



深圳市恒创技术有限公司

# EMC 期刊分享 (2020年)

三月第3期 扫码枪设备电磁兼容整改

## 扫码枪设备整改案例

### 1. 现象描述

在日常的生活中，大家都经常遇到一些电子产品在使用过程中出现死机、卡顿等现象，其主要原因大多数都与产品在设计之初没有考虑到电磁兼容方面，从而在使用过程中，产品受到外界环境的影响，导致产品的功能不稳定或者不正常。

本文档介绍某超市使用的条码枪设备，在使用过程中经常出现死机，无法正确的识别条码。通过电磁兼容实验，模拟出实际使用时所发生的故障，并最终通过增加相应的整改措施，帮助客户解决实际使用时出现的故障。



图 1：扫码枪

### 2. 初步分析

扫码枪正常工作时，通过将扫描到的条码，经过 USB 线束传到电脑端。但是实际使用过程中出现的现象大致为：条码枪自动重启后能扫码、条码枪死机需断电重启、条码枪自动重启后无法扫码。

结合上述的故障现象分析，结合现场使用环境，初步分析是由于条码枪在使用过程中，人体多次接触对机器放电，导致机器死机重启。

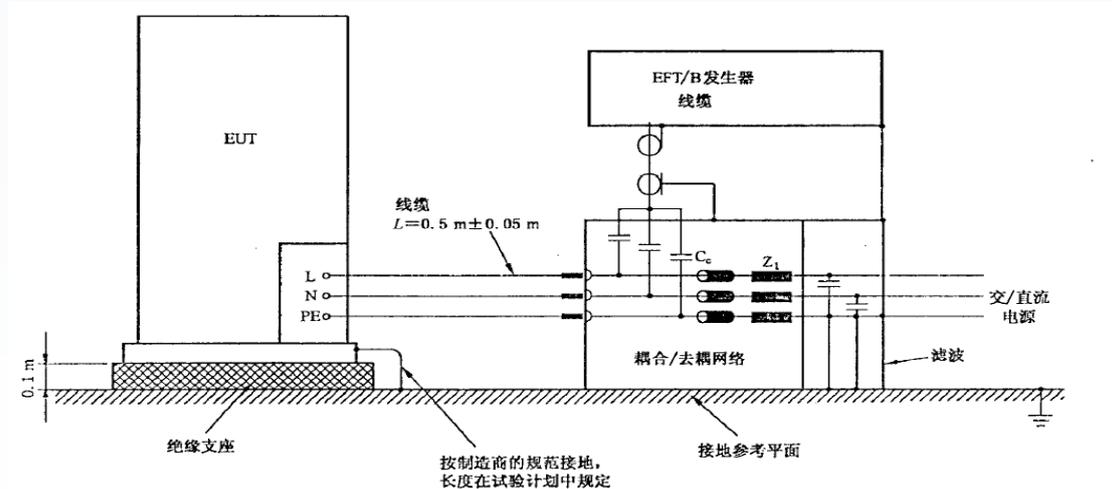
另外一种可能就是由于扫码枪是通过 USB 线束与电脑连接，电脑会产生电磁辐射干扰，当 USB 线束受到干扰时，也会导致机器重启，数据传输失败等现象。



图 2: 工作示意图

### 3. 测试分析

结合初步分析，决定对产品使用电快速瞬变脉冲群试验方法进行模拟；电快速脉冲群测试该试验参考 IEC6100-4-4，具体试验方法如下：



试验波形如下：

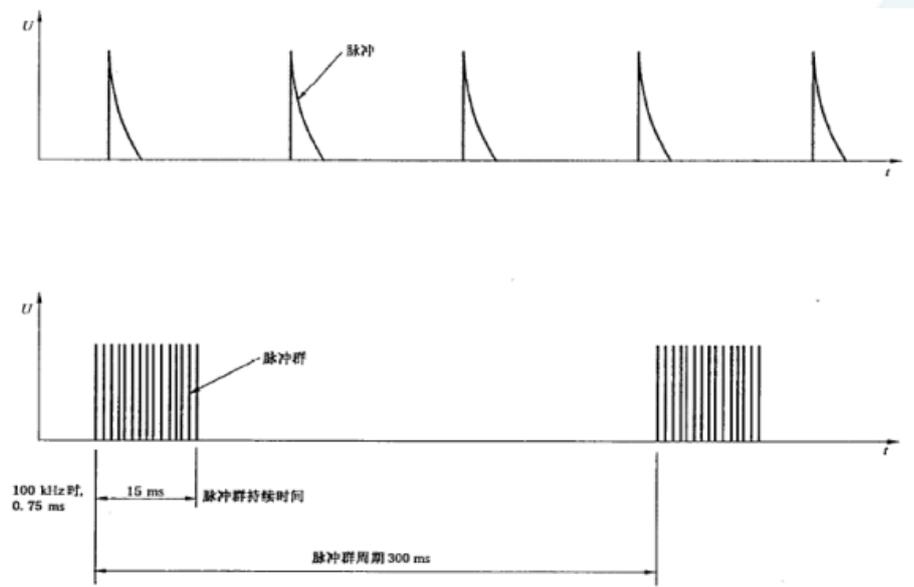


图 3: 电快速脉冲群抗扰度试验示意图

### 试验过程:

试验项目	引用标准	测试位置	限值线	样机测试结果
电快速脉冲群抗扰度试验	IEC6100-4-4	信号口注入	500V	机器自动重启
		信号口注入	1000V	机器死机需手动重启

### 试验结果:

通过对产品进行电快速脉冲群抗扰度试验,在对USB线束进行500V以及1000V脉冲测试时,均能复现客户正常使用时所发生的故障现象。

## 4. 干扰分析

结合机器的故障,机器重启现象可能是由于扫码枪的电源部分受到干扰,导致机器内部电源 DCDC 工作异常,从而导致单片机重启或者死机。而通过对扫码枪的电源输入电路进行查看,发现针对电源输入部分没有做任何的滤波以及防护。

另外针对扫码枪数据传输失败的故障,通过模拟电快速脉冲群抗扰度试验,可以初步判断,USB 线束对此故障有较大的影响。通过对 USB 线束进行拆分发现,将近 3M 长的 USB 线束,没有做任何的屏蔽处理。由于实际使用环境下存在辐射干扰的风险,而 USB 信号作为高速传输信号,只要受到干扰,就会导致数据传输失败,这就不难解释,为什么在实际使用中扫码枪经常传输数据失败。

## 5. 整改方向

- 针对接口电路进行优化设计

USB 线束在试验过程中加磁环有一定的改善,可以考虑对 5V 电源输入以及 USB 的 D+、D-增加共模滤波来解决;

- 针对 PCB 进行优化设计

PCB 层叠结构设计存在一定的隐患,需要进行相应的调整;将走线部分进行优化设计,严格控制跨分割走线;

- 针对 PCB 接地进行优化设计

PCB 接地会影响干扰电流的流向,需要根据实际进行验证。

- 针对 USB 线束进行屏蔽处理

USB 线束的屏蔽层编制网的密度以及屏蔽层的接地方式进行优化验证。

## 6. 经验分享

- EMC 电磁兼容测试是很重要的；
- 针对某些实际应用中出现故障的产品，可以通过电磁兼容实验进行模拟测试验证；
- 产品设计之初就应该从 PCB 板卡的层叠、布线、布局以及接地方式评估产品的 EMC 风险；
- 线束的屏蔽搭接对产品的抗干扰有较大的影响。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



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：[flora@hc-emc.com](mailto:flora@hc-emc.com)  
公司网址：[www.hc-emc.com](http://www.hc-emc.com)  
电话：0755-27082789\27083789 转 808  
传真：0755-27325566-804