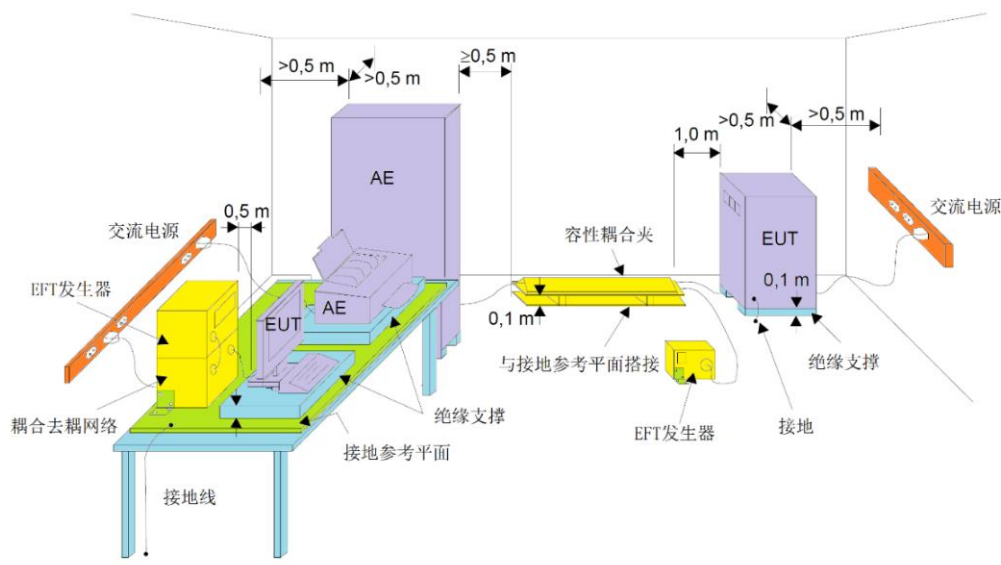
接地参考平面每边至少伸出受试设备（EUT）0.1m。最小尺寸为1m X 1m。

受试设备（EUT）与实验室墙壁和其它金属物体间的距离至少0.5m。

落地式设备与接地参考平面间的绝缘支座的厚度为 0.1m，台式设备放在接地参考平面上 0.8m 高的木桌上。

当使用耦合夹时，耦合夹与其它所有导电体间的最小距离是 0.5m。并且要求与接地参考平面连接。GRP 的尺寸要超出耦合夹至少 0.1m。

耦合装置与受试设备间的信号线和电源线的长度应小于 1m。如超出需将超出的部分在 GRP 上方 0.1m 处盘成 0.4m 直径的线圈。



2) 试验步骤

-
-
- A. 受试设备加电稳定工作。
 - B. 选定试验等级。
 - C. 对电源线和保护地线采用耦合/去耦网络，对信号、控制线采用容性耦合夹来注入干扰信号。
 - D. 将干扰信号通过耦合夹注入受试设备，观察受试设备的运行情况。
 - E. 对采用高等级测试标准的受试设备同时要测试低等级的标准。
 - F. 对特定的 I/O 和通信端口如无法采用耦合夹时，可以用金属带或导电箔覆盖或缠绕在线路上以代替容性耦合夹来进行试验。要求分布电容应与标准耦合夹相同。

三、浪涌（SURGE）

浪涌（冲击）抗扰性试验，是模拟自然界里的雷击（间接雷）以及供电线路中因大型开关切换所引起的电压变化对供电线路和通信线路的影响。

雷电击中一次高压系统或击中二次低压供电系统线路、或通信线路上；

空中云层间放电或云层与大地间放电，地电流会进入地线；

开关操作如电容器组的切换、晶闸管的通断、设备和系统对地短路和电弧故障等也可在电网上产生暂态过电压或过电流；

浪涌呈脉冲状，其波前时间为微秒，脉冲半峰值时间从几十微秒到几百微秒，脉冲幅度从几百伏到几万伏，是一种能量较大的骚扰。

浪涌（冲击）抗扰性试验，是模拟自然界里的雷击（间接雷）以及供电线路中因大型开关切换所引起的电压变化对供电线路和通信

线路的影响。浪涌试验规定了两种波形（1.2/50 μ s 和通信波 10/700 μ s）、幅值为 0.5kV 到 4kV，能量特别大，对 EUT 的影响可能是破坏性的。10/700 μ s（俗称通信波）适用于长距离对称通信端口，1.2/50 μ s 适用于电源线端口和其他信号线端口。

浪涌测试等级：

安 装 类 别	试验等级							
	电源		不平衡工作电路/ 线路, 长距离总线		平衡工作电路 线路		短距离总线 数据总线	
	线 - 线 KV	线 - 地 KV	线 - 线 KV	线 - 地 KV	线 - 线 KV	线 - 地 KV	线 - 线 KV	线 - 地 KV
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	-
2	0.5	1.0	0.5	1.0	-	1.0	-	0.5
3	1.0	2.0	1.0	2.0	-	2.0	-	-
4	2.0	4.0	2.0	4.0	-	2.0	-	-
5			2.0	4.0	-	4.0	-	-

浪涌试验等级的选择取决于安装情况，关系如下：

1-4 类：电压-1.2/50 μ s，电流-8/20 μ s

第 5 类：对电源线端口和短距离信号电路/线路端口：1.2/50 μ s
(8/20 μ s)

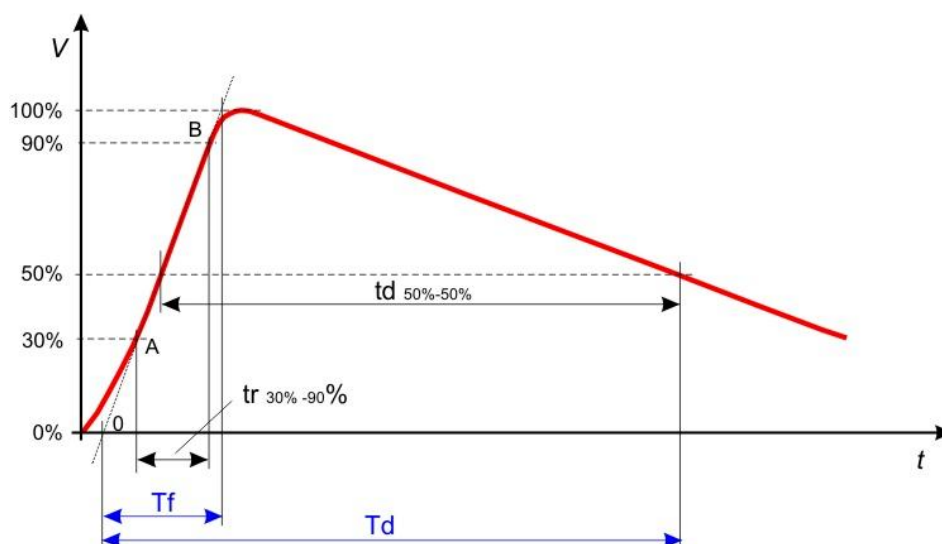
对长距离信号电路/线路端口：10/700 μ s

根据标准规定，除选定试验等级外其它较低的试验等级也应得到满足。因此试验电压应逐渐增加到规定的试验等级；因为受试设备所采用的压敏电阻等保护元件具有非线性电流-电压特性。

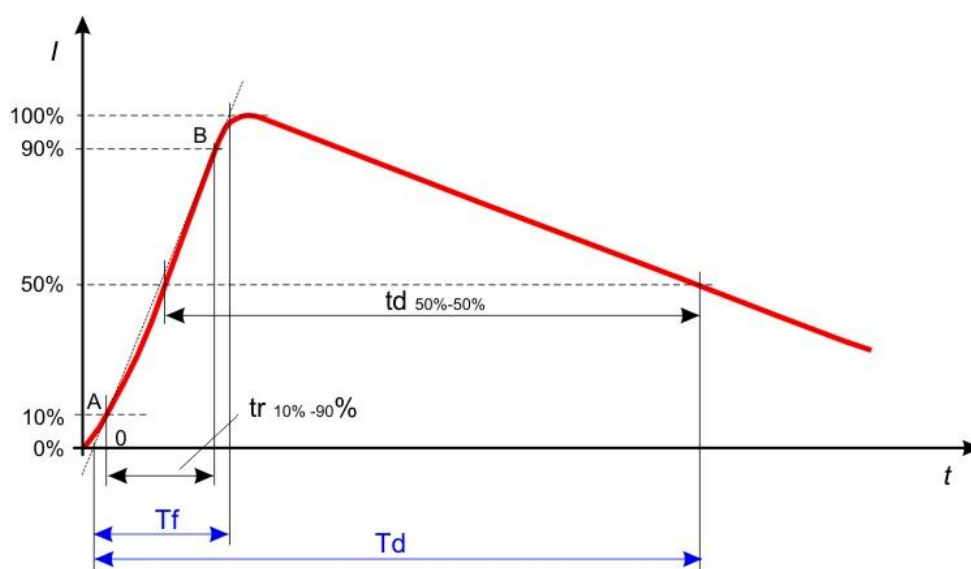
Surge 测验方法及布置图

(1) 试验波形

组合波信号发生器：至少能输出 $\pm 4\text{kV}$ 、 $1.2/50\ \mu\text{s}$ （开路电压）和 2kA 、 $8/20\ \mu\text{s}$ （短路电流）。 $10/700\ \mu\text{s}$ 信号发生器应至少能输出 $\pm 4\text{kV}$ 、 $10/700\ \mu\text{s}$ 开路电压、 100A 的短路电流。



混合波 pulse $1.2 / 50\ \mu\text{s}$ 通讯波 pulse $10 / 700\ \mu\text{s}$ 浪涌电压波形图



混合波 pulse $8/20\ \mu\text{s}$ 通讯波 pulse $4 / 300\ \mu\text{s}$ 浪涌电流波形图

（2）测试方法

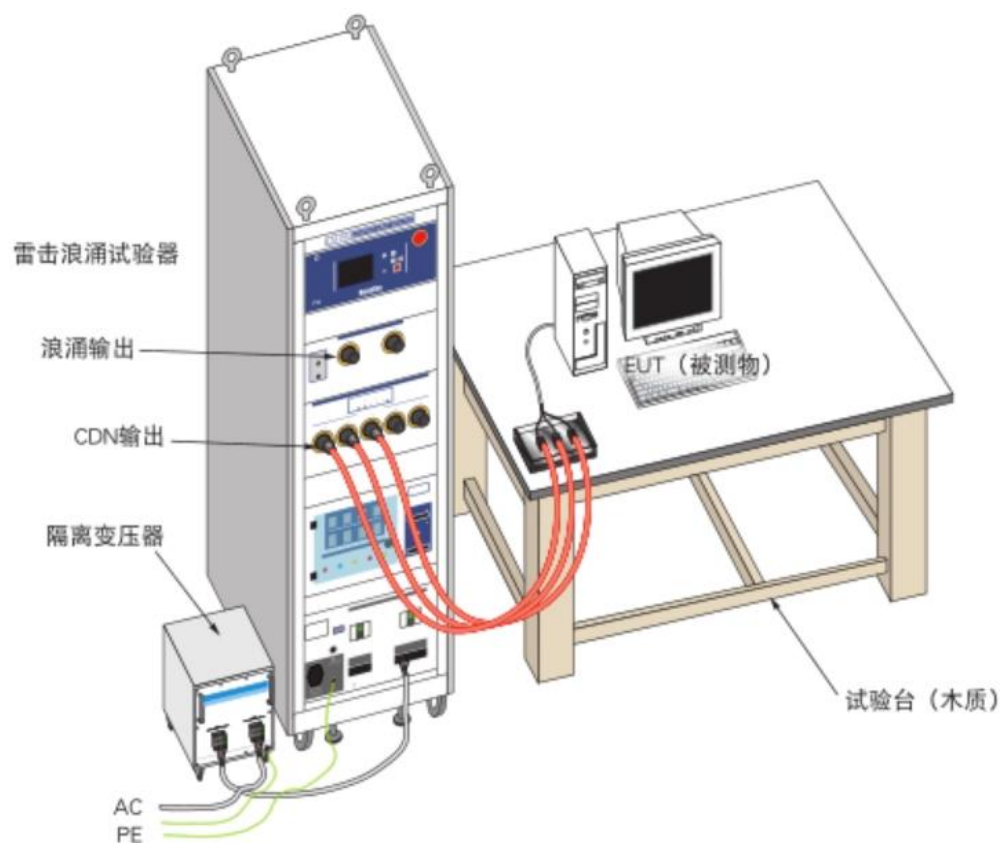
A. 根据所采用的标准来确定试验等级和信号发生器。

B. 确定信号发生器的源阻抗：对于电源线的线-线耦合时为 2 OHM，线-地耦合时为 12 OHM。对互连线路试验时为 42 OHM。

C. 对正负极性均要进行测试。

D. 每个试验至少加 5 次正极性和 5 次负极性，每分钟最多只能加入一个浪涌。

E. 向交流电源端口施加浪涌的相角应分别在 0° 、 90° 、 270° 上同步加入。正极性浪涌在 90° 相位、负极性在 270° 相位加入时，可以叠加出最大的电压值。



浪涌测试布置示意图

5.7.1.7 谐波闪烁测试设备系统

一、项目概述

谐波、闪烁分析仪能够提供详细的电压和电流谐波数值。这种谐

波和中间谐波的测量是实时和无间隔的，它满足 IEC 6100-3-2, IEC 61000-3-3 标准对检测设备的要求，对与单相电流小于 16A 的设备进行谐波测量和闪烁分析。测试系统有较全面的功能和合理的配置，操作简便、用户界面友善，测量和控制精度高，试验结果重复性好，可靠性高，达到国际一流先进水平。

同时该系统支持交流电压跌落试验，满足 IEC 61000-4-11 标准对交流电压端口的电压跌落、缓变和中断测试要求。

系统软件具有密码保护功能，同时可以对测试人员进行权限设定，实现管理员 / 用户不同操作级别的管理功能；

二、系统介绍

系统谐波、闪烁分析仪满足 IEC61000-4-11, IEC 61000-4-34, IEC 61000-3-2, 11, 12, ECE R10, 04/05 等标准中电流谐波、测试闪烁、谐间波各测试的测试要求。

IEC 61000-3-2 谐波测试标准附录 A 章节 A.2 定义了测试期间交流电源必须满足的最低要求。IEC 61000-3-3 闪烁测试标准章节 6.3 有相同的要求。如测试使用的电源未能满足规定的要求，待测物的测试结果可能会被低估或误判。

IEC 61000-3-11&-3-12 对于交流电源的要求比表格中显示的参数更宽松，因此 系统电源同样可满足需求，可支持至 4kw。

在谐波测试过程中，交流电源输出将被功率分析仪监控是否满足 IEC 要求，且列入测试报告的一部分。

三、谐波电流试验方法

1、设备：谐波分析仪和纯净的交流电源

2、测试范围： 2~40 次谐波。

3、谐波电流测试的限值标准： IEC61000-3-2 中根据产品的分类 Class A/B/C/D 不同而有不同的限值。

A 类设备：

表 1 A 类设备的限值

谐波次数 n	最大允许谐波电流 A
奇次谐波	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
$15 \leq n \leq 39$	$0.15 \times 15/n$

谐波次数 n	最大允许谐波电流 A
偶次谐波	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \times 8/n$

B 类设备：测试限值不大于 A 类设备对应限值的 1.5 倍；

C 类设备

表 2 C 类设备的限值

谐波次数 n	基波频率下输入电流百分数表示的最大允许谐波电流 %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^a$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	3
^a λ 是电路功率因数。	

注： $5W \leq$ 电子电气产品输入功率 $\leq 25W$ 测试要求

额定功率大于等于 5w 且小于等于的照明设备至 25w 须符合下列三套要求中的一项。

条款一：谐波电流不得超过表 3 第 2 栏中与功率有关的限值。

条款二：第三次谐波电流，以基波电流的百分比表示，应不超过 86%，第五次谐波电流不超过 61%。此外,输入电流的波形应在 60°之前或 60° 时达到 5%电流阈值，在 65 之前出现峰值，在 90 度之前不能降低到电流阈值以下，电流阈值等于测量周期内出现的最高峰值的 5%。

条款三：THD 不得超过 70%。以基波电流的百分比表示，三次谐波电流应不超过 35%，五次电流应不超过 25%，第七次电流不超过 30%，第九次和第十一次电流不超过 20%，第二次电流不超过 5%。

D 类设备：

表 3 D 类设备的限值

谐波次数 n	每瓦允许的最大谐波电流 mA/W	最大允许谐波电流 A
3	3.4	2.30
5	1.9	1.14
7	1.0	0.77
9	0.5	0.40
11	0.35	0.33
$13 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	$3.85/n$	(见表 1)

四、电压闪烁试验方法

电压波动会导致同一电网中的其他电器设备不能正常工作。闪烁是电压波动导致照明产品闪变的一个结果。

闪变觉察率 F(%)：

根据 IEC 推荐的试验条件，采用不同的波形、频率、幅值的调幅

波工频电压为 230V、60W 的白炽灯供电照明，并对观察着的闪变视感试验进行统计，得到有明显视察和难以接受者的数量占比，即

$$F = \frac{C}{A+B+C+D} \times 100\%$$

注：A 为没有觉察的人数;B 为略有觉察的人数;C 为有明显觉察的人数;D 为难以忍受的人数

F 大于 50%为电压闪烁限值。

瞬时闪变视感度 S(t)：

表示人对照度波动的瞬时主观视觉反应，当闪变觉察率 F=50%，S=1

闪烁分短期闪烁与长期闪烁两种：

短期闪烁 Pst：是在短时间内(10min 内)所评估出来的闪烁程度，用 Pst=1 作为闪烁刺激的阈值。Pst 实际上是模拟人对 50Hz 电网中工作在 230V 交流电压下 60W 的白炽灯在电压波动情况下所产生的闪烁感受程度。

长期闪烁 PLt：指在较长时间内(在 2H 内)所评估出来的闪烁程度，标准用 PLt=0.65 作为闪烁刺激的阈值。

闪烁限值

闪烁	限值
短期闪烁Pst	1.0
长期闪烁Plt	0.65

五、电压暂降和中断、变化测试方法

电压跌落、短时中断进行最小 3 秒间隔的一组 3 次的试验。

对三相系统，逐相试验优先。在某些情况下，如三相仪表和三相供电装置，三相应同时试验，这种情况下电源的过零条件，只要在其

中一相满足要求即可。

对多相平衡设备可只测试相线中的某一相对零线的电压变动。

对多相不平衡设备则应测试相线中的每一相对零线的电压变动。

试验发生器特性和性能要求：

A. 输出电压：

0% U_T , 40% U_T , 70% $U_T \pm 5\%$

B. 输出带负载变化：

100%输出 0-16A 小于 5%

70%输出 0-23A 小于 7%

40%输出 0-40A 小于 10%

C. 电流输出能力：

额定电压 U_n 16A/相

70% U_n 23A/相

40% U_n 40A/相 (持续时间 5s)

D. 峰值电流驱动能力：

$\leq 500A$ 220V-240V

$\leq 250A$ 100V-120V

E. 超过/低于实际电压时

发生器带 100 OHM 电阻负载： 电压变化小于 5%

F. 电压突然变化时

电压上升/下降时间 (100 OHM 负载)： 1 μs -5 μs

G. 相移 (如果需要)：

0° -360°

H. 电压跌落和中断与电源频率相位关系:

$\leq \pm 10^\circ$

I. 输出阻抗:

主要呈阻性, 即是在瞬变时也应低。

注: 试验发生器应有防止干扰信号注入电源网络的措施, 否则就可能产生影响试验结果的严重骚扰的发射。

5.7.1.8 传导抗扰度测试设备

一、系统概述

空间电磁场(主要来自有意的发射机, 例如, 中短波发射机、调频发射机和电视发射机等)可以在敏感设备的各种连接馈线上产生感应电流(或电压), 作用于设备的敏感部分, 对设备产生骚扰。

对于低频(150kHz~80MHz/230MHz)的射频信号, 由于其波长比 EUT 尺寸要长得多, EUT 的互连电缆(包括电源线和信号线)比 EUT 本身更容易成为天线而接收电磁场, 因此射频抗扰度试验的低频部分, 采用传导测量方式, 更直接。射频传导抗扰度测试所使用的信号和 IEC 61000-4-3 完全相同, 只是频率范围不同。

针对不同类型的电缆, 可选 4 种注入方式:

CDN 直接容性耦合注入: 适合于电源线(使用 M 型 CDN)以及常用电缆(例如非屏蔽非平衡线 AF2, AF3, AF4, AF5, AF8; 屏蔽电缆 S1, S1/75, S2, S4, RJ45S, S9, S15, S25, S37, S50; 非屏蔽平衡线 T2, T4, T8, RJ11, RJ45 等)。

电磁钳注入: 如果无法使用 CDN, 可以使用 EM-钳(电磁钳)。

电磁钳是一种高效宽带的夹钳式注入设备，常用于测试非屏蔽的多根电缆。

电流钳注入：如果无法使用 CDN，而且被测电缆的长度很短，就需要使用电流钳。

直接注入法：通过 100Ω 电阻直接注入到同轴电缆的屏蔽层上。

试验等级：

频率范围 150kHz～80MHz/230MHz		
等级	电压（e. m. f. ）	
	U0/dB μ V	U0/ V
1	120	1
2	130	3
3	140	10
X	特定	
X: 是一个开放等级		

耦合去耦装置的主要参数：

参数	频率带宽		
	0.15MHz~26MHz	26MHz~80MHz	80MHz~230MHz
$ Z_{ce} $	$150\Omega \pm 20\Omega$	$150\Omega +60\Omega / -45\Omega$	$150\Omega \pm 60\Omega$

二、系统主要组成

传导抗扰度测试系统由信号源、功放、功率计、测试软件、耦合网络等组成，依据 IEC61000-4-6 标准，完成传导抗扰度测试。测试频率范围 0.15MHz-80MHz 试验等级 10V。

三、测试方法及试验布置

测试发生器通过耦合去耦网络（CDN），电磁钳和电流钳向受试设备施加骚扰来完成测试。

接地板的要求

材料为不锈钢或者铜板，厚度为 2mm。

实验台和测试木板的设计和摆放：

实验台：作为放置使用仪器和被测设备的平台

大小（长×宽×高）：1600 mm×800 mm×800 mm

材料：木质

要求：由于实验的要求，实验台的结构中不能出现金属成分，因此要求全木质的实验台。接合部分不能用金属钉及其他金属材料。

测试木板：是用来放置被测仪器的，分为地面设备用和台上设备用两种

地面测试木板：大小（长×宽×高）：1000 mm×1000 mm×100 mm

要求：材料为全木质，不能有金属钉及其他金属材料。

台面测试木板：800 mm×800 mm×100 mm

要求：材料为全木质，不能有金属钉及其他金属材料。

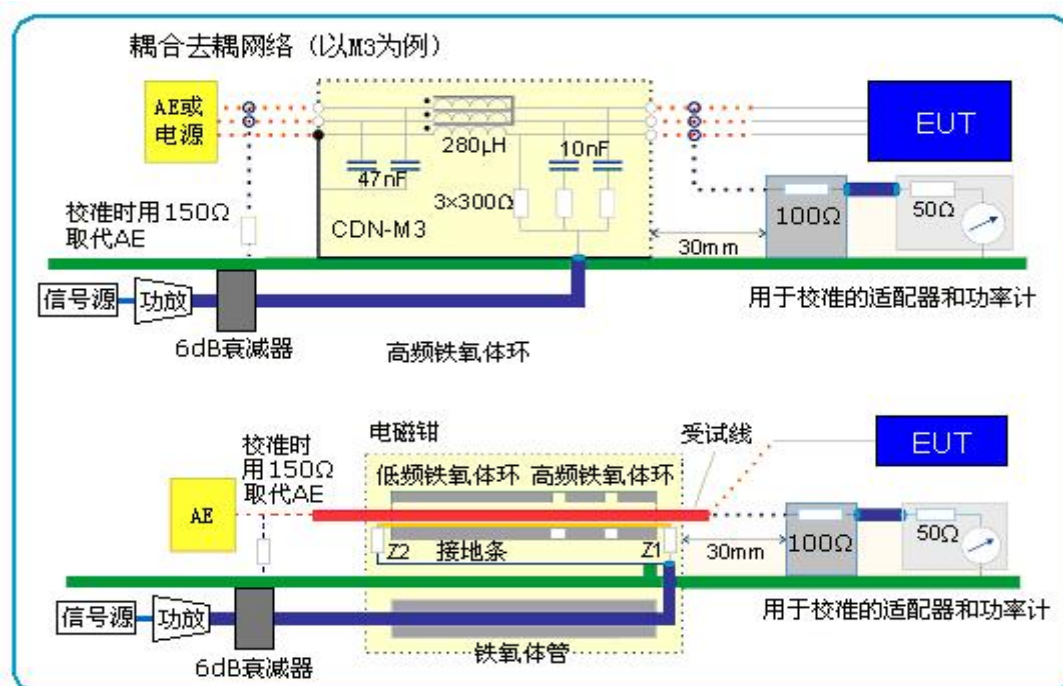
实验方法：

受试设备应放在接地参考平面上面 0.1m 高的绝缘支架上。所有与被测设备连接的电缆应放置于接地参考平面上方至少 30mm 的高度上。

如果设备被设计为安装在一个面板、支架和机柜上，那么它应该在这种配置下进行测试。当需要用一种方式支撑测试样品时，这种支撑应由非金属、非导电材料构成。设备的接地应与生产商的安装说明一致。

在需要使用耦合和去耦装置的地方，他们与被测设备之间的距离

应在 0.1m 到 0.3m 之间。这个距离是从被测设备对接地参考平面的投影到耦合和去耦装置的水平测试距离。



传导抗扰度测试系统配置框图

5.7.1.9 静电放电测试设备

一、项目介绍

静电放电测试系统，在屏蔽室环境中，对家用电器、无线通信、多媒体设备等产品、工/科/医设备进行静电放电测试；依据国际、国内 EMC 测试标准，准确评估家用电器、无线通信、多媒体设备等设备的静电放电抗扰度的性能。

1) 静电放电类型

接触放电

带电物体直接接触设备表面后的放电过程。

空气放电

在带电物体所携带的电荷足够多和电压足够高时，在向设备表面

接近的过程中，电压会击穿之间的空气而形成的放电过程。

2)静电放电试验的测试等级为：

接触放电		空气放电	
等级	试验电压/kV	等级	试验电压/kV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
X	用户自定义	X	用户自定义

二、 系统主要组成

静电放电测试系统以静电放电测试仪器为核心。依据 IEC61000-4-2 标准，完成静电放电测试。本系统最高测试电压 30kV。

三、测试方法及系统布置图

1) 实验方法

接地参考平面：

厚度不小于 0.25mm 的铜板、铝板或厚度不小于 0.65mm 的其它金属材料板材。并且安全接地。

接地参考平面每边至少伸出受试设备（EUT）0.5m。最小尺寸为 1m X 1m。

受试设备（EUT）与实验室墙壁和其它金属物体间的距离至少 0.8m。

落地式设备与接地参考平面间的绝缘支座的厚度为 0.1m。

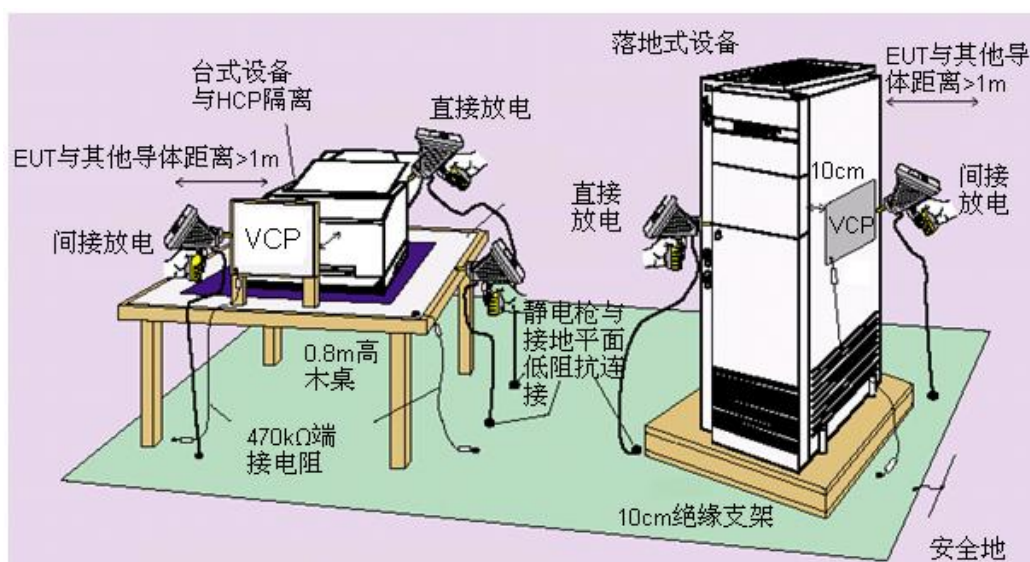
台式设备放在接地参考平面上 0.8m 高的木桌上。在桌面上放置面积 1.6 X 0.8m 的水平耦合板，并用一个厚 0.5mm 的绝缘衬垫将受试设备、电缆与耦合板隔离。

如果受试设备过大而不能保持与水平耦合板各边的最小距离为 0.1m，则使用另一块相同的水平耦合板放置在距第一块短边 0.3m 处。两块水平耦合板用带有两个 470k OHM 电阻的电缆连接到接地参考平面。

垂直耦合板尺寸为 0.5m X 0.5m，平行受试设备放置并保持 0.1m 距离。

2) 实验布置

台式设备和落地式设备静电放电的布置图如下：



静电放电抗扰度测试系统布置图

3) 测试步骤

A. 确定施加放电的测试点

操作人员可能触及的机壳上的金属点；

控制台或键盘上的任何点；

人机通讯点，如开关、按键、按钮等；

其它操作人员易接近的区域、指示器、发光二极管、缝隙、栅格等；

日常使用中需更换电池的电池夹和 IC 卡的插缝等。

B. 选定试验等级

根据不同产品类型及使用环境等因素选择。标准中对不同产品有相应的规定。

为了确定产品的故障临界值，试验电压应从最小值开始。逐渐增加试验电压，直至规定要求的标准。

C. 试验次数

试验应以单次放电的方式进行。每个测试点至少施加十次单次放电并且以最敏感的极性施加。

两次单独放电时间间隔至少 1 秒，如果系统相应时间较长，可以延长时间间隔。

试验点和敏感极性的确定通过 20 次/秒或以上的放电速率进行预测后确定。

D. 试验方法

静电发生器应保持与实施放电的表面垂直。

放电时放电回路电缆与受试设备将距离至少保持 0.2m，以免回路电缆产生的电流所产生的电磁场影响试验结果。

接触放电和空气放电应选用相应的放电头。

在接触放电的情况下，放电电极应在操作放电开关前与 EUT 保持接触。

在空气放电时接触放电开关应当先闭合，放电头应尽可能快的接近 EUT。

每次放电后放电电极应从受试设备移开，重新充电后再进行下一

次放电试验。

对具体使用时，旁边可能放置有其它设备的受试设备（EUT）还应进行水平和垂直耦合板的放电试验。

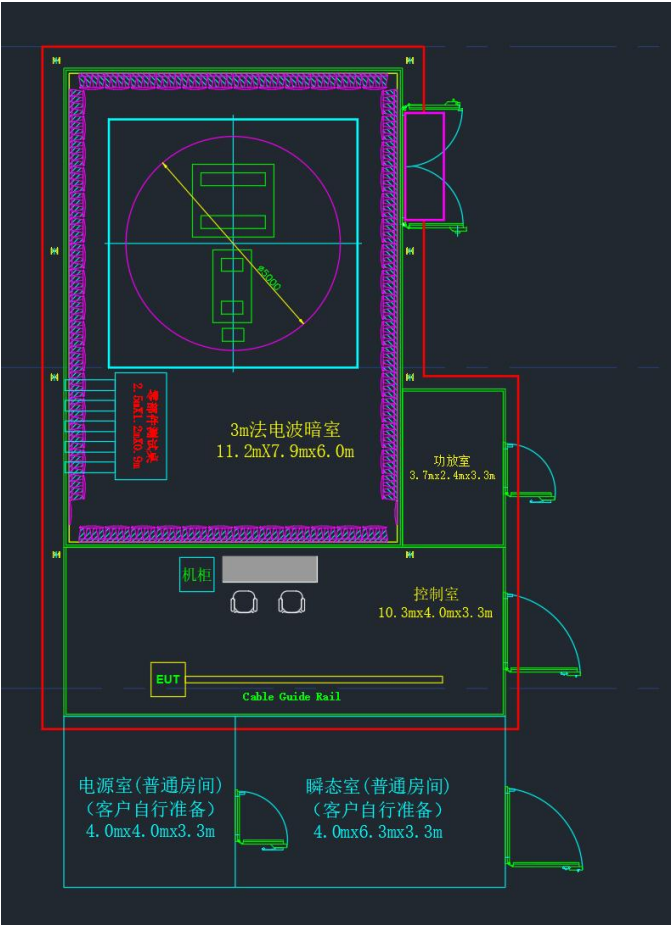
5.7.1.10 暗室及屏蔽室设备

一、整体布局

本项目由 3m 法电波暗室、控制室、功放室构成，各房间尺寸如下：

房间	尺寸（L×W×H）	备注
3m 法电波暗室	11.2m×7.9m×6.0m	屏蔽体外尺寸
控制室	4.0m×10.3m×3.3m	屏蔽体外尺寸
功放室	3.7m×2.4m×3.3m	屏蔽体外尺寸

整体平面布局如下：



二、性能指标

暗室满足如下性能指标：

屏蔽效能（SE）

频率范围为 14kHz~18GHz，按照 EN50147-1 或 GB/T 12190 的规定进行测量。3m 法电波暗室及配套屏蔽室屏蔽性能满足以下要求：

Frequency 频率	Attenuation 屏蔽效能	field comp.场特性
14kHz	≥ 70 dB	磁场
150kHz	≥ 90 dB	磁场
15MHz	≥ 100 dB	磁场
450MHz	≥ 100 dB	电场
950MHz	≥ 100 dB	平面波
3GHz	≥ 100 dB	平面波
6GHz	≥ 100 dB	平面波
18GHz	≥ 100 dB	平面波

● 归一化场地插入损耗（NSIL）

Figure1 shows that appropriate NSA values are obtained by the extrapolation technique.

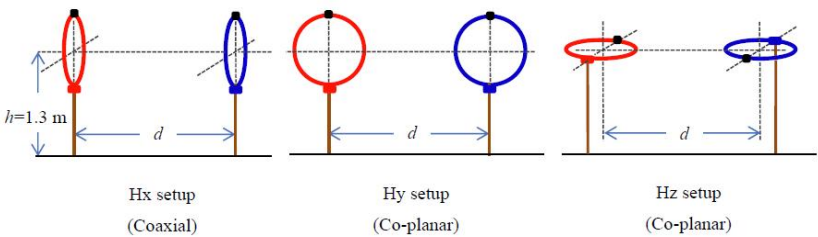


Figure 1. Setups of transmit and receive loop antennas.

归一化场地插入损耗（NSIL）将按最新版的 CISPR16-1-4 标准的要求进行测量，并保证达到以下指标要求：

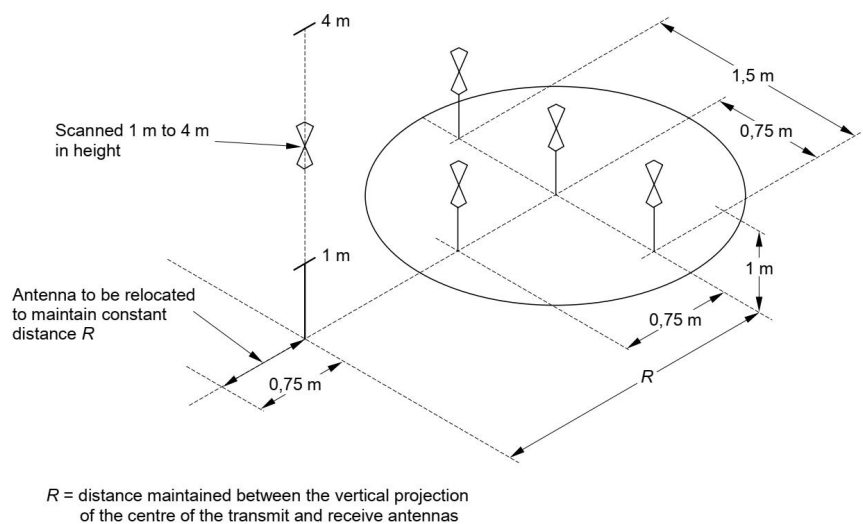
3m 法 NSIL 性能	
静区尺寸	1.5m 直径，1.5m 高度
静区位置	转台中心
极化方式	垂直和水平极化

测试距离	3m
频率范围	9 kHz ~ 30 MHz
NSA 的偏差	$\pm 4.0\text{dB}$

● 归一化场地衰减（NSA）

归一化场地衰减（NSA）将按最新版的 CISPR16-1-4 标准的要求进行测量，并保证达到以下指标要求：

归一化场地衰减 NSA	
静区尺寸	2m 直径，2m 高度
静区位置	转台中心
测试距离	3m
测试频段	30MHz-1GHz
极化方式	垂直和水平极化
性能指标	$\leq \pm 3.5\text{dB}$

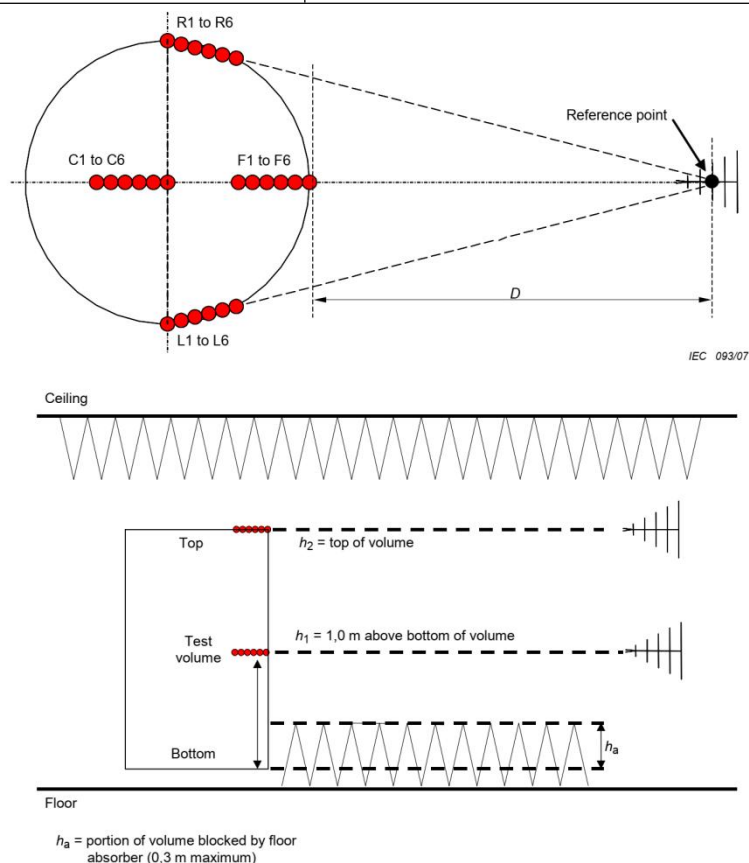


● 场地电压驻波比（SVSWR）

场地电压驻波比（sVSWR）将按照 CISPR16-1-4 最新标准要求进行测量，满足以下性能指标：

场地电压驻波比 sVSWR

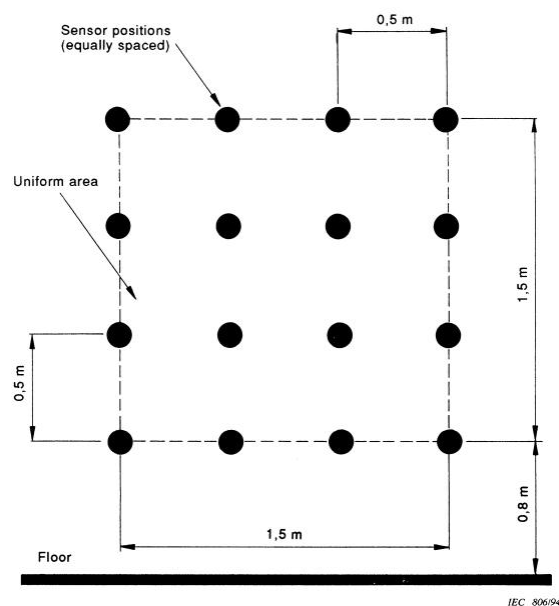
频率范围	1GHz~18GHz
静区尺寸	测试静区直径 2m，高度 2m
极化方向	水平极化和垂直极化
Svswr 性能	≤5.5dB



● 场均匀性（FU）

场均匀性（FU）按照 GB/T 17626.3 和 IEC 61000-4-3 标准最新版要求进行测量：

场均匀性 FU	
频率范围	30MHz to 18GHz
测试区域	在小转台上方 0.8m-2.3m 高度，1.5m×1.5m 的垂直平面进行测试
性能保证	16 个测试点中至少 12 个点（75%的测试点）的点场地均匀性在 0~+5.5dB 之间



● 背景噪声（AN）

暗室背景噪声（AN）按照以下标准进行测试，保证满足如下限值：

背景噪声要求	
频率范围	30MHz~18GHz
测试条件	所有辅助设备（照明、转台、天线塔、CCTV 等）开机工作无 EUT 的情况下
参考标准	CISPR 22 Class B 限值
性能要求	比规定限值至少低 10dB

● 接地电阻

依据标准 GB/T 16895.23《低压电气装置 第 6 部分：检验》，屏蔽室的接地电阻小于 $1\ \Omega$ 。

三、暗室方案描述

屏蔽体

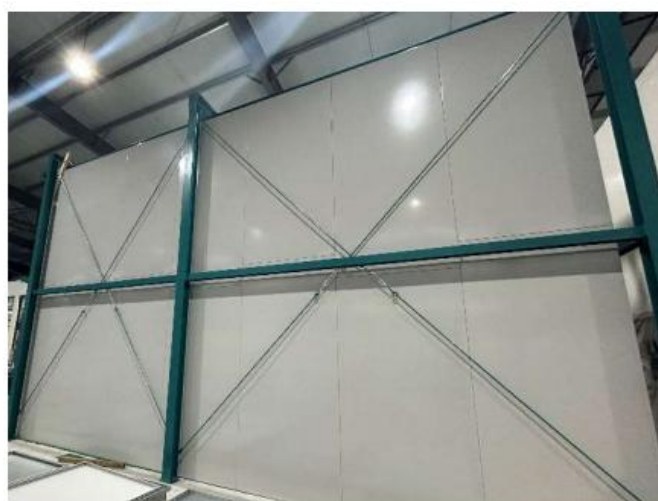
电波暗室的支撑采用了独立自支撑钢支架结构，钢结构的设计整体设计满足 GB 502052001 标准要求，经过严谨的计算设计。使得暗

室整体无需其他支撑结构即可保持极佳的结构稳定性，最大可承受 7 度以上的抗震烈度要求。

独立自支撑钢支架结构独立于外部建筑体，除地面外无需任何外部支撑，可安全承受暗室所有部件及设施的重量。



暗室钢支架外观照片



钢支架细节

屏蔽体采用拼装式工艺，整体使用标准模块拼装完成，屏蔽体设

计频率范围为：10kHz 到 40GHZ。

使用标准化的模块使得屏蔽体可以被设计为各种可能的尺寸，满足不同的屏蔽体尺寸要求。标准模块上可根据用户需求预留波导、接口板等部件接口，全自动生产流水线可根据定制化要求提前在屏蔽体模块上进行加工，高效美观。

屏蔽体技术特点：

标准化屏蔽体模块由 2mm 厚镀锌钢板构成，镀锌层厚度大于 275g/m²，有效避免环境温湿度的影响；

屏蔽体安装前在底部铺设聚乙烯防水层与橡胶绝缘层，确保屏蔽体防潮绝缘；

屏蔽体采用单点接地方式，屏蔽体相互连接处接地电阻小于 2.5m Ω ，屏蔽体的接地电阻小于 1 Ω ；

标准钢板经过两次折弯形成，1350mmx3000mm，误差精度不超过 0.05mm，拼装深度 50 mm，固定间距 75 mm；

使用 M10 的自锁紧螺钉进行紧固。

屏蔽门

屏蔽门整体作为一个独立模块与屏蔽体相连接，镶嵌在屏蔽钢板侧面。屏蔽门由金属框架、接触门簧片（专利产品）和主门页组成。所有模块的射频连接都采用独特的 RF 射频密封方法（专利产品）。门在打开和关闭时都可以自动对接触表面进行自清理。



Albatross Projects 屏蔽门具有以下技术特点：

稳定可靠：全球目前已有多套同类型屏蔽门投入使用，最长已投入使用超过 20 年，均运行稳定。

独特设计：屏蔽门在内外的打开和关闭都十分轻便。

整洁美观：屏蔽门的表面使用烤漆工艺，长期使用不会生锈：与屏蔽体外观保持一致整洁美观。

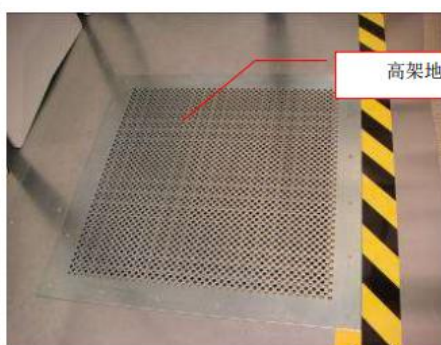
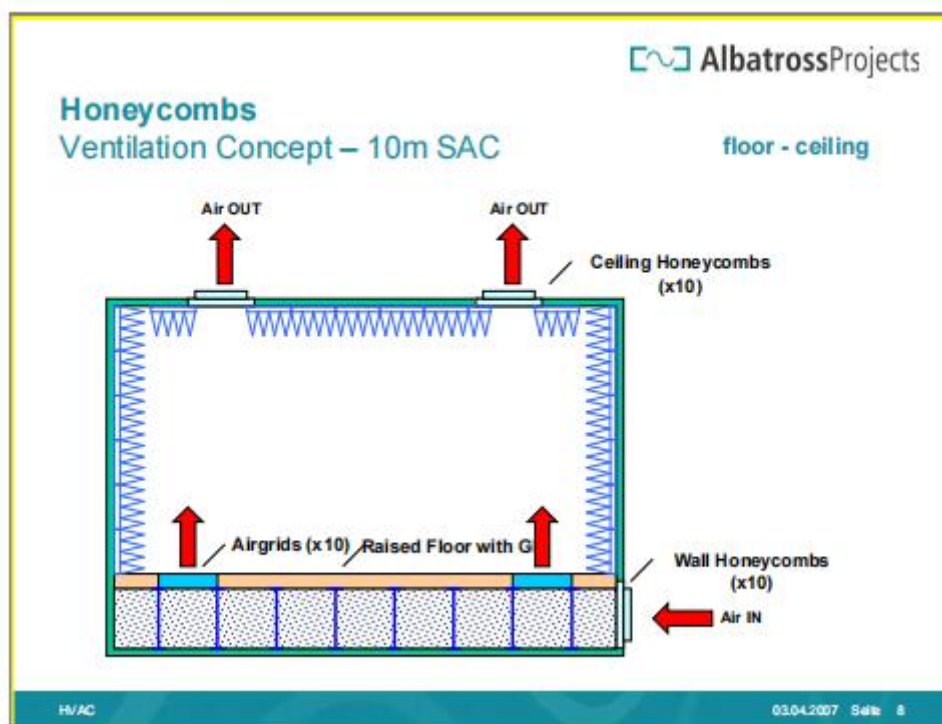
维护方便：屏蔽门簧片和 U 形槽中特殊 RF 密封单元（平板吸波材料）的更换极其简单，不需要工特殊具就可以的完成所有的工作。

应急设计：气动屏蔽门内外均设置有应急开关，在断气的情况下可进行一次紧急开启。

绿色环保：人性化设计、注重环保，特殊的镀锡处理簧片，在保证屏蔽效能和同时，避免铍金属粒子漂浮在空气中进入人体呼吸系统影响身体健康。

通风波导

通风波导窗在保证暗室及屏蔽室的屏蔽效能前提下提供空调进出风通道。



接口板

在屏蔽体上安装墙面接口板(AP), 在地面安装地面接口板(CP), 其中的接头接口可在冻结设计时确定。



AP 板（屏蔽体穿墙板）



CP 板（地面接口板）

地面接口板采用液压支撑杆，接口板盖可缓慢升起和落下，打开\关闭时更加顺滑，也可调整液压装置将接口板固定在任意角度。

滤波器

为保证屏蔽室的屏蔽效能，电源及信号线缆进入暗室必须使用 RF 滤波器。

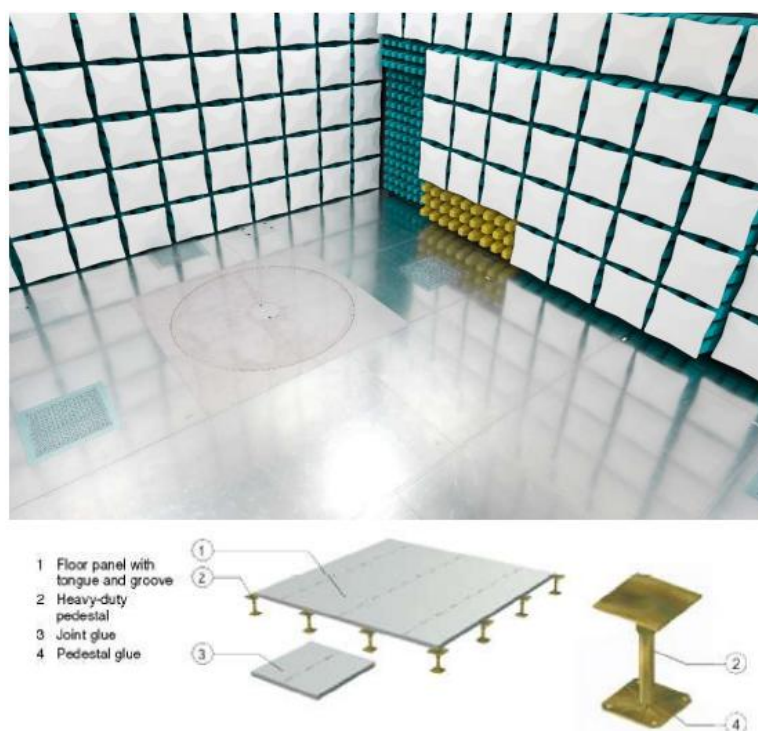
本项目采用的电源滤波器按 MIL-STD-220A 的负载条件，在 150kHz~18GHz 频率范围内的最小插入损耗 100dB，其插入损耗的测试符合 CISPR publication 17 和 MIL-STD 220 A 标准要求。



高架地板

暗室、控制室和功放室铺设高架地板，同时地板下方可以布置线缆，设置通风口等。

在暗室高架地板上铺设 2mm 厚镀锌钢板，满足各项测试对地面金属反射面的要求。



吸波材料

为了有效模拟开阔场的实验环境，降低电波暗室墙面和顶部的电磁反射。电波暗室四个墙面和顶部需要铺设吸波材料。

发泡聚苯乙烯吸波材料完全不受潮湿的影响，在湿度 95% 环境下能保证性能稳定。吸波材料不会因置于潮湿甚至水中而失去其耐火性或吸波成分。因为此固有的抗潮性，吸波材料不会因日复一日的气温和湿度的变化而受影响。其结果可使电波暗室中的电场、磁场两者都得到控制和保持。

复合型吸波材料：暗室采用铁氧体加泡沫尖劈的复合型吸波材

料,复合型吸波材料方案可以保证暗室在 10KHz-18GHz 频段内实现良好的吸波性能。在 30MHz 以下,主要吸波性能由铁氧体提供,在 1GHz 以上,主要吸波性能由尖劈吸波材料提供。

挂装设计:所有吸波材料均使用挂装设计方案,铁氧体材料实现错位安装,泡沫尖劈吸波材料已在国外的工厂完成了其模块基座和匹配层,现场安装只需挂装即可,不需要现场再次处理:在搬迁或升级时吸波材料及其固定结构基本重复可用:

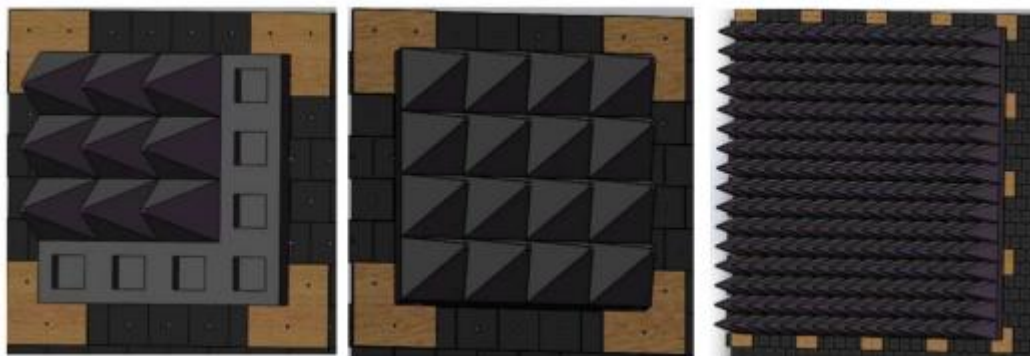
铁氧体:所有铁氧体都有六面精密抛光,安装可以保证相邻的铁氧体的间距小于 0.1mm 并在垂直方向没有长于 10cm 的长缝;铁氧体固定螺钉螺帽和尖劈挂钩是绝缘材料,不会产生反射,也不会由于长时间使用而生锈:

特殊设计:门边吸波材料使用透明亚克力保护罩,避免人员与货物进出时意外损坏吸波材料:屏蔽门、通风波导窗、CCTV、照明灯等处的吸波材料均做特殊处理,以保证暗室整体性能;接口板和地面维护板附近的吸波材料为可移动式,方便维护和操作;



聚苯乙烯吸波材料

安装方法：



吸波尖劈的安装：手动插入每块吸波材料底座预留的插槽中。

独特设计：



接口板处可移动吸波材料



门边亚克力保护罩

天线塔

为满足测试需要，本项目暗室中提供电动升降塔，技术特点如下：

驱动方式：天线塔升降由传动带带动，采用电驱动方式；支持天线水平/垂直极化，采用气动极化方式；通过光纤传输控制信号，另外底部配有角轮，移动方便；

天线适配：根据用户配置的天线种类，提供标准适配器，方便天线的安装；

高精度控制：带有低噪声的马达，可自动控制天线从 1m~4m 的升降，上下位置控制精度为 $\pm 1\text{cm}$ 。

屏蔽设计：天线塔为非金属的材料制造，屏蔽性非常高，工作时，辐射骚扰小于 GB9254 中 B 类设备、CISPR32 的最低限值小 15dB，并在 10KHz-18GHz 频率范围内可以承受 200V/m 的连续场强；

限位设计：天线塔设置上下限升降的硬件保护功能，保证天线升降时的安全。

音视频监控

音视频监视系统是 EMC 测试中重要的一部分。它的目的就是可以在暗室外面监控实验室内部和 EUT 的工作情况。

CCTV 系统技术特点：

系统联动：固定式和移动式摄像机搭配使用，既可以观察场地整体情况，也可近距离观察被测物运行情况。控制器可控制摄像头云台移动变焦，并将画面自由投放在显示器上。

电磁兼容性：具备很低的辐射发射噪声干扰水平，低于 CISPR32 Class B 辐射干扰限值 10dB；摄像机在频率范围 10kHz 至 18GHz 能

承受 200V/m 以上的场强并能正常工作；

高清存储：摄像头具备光学变焦功能 1080P 高清画质，支持视频、声音的录制存储；

烟雾报警系统

项目采用主动吸气式烟雾报警系统。有灵敏度高、反应快等优点，在大量封闭系统，如仓库、微波暗室、EMC 暗室中使用。比点式探测器更迅速、更高效。

烟雾探测装置装备在暗室外墙上，通过截止波导管道和暗室内部的非金属化空气采样系统连接。系统将暗室内部的空气中主动采集空气样品，然后将采集到的空气样品送到烟雾探测装置分析腔。一旦发现烟离子就会进行报警，并将报警信号传输至建筑消防系统通信实现消防报警。

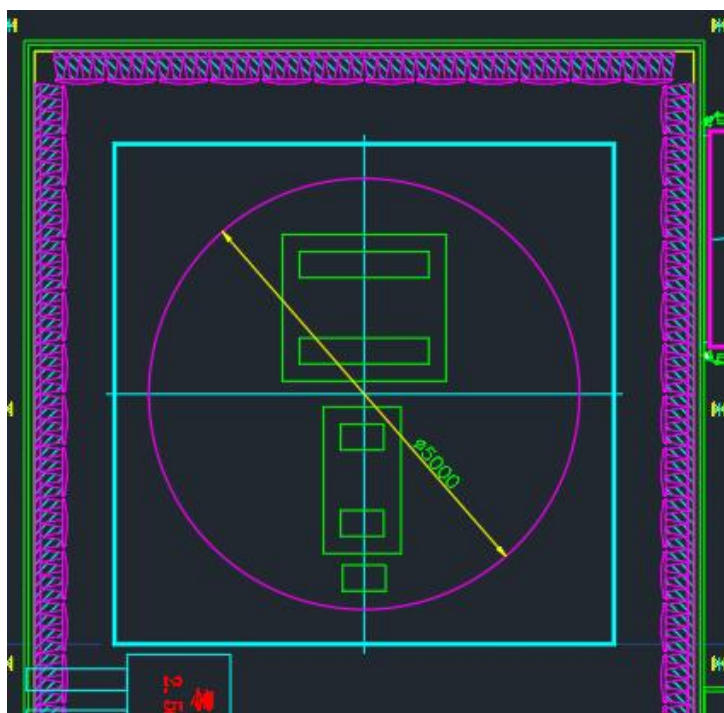
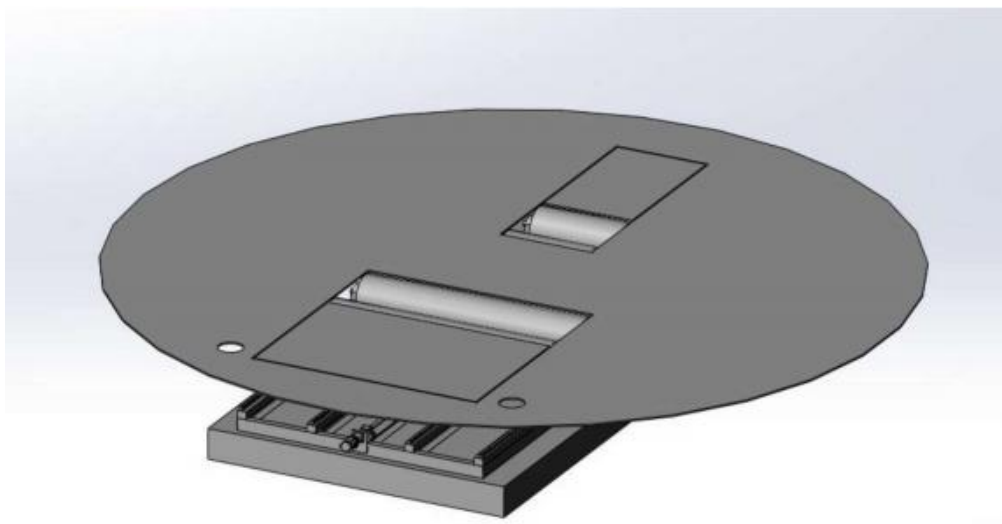


烟雾报警系统实物参考照片

5.7.1.11 转台转毂设备

摩托车在暗室内测试时需要模拟实际跑起来，因此配置摩托车测试转台转毂，满足两轮、三轮摩托车的测试需求。

转台直径 5m，整体承重 3000kg。



转台技术描述如下：

屏蔽设计：转台自身完全屏蔽，且使用低发射的电机马达的转台，辐射骚扰小于 CISPR32 Class B 的最低限值小 10dB，并在

10KHz-18GHz 频率范围内可以承受 200V/m 的场强；

线束连接：转台上配有接口板，提供用户测试的各类接口，如电源、通讯接口，以保证到 EUT 的距离最短，减小测量误差；

连接一致性：转台四周带有特殊金属电刷 CuBe 簧片与地板的四周金属良好的接触，保证其良好的电连续性，转台边缘与暗室高架地板间的间隙小于 5mm，高度差小于 1mm；

控制系统：连接至多通路控制器，控制器可同时控制转台和天线塔，控制系统可性强，方便更新固件。

转毂技术描述如下：

序号	参数	指标
1	转毂直径	254mm
2	前轴转毂宽度	400mm
3	后轴转毂宽度	1500mm
4	转毂中心距	216mm
5	最大承载力	750Kg
6	最大举升力	500Kg
7	前轴距调节范围	0-1000mm
8	后轴距调节范围	0-1000mm
10	前后轴跨度	1m-3m
11	轴距调节方式	电动
12	速度测试精度	±0.2km/h

本项目配置摩托车测试固定装置，可保证两轮摩托车在转毂上正常跑动不倾倒。在轮子的两边设置两个可移动的固定夹钳，夹钳可调整高度和前后距离，与摩托车轮胎中心正对夹紧，该装置的设计可满足

足不同轮胎直径和宽度的摩托车需求，且设计为可拆卸形式，不影响三轮摩托车的测试摆放。固定夹具通过螺钉固定在转毂上，且下方留有一定空间避免夹具底座与毂筒干涉。

转毂上方配置尾气排放口，并配置软管，方便与摩托车尾气相连，尾气管道长度约 4m，能够承受 400℃ 高温要求。屏蔽体上配置尾气排放波导，并与转毂的尾气排放相连，尾气波导窗截止频率 20GHz。此外，配置迎风系统，模拟车辆运行的风速情况，最高风速为 60Km/h。