

【高速先生原创|基础理论系列】算一算你就知道！（一）

作者：陈德恒 一博科技高速先生团队成员

这是一个信息爆炸的时代，我们获取知识的途径多种多样，异常简单。这也是一个谣言满天飞的时代，让我们辨别信息的真伪变的更加困难。在各种报道前加上一句“美国科学家最新研究表明”让我们望而生畏；媒体的一些刻意引导，让我们防不慎防。

阳光中的蓝色光谱会减少人们褪黑素的分泌，而褪黑素的作用是改善人们的睡眠质量。一些早间节目主持人在凌晨三四点起床的时候会专门使用蓝光灯让自己尽快清醒。于是产生了一个这样的逻辑链条：某些手机充电时会发出蓝光>蓝光减小褪黑素的分泌>褪黑素减少睡眠质量下降>睡眠质量下降可能引起肥胖与糖尿病。经过媒体的包装，这个逻辑链条就变成了“美国科学家最新研究表明：睡眠时给手机充电让你变胖！”而大肆传播了。天，我手机充电时不发光的啊！

这样的例子数不胜数，欢迎大家在茶余饭后与高速先生聊聊一起扩充知识面。在这里先让我们回到高速设计来。

高速先生之前的文章中有说到平面紧耦合的原因是因为减小 L_{below} ，让电容更好的发挥全局特性。虽然图很简单，但是还要去分析一堆电源回路，自感互感什么的，好麻烦。还是直接解释为“电源地紧耦合能加大平板之间的电容，起到更好的平板滤波效果”比较简单。我想这样的解释才是在电子圈里流传的最广的吧。

可是平板电容真的会那么的影响吗？可能有人会毫不犹豫的说是，毕竟从公式来看， $C = \frac{\epsilon_r * S}{4\pi k d}$ ，将平板距离缩短一半，电容容值就增大了一倍。

那实际上我们平板电容的容值有多大呢？按照我们常见的参数来看，FR4 板材，4mil 的 core，则有 $\epsilon_r=4.2$ ， $d=0.1\text{mm}$ ， k 为静电力常量， $k=9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，假设我们平面的大小为 $4000\text{mil} * 4000\text{mil}$ 。则有平板电容大小为：

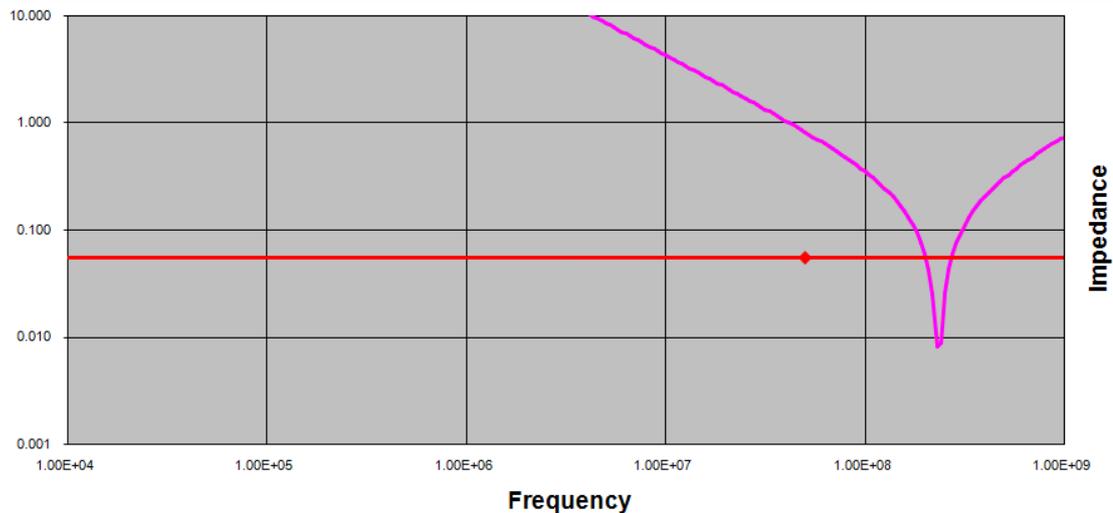
$$C = (4.2 * 0.1 * 0.1) / (4 * 3.14 * 9 * 10^9 * 1 * 10^{-4}) \approx 3.7\text{nF}。$$

于是，一个这样的平板的 PDN 曲线是这样子的：

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





这可是一个 4000mil*4000mil 的平面，也是 4mil 的紧耦合，我们通常的情况下的平板电容没有这么大吧。这样的一个电容的谐振频率在百 MHz，又如何给我们的板级 PDN 滤波呢？

所以还是得好好去把 Lbelow 理解清楚，这才是平面相对紧耦合的关键所在。

大家口口相传的东西不一定是正确的呢，很多时候还是要算一算才知道。

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。

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 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。

【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

