

## 【高速先生原创|叠层系列】阻抗控制与层叠设计的几个层次

作者：吴均 一博科技高速先生团队队长

# 阻抗控制与层叠设计的几个层次

## 看看你在哪一层

说起阻抗控制，很多人都是一脸的轻描淡写：这么简单，我刚入行就会了。在深入了解行业在设计中进行阻抗控制的方法之后，我总结了 4 个层次。

**第 0 层次**，不进行阻抗控制。也分两种，一种是设计不属于高速范畴，不需要控制阻抗；一种是到了高速范畴，却不知道需要控制阻抗，导致设计出问题。之前的话题有提过现在的一个设计趋势是低频的电路，呈现高速的问题，也会导致部分设计工程师忽略了阻抗控制。

**第 1 层次**，提供阻抗要求，让工厂来进行层叠设计。到了这一层次，设计工程师具备了高速电路的知识，也知道了阻抗控制的必要性。但是觉得自己计算阻抗和层叠比较繁琐，并且就算设计阶段做了阻抗计算，反正到板厂还是要调整的。所以就偷懒，只提供如下图（1）所示的阻抗需求表，然后依赖板厂来做层叠设计。

Single Impedance	Layer	Trace Width(mil)	Tolerance	Frequency(MHZ)	Remark
50 ohm	1,10	6	±10%	Default	
50 ohm	3,5,8	5	±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	

Diff Impedance	Layer	Trace W/S(mil)	Tolerance	Frequency(MHZ)	Remark
100 ohm	1,10	5.1/8	±10%	Default	
100 ohm	3,8	4.5/9	±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	
			±10%	Default	

图 1、阻抗需求表

这样做的缺点是放弃了层叠设计。有的工程师会反对说，我的设计文件本来就有层叠信息哈，板厂不可能把我的层叠顺序搞反的。如图（2），这是一个 12 层板的层叠，确实板厂会按照这个顺序来进行层叠，不会搞错。

### 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



(至于为什么叠出双带线走线以及 4 个平面层连在一起，我们会在后面的 12 层板叠层详解章节进行讨论)

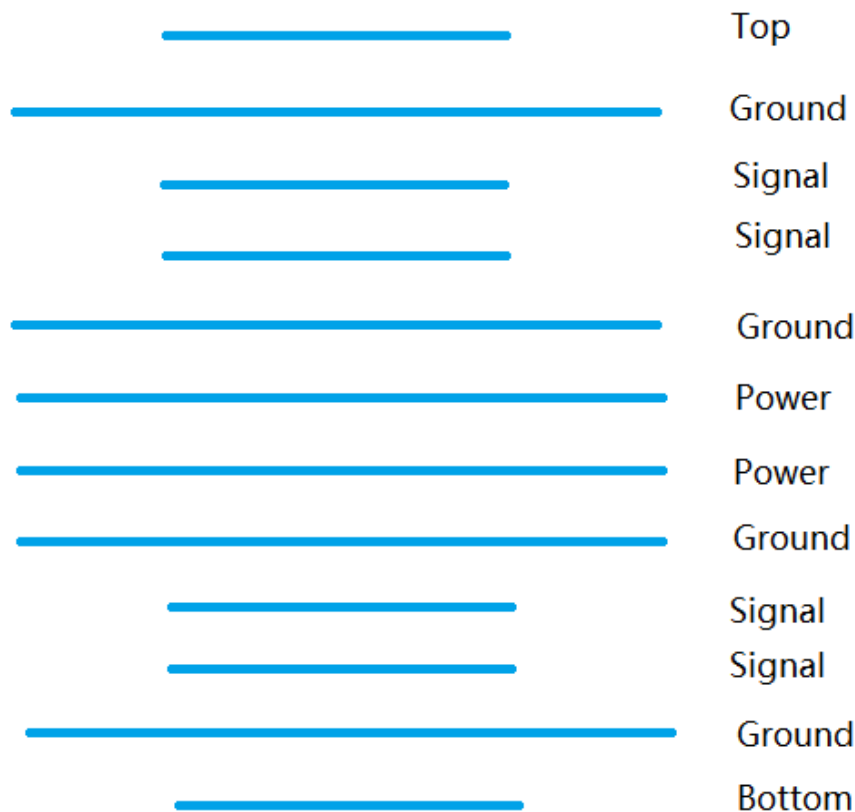


图 2、12 层板层叠示意

图 2 所示的层叠方案，其实有很多需要注意的细节，比如：双带线结构的 Signal 层需要拉大距离，中间连续 4 个平面层，也要拉大两个 Power 层之间的距离，减小 Ground 到 Power 的距离，等等。这些细节没有控制好，就像第一章说的，产品的“先天”质量就存在问题，需要后面花费更多的时间和成本来进行改进。

**所以：板厂只是板厂，他们会帮着控制阻抗，但是层叠是设计工程师自己的事情，需要重视！**

第 2 层次，同时提供阻抗要求和层叠设计表格，如图（3）所示：（阻抗表同图 1）

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



		Layer Stack up	Thickness (mil)
1 -- ARTWORK TOP	ART01	Silk Top	Default
2 -- GROUND PLANE02	PREPREG	Solder Top	1.8(0.5oz-plating)
3 -- ARTWORK LAYER03	GND02		3.9
4 -- ARTWORK LAYER04	CORE		0.6(0.5oz)
5 -- GROUND PLANE05	ART03		5
6 -- POWER PLANE06	PREPREG		0.6(0.5oz)
7 -- POWER PLANE07	ART04		8.5
8 -- GROUND PLANE08	CORE		0.6(0.5oz)
9 -- ARTWORK LAYER09	GND05		5
10 -- ARTWORK LAYER10	PREPREG		0.6(0.5oz)
11 -- GROUND PLANE11	PCW06		1.2(1.0oz)
12 -- ARTWORK BOTTOM	CORE		12
	PCW07		1.2(1.0oz)
	PREPREG		5
	GND08		0.6(0.5oz)
	CORE		5
	ART09		0.6(0.5oz)
	PREPREG		8.5
	ART10		0.6(0.5oz)
	CORE		5
	GND11		0.6(0.5oz)
	PREPREG		3.9
	ART12		1.8(0.5oz-plating)
		Solder Bot	
		Silk Bot	Default

图 2、层叠设计表格

在提供图 1 的阻抗表的同时，提供详细的层叠设计表格，指明层叠顺序的同时，把各层的大致厚度都标注出来。板厂虽然最后一定会调整，但是会在我们指定范围之内做微调。

达到这个层次，需要设计工程师对板厂的加工流程，板材的大致特性及数据有一定的了解。顺便说一下，一博科技的 PCB 设计工程师，提交 Gerber 的时候，都会同时提供阻抗表与层叠表。我们从入职开始，就持续的培训阻抗控制技巧，参观 PCB 制板厂，了解加工流程。

### 【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

