

图书基本信息

书名：<<EMC电磁兼容设计与测试案例分析>>

13位ISBN编号：9787121098505

10位ISBN编号：7121098504

出版时间：2010-1

出版时间：电子工业

作者：郑军奇

页数：371

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

《EMC（电磁兼容）设计与测试案例分析》在2006年出版以来，受到了广大读者的关注，同时在这两年的时间也发现了本书不少缺陷，本书修改了第一版的不少缺陷，并且在原来已有案例分析的基础上，通过案例进一步澄清了以下几个重要的EMC设计要点的原理及具体处理措施。

（1）EMC测试的实质，解析标准规定的各种EMC测试项目的实质；（2）澄清了电源端口滤波电路设计方法，包括滤波电路的选择，滤波元件参数的选择；（3）澄清了数模混合电路的EMC设计方法，不但澄清了数模混合电路数模电路之间的串扰问题，而且澄清了如何从系统上考虑EMC问题。

特别是广大设计者比较疑惑的数字地与模拟地的处理问题；（4）澄清了对PCB中地平面进行分地的优缺点；（5）澄清了金属外壳产品PCB中各种工作地与金属外壳之间的互连的方法与原理，涉及两者之间要不要连？

如何连？

怎么连？

在哪里连？

等问题；（6）澄清了PCB边缘为何不能布置敏感线、敏感器件、时钟线或时钟器件等的原理，并澄清了具体的解决与弥补措施；（7）澄清了多层PCB设计时的层叠设计与EMC问题；（8）澄清环路引起的差模辐射量级。

中国EMC起步较晚，但是发展较快，经过几年的发展，越来越多的企业及其工程师已经渐渐了解了EMC，也逐渐掌握了一些EMC设计规则，并用以指导产品的设计。

然而，在电子技术飞速发展的中国，在产品的设计过程中，还存在许多对EMC本质问题的误解。

消除这些误解才能帮助读者解决不可避免的EMC难题，这些误解主要体现在：[接地]“接地”这个词在接触EMC之前已经进入广大电子产品设计者的视野中了，大家最熟悉的“地”，就是自然界的地球。

电子、电气产品为了安全，最终需要把产品的某个金属导体接入“大地”（称为“保护地”），即自然界的地球中（通常通过建筑物中或专用的接地线排接入）。

对于EMC来讲，“接地”可以最大限度地降低产品的EMI辐射，也可以最大限度地减小进入产品的外界干扰。

然而，需要把产品接自然界的地球吗？

如何正确理解EMC中的“接地”？

案例14《PCB工作地与金属外壳直接相连是否会导致ESD干扰进入电路》、案例13《金属外壳屏蔽反而导致EMI测试失败》和案例69《数模混合电路的PCB设计详细解析案例》在一定程度上给出了以上问题的答案，控制好产品EMC并不一定需要把产品接入自然界地球的“地”，对于EMC来说，“接地”是为了引导共模电流的流向。

实际上，对于EMI，EMI的骚扰源的参考点是PCB中工作地上的某一点，为了让骚扰源通过各种途径流入“天线”（如产品中的电缆），正确的接“地”点应该为这个PCB中工作地上的某一点，可见，这种“接地”从EMI骚扰的流向看，应该发生在“天线”（如电缆）之前；对于产品的大多数高频抗扰度来说，干扰源的参考点为测试时的参考接地板，正确的接“地”点应该为参考接地板，它“接地”的目的是为了让外部注入的共模电流不流入产品中的电路。

可见，这种“接地”从干扰的流向看，发生在产品的电路之前。

产品的“接地”设计首先需要考虑的并非选择或设计“单点接地”或“多点接地”而是考虑“接地”点的位置和“接地”的措施。

如果产品具有金属外壳，以上的两种“接地”都可以借助于金属外壳或其他寄生参数很好的实现，这就是金属外壳设备为什么更容易通过EMC测试原因，对于非金属外壳，这两种接地相对变得更为困难，通过EMC测试也会变得更难。

## <<EMC电磁兼容设计与测试案例分析>>

### 内容概要

本书以分析EMC案例分析为主线，通过案例描述分析，介绍产品设计中的EMC技术，向读者介绍产品设计有关EMC的实用设计技术与诊断技术，减少设计人员在产品的设计与EMC问题诊断中的误区。所描述的EMC案例涉及结构、屏蔽与接地、滤波与抑制、电缆、布线、连接器与接口电路、旁路、去耦与储能、PCB layout还有器件、软件与频率抖动技术各个方面。

## 作者简介

郑军奇，硕士学历，中国电磁兼容标准委员会委员，全国无线电干扰委员会委员，上海电器科学研究所EMC专家。

他专注于各类工科医、车载、民（军）用、工业用产品的EMC标准、EMC设计和EMC测试工作；主要从事产品的EMC测试方法，EMC设计的规则、方法论及EMC诊断方法的研究及培训工作；发表EMC相关论文数篇，拥有多项EMC专利；长期与国外EMC专家交流、学习、培训，是专业的EMe培由11讲师。

主要著作有：《EMC（电磁兼容）设计与测试案例分析》2006年12月出版，《电子产品设计EMC风险评估》2008年5月出版。

## 书籍目录

|                             |                                   |   |   |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|---|
| 第1章 EMC基础知识及EMC测试实质         | 1.1 什么是EMC                        | 1.2 传导、辐射与瞬态                              | 1.3 理论基础                                |
| 1.3.1 时域与频域                 | 1.3.2 电磁骚扰单位分贝(dB)的概念             | 1.3.3 正确理解分贝真正的含义                         | 1.3.4 电场、磁场与天线                          |
| 1.3.5 RLC电路的谐振              | 1.4 EMC意义上的共模和差模                  | 1.5 EMC测试实质                               | 1.5.1 辐射发射测试实质                          |
| 1.5.2 传导骚扰测试实质              | 1.5.3 ESD抗扰度测试实质                  | 1.5.4 辐射抗扰度测试实质                           | 1.5.5 共模传导性抗扰度测试实质                      |
| 1.5.6 差模传导性抗扰度测试实质          | 1.5.7 差模共模混合的传导性抗扰度测试实质           | 第2章 产品的结构构架、屏蔽、接地与EMC                     |   |
| 2.1 概论                      | 2.1.1 产品的结构、构架与EMC                | 2.1.2 产品的屏蔽与EMC                           | 2.1.3 产品的接地与EMC                         |
| 2.2 相关案例分析                  | 2.2.1 案例1:传导骚扰与接地                 | 2.2.2 案例2:传导骚扰测试中应该注意的接地环路                | 2.2.3 案例3:屏蔽体外的辐射从哪里来                   |
| 2.2.4 案例4:“悬空”金属与辐射         | 2.2.5 案例5:伸出屏蔽体的“悬空”螺柱造成的辐射       | 2.2.6 案例6:屏蔽材料的压缩量与屏蔽性能                   | 2.2.7 案例7:开关电源中变压器初、次级线圈之间的屏蔽层对EMI作用有多大 |
| 2.2.8 案例8:金属外壳接触不良与系统复位     | 2.2.9 案例9:静电放电与螺钉                 | 2.2.10 案例10:散热器与ESD也有关系                   | 2.2.11 案例11:怎样接地才有利于EMC                 |
| 2.2.12 案例12:散热器形状影响电源端口传导发射 | 2.2.13 案例13:金属外壳屏蔽反而导致EMI测试失败     | 2.2.14 案例14:PCB工作地与金属外壳直接相连是否会导致ESD干扰进入电路 | 2.2.15 案例15:数/模混合器件数字地与模拟地如何接           |
| 第3章 产品中电缆、连接器、接口电路与EMC      |                                   |   |   |
| 3.1 概论                      | 3.1.1 电缆是系统的最薄弱环节                 | 3.1.2 接口电路是解决电缆辐射问题的重要手段                  | 3.1.3 连接器是接口电路与电缆之间的通道                  |
| 3.1.4 PCB之间的互连是产品EMC的最薄弱环节  | 3.2 相关案例                          | 3.2.1 案例16:由电缆布线造成的辐射超标                   | 3.2.2 案例17:屏蔽电缆“Pigtail”有多大影响           |
| 3.2.3 案例18:接地线接出来的辐射        | 3.2.4 案例19:使用屏蔽线一定优于非屏蔽线吗         | 3.2.5 案例20:塑料外壳连接器与金属外壳连接器对ESD的影响         | 3.2.6 案例21:塑料外壳连接器选型与ESD                |
| 3.2.7 案例22:当屏蔽电缆的屏蔽层不接地时    | 3.2.8 案例23:数码相机辐射骚扰问题引发的两个EMC设计问题 | 3.2.9 案例24:为什么PCB互连排线对EMC那么重要             | 3.2.10 案例25:环路引起的辐射发射超标                 |
| 3.2.11 案例26:注意产品内部的互连和布线    | 3.2.12 案例27:信号线与电源线混合布线的结果        | 3.2.13 案例28:电源滤波器安装要注意什么                  | 第4章 通过滤波与抑制提高产品EMC性能                    |
| 第5章 旁路和去耦                   |                                   |   |   |
| 第6章 PCB设计与EMC               |                                   |   |   |
| 第7章 器件、软件与频率抖动技术            |                                   |   |   |
| 附录A EMC术语                   |                                   |   |   |
| 附录B 民用、工科医、铁路等产品相关标准中的EMC测试 |                                   |   |   |
| 附录C 汽车电子、电气零部件的EMC测试        |                                   |   |   |
| 附录D 军用标准中的常用EMC测试           |                                   |   |   |
| 附录E EMC标准与认证                |                                   |   |   |

## 章节摘录

当在使用手机时，旁边的计算机Crrl、显示器图像会出现抖动，这是因为手机工作时的信号通过空间以电磁场的形式传输到CRT。

显示器内部。

当摩托车从附近道路通过时，电视会出现雪花状干扰。

这是因为摩托车点火装置的脉冲电流产生了电磁波，传到空间再传给附近的电视天线、电路上，产生了干扰电压 / 电流。

像这种通过空间传播，并对其他设备电路产生无用电压 / 电流、造成危害的干扰称为“辐射干扰”。辐射现象的产生必然存在着天线与源。

由于传播途径是空间，屏蔽也是解决辐射干扰的有效方法。

如上所述，干扰的根源是电压 / 电流产生不必要的变化，这种变化通过导线直接传递给其他设备，造成危害，称为“传导干扰”。

另外，由于电压电流变化而产生的电磁波通过空间传播到其他设备中，在电路或导线上产生不必要的电压电流，并造成危害的干扰称为“辐射干扰”。

但是，实际上并不能这样简单区分。

例如，计算机等计算设备的骚扰源，虽然是在设备内部电路上流动的数字信号的电压 / 电流，但这些干扰以传导干扰的方式通过电源线或信号线泄漏，直接传递给其他设备。

同时这些导线产生的电磁波以辐射干扰的形式危及附近的设备。

而且计算设备本身内部电路也产生电磁波，以辐射的形式危及其他设备。

辐射干扰现象的产生总是与天线分不开的，根据天线原理，如果导线的长度与波长相等，则容易产生电磁波。

例如，数米长的电源线会产生VHF'频带（30~300MHz）的辐射发射。

在比此频率低的频带内，因波长较长，当电源线中流过同样的电流时，不会辐射太强的电磁波。

所以在30MHz以下的低频带主要是传导干扰。

但是，伴随着传导干扰会在电源线周围产生干扰磁场，给AM广播等带来干扰。

另外，如前所述，由于在VHF宽带内电源线泄漏的干扰能转变成电磁波扩散到空间，因此辐射干扰成为比传导干扰更主要的问题。

在比此更高的频率上，比电源线尺寸更小的设备内部电路会产生辐射干扰，危害其他设备。

总而言之，当设备和导线的长度比波长短时，主要问题是传导干扰，当它们的尺寸比波长长时，主要问题是辐射干扰。

环境中还存在着一些短暂的高能脉冲干扰，这些干扰对电子设备的危害很大，一般称这种干扰为瞬态干扰。

瞬态干扰既可以通过电缆进入设备，也可以以宽带辐射干扰的形式对设备造成影响。

例如，汽车点火系统和直流电动机电刷对收音机的干扰。

产生瞬态干扰的原因主要有：雷电、静电放电、电力线上的负载通断（特别是感性负载）、核电磁脉冲等。

可见瞬态干扰是指时间很短但幅度较大的电磁干扰。

常见的瞬态干扰（设备需要通过测试验证抗扰度）有三种：各类电快速脉冲瞬变（EYT）、各类浪涌（SURGIE）、静电放电（ESD）等。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>