

【高速先生原创|电源系列】电源设计面临的挑战

作者：吴均 一博科技高速先生团队队长

开场白的时候，提到了电源设计最重要的因素是电流，电流大小决定了电源设计的难度。那么电源的电流是这几年才开始变大的吗？早些年没有大电流的电源设计吗？答案当然是否定的！那么这些年电源设计的大电流和之前有什么区别呢？

我的总结是：一个是高压大电流，一个是低压大电流。

高压大电流电源的设计难点

时间退回十年或者二十年之前，那个时代不是没有大电流的电源设计，而是绝大多数大电流的单板，都是电源板或者背板。普通的功能板或者板卡类单板，由于芯片工作的 IO 电压大多是 3.3V, 5V, 电流通常也不会太大，大多在 10A 以下，常见的就是几安培。而电源板或者背板，电流大的同时，电压也比较高，12V, 36V, 48V 以上。所以我总结为高压大电流的设计挑战。

应对高压，我们要关注安规，注意各种安全距离，包括空气间隙，爬电距离等。关心阻燃，绝缘等安全相关的设计要求。这是另外一个很大的范畴，在这里就不一一赘述了，大家关心的可以找相关资料看看，一博科技也有相关的专家负责安规的设计。



这类设计，也会有大电流，几十安培或者上百安培。但是这种板子有另外一个特点，就是上面基本不会出现功能电路，也就是说你的 CPU, DDR 颗粒，大规模的 FPGA 等，这些电路你不会放在电源板上去实现。电源板就是电源板，上面都是实现电源功能的元件，大的电感，电容，电阻，二极管……一个字总结，就是元件都很“大”。

这类设计应对大电流的设计挑战，解决方法也是简单粗暴的。尽量粗的走线，尽量宽的铜箔，如果还不能满足，那就厚铜，2oz 不行就 4oz，再不行就 6oz, 10oz, 甚至

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



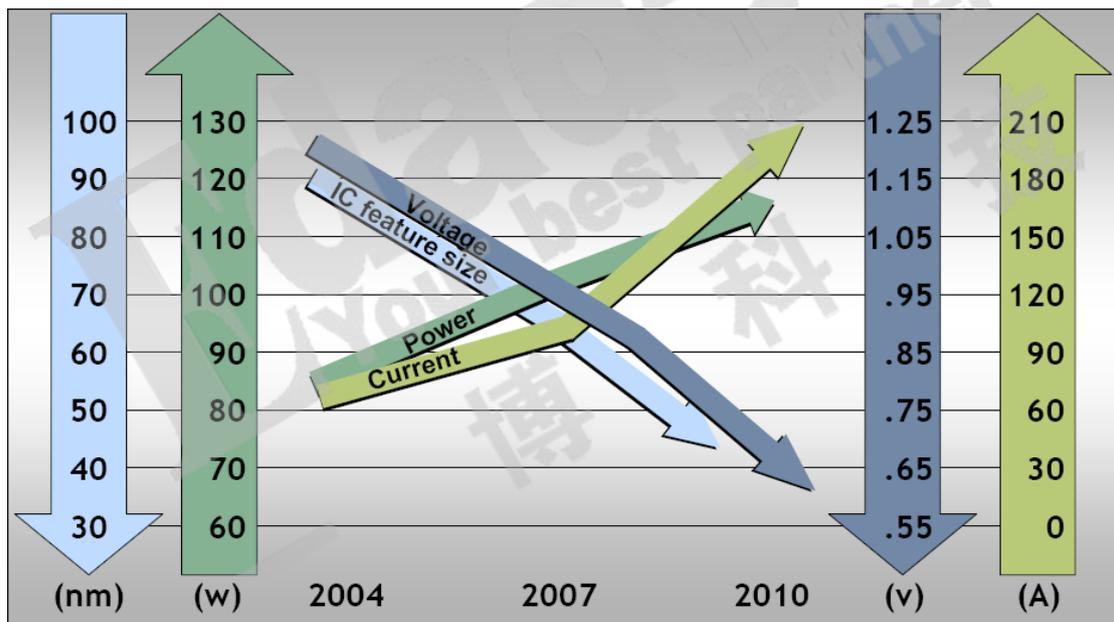
12oz。我们在各研讨会都有展示的一款厚铜板，就是 12oz 的铜箔厚度设计。小小一块板子，显得非常厚重，我们的工艺专家东哥的介绍就是：居家旅行，防身必备 ^-^

而传统的设计规则应对这类电源板的大电流，也是简单粗暴的过设计。所以大家心目中的载流答案经常是非常保守的，比如 1 安培电流，大约需要 40mil 的线宽；而一个 10~12mil 的过孔，只能承载 0.5 安培的电流，我甚至听到有人回答说 12mil 的过孔承载 0.2 安培电流。我当时就在想，如果你的设计是 20 安培电流，那你需要打多少过孔呢？

所以我们来到电源设计的另一个挑战……

低压大电流电源的设计难点

其实高压低压，并不是这两类问题的主要分界点。我真正想说的主要区别是，现在传统的功能电路，也就是我们设计的 CPU，DSP，大规模的 FPGA，Core 电流经常就有几十安培，IO 电源的电流也变得越来越来。电源设计的趋势如下图所示：



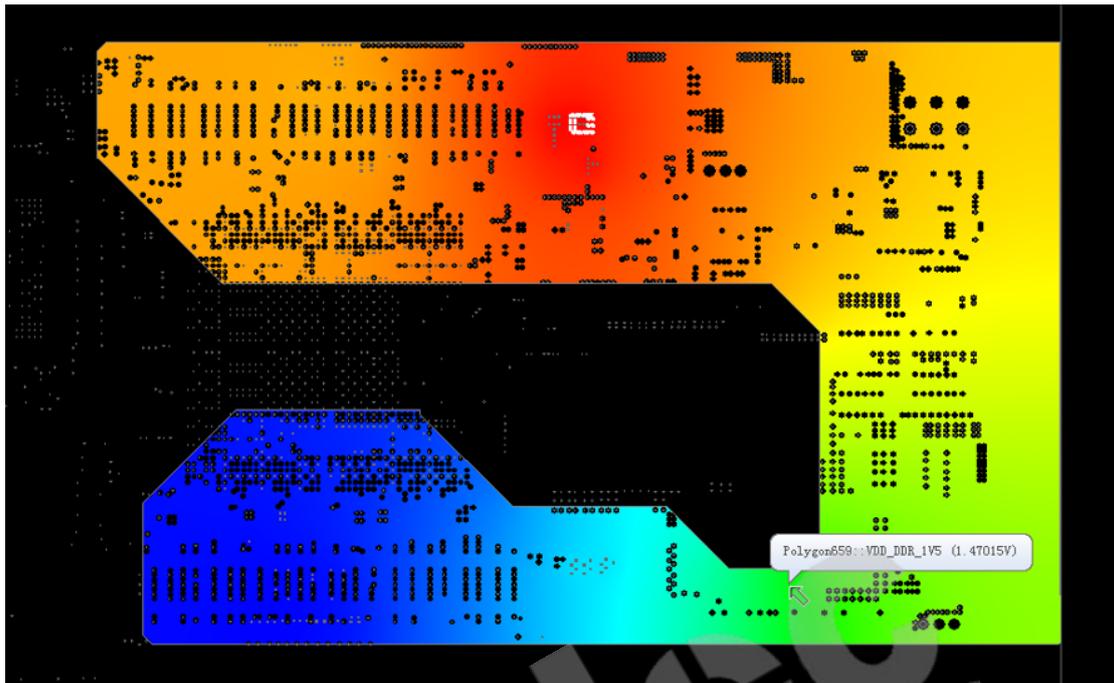
这时候的大电流，已经不可能使用厚铜板了，因为毕竟板上还有大量的信号线，线宽只有几 mil。而铜皮的面积，有时候限于“层”资源以及大量的密集过孔，有限的铜皮面积也很难无限加大。

如下图的设计，密集的过孔，有限的板子面积以及层数，我们如何应对大电流设计的挑战呢？我们如何计算必须的载流通道（包括铜皮宽度及过孔数量）呢？

如何关注

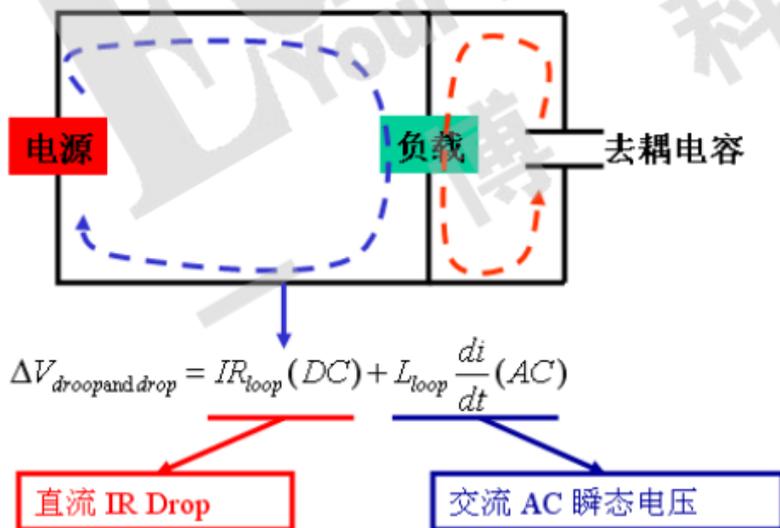
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





而低电压，也会带来另外设计难点。如上一篇文章说的，电流越大，一般来说对应的 ΔI 也就可能越大，一定的电感下，感应出的 ΔV 也就越大。而较低的电压，本身设计的裕量就小，设计的难度就变得更大。

如下图所示，DC 和 AC 的问题，一起构成了电源设计的问题。

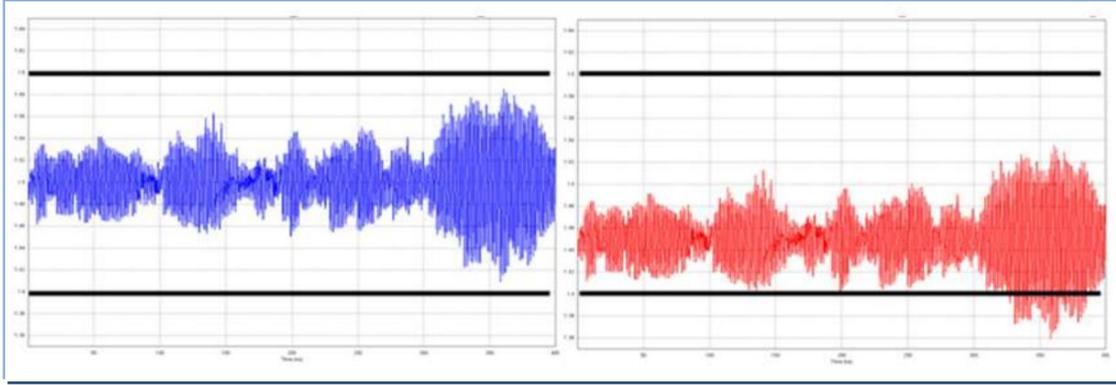


一个电源，要满足 5% 的设计裕量，是必须 AC 和 DC 一起考虑的。

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





问题来了

高速先生欢迎您和我们一起进行交流，关注微信名（高速先生），直接将答案通过会话回复，参与互动答题即有机会获得奖品，回复关键词“奖品”查看更多。

【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。

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。

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



【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

