

【高速先生原创|EMC 系列】设计上如何避免 EMC 问题

作者：周伟 一博科技高速先生团队队员

最近经常被问到 EMC 相关的问题，比如怎么设计才能避免 EMC 的问题，我想经常关注高速先生的童鞋们有机会肯定也会问到这个问题。首先这是一个系统性的问题，不是那么好回答，尤其是对于聚焦在高速信号这个领域而非 EMC 专长的高速先生们来说，其实也只能回答个大概，实话实说，在 EMC 领域我们也还在不断的学习中，所以这篇文章也只是基于我们对 EMC 的一些认识，从 PCB 设计中如何去尽量地避免问题的发生，其中说得不到位的也请大家批评指正，如果您有自己更好的文章，也欢迎投稿给我们的高速先生。

在文章的开篇就说过，EMC 和 SI、PI 息息相关，很多时候我们会告诉大家，我们没法进行 EMC 仿真，但我们会从板级来尽量避免一些 EMC 问题的发生，说白了其实就是尽量保证 SI 及 PI 的性能（这是我们的专长），从源头上避免 EMC 问题。

首先，关于信号完整性与 EMC 的关系前面小陈有写过不少的文章阐述了一些道理，今天我们来简单的总结下，SI 关注的过冲、反射及串扰，其实就和 EMC 有直接的关系。信号由于阻抗匹配不好，会发生各种反射，反射比较大就会有较大的过冲，那么这个过冲的幅值除了对器件的使用寿命有影响外，还会影响到辐射，因为他是辐射的来源，所以在 PCB 设计上对一些关键信号就需要尽量控制阻抗，做到阻抗匹配，可能的情况下还需要通过一定的外部端接来达到匹配，在拓扑和端接系列里面已经讲过各种端接方法了；此外还需要关注信号跨分割的问题，信号跨分割除了阻抗问题外，其实还有就是信号回流问题，说到信号回流，很多人就会想到 EMI 的问题，对了，信号回流路径变大也是会产生 EMI 问题的；再有就是串扰，串扰就是信号之间的相互耦合，很多人可能会直接把它和 EMI 等同，避免串扰就需要尽量加大信号之间的间距，尤其是微带线，另外还需要考虑双带状线之间的串扰，尽量避免上下层平行走线过长；还有一些诸如板边走线，沿分割走线等，其实这些都是些老生常谈的话题，但知易行难，如果在设计中有一定的 SI 知识并且从 SI 的角度来进行设计，那么很多 EMC 相关的问题其实是可以避免的。

其次从 PI 的角度考虑也是避免 EMC 问题的一个关键，把电源设计好，你的产品也可以说就成功了一半。在电源完整性里面我们会考虑电源平面阻抗，其中就会综合评估电源的各种电容匹配是否合理，进而从整个频段来保证电源网络有一条低阻抗的通道，如果某频段内阻抗超标，在相应频段就会出现较高的噪声，此时 EMI 问题就有可能被激发，所以我们就会采用相应频段的电容来滤除这些噪声，前面的文章里我们的小刘有

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



讲到 EMC 与电容，其实讲的就是这个，后续我们还有更多 PI 相关的专题，所以关于 EMC 与 PI 的话题我们在此就不涉及太多了。

另外就是从叠层、地和滤波的角度来避免 EMC 问题的发生。叠层其实就是提供一个最基本的信号框架，在这个框架内需要满足信号及电源完整性的各种质量要求，当然还要能保证可以加工，接下来就有叠层的专题；地的话题我们在上一篇文章里面只是很肤浅的重新认识了一下，关键就是我们需要分信号来保证信号的回流和参考，另外就是各种地的分割，最终怎么把分割的地通过什么方式来连接，这个在 EMC 或者 PCB 设计中是需要注意的，但也是最复杂的。还有就是滤波，常见的有低通、高通、带通、带阻等滤波方式，这些需要根据不同的需求采用不同的滤波，另外还有不用的滤波器件如馈通滤波器，L 型滤波器，Pai 型滤波器，T 型滤波器，共模滤波器等，采用不同的滤波器件在硬件原理设计的时候有不同的考量。

最后就是屏蔽隔离了，因为很多时候芯片本身的辐射就很大，芯片的辐射是没法从板级上来消除的，除了采购辐射小的芯片或者要求芯片厂商来保证外，很多时候就需要用屏蔽罩来隔离了，如大家经常看到手机上面各大模块都是用一个个的铁盒子把芯片包起来，这个铁盒子很多时候不是为了保密需求的（一部分不排除哈），其实很大一部分原因就是屏蔽及隔离 EMI 的，这个就是基于 EMC 的考量。因为我们手机上的芯片很多都是射频信号，一方面它很容易干扰其他信号，另一方面它又很容易被别人干扰，所以这个时候就用一个个的铁盒子把他们屏蔽隔离起来，就好像把一些好事份子都单独关起来，大家各玩各的互不影响，这样也就相安无事了。

前面泛泛说了一大堆，无非也就是通过源头来尽量避免辐射及 EMC 问题的发生，因为我们都知道要想彻底解决问题，就需要从问题的根源出发，而不是头痛医头，脚痛医脚，EMC 问题也是一样的，引起 EMC 的问题是复杂的，这就需要我们知道问题的源头在哪里，最后对症下药。

【关于一博】

一博科技专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、焊接加工、物料供应等服务。作为全球最大的高速 PCB 设计公司，我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 500 余人。超大规模的高速 PCB 设计团队，引领技术前沿，贴近客户需求。

一博旗下 PCB 板厂成立于 2009 年，位于广东四会（广州北 50KM），采用来自日本、德国的一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



一博旗下 PCBA 总厂位于深圳，并在上海设立分厂，现有 12 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉等高端设备，并配有波峰焊、AOI、XRAY、BGA 返修台等配套设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。

【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。



扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

