



深圳市恒创技术有限公司

EMC整改案例

HDMI接口辐射发射整改案例

第二十二期

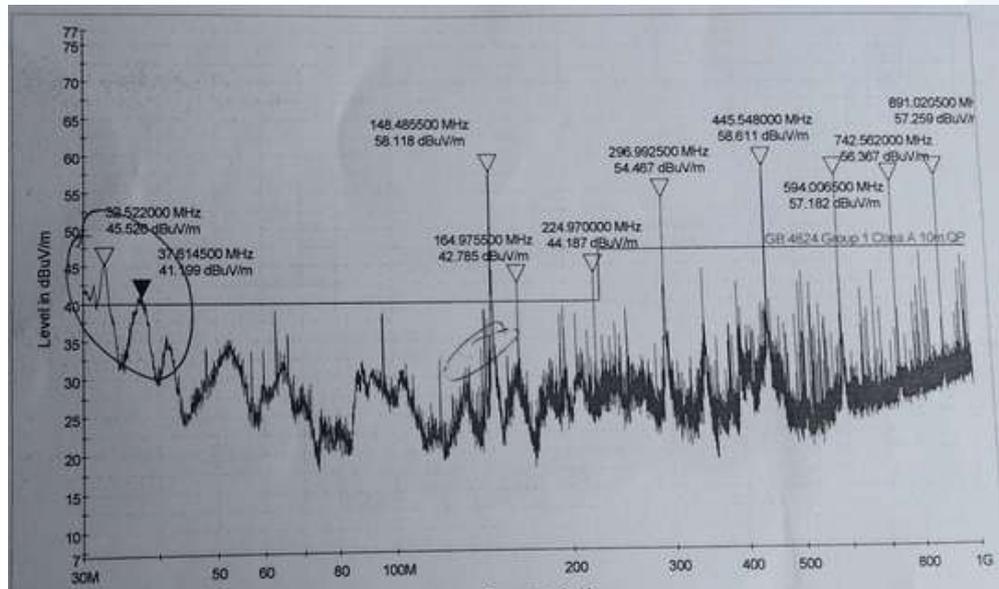
HDMI 接口辐射发射整改案例

1. 现象描述

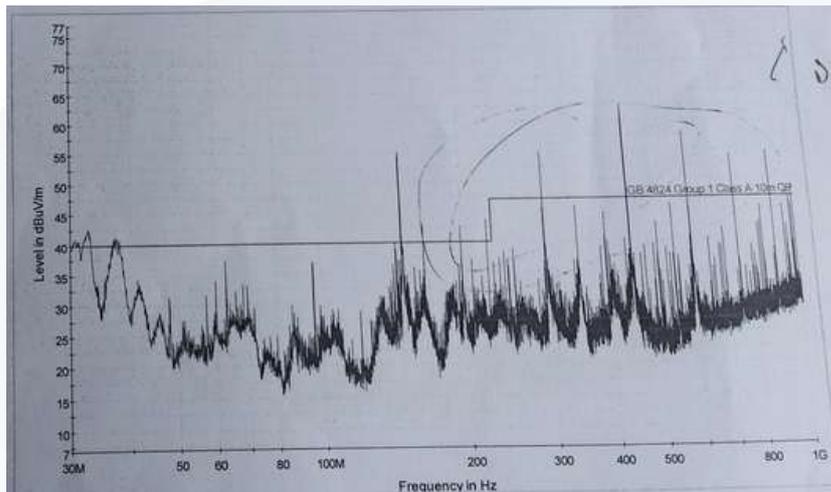
一款带有 HDMI（High Definition Multimedia Interface）接口电视，在用 HDMI 传输数据测试辐射发射超标严重；



垂直方向

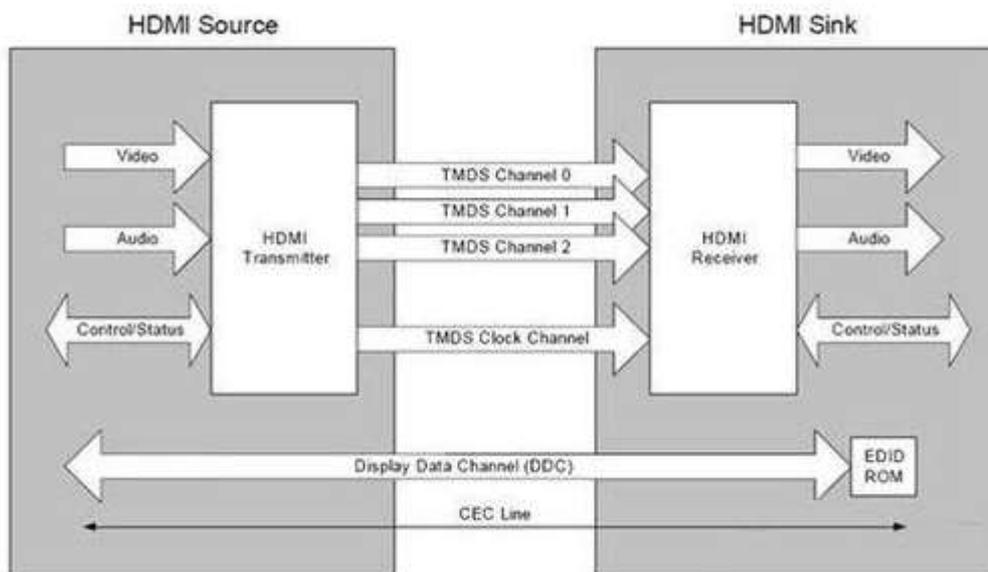


水平方向



2. EUT样机分析

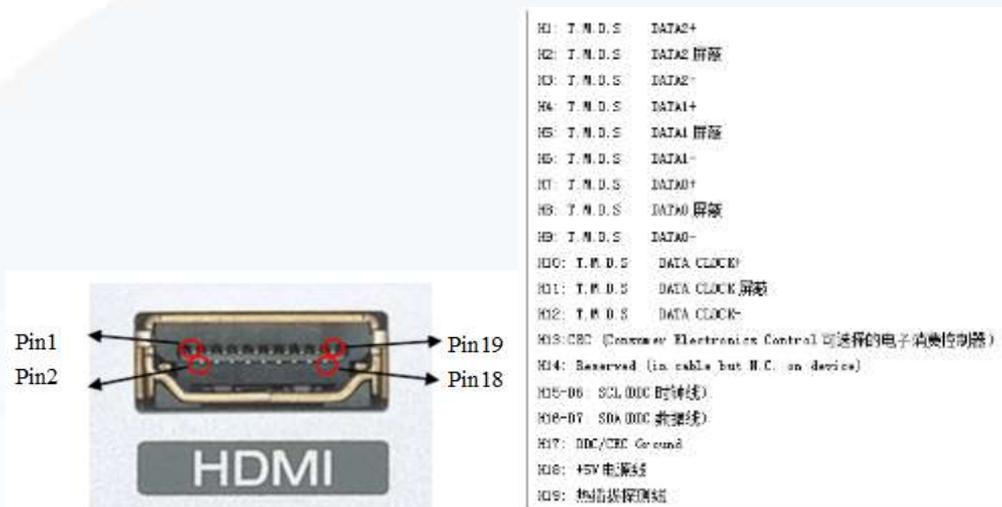
此款产品有多种不同接口，在用其它接口传输信号时，辐射发射均不超标，唯独测试 HDMI 接口超标，而 HDMI 接口中的数据信号采用的是 TMDS 最小化传输差分信号协议，这种数据传输协议曾经在 DVI 接口上得到广泛的应用。而 HDMI 接口上的数据信号也沿用了这种协议，这种协议会将标准 8BIT 数据转换为 10BIT 信号，并且在转换过程中使用微分传送。在这种高频差分信号传输时，HDMI 线材很容易形成天线将 HDMI 工作频率的倍频向外发射。



3. HDMI端口设计

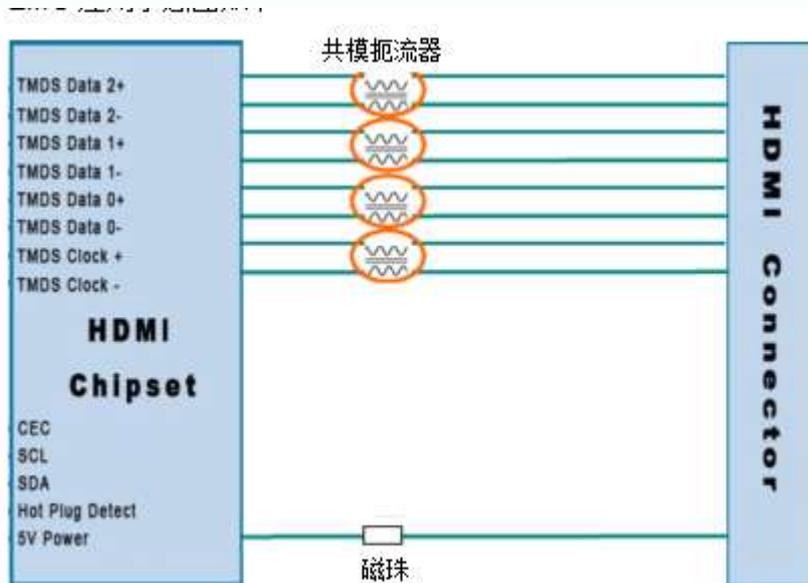
由于 HDMI 具有支持热拔插，具有超高的传输速率，目前在各类 AV 设备上得到广

泛的应用，但是高速的传递率会带来一系列的 EMC 问题，同时接口的 ESD 防护也是不容忽视同的问题；因此在 EMC 设计时要滤除共模噪音，同时要兼顾信号的完整性和特性阻抗；



4. 原理图设计

接口的差分信号增加共模扼流器可以有效抑制共模噪音，保留差模信号，因此原理图可以在四对差分信号线上推荐使用共模电感来滤除共模噪音，同时在 PIN 18 上使用磁珠来滤除电源中可能含有的高频谐波成份；

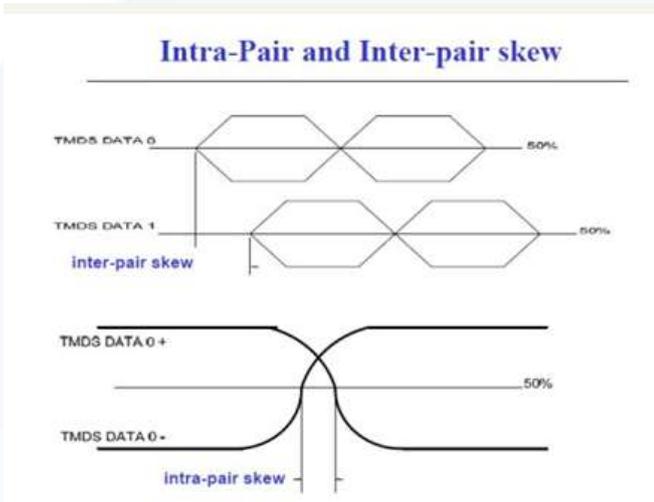


5. PCB设计

要降低差分对内延时差：同一组 HDMI 接口内的差分信号走线需要等长等宽；

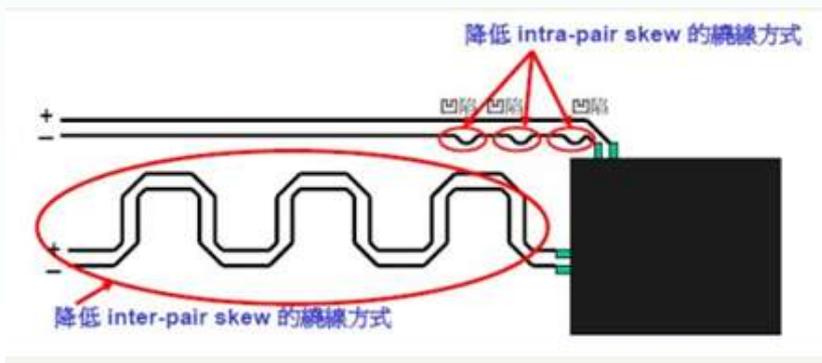
如果需要绕线，请依照绕线建议；

走线要避免产生多个布线连接点



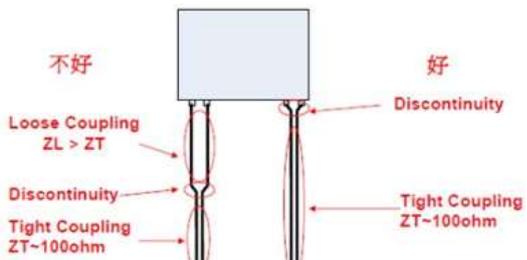
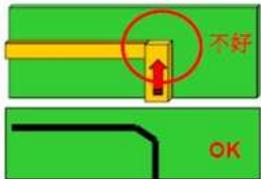
绕线 (1) :降低 Skew 的绕线方法

凹陷的弧长建议 3~5 倍线宽，如果需要做好多个凹陷来绕线，凹陷跟凹陷的距离建议 8~10 倍线宽；



(2): 避免 Discontinuity

不要有 90 度转角的走线方式：90 度转角的地方线宽较宽，因此会产生布连续点，45 度转解产生的布连续比较小，



绕线 (3): VIA

HDMI 走线范围内最好不要有过孔;

如果走线上不可避免会有几个不连续点产生, 建议让这些不连续点靠在一起。



差分阻抗要求

要求洗 PCB 的生产商确实做到 100 欧姆的要求

线宽与线路根据制造时使用的材料计算要做到 100 欧姆的线宽与线距

6. HDMI线材设计

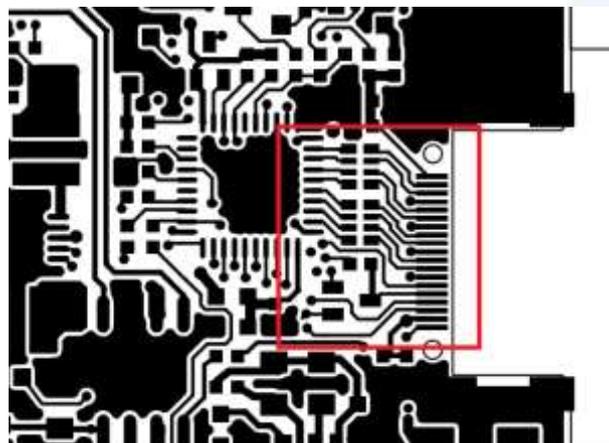
一条性能优秀的 HDMI 线, 这里的优秀指屏蔽层编织网的密度、屏蔽效能、接头与屏蔽层的连接和 HDMI 线的长度

周边设备的 HDMI 端口也是导致 HDMI 在 RE 出现问题的一大因素, 所以需要一款优秀的周边设备

7. 整改设计

按上述要求修改 PCB 时将 HDMI 走线进行调整, 及整改 HDMI 线材

PCB Layout



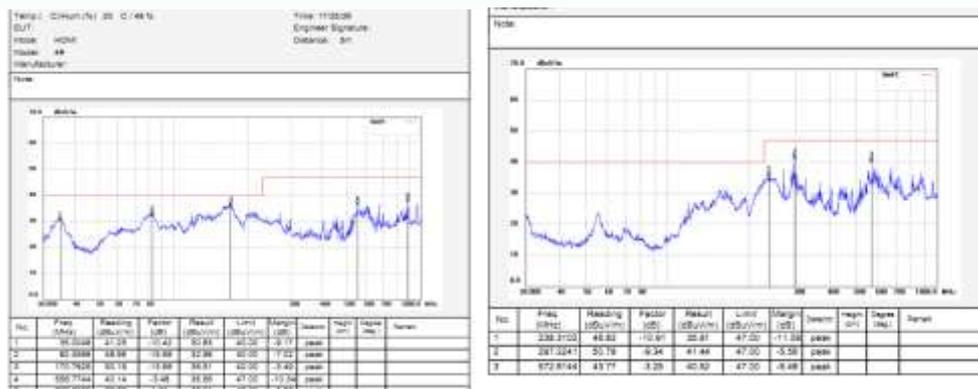
HDMI 线材整改



8. 整改后测试数据

垂直方向

水平方向



9. 总结

从整改角度来说

- HDMI 连接器和金属结构的搭接要良好
- 在原机壳上我们可以在端口电源增加 LC 滤波电路，差分信号可以增加共模电感；

从设计角度来说

- 从接触过的案例总结来看，Diff.pair 的长度和 Reference Plan 是 HDMI 设计的核心，多长合适，不能保证，但是越短必然越有力，Re.plan 的参考层必须连续，必须是 GND，这一条说白了就是阻抗的控制。

- Diff.pair 布线的基本规则等长、等间距、转层共点增加 GND Via, Guard

trace 的宽度越宽越好、Guard trace 的头尾、间隔的 Gnd Via 以及和 Pair 的间距;

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待第 23 期

如需预定请发邮件至 hanker@hc-emc.com