

本 期 目 录

2 电路、布局和接地

2.1 布线与接地

2.1.1 系统划分

2.1.1.1划分的系统

2 电路、布局和接地

良好的电磁兼容设计开始于对干扰流入和流出设备的控制原理。所有包含电子装置的产品都会受到干扰和产生干扰。要改善产品的电磁兼容性，可以设置阻挡层或电流路径使入侵的干扰在进入电路之前被吸收或分流，而向外发射的干扰在离开电路之前被吸收或分流掉。

可以认为电磁兼容控制措施是在三个层次上实施的，这三个层次如图2.1所示。

第一层次的措施包括电路设计措施，如解耦、平衡电路、带宽和速度限制，以及线路板设计和接地。在一些简单的场合，特别是没有外接电缆的场合，这些措施可能是足够的。在第二个层次，必须考虑内部电路和外部电路之间的接口电缆。这些电缆是干扰进出设备的有效路径。对于某些设备（特别是那些电路设计已经定型的）必须在接口上进行滤波。连接器的选择和安装是这一措施的关键。

完全屏蔽（第三层次）是一个昂贵的措施，只有当其它措施都已经使用而仍然不能满足要求时才考虑。由于很难事先预测第一层次措施的效果，因此最好能够为后续的屏蔽作好一定的准备。这是指在结构上允许用金属进行屏蔽，如果是模具成型的塑料机箱，机箱应该方便进行导电涂覆，并且开口、缝隙等满足射频屏蔽的要求，有适当的接地连接机构。

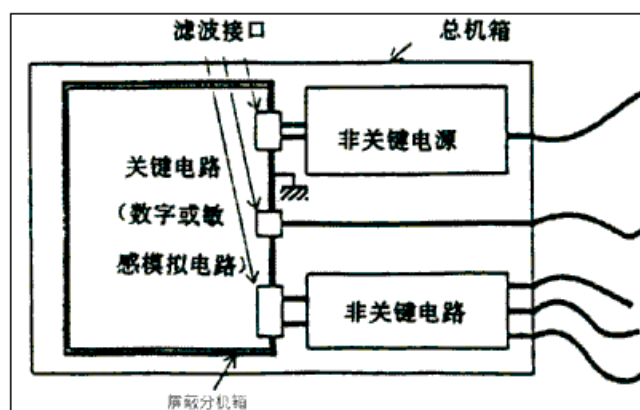


图2.1 电磁兼容措施

2.1 布线与接地

在设计的一开始就考虑布局与地线是解决电磁干扰问题最廉价和有效的方法。良好设计的地线系统并不会增加一分钱的成本。90%的电磁兼容问题是由于布线和接地不当造成，良好的布线和接地既能够提高抗扰度，又能够减小干扰发射。最重要的几个原则如下：

- * 将系统隔离，以便对干扰电流的控制
- * 将地线作为电流通道对待，通过这个通道，干扰电流既能进入设备，又能传出设备。因此要仔细安排接地点，减小地线阻抗。
- * 通过精心布置高电流变化率（ di/dt ）回路来减小电流环路的辐射和敏感度。

2.1.1 系统划分

设计的第一步是系统划分。没有划分或划分不好的系统(图2.2)，虽然其器件和子系统可能分布在不同的区域，但是它们之间的接口会定义不当，与外界的接口散乱在四周。这使得对各个接口上的共模干扰电流的控制很难。接口散乱意味着接口之间的距离较大，当外界有干扰进入系统时，会在不同接口之间的地线上感应很高的地电压，并且内部的辐射干扰容易耦合到电缆上。

通常，解决这种系统的问题的唯一方法是将整个系统屏蔽起来，并对每个接口滤波。在许多场合，要兼顾屏蔽的完整性和良好的操作性是困难，甚至是不可能的，机箱上必要的开口会破坏屏蔽体的有效性。

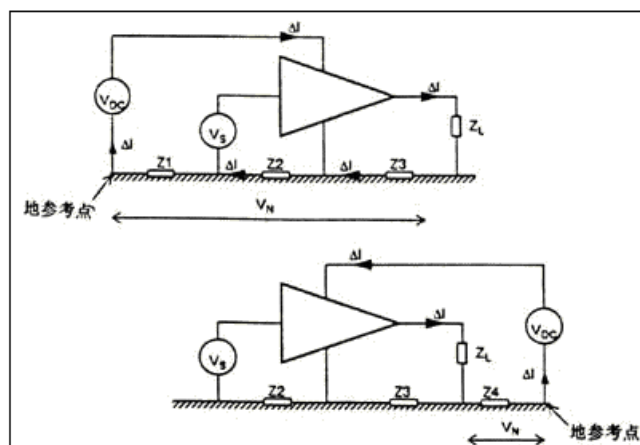


图2.2 任意布置的系统

2.1.1.1 划分的系统

划分将系统按EMC的观点分为关键部分和非关键部分。关键部分指那些包含辐射源的电路，如微处理器逻辑或视频电路，或那些对入侵干扰特别敏感的电路，如微处理器和低电平模拟电路。非关键电路指那些信号电平、带宽和电路功能既对干扰不敏感，又不会产生干扰的电路，如非时钟同步逻辑、线性电源、功率放大级等。图2.3是这种划分的例子。

关键电路的控制

关键电路应放在屏蔽盒内，所有进出屏蔽盒的连接线都应该经过滤波或屏蔽。屏蔽盒可以将整个产品包围起来，也可以仅包围一部分电路，这取决于电路的特性。一个

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装



该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>