



深圳市恒创技术有限公司

EMC整改案例

车载信息服务终端整改案例分享 第二十九期

车载信息服务终端整改案例分享

1. 现象描述

一款车载信息服务终端按照标准 VS-00.00-T-11015-A2-2016 测试，发现传导、辐射、静电 3 个项目测试不通过，下面为各不合格项目测试情况。



试验项目	引用标准	测试端口	测试结果及测试现象
传导发射	VS-00.00-T-11015-A2-2016	整机测试	Fail, 150k-300M 超标
辐射发射	VS-00.00-T-11015-A2-2016	整机测试	Fail, 150K-108M 超标
静电放电	VS-00.00-T-11015-A2-2016	空气放电 ±20kv	样机死机或重启

2. 原始测试数据

2.1 传导原始超标测试数据

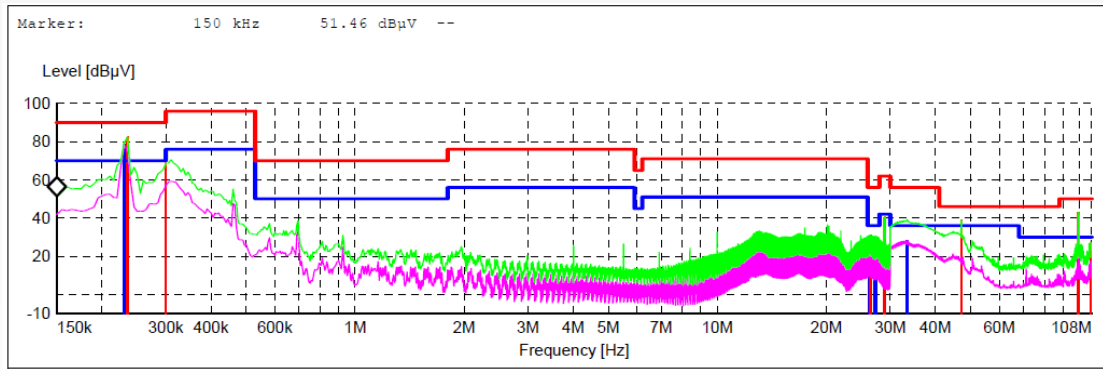


图 1

2.2 辐射原始超标测试数据

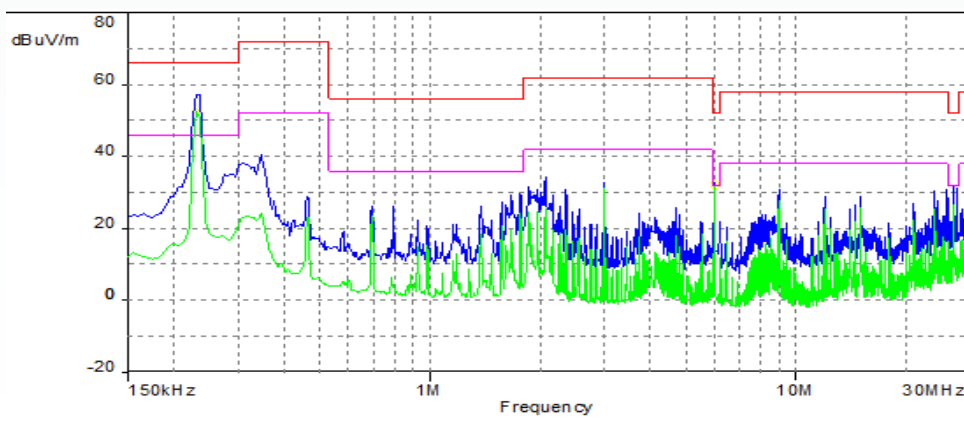


图 2

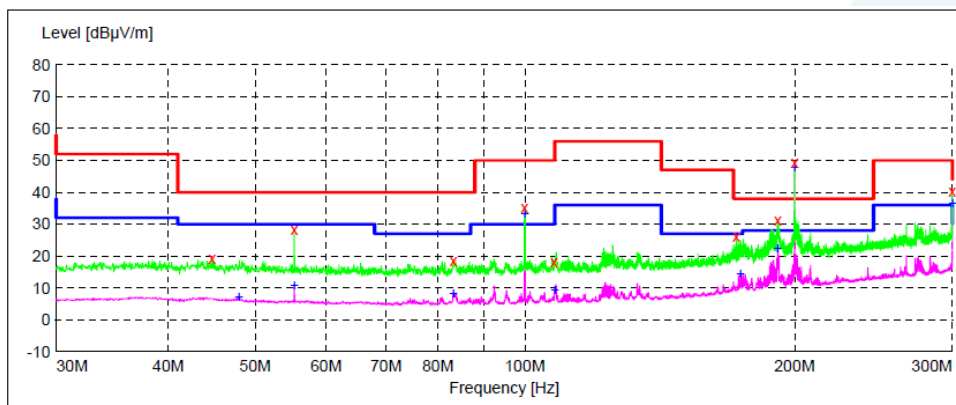


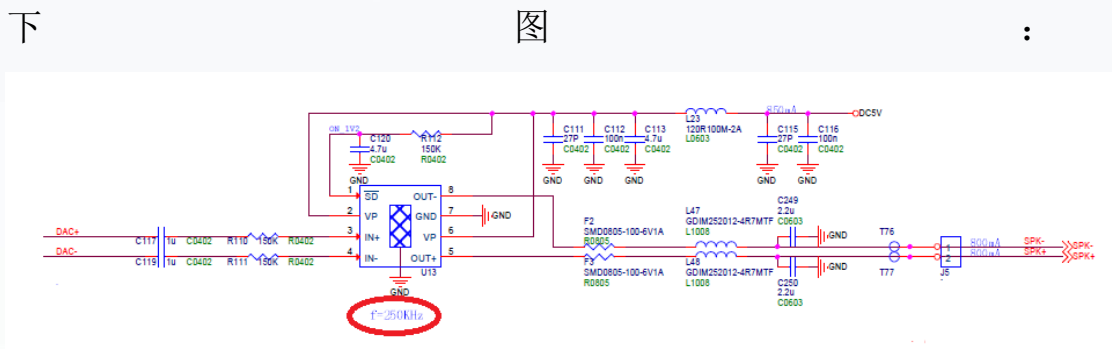
图 3

2. 定位分析

3.1 传导超标定位分析

图 1 传导原始测试数据，超标频段为 250K 左右，一般如此低频段的超标，都会想到芯片工作频率有关。图 2 辐射原始测试数据，250K 左右频段也超标，初步推测应该是某芯片的工作频率。

在原理图上，我们看到有颗芯片的工作频率为 250k 左右。如下

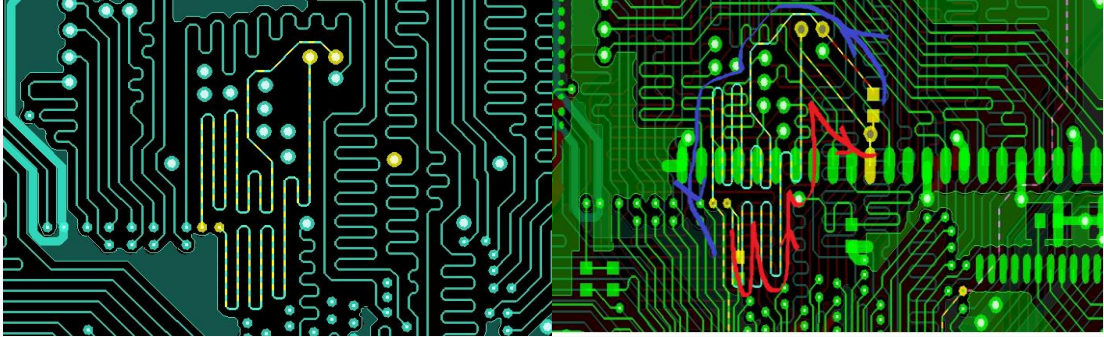


断开芯片输出脚进行验证，超标频段消失，进一步验证之前的推测。

3.2 辐射超标定位分析

图 3 辐射原始测试数据，超标点都为单点超标，分别为 100M，200M，300M。初步分析，应和 100M 的时钟信号相关。通过查找产品相关时钟信号表，发现有一个时钟信号刚好是跑 100M，初步判断为此时钟信号。为进一步验证，我们断开此时钟信号，同样单点的超标也消失了。可以证明辐射单点超标与此时钟信号有关，但是未能明确是此时钟信号的阻抗匹配不好，还是时钟信号走线不理想。因此，还需通过原理图和 PCB 来判断。打开 PCB 观察走线时，发现此时钟信号走线如下：一个输出信号（红色），一个返回信号（蓝色）。两条信号线走线长，回路面

积大，且过孔比较多，同时也没有很好的回路地，导致辐射发射较大。



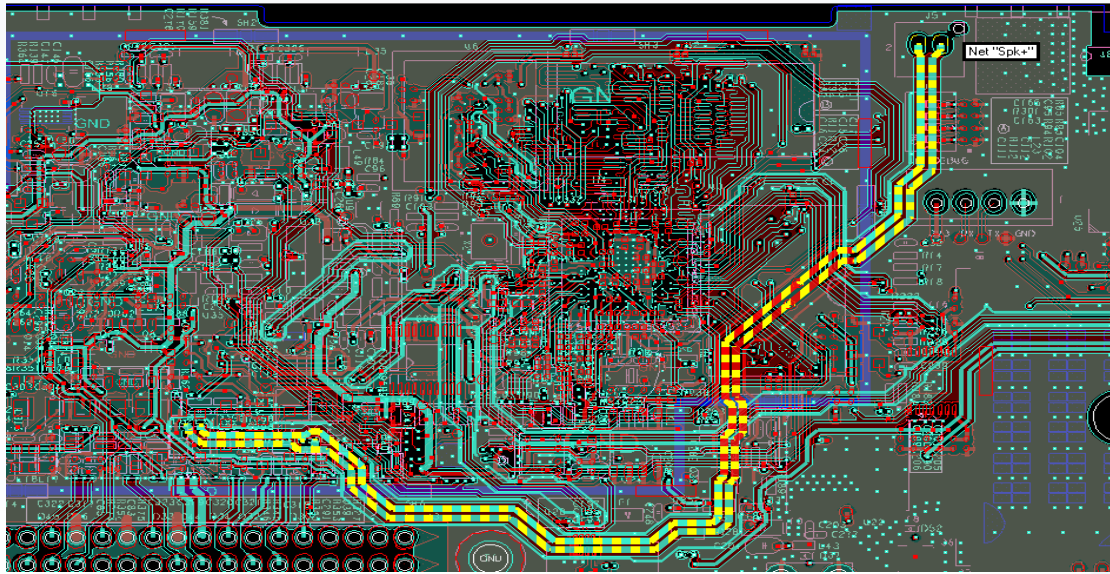
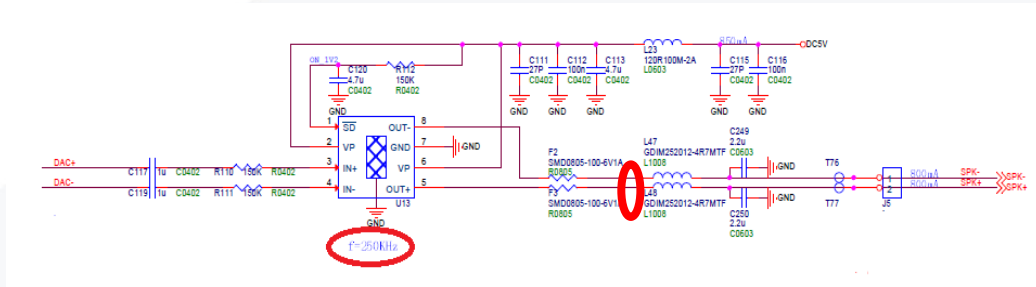
3.3 静电放电定位分析

样品为塑料外壳，对样品端口进行±20KV 试验时，样品出现死机现象。很明显耦合途径是通过端口耦合进到样品内部。但是对样品进行周边缝隙测试，却没有死机的现象，只是出现了重启现象，两现象对比分析，先从端口进行排查。发现端口没有做防护，板子顶层的 PCB 布线和元器件很多，虽然有屏蔽罩，但是屏蔽罩与地的连接方式为点焊，屏蔽效果不佳，同时观察复位信号很长，且没有做伴地处理。

3. 整改方案

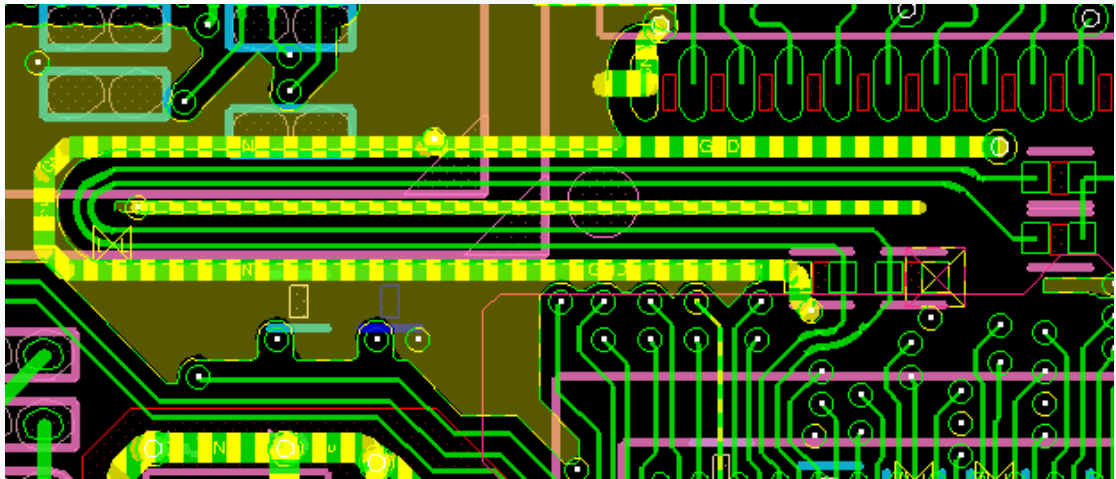
4.1 【问题描述】传导 250K 包络和辐射 250k 超标.

【问题整改方案】对芯片电路输出增加 100nF 对地电容滤波，同时规划 PCB 走线，中间红色部分电路改为不经过电源层到底层而直接走 GND 层到顶层，从而避开耦合干扰。



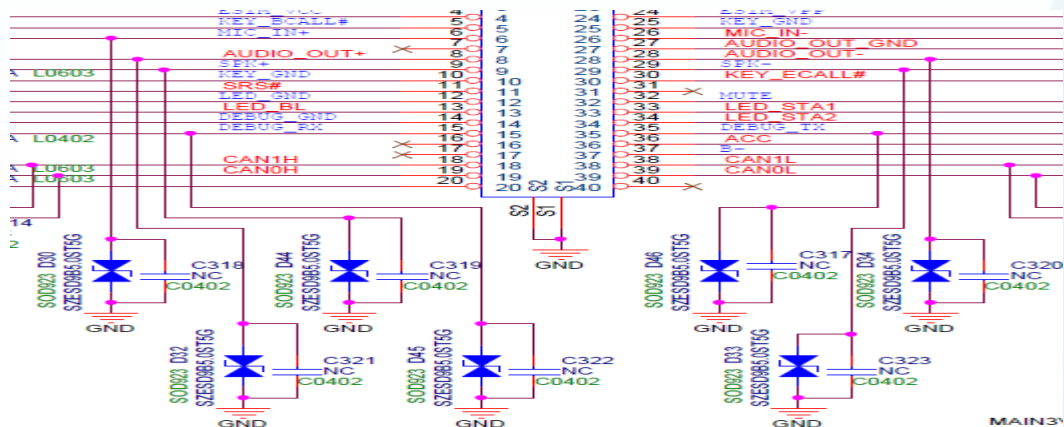
4.2 【问题描述】辐射 100M, 200M, 300M 超标

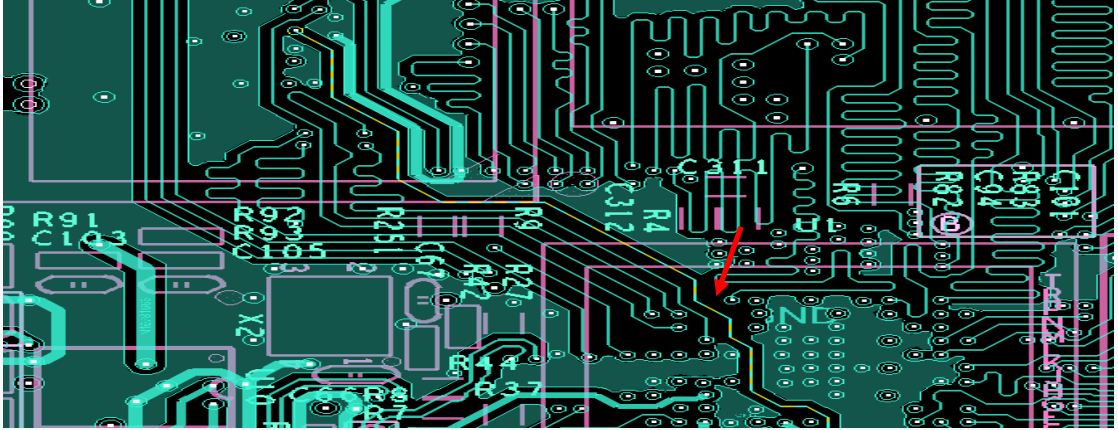
【问题整改方案】时钟信号线的输出线和反馈线改为差分线，且伴地处理。



4.3 【问题描述】 静电放电端口空气放电死机,端口没有做防护处理。同时打缝隙复位。

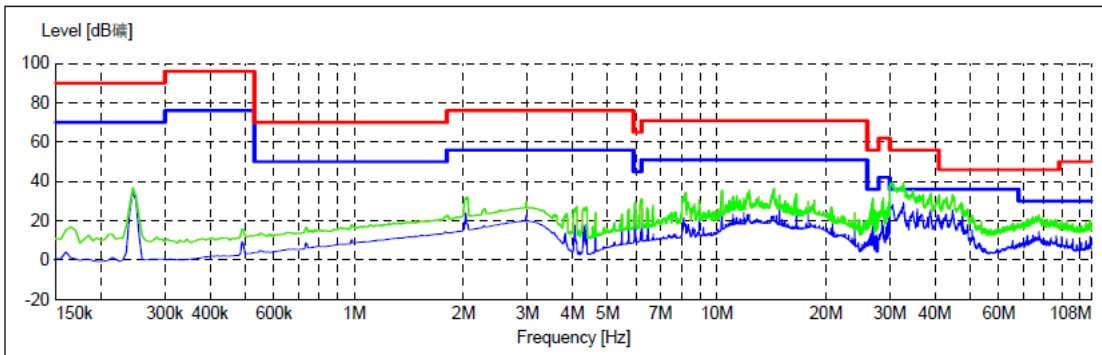
【问题整改方案】 对端口有用信号增加 TVS 管防护和滤波电容,对复位信号伴地处理,同时对屏蔽罩与 PCB 的地地的连接方式改为鸳鸯盖连接方式



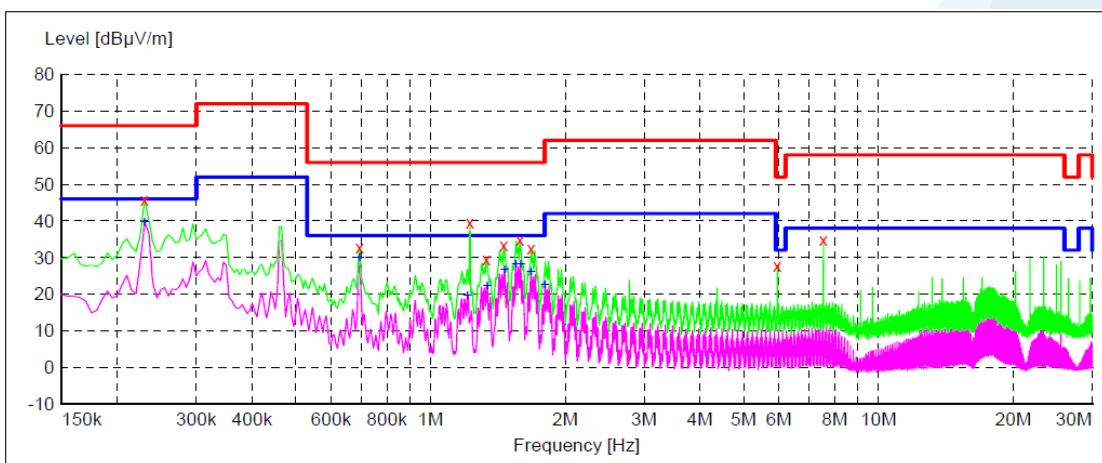


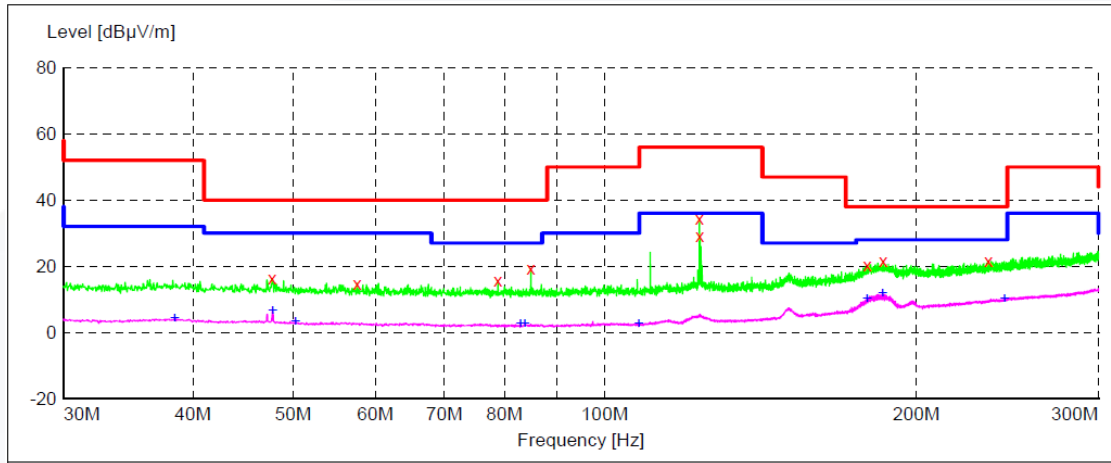
4. 整改后数据

5.1 整改后传导测试数据



5.2 整改后辐射测试数据





5. 总结

经过以上的整改后，产品通过了传导，辐射和静电放电的测试，我们可以总结出一些经验：

- 高速的时钟信号线以差分信号线布线优先，且有伴地处理，减少回流面积。
- 敏感信号线一定要缩短布线，且最好能有伴地处理。
- 端口电路一定要加防护措施。
- 屏蔽罩与 PCB 板的接地方式需要紧密连接，增强屏蔽效能。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待第 30 期

如需预定请发邮件至 hanker@hc-emc.com