



深圳市恒创技术有限公司



EMC 期刊分享 (2020年)

十月第1期 游戏方向盘静电放电抗扰度整改

游戏方向盘静电放电抗扰度整改案例

1. 本期简介

某游戏方向盘产品按照 CE 标准测试静电放电项目时，产品无法通过测试要求，通过对产品原理图、PCB、结构进行分析与整改后，进行重新改版。最终改版后的产品顺利通过静电放电项目。



2. 测试现象

测试点	等级	现象
OLED 屏	空气 $\pm 8\text{KV}$	屏幕出现白条、屏幕损坏、死机
螺丝	接触 $\pm 4\text{KV}$	死机
主机金属支架（支架内部为主机与产品的通讯排线）	接触 $\pm 4\text{KV}$	死机

3. 分析过程

- 现象分析：

OLED 屏出现了白条和损坏，可以判断 OLED 屏本身是通过不了静电放电的；另外对屏、螺丝、金属支架进行施加静电干扰，导致了死机现象，这还需其他方面进行分析。

- 结构分析：

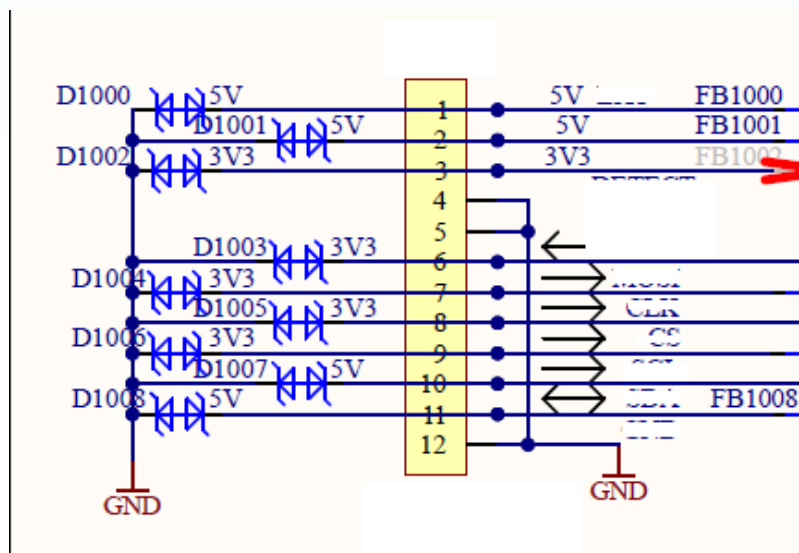
整个产品的外壳为塑料壳体，其中螺丝的作用为固定外壳，与 PCB 无连接，且悬空，静电施加在螺丝上，导致产品死机，判断静电电荷通过分布电容干扰到芯片，导致产品死机，这很大程度上与产品 PCB 设计缺陷有关系；

OLED 屏与外壳的搭接会有缝隙，空气放电在缝隙会出现放电火花，这为静电施加在 OLED 屏导致产品死机的主要原因；

另外主机的金属支架内部为产品与主机的通讯排线，由于产品为塑料外壳，排线唯一裸露的地方为接触头部分，静电施加在金属支架上，通过分布电容耦合到了排线接插头后到芯片，这应该为静电施加在金属支架导致产品死机的主要原因。

- 原理图分析：

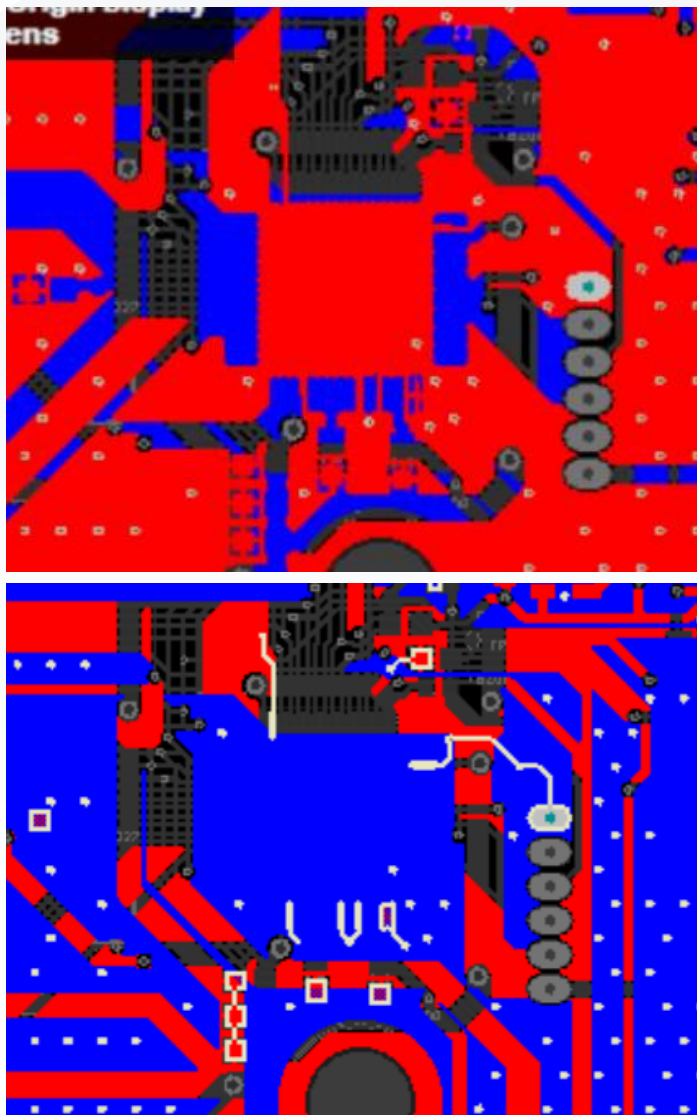
针对插件部分原理图分析，产品虽然有 TVS 防护，但是无滤波。



- PCB 分析：

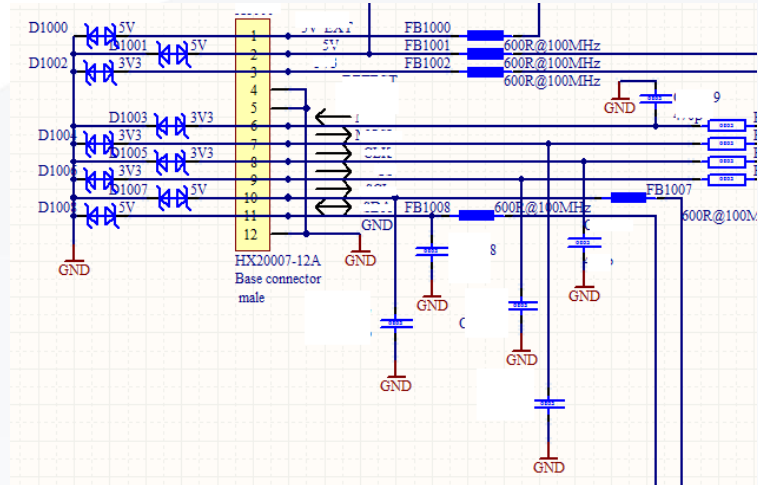
产品为两层板，无完整的参考地。信号也比较多，那么信号回路面积大。另外主芯

片的底部的 GND 基本被分割, 那么芯片的信号回路面积必然增大, 抗干扰能力弱。

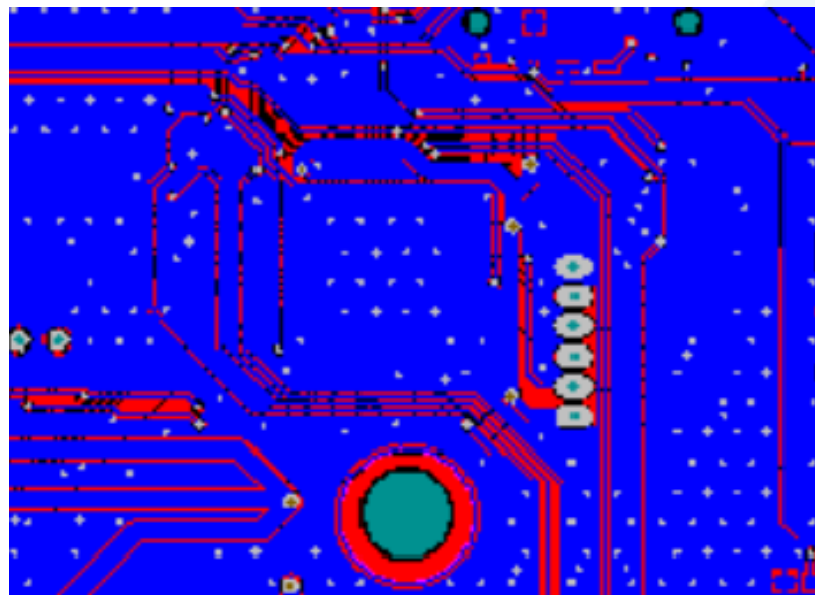
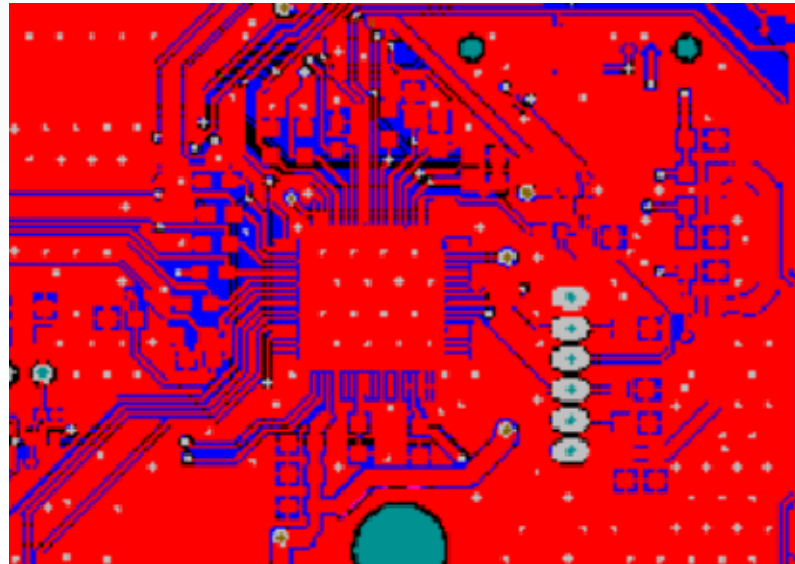


4. 整改方案

- 与 OLED 屏供应商进行沟通整改, 最终增大 OLED 屏防护的玻璃基板, 使得玻璃紧贴缝隙。
- 对产品与主机的通讯排线的信号和电源增加电容滤波。



- 对 PCB 进行调整，尽量完善芯片底部的 GND，多增加地过孔等措施来提高地的完整性。



5. 整改后测试情况

测试点	等级	现象
OLED 屏	空气 $\pm 8KV$	无异常
螺丝	接触 $\pm 4KV$	无异常
主机金属支架（支架内部为主机与产品的通讯排线）	接触 $\pm 4KV$	无异常

6. 总结与思考

- 单板或者两层板的产品，在设计 PCB 的时候，首先要保证主芯片底部和附近的 GND 尽量完整，再考虑其他的布线。
- 在设计接口电路的时候，接口的防护与滤波，一个都不能少。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



恒创公众号



恒创订阅号

深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴
公司地址:深圳市宝安区黄田工业城中信宝光电产业园 A5 栋 102
联系邮箱: create@hc-emc.com
公司网址: www.hc-emc.com
电话: 0755-27082789\27083789 转 810
传真: 0755-27325566-804