



深圳市恒创技术有限公司

EMC整改案例

可视喉镜静电放电整改案例分享 第二十四期

可视喉镜静电放电整改案例分享

1. 现象描述

此款可视喉镜产品在某检测中心进行 CE 认证时，静电放电(Electrostatic discharge)按照 IEC60601-2 标准，不能通过接触放电 $\pm 6K$ ，空气放电 $\pm 8K$ 的静电测试。



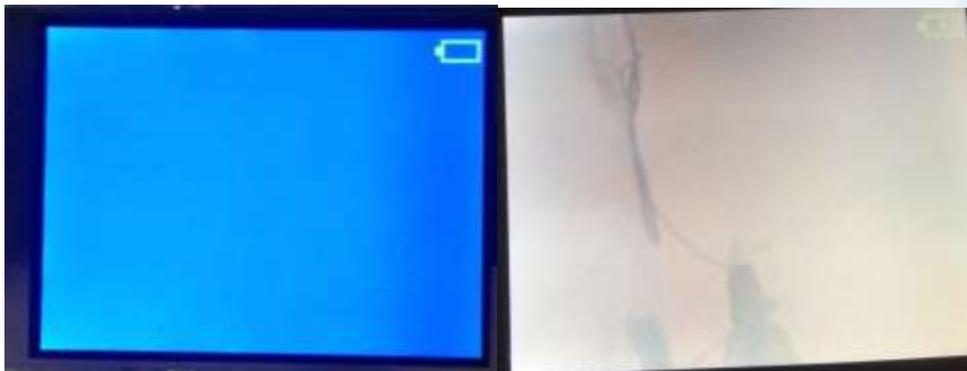
图 1 产品示意图

2. 原始产品测试结果

接触放电: $\pm 6KV$ 任何可触及部位击打第一次就屏幕熄灭，摄像头 LED 熄灭，出现花屏白屏或蓝屏等现象，且必须手动开机，才能恢复正常。

空气放电: $\pm 8KV$ 对显示屏和摄像头进行放电，摄像头 LED 熄灭，屏幕会出现花屏，白屏或蓝屏等现象，且必须手动开机，才能恢复正常。

3. 原始产品测试现象图



4. 原因分析

原样机在进行静电测试时，无论击打任何金属部位，摄像头的 LED 灯均会熄灭，可初步判断出，机器的静电释放途径就是靠近摄像头的镜筒释放，所以要确保从显示屏到摄像头之间的大地是相连的。但是通过量测，镜筒处外壳与显示屏外壳之间不导通，严重影响了显示屏以及主控板的静电释放，从而导致静电测试不过。

从产品 PCB 分析，主控板 PCB 层叠设计存在严重隐患，原始样机主控板层叠设计为四层板，但是四层板中没有单独的 GND 层，导致静电测试时，影响静电的释放途径。

从结构上分析，显示屏与摄像头之间没有连接起来，导致显示屏以及主控板上的静电没有很好的释放，从而导致出现蓝屏，白屏等现象。

5. 整改方案

5.1. 原始样机整改方案

【问题描述】由于机器后壳镀有防氧化漆，导致主板上的静电不能通过外壳释放出去，影响了机器本身的静电释放；

【问题改善建议】将外壳喷导电漆处理，并且与主板支架之间良好的接触，使主板大地与外壳能导通，增加了主板的静电释放途径。



【问题描述】主板固定支架和屏固定支架为塑胶绝缘材质，不能有效的释放主板及屏上面的静电；

【问题改善建议】将主板固定支架和屏固定支架喷导电漆处理，并与屏和主板保持良好的接

触，增加静电的释放途径，在条件允许的情况下，可以将塑胶材质更换成金属材质，效果会更好；



【问题描述】显示屏与镜筒之间的连接器为塑胶材质，导致静电的释放回路不通，严重影响了静电的释放；

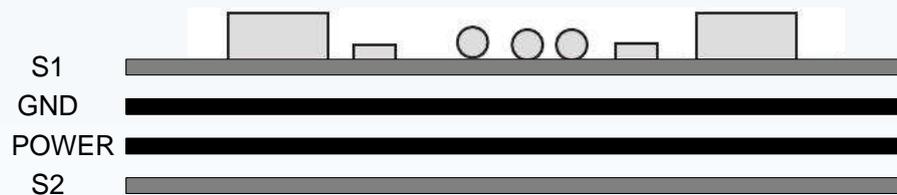
【问题改善建议】将塑胶连接器喷导电漆处理，并与镜筒以及显示屏外壳之间保持良好的接触，使静电能有效的释放。（条件允许的情况下，建议更换成金属材质，测试效果更优）



5.2. PCB 整改方案

【问题描述】由于 PCB 层叠设计没有单独的 GND 层，导致信号回流缺少单独的参考地，影响静电的释放。

【问题改善建议】优化主控板的层叠设计，按照如下进行层叠设计；



层叠方案简介：

这是 4 层单板层叠结构方案，一共 2 个布线层，单个地平面层，单个电源层。其中 S 层代表布线层，G 层代表地平面层，P 层代表电源层，另外 S1（TOP 层）代表布置主要的元器件层。此方案在 4 层板层叠设计中 EMC 性能最优，推荐使用。

层叠方案优点：

- (1) 2 个信号层，且每个信号层都有与之对应的完整平面参考层，保证信号有良好的低阻抗回流路径；
- (2) 电源平面 P 靠近地平面 G，利用两者间的耦合电容，降低了电源平面的阻抗，同时电源层与地平面构成的平面电容可以为电源层提供很好的高频去耦路径；
- (3) 整体板层结构对称，有利于提高单板的 EMC 整体性能。

层叠方案缺点：

此方案在单电源层层叠结构设计中 EMC 性能最优，无明显 EMC 层叠设计缺陷。

层叠布线要点：

- (1) 重要关键信号布线首先选择布在 S1 层，其余重要信号布在 S2 层；
- (2) 建议增大 POWER 层至 S2 的层间距，控制信号串扰；
- (3) 芯板（地平面层到电源层的填充物）不宜过厚，以免增大电源层与地平面的分布阻抗，减弱了电源平面的去耦效果；
- (4) 由于只有一个电源层，当分割成多个电源的时候，S2 层内的布线要注意避免跨分割。

6. 测试验证

通过对原始样机上面进行的整改，在指定的实验室通过了静电放电测试。

7. 总结

根据以上整改总结以下基本原则：

- 1: 多层板卡设计时应该注意增加单独 GND 层设计；
- 2: 电子产品在设计时，应该考虑产品本身地回路的完整性；

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待第 25 期

如需预定请发邮件至 hanker@hc-emc.com