

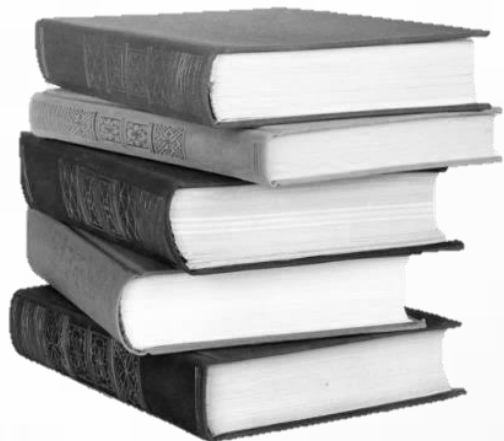


EMI应用案例

深圳市知用电子有限公司

www.cybertek.cn

目录页/Contents



01 电磁兼容的概念介绍

02 EMI和EMS的测试项目

03 应用领域和参考标准

04 知用传导设备选型

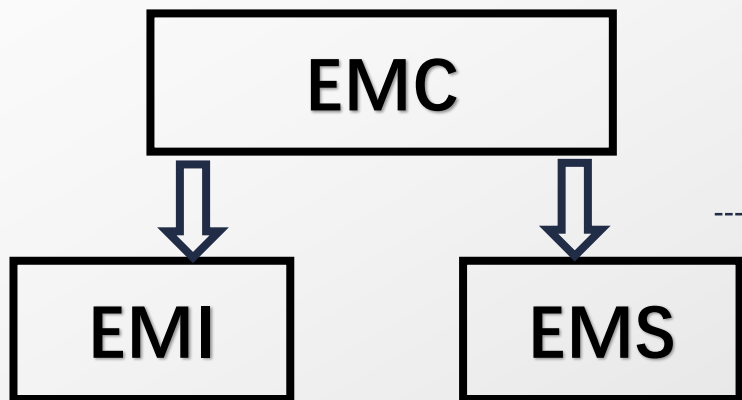
05 应用案例分析

06 高通滤波器的应用

07 成功案例

01

电磁兼容的概念介绍



01

EMC概念：是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。

02

EMI概念：指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰。

03

EMS概念：另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁抗扰度。



02

EMI 和 EMS 的测试项目



电磁发射 (EMI) 的测试项目

- ① 传导 (CE) (9kHz ~ 108MHz)
- ② 断续干扰电压 (喀咧声)
(150kHz、500kHz、1.4MHz和30MHz)
- ③ 功率骚扰 (30MHz ~ 300MHz)
- ④ 谐波电流 (2 ~ 40次谐波)
- ⑤ 辐射发射 (RE) (9kHz ~ 3GHz)

电磁抗扰度 (EMS) 的检验项目

- ① 静电放电抗扰度
- ② 辐射电磁场 (80MHz ~ 1000 MHz) 抗扰度
- ③ 电快速瞬变/脉冲群抗扰度
- ④ 浪涌 (雷击) 抗扰度
- ⑤ 注入电流 (150kHz ~ 230MHz) 抗扰度
- ⑥ 电压暂降和短时中断抗扰度

03

应用领域和参考标准

知用传导骚扰测试系统应用领域和参考标准



01、参考标准：GB4824-2013/EN55011 工业、科学和医疗(ISM)射频设备骚扰特性限值和测量方法



02、参考标准：GB13837-2003/EN55013 声音和电视广播接收机及有关设备 无线电骚扰特性限值和 测量方法

参考标准：GB/T 9254-2008/EN55022 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

01
医疗产品
传导测量

02
音视频接
收机相关
设备

05
信息技术
设备类产
品

03
家用电器，
电动工具，
电玩具，幻
灯投影仪等

04
电气照明
类似产品

06
军用设备



03、参考标准：GB4343-2009/EN55014 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求

参考标准：GB/T 17743-2007/EN55015 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法






参考标准：GJB 151B-2013 军用设备和分系统电磁发射和敏感度电磁测量 CE102 CE106

04

知用传导设备选型

传导设备选型

设备名称	规格	图片	备注
接收机 EM5080系列	EM5080L: 9kHz-30MHz EM5080M: 9kHz-500MHz EM5080B: 9kHz-1GHz		EM5080系列为实时数字接收机，扫描速度非常快，传导测量可在1s内完成
人工电源网络 EM5040A/B/C	电源电压: 240V 最大电流: 16A 频率范围: 9kHz-30MHz		EM5040A (有限幅器) EM5040B (有限幅器且增加共差模输出接口) EM5040C (用于汽车电子类传导测试)
隔离变压器 EM5060	最大功率900W		选件 (安全考虑)

05

应用案例分析

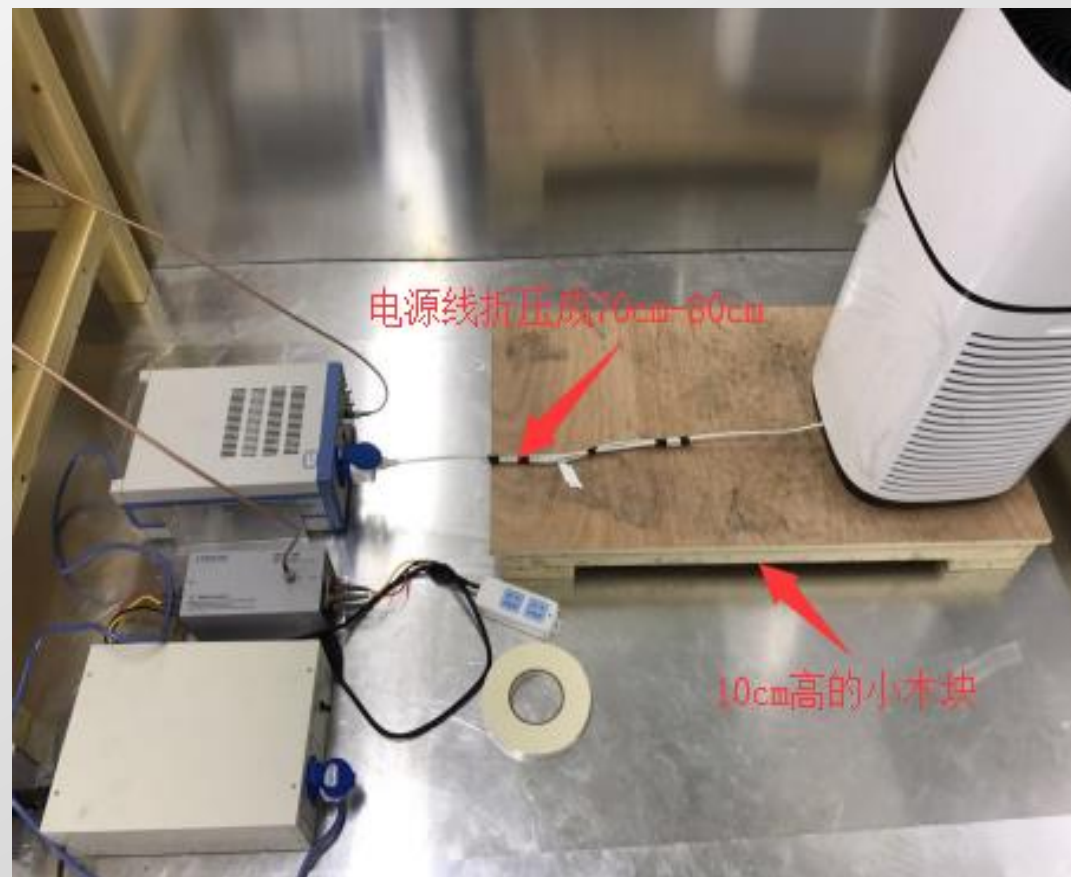
开关电源半导体方案

- 客户：深圳市***半导体有限公司
- 系统方案：EM5080L+EM5040B+EM5060+EM5015
- 参考标准：GB/T 9254-2008/EN55022 信息技术无线电骚扰限值和测量方法（开关电源类）
- 经验分享：
 - ① 接收机的带宽分辨率与步长设置与第三方认证机构的接收机保持一致。
 - ② 如果使用质量较差排插来连接EUT，会使测试底噪上升，影响测试。（尽量不要使用排插）



智能家电产品空气净化器

- 客户：宁波**智能科技股份有限公司
- 系统方案：EM5080B+EM5040B+EM5060+EM5015
- 参考标准：GB4343-2018 /EN55014 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求
- 经验分享：
 - ① 如果没有用镀锌钢板搭建简易测试环境，测试底噪超过限制线，测试结果不准。
 - ② 产品的电源线长度应该是70cm-80cm且压扁在木块上，严格按照标准布线。
 - ③ 需把产品放在10cm高的木块上。



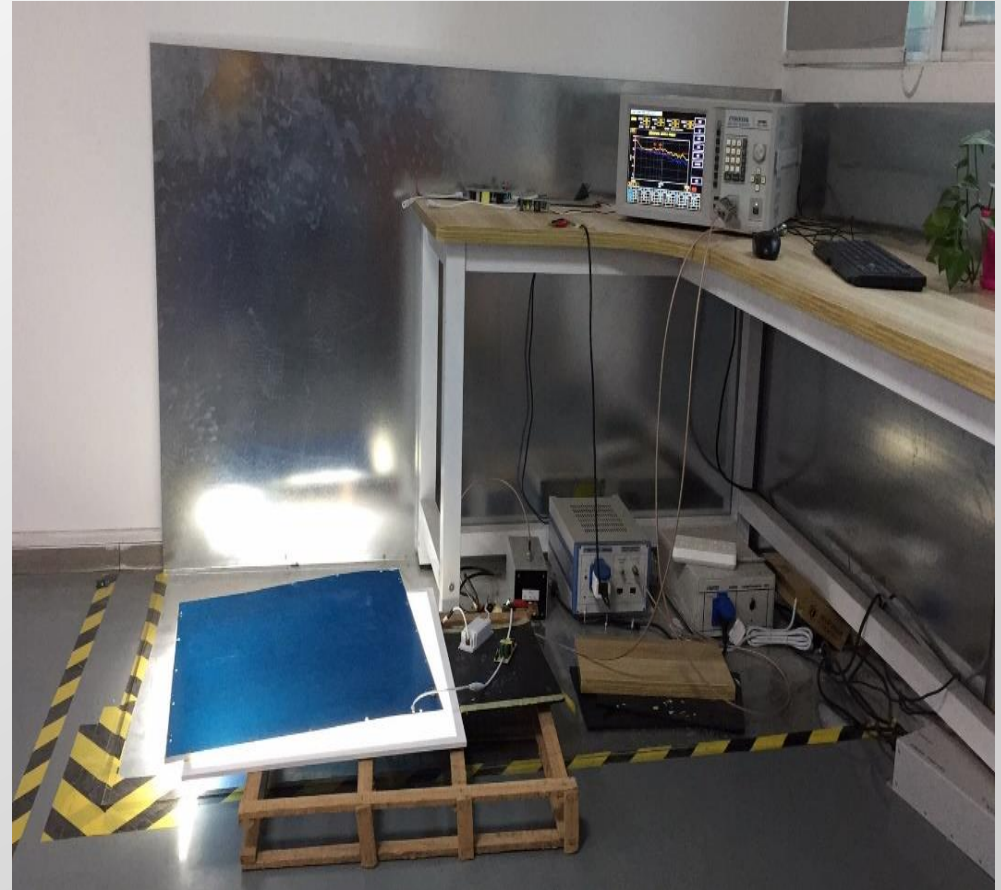
LED驱动电源

- 深圳**电子有限公司
- 系统方案
EM5080M+EM5040B+EM5070+EM5015+EM5060
- 参考标准：GB/T 17743-2007/EN55015 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- 右图为搭建的简易测试环境，现场测试底噪良好
- 经验分享：
 - ① 他们按照我们的要求，搭建了简易的实验台环境（一张80cm高的木桌子，三块镀锌铁板）。
 - ② 从1楼单独引出干净的地线连接LISH。
 - ③ 使用知用的EM5015滤波器。

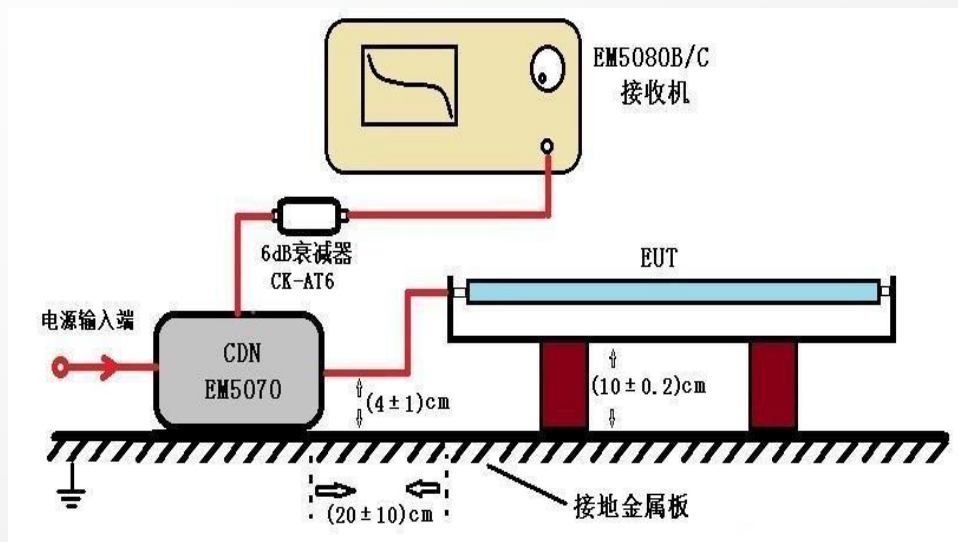


灯具照明驱动电源CDN模拟辐射法

- 客户：深圳市****有限公司
- 系统方案：
EM5080M+EM5040B+EM5070+EM5015+EM5060
EM5010+CK-AT6
- 参考标准：GB/T 17743-2007/EN55015 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- 概述
 - ① 耦合/去耦网路（CDN）法是灯具照明设备辐射测量的替代法。
 - ② 测试频率为30MHz-300MHz。
 - ③ CDN法测量共模端子电压，能大缩短测试的时间并节省场地费用（无需在电波暗室中进行，可以在屏蔽室中进行）。



CDN法的测试布置



01

照明设备放置在一块或者多块非导电的木块上,木块的高度为 (10 ± 0.2) cm,木块放置在接地金属板上。

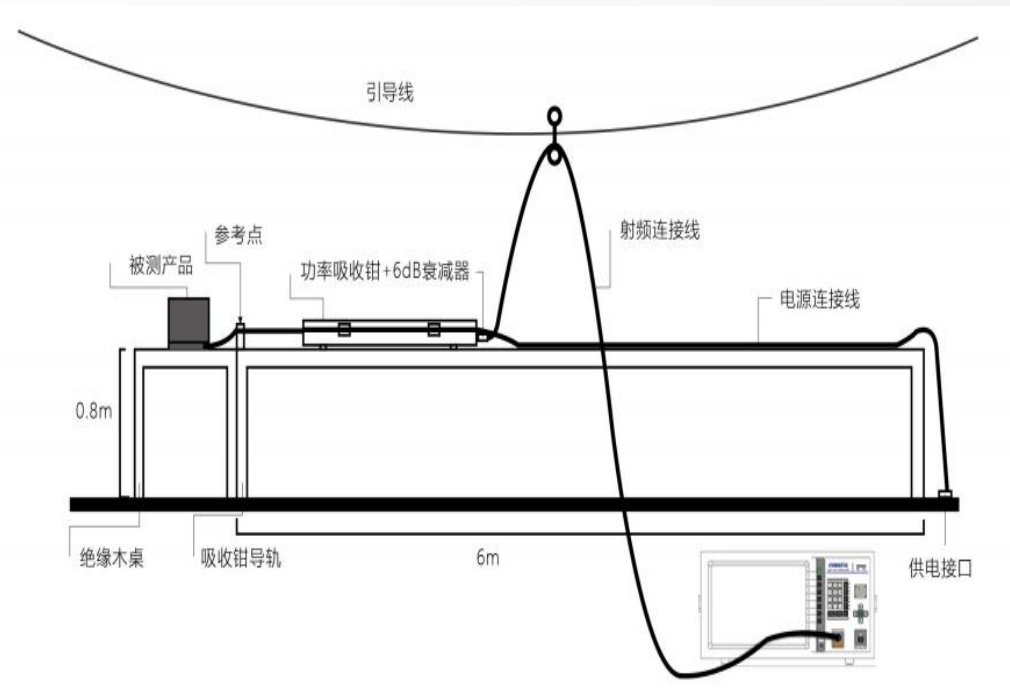
02

金属板的尺寸比照明设备至少每边大出20cm。照明设备通过一根长为 (20 ± 10) cm的电源线缆与适当的耦合/去耦合(CDN)连接。电缆离金属板的距离应为 (4 ± 1) cm, CDN安装在金属板上。

03

CDN的RF输出端,通过一个6dB, 50Ω 衰减器,连接到测量接收机

功率骚扰测量方案



- 参考标准:GB4343-2018 /EN55014 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求
- 设备选型:EM5080M+EM5018+导轨+屏蔽室或者电波暗室
- 测试频段: 30MHz-300MHz



汽车电子电压法与 电流法传导测试



➤ 概述

随着汽车电气设备数量和种类的不断增多，工作频率的不断提高，汽车内的电磁环境日益复杂。同时，汽车电子设备和器件，特别是半导体逻辑器件对电磁干扰十分敏感，经常发生汽车内部电子设备相互干扰的情况。当电磁干扰发生时，轻则导致受干扰的敏感电子设备功能发生降级，重则导致其功能失效，给汽车的安全行驶造成严重影响

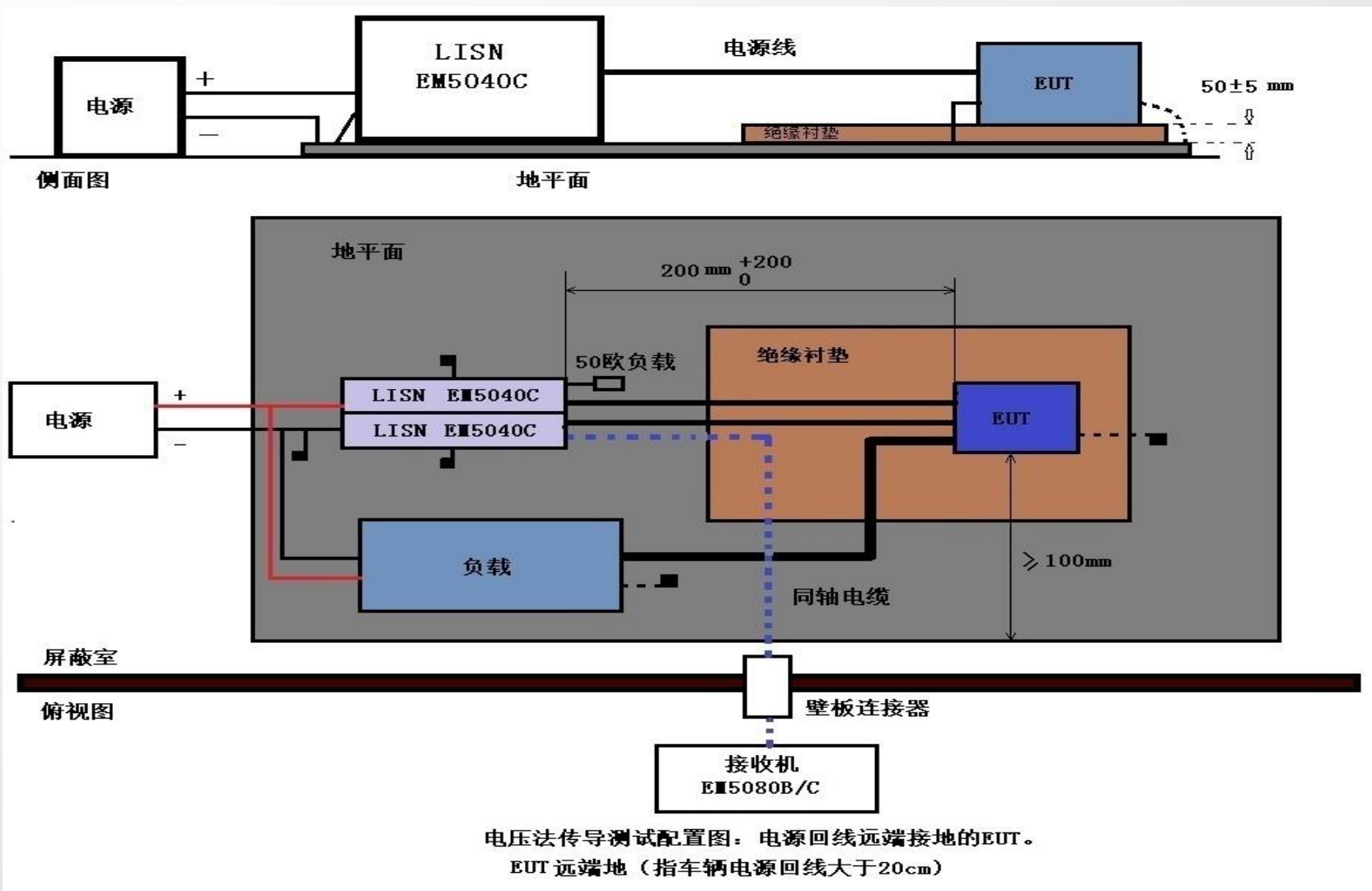


➤ 汽车及汽车电子的传导发射-电压方法

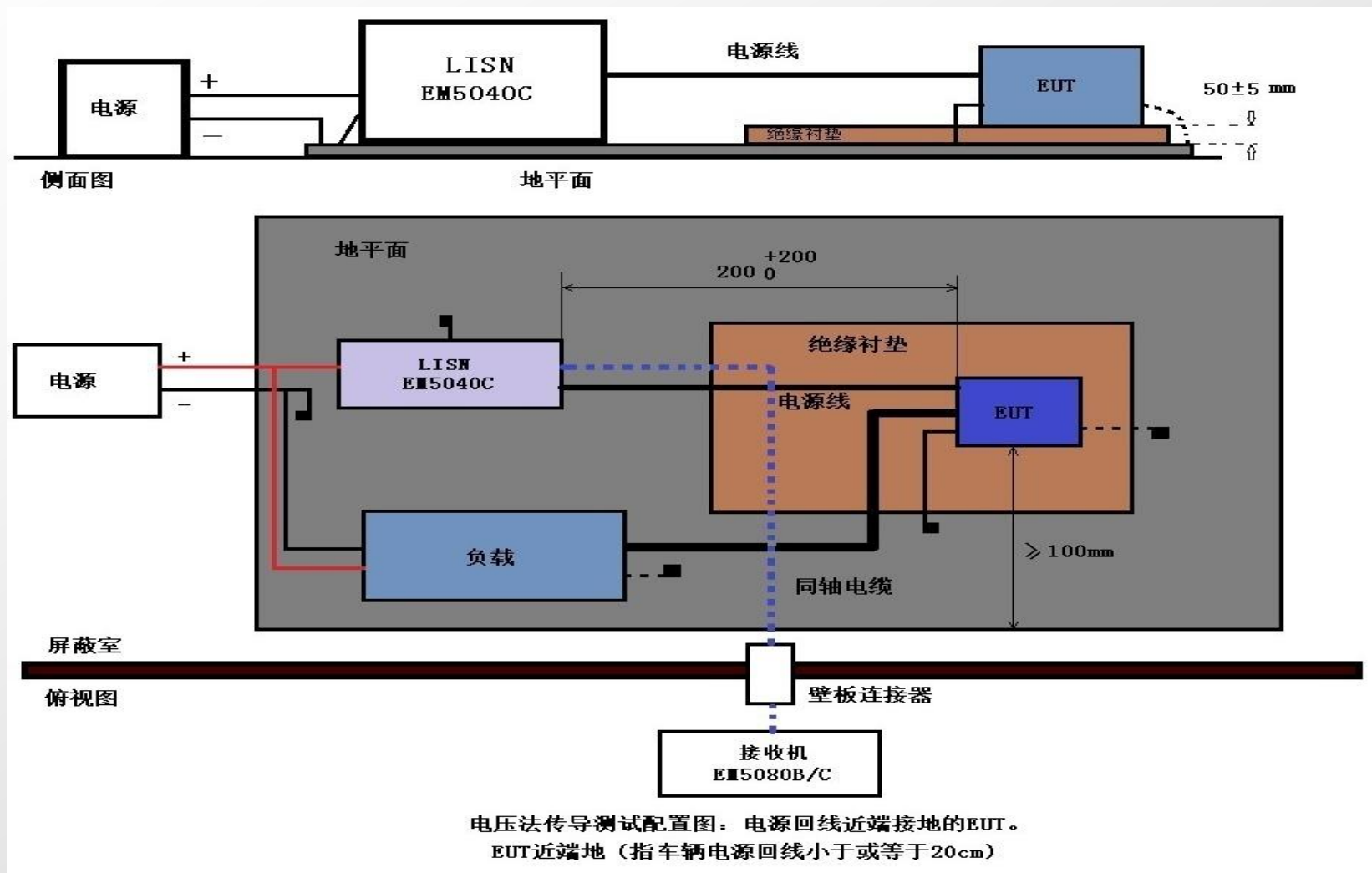
- ① EUT远端接地（指车辆电源回线大于200mm）：电压测量使每一条线（电源线和回线）都相对地进行测量。需要使用两个人工电源网络，其中一个接电源正极，另一个接电源负极。
- ② EUT近端接地（指车辆电源回线小于或等于200mm）：电压测量为电源线相对于地进行测量。将用一个人工电源网络接到电源正极上。

注：对于汽车电子类产品，测试频段在150kHz-108MHz，有超过30MHz的频段，所以必须在屏蔽室内进行测试。

汽车电子电压法传导测试

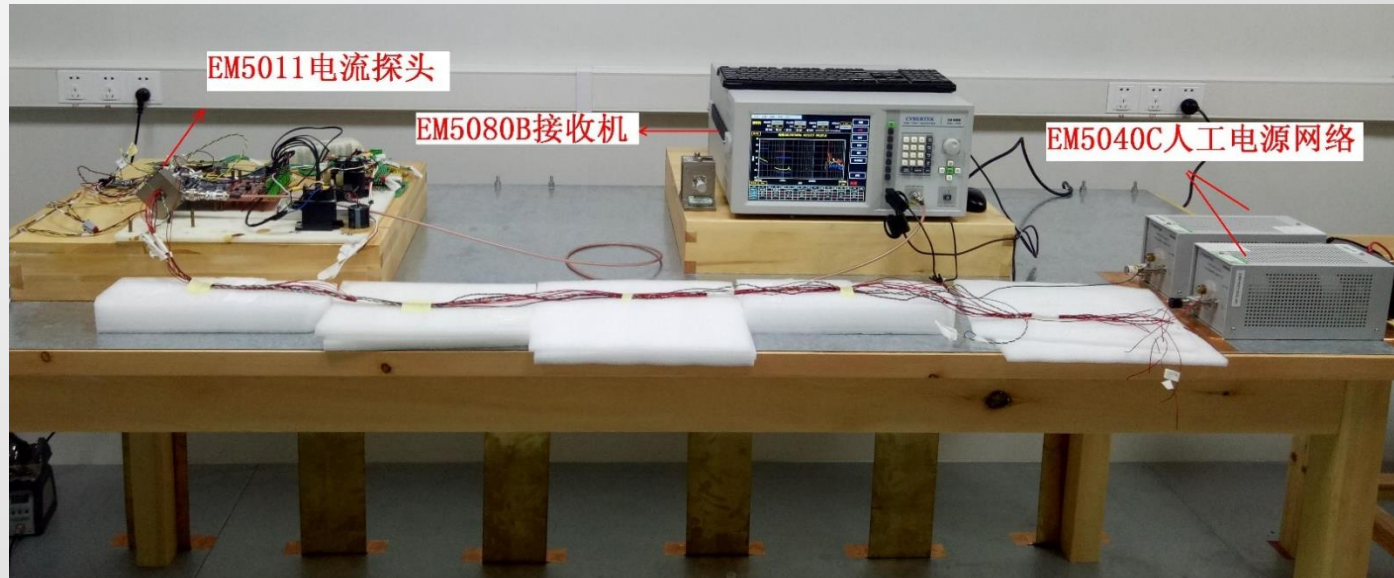


汽车电子电压法传导测试



汽车电子电流法测试

- 客户：深圳市***股份有限公司
- 测试环境：屏蔽房（深圳市金威源科技股份有限公司提供）
- 系统方案：EM5080B+EM5040C+EM5011+EM5012+EM5030+EM5015
- 测试标准参考标准：GB/T18655/CISPR 25 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 测试产品：汽车电子电池管理系统



汽车电子电流法测试

➤ 汽车电子的传导发射-电流法测试布置

- ① 电流探头应圈住整个线束（包括全部电缆）
- ② 在离EUT连接器50mm和750mm两处测量
- ③ 一般最大辐射位置在离EUT连接器尽可能近的位置，在EUT与金属外盒连接器连接の場合，探头应夹住与连接器外盒最近的电缆。
- ④ EUT以及试验装置各部分离接地面板边缘最小100mm距离

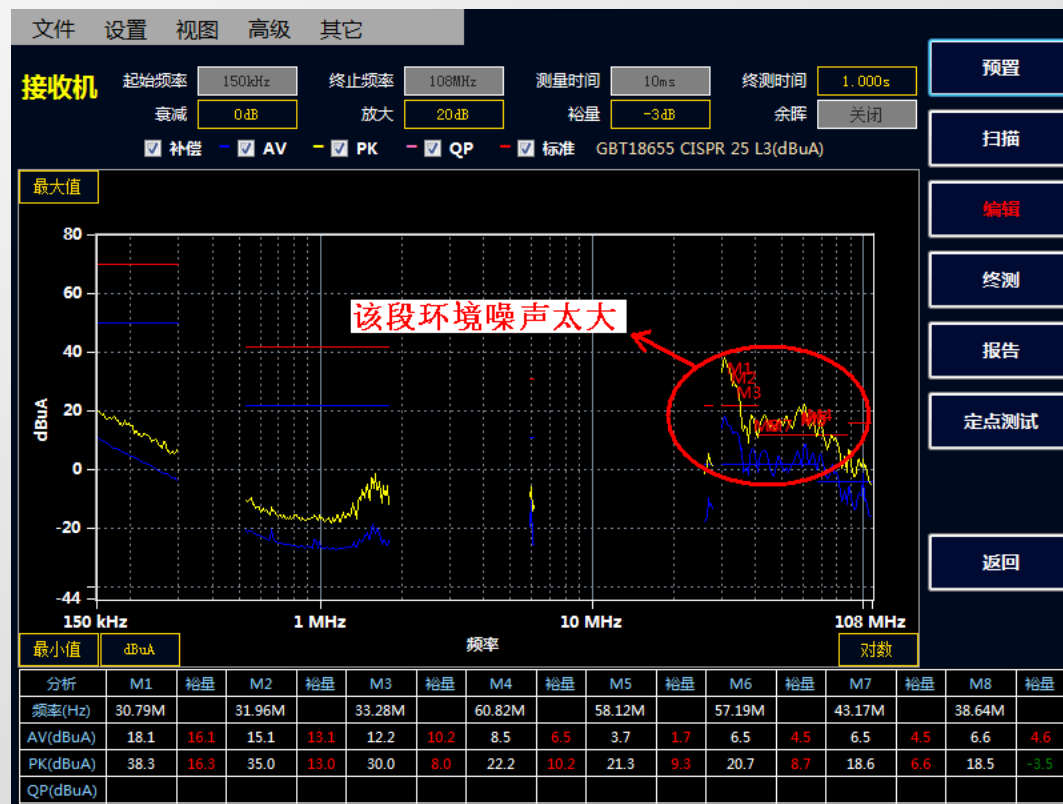


汽车电子电流法测试

① 下面将分步说明如何在普通屏蔽室环境下实现产品的整改：

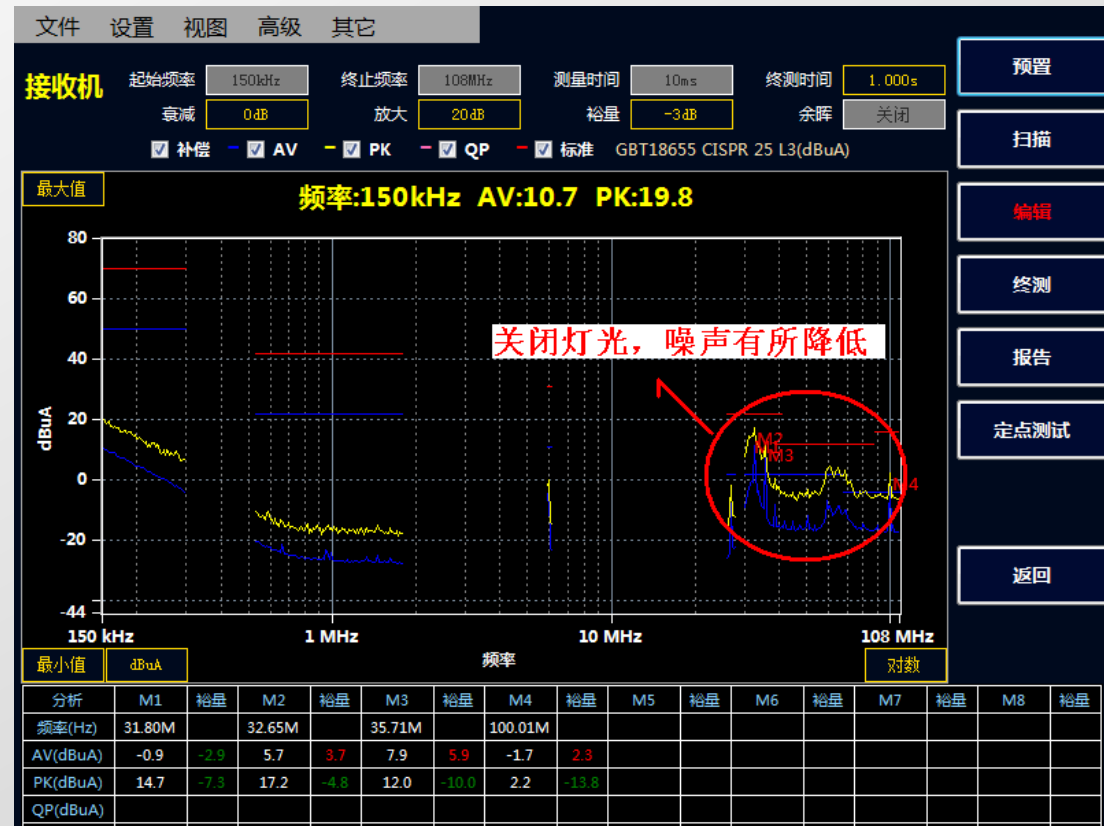
整改前观察环境噪声

在产品开机测试之前，把系统搭建好，连接好所有测试设备和被测产品，在产品未通电情况下，扫描环境噪声，如下图，明显发现有段区域噪声已经高于限制线，需要查找原因。



汽车电子电流法测试

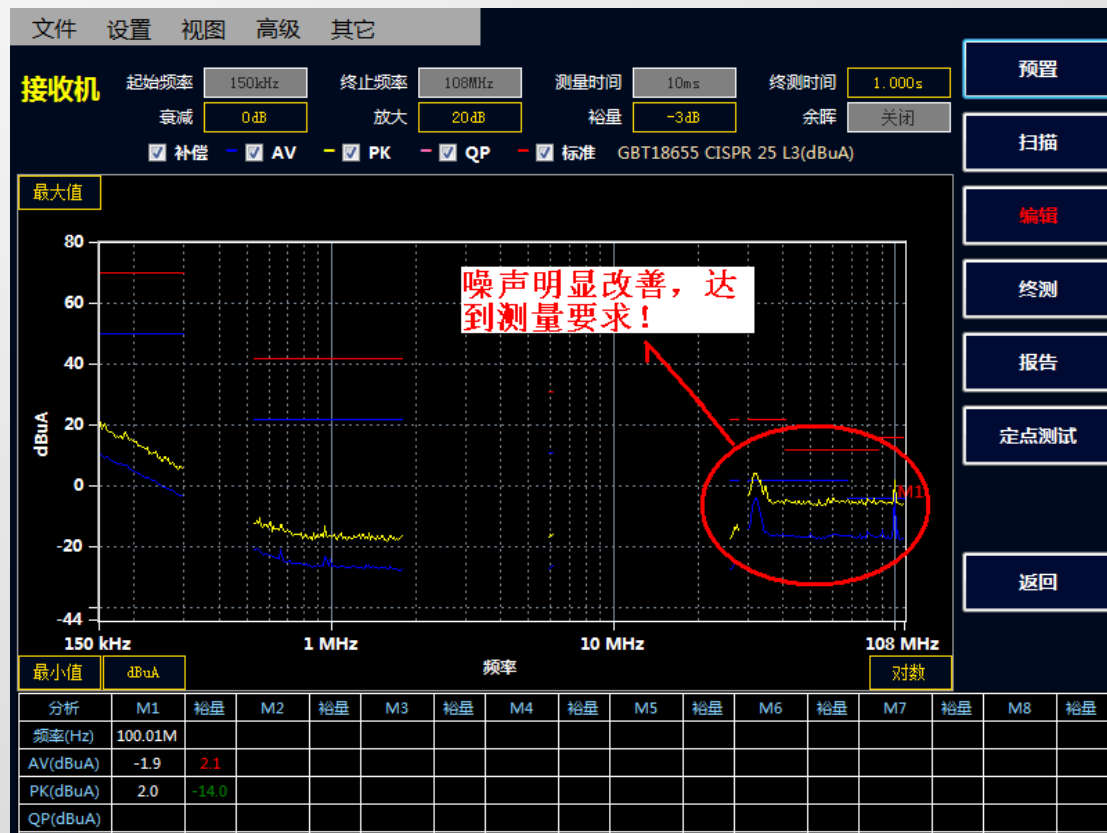
分析发现：模块的被测导线长度约1.7m，吸收周围的干扰信号能力非常强，实验室的灯光可能是干扰源之一，关闭灯光，测试结果如右图：



汽车电子电流法测试

关闭现场灯光，环境低噪已经降低很多，但是依然超出限制很多，继续研发发现，接收机连接的键盘和鼠标也可能是干扰源之一，去掉键盘和鼠标，测试结果如右图：

去掉鼠标和键盘，环境底噪继续降低，基本符合测试需求，可以开始产品测试了。



汽车电子电流法测试

② 扫描产品，观察超标位置

观察上图发现，超标位置，大概有两段，一段分布在32MHz区域，一段集中在80MHz-90MHz区域，下面使用近场探头定位干扰源位置。

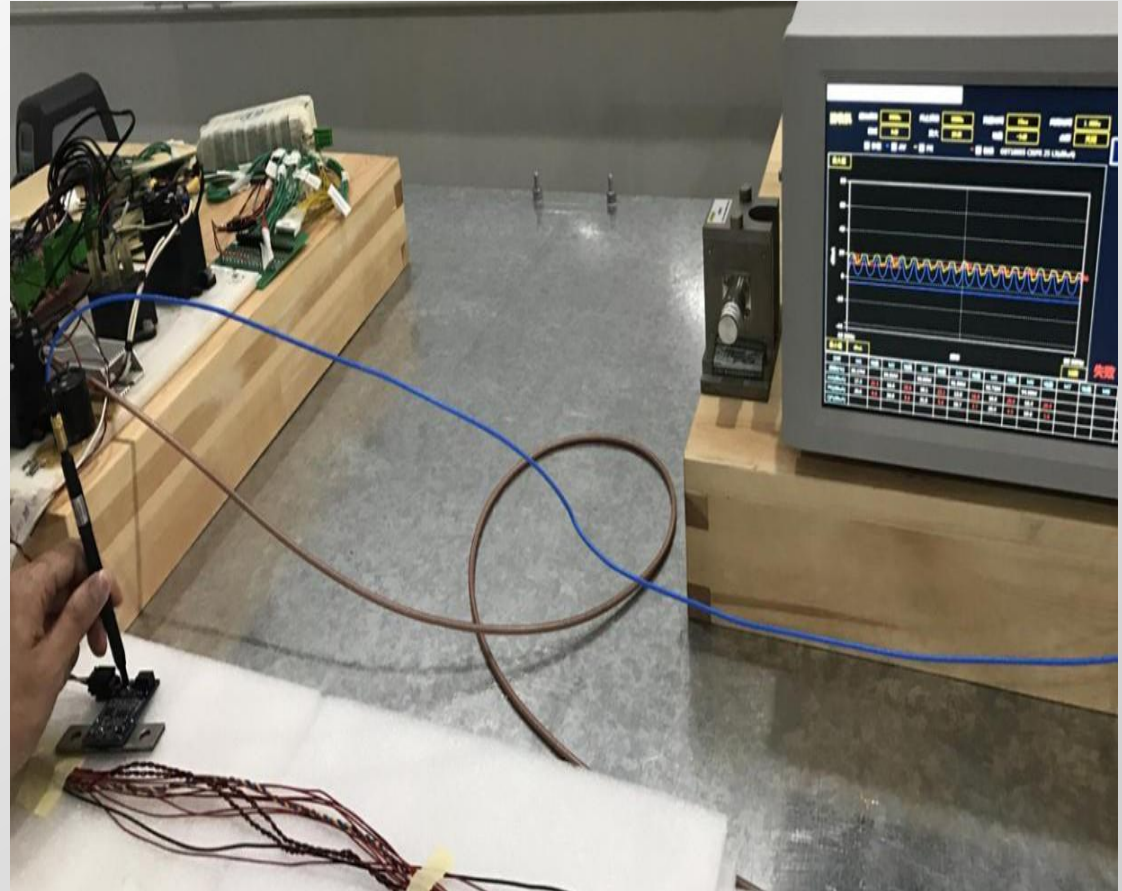


汽车电子电流法测试

③ 使用近场探头定位干扰源

使用本公司的EM5030近场探头套件实现查找干扰源，以超标区域80MHz-90MHz为例，通过在模块上扫描发现，其中一个模块的电源部分辐射频点和实际的超标点非常一致，是造成产品超标的主要原因！如右图：

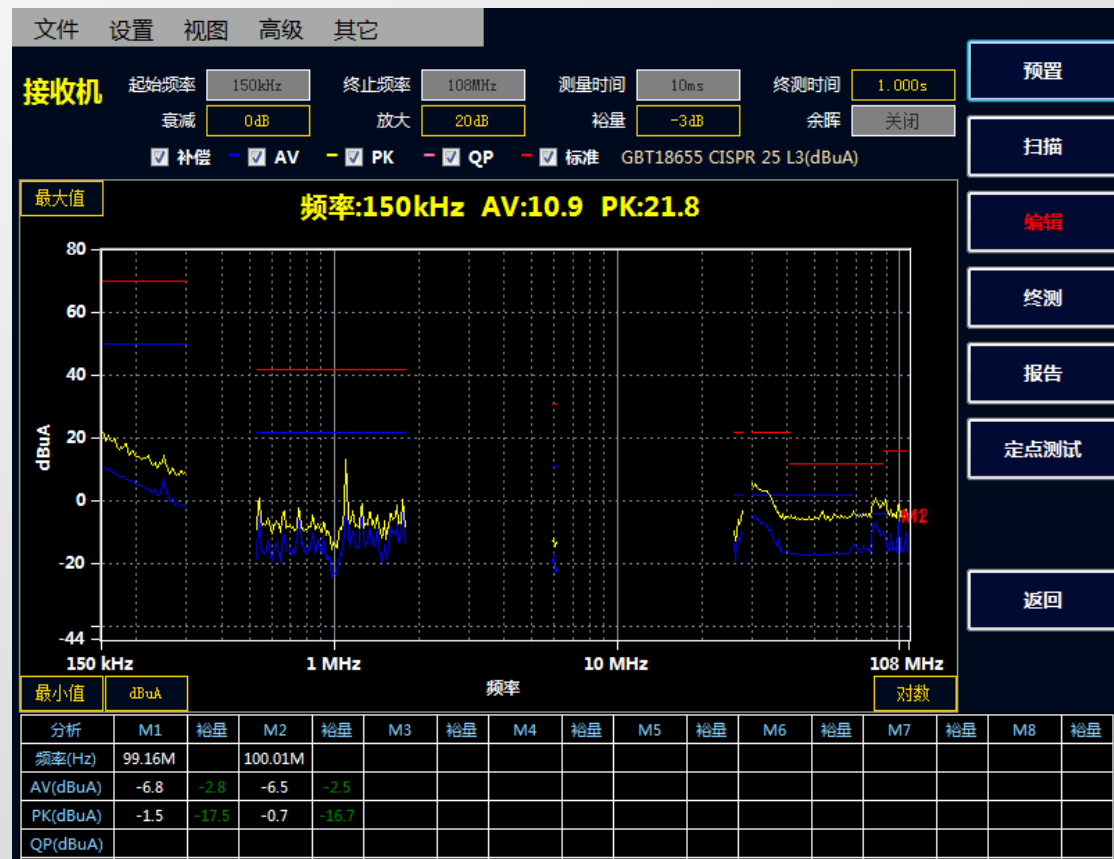
使用近场探头EM5030套件，快速准确定位，方便工程师快速整改。



汽车电子电流法测试

④ 提出整改方案，实现产品整改

客户通过增加滤波电容，连接地线等方法，对电源部分进行整改，实现产品的整改！测试图如右图：



汽车电子电流法测试



汽车电子模块中的控制线的辐射骚扰测量要在屏蔽房中进行，有条件在暗室中测量最好。



测试之前，搭建好系统测试平台，扫描整体环境噪声，如有问题，需解决环境噪声问题。考虑要点：灯光，周围大型设备，手工电钻，周围电脑(包括接收机)的鼠标，键盘都可能成为环境干扰源



使用近场探头，配合接收机的快速扫描特点可以快速准确定位干扰源



数字时域接收机EM5080B具有快速，实时，稳定性高，软件操作简单方便，是预测试的一把利剑！

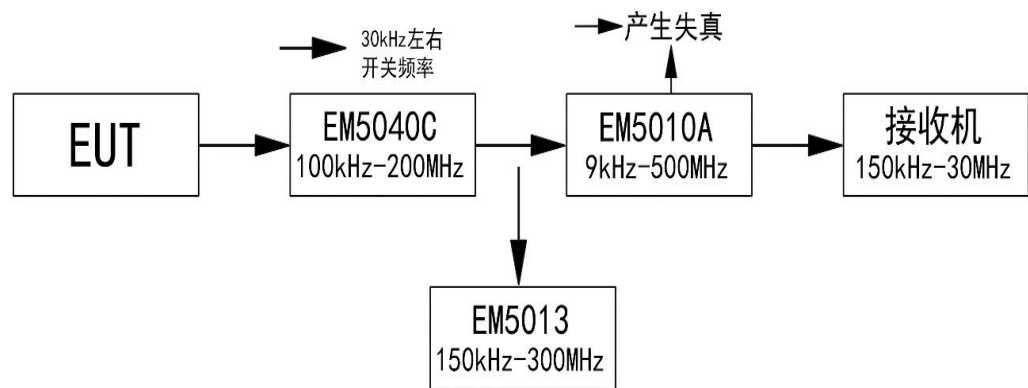
通过整改后发现，产品整体的辐射明显下降，满足认证要求。

深圳市知用电子有限公司

06

高通滤波器的应用

高通滤波器的应用



客户

深圳市XX赛思科技有限公司。

系统方案

EM5080L+EM5040C+大功率隔离变压器+EM5015+EM5010+EM5013

参考标准

GB/T 9254-2008/EN55022 信息技术无线电骚扰限值和测量方法
(开关电源类)。

测试问题

在测试开关电源150kHz附近测试曲线与认证实验室不吻合

经验分享

- ① 用我们的限幅器测试的曲线在150kHz到400kHz很高，用示波器观测波形，发现在30kHz左右有一个电压高达20伏的信号，这个信号就是开关电源的开关频率，这么强的信号导致我们的接收机输入端过载并在150kHz附近产生谐波信号。
- ② 很强的开关频率导致EM5010限幅器开始限幅，产生非线性失真，从而造成低频部分测量偏大很多。
- ③ 高通滤波器（EM5013）可以滤除150kHz以下的干扰信号，防止EMI接收机因为150kHz以下的骚扰信号而非线性失真，造成测量误差。

07

成功案例

成功案例



感谢您的聆听!

