

【高速先生原创|学习笔记系列】深入浅出说压降

作者：刘为霞 一博科技高速先生团队成员

在 PCB 设计中，电源是不可忽略的一个话题，尤其是现在很多产品的电源电压越来越低，电流越来越大，动辄几百安培，所以现在大家对电源完整性也就越来越关注，这篇重点讲下电源压降的一些问题。

理论上讲，计算压降，应用到的应该是初中的物理知识，电源压降 $<V * tolerance = I * R$ (直流电阻)，可以说是非常简单了。减小压降方法也是众所周知，只要减小电源路径及回流路径上的直流阻抗就好。所以在 PCB 设计的时候，layout 工程师肯定经常听到下面的要求：

“XX 工，麻烦把这些 8mil 的小孔换成 16mil 的大孔。”

“XX 工，这个电源不能多次换层，麻烦调整下。”

“XX 工，这个电源层换成 2OZ 铜箔。”



我们先表面上迎合他一下
“改改改，马上就改”
实际上，我真是信了你的邪

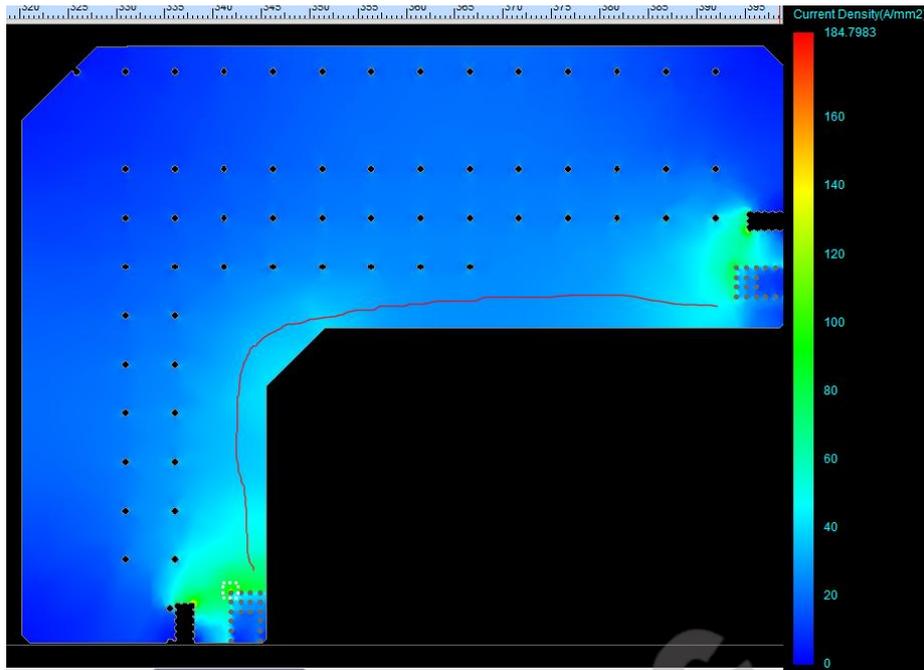
很多自信的工程师估计会想，不就是载流能力吗，我都按照经验公式算好了过孔数量和铜皮宽度的，电源肯定妥妥的，不可能有问题的，我已经过了会随随便便被驴的年纪了。

实际上，压降就只看用电端的电压大小吗？并不是，电源压降是一个牵一发而动全身的系统，修改系统中的任何一个参数都会影响最终的结果。想要了解这个系统，就要知道电源的流向。

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





如图所示，上

面是一个电源平面，红色标识的路线是电流密度最高的部分，绿色部分是电源到回流地平面的最近路径。从上面可以看出，越近的路径上，通过的电流越多一些，电流就像我们人一样，也是比较喜欢走捷径的，都想挑电阻比较小的路径通过，保存实力到用电端。这个特性就会导致部分区域的电流密度偏大以及部分过孔通过的电流比较大。所以并不是按照经验公式添加相应数量的过孔，电流就会按照平均分配的方式通过过孔。这就导致一些过孔通过的电流超过能力范围，可能板子使用一段时间之后，过孔中间会断裂，影响过孔寿命，也影响板子的使用周期。所以对于一些大电流的电源，过孔加的整整齐齐可能反而会影响到过孔电流的大小，这时候加过孔是有技巧的，也是靠近电源输出的过孔电流会越大，这种情况就建议通过仿真来指导添加过孔阵列。对于电流密度而言也是一样，电源输出端和用电端之间最近的路径上，电流密度会比较大，如果最近的路径上正好是瓶颈区域的话，需要修改电源路径。

还有一个因素对于电源的压降也有影响，就是温度和风速，温度主要影响到的是导体电阻率，温度升高，电阻率也会变大，随之导体中的直流电阻也会增大。所以大功耗的情况下电源设计还需要考虑散热的问题。

总结一下，我们设计电源的时候，除了满足载流的铜皮宽度和过孔数量，还需要关注每个过孔的电流大小，电源路径上的电流密度，以及板子的工作环境，温升等因素。

本期问题就是：电源仿真的过程中，判定电流密度的标准是什么，过孔电流大小的标准是什么？

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



【关于一博】

深圳市一博科技股份有限公司（简称一博科技）成立于 2003 年 3 月，专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、SMT 焊接加工和供应链服务。我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 600 余人。

一博旗下 PCB 板厂位于深圳松岗，采用来自日本、德国等一流加工设备，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、成都、长沙设立分厂，厂房面积 23000 平米，现有 30 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、AIMEX III、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉、波峰焊等高端设备，并配有 AOI、XRAY、SPI、智能首件测试仪、全自动分板机、BGA 返修台、三防漆等设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。作为国内 SMT 快件厂商，48 小时准交率超过 95%。常备一万余种 YAGEO、MURATA、AVX、KEMET 等全系列阻容以及常用电感、磁珠、连接器、晶振、二三极管，并提供全 BOM 元器件服务。

PCB 设计、制板、贴片、物料一站式硬件创新平台，缩短客户研发周期，方便省心。

EDADOC, Your Best Partner.

【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。



高速先生微信公众号



历届所有技术文章
持续更新中

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

