

【高速先生原创|生产与高速系列】你还在担心你的阻抗吗？

-ALLEGRO17.2 新功能

作者：刘为霞 一博科技高速先生团队队员

讲到 Allegro17.2 的新功能，搜索一下就可以出现一堆一堆的文档，罗列了各种各样的新功能，像什么新的封装设计，实时协同设计，软硬结合板设计的优化等等，其实 17.2 还有一些藏得比较深的新功能，比如本文提及到的新功能——走线阻抗检查，让 layout 工程师不需要再担心走线阻抗不连续的问题。

涉及到 PCB 布线的时候，阻抗是不可忽视的一个重要因素。PCB 板上总会有各种各样的因素导致走线阻抗不连续，线宽，拐角，耦合等原因以外，还有 Anti-pad，跨参考区域，相邻层铜皮等原因。这些影响因素，如果单从检查方面来说，需要考虑的可能是单板时间周期的影响。然而，总是有一些因素的影响是无法避免的，但是这些因素对阻抗的具体影响变化是怎样的，是单纯的检查无法评估的。如果可以直观的看到信号上每一段线的阻抗，那么对于 layout 工程师衡量信号完整性以及提升设计的准确性，有着至关重要的参照价值。本文介绍的新功能就能有效的评估板上走线阻抗，下面通过具体实例来展示 Allegro17.2 中走线阻抗检查在实际工程项目中的应用。

板子的具体层叠如下图，将层叠设置在 Cross section editor 中，不然的话，会直接用板子的默认层叠仿真，如果是特殊板材的话，还需要将板材的 Dk, Df 参数设置好，我们的层叠是用普通 FR4 的板材，所以不需要修改材料。

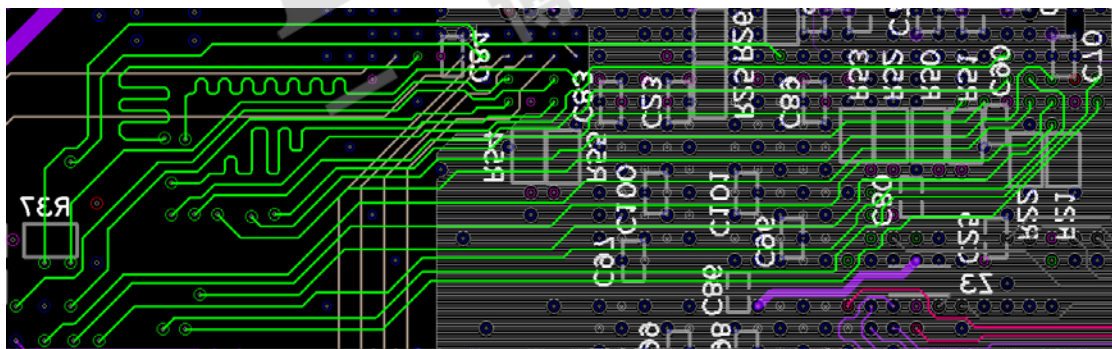
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



Objects		Types >>		Thickness >>		
#	Name	Layer	Layer Function	Value mil	Layer ID	Material
*	*	*	*	*	*	*
		Surface				
1	TOP	Conductor	Conductor	1.8	1	Copper
		Dielectric	Dielectric	4.3		Fr-4
2	02GND02	Plane	Plane	1.2	2	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
3	03LAY03	Conductor	Conductor	1.2	3	Copper
		Dielectric	Dielectric	8		Fr-4
4	04LAY04	Conductor	Conductor	1.2	4	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
5	05GND05	Conductor	Conductor	1.2	5	Copper
		Dielectric	Dielectric	12		Fr-4
6	06GND06	Conductor	Conductor	1.2	6	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
7	07LAY07	Plane	Plane	1.2	7	Copper
		Dielectric	Dielectric	8		Fr-4
8	08LAY08	Conductor	Conductor	1.2	8	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
9	09GND09	Plane	Plane	1.2	9	Copper
		Dielectric	Dielectric	4.3		Fr-4
10	BOTTOM	Conductor	Conductor	1.8	10	Copper
		Surface				

下面是 L03 层信号和 L04 层铜皮的具体情况。第三层走线参考层为 L02 和 L05，理论上讲 L03 和 L04 的相邻层设计的层叠在通讯板来讲是比较常见的，通常的相邻层之间的厚度也就是到参考层的 2 倍左右，然而有的 layout 工程师可能考虑相邻层平行走线串扰比较大，因此部分区域 L03 和 L04 垂直布线，但是部分区域的话，会出现 L03 布线，L04 层铺电源铜皮的情况，这种情况下，L4 层的铜皮对 L3 层的信号，阻抗影响到有多大呢？

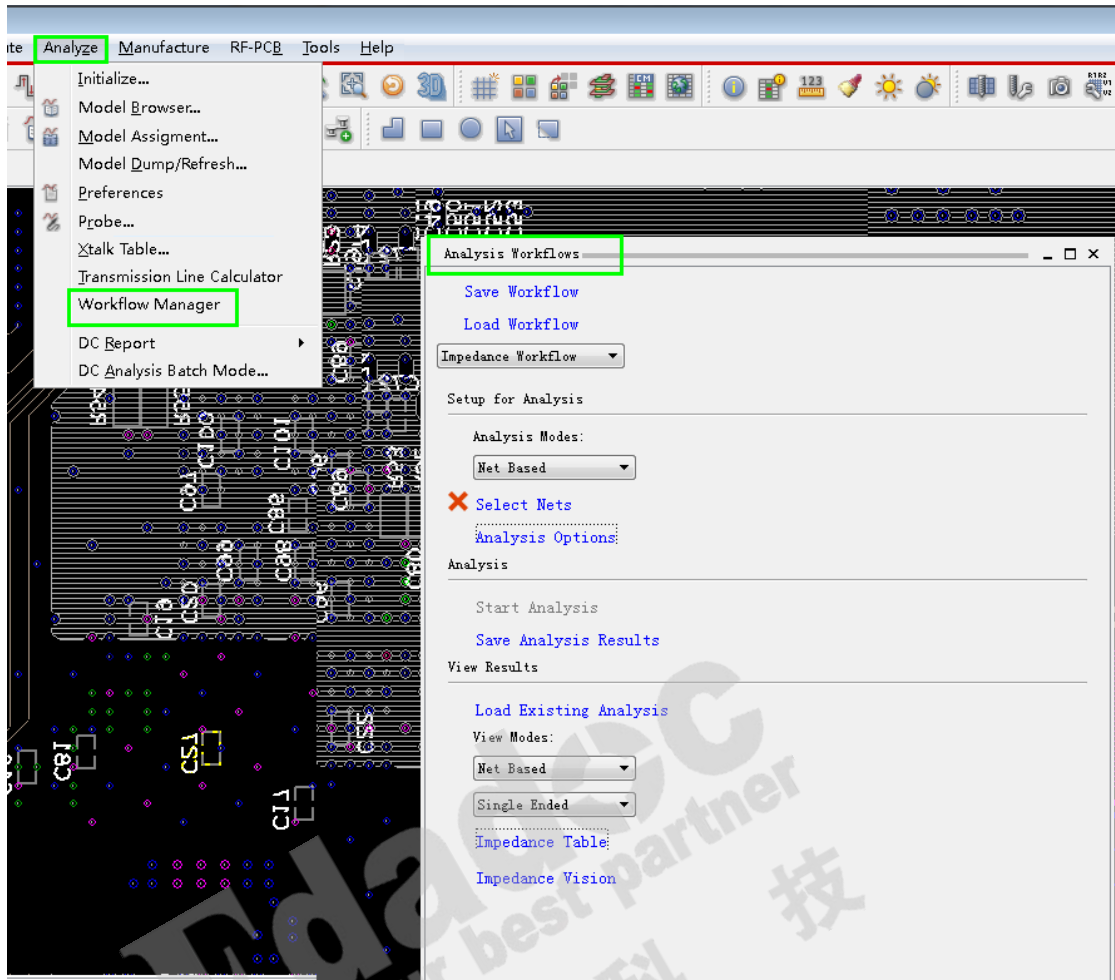


现在通过走线阻抗检查的工具来分析信号线的具体阻抗情况。首先将上面的层叠在软件中设置好，其他设置比较简单，如下图所示选择 Impedance Workflow。

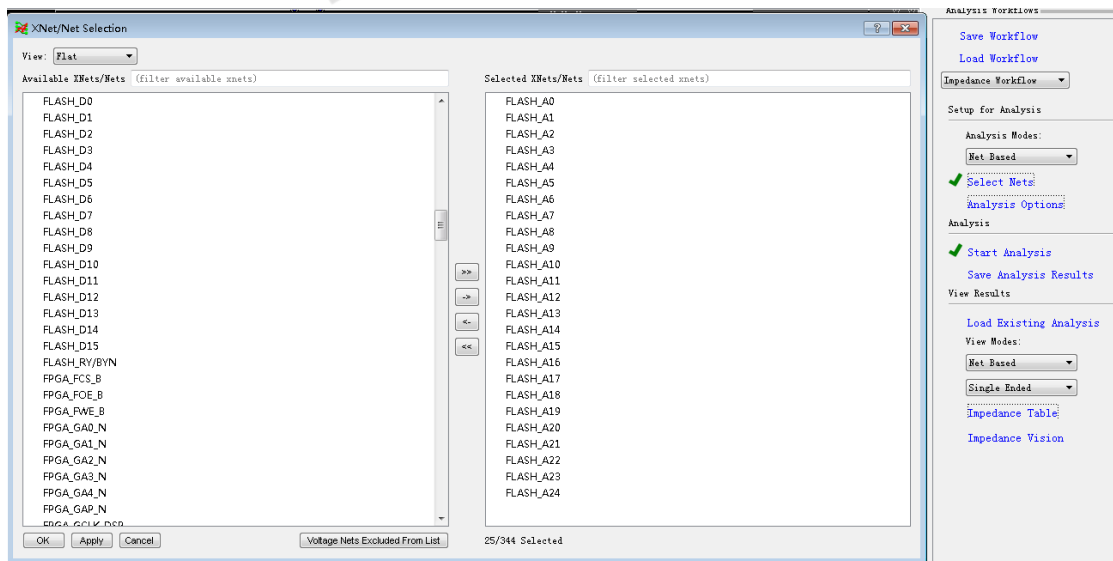
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





选择 Net Based 模式，接着选择想要分析的网络名，选择 start，就会出现进度条，可以随时知道分析进度。

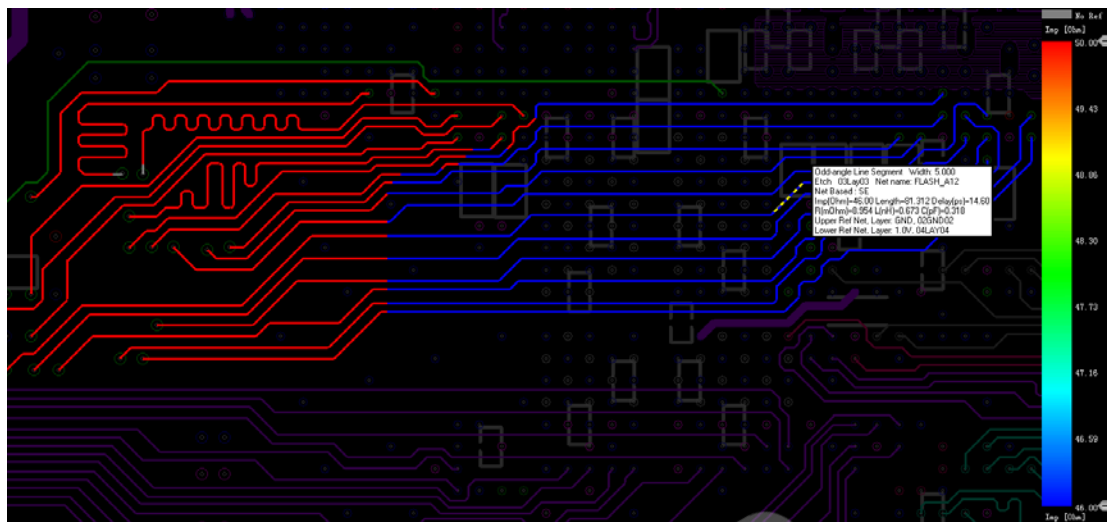


如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



查看结果有两种模式，如下图所示，一种是通过颜色区别，结果直观显示在信号线上，另一种是用图表来显示，分别列出每一段走线阻抗以及具体的 RLC 参数。



Net Name	Vias	No Ref	Impedance(Ohm)			Impedance Length(%)			Length	Delay(ns)	Trace Total R(mOhm)
			Max	Min	Typ	Max	Min	Typ			
FLASH_A11	2	0	50.00	46.00	46.00	34.90	58.14	58.14	2042.269	0.364	217.926
FLASH_A12	2	0	50.00	46.00	46.00	57.29	53.13	53.13	2090.159	0.372	220.351
FLASH_A13	2	0	50.00	46.00	46.00	23.59	62.67	62.67	1878.596	0.333	194.228
FLASH_A14	2	0	50.00	46.00	46.00	20.56	54.68	54.68	1818.279	0.319	178.182
FLASH_A15	2	0	50.00	46.00	46.00	18.99	53.20	53.20	1778.231	0.311	171.601
FLASH_A16	2	0	50.00	49.10	50.00	94.97	5.03	94.97	1646.468	0.294	177.249
FLASH_A17	2	0	50.00	49.10	50.00	78.52	21.48	78.52	1117.242	0.196	111.277
FLASH_A18	0	0	49.10	49.10	49.10	100.00	100.00	100.00	1165.813	0.188	71.318
FLASH_A19	0	0	49.10	49.10	49.10	100.00	100.00	100.00	1297.961	0.210	79.402
FLASH_A2	2	2	50.00	49.10	50.00	86.97	10.17	86.97	1188.684	0.205	124.140
FLASH_A20	2	0	50.00	49.10	50.00	87.82	12.18	87.82	1079.788	0.192	112.462
FLASH_A21	2	0	50.00	49.10	50.00	87.20	12.80	87.20	1108.463	0.197	115.116

Imp(Ohm)	Length	Trace Delay(ps)	Layer	R(mOhm)	L(nH)	C(pF)	Location (xy)
46.00	25.435	4.60	03Lay03	2.801	0.210	0.099	(3163.000 260...
46.00	27.730	5.00	03Lay03	3.053	0.229	0.108	(3163.000 257...
46.00	41.012	7.40	03Lay03	4.516	0.339	0.160	(3134.000 255...
46.00	39.000	7.00	03Lay03	4.294	0.323	0.152	(3095.000 255...
46.00	35.355	6.40	03Lay03	3.893	0.292	0.138	(3070.000 252...
46.00	214.000	38.50	03Lay03	23.564	1.770	0.836	(2856.000 252...
46.00	72.125	13.00	03Lay03	7.942	0.597	0.282	(2805.000 247...
46.00	19.000	3.40	03Lay03	2.092	0.157	0.074	(2805.000 245...
46.00	14.142	2.50	03Lay03	1.557	0.117	0.055	(2795.000 244...
46.00	452.145	81.30	03Lay03	49.787	3.740	1.766	(2342.855 244...
46.00	49.497	8.90	03Lay03	5.450	0.409	0.193	(2307.855 241...
46.00	197.855	35.60	03Lay03	21.787	1.637	0.773	(2110.000 241...
49.10	27.839	4.50	TOP	1.703	0.221	0.091	(3161.300 264...
49.10	5.000	0.80	TOP	0.306	0.040	0.016	(1480.000 221...
49.10	53.228	8.60	TOP	3.256	0.422	0.175	(1485.000 221...
49.10	56.262	9.10	TOP	3.420	0.445	0.184	(1523.628 217...

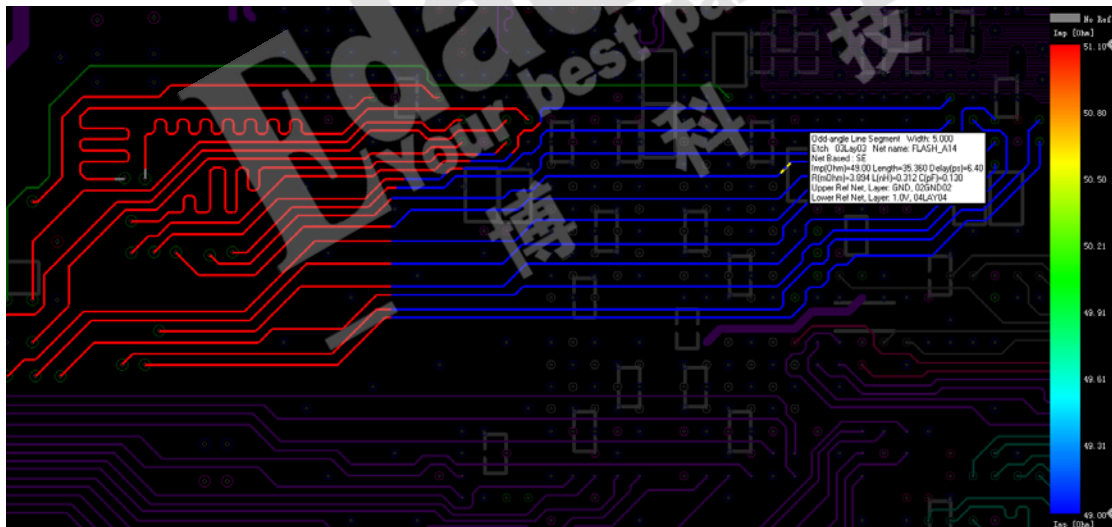
从上面两种结果展示来看，L04 层的铜皮对于信号线的阻抗有 5 欧姆左右的影响，如果想要减小阻抗变化的话，可以选择增加 L03 到 L04 之间的厚度或者将中间的两个地层修改一个为电源层，去掉 L04 的铜皮。但是后者可能带来跨分割等新的问题，所以我们验证一下修改层叠的方式，层叠及结果如下图，可以看出相邻层的铜皮映射对阻抗的影响减小到了 1 欧姆左右。在设计的过程中，通过走线阻抗分析这个功能，可以随时了解板子上走线阻抗的具体情况，随时修改，让 layout 工程师真正的不再担心阻抗控制的问题。

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



Objects		Types >>		Thickness >>	Layer ID	Material
#	Name	Layer	Layer Function	Value mil		
*	*	*	*	*	*	*
		Surface				
1	TOP	Conductor	Conductor	1.8	1	Copper
		Dielectric	Dielectric	4.3		Fr-4
2	02GND02	Plane	Plane	1.2	2	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
3	03LAY03	Conductor	Conductor	1.2	3	Copper
		Dielectric	Dielectric	12		Fr-4
4	04LAY04	Conductor	Conductor	1.2	4	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
5	05GND05	Conductor	Conductor	1.2	5	Copper
		Dielectric	Dielectric	4		Fr-4
6	06GND06	Conductor	Conductor	1.2	6	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
7	07LAY07	Plane	Plane	1.2	7	Copper
		Dielectric	Dielectric	12		Fr-4
8	08LAY08	Conductor	Conductor	1.2	8	Copper
		Dielectric	Dielectric	5.12		Fr-4
9	09GND09	Plane	Plane	1.2	9	Copper
		Dielectric	Dielectric	4.3		Fr-4
10	BOTTOM	Conductor	Conductor	1.8	10	Copper
		Surface				



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】

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、成都设立分厂，厂房面积 15000 平米，现有 20 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，源自原厂或一级代理，现货在库，并提供全 BOM 元器件供应。

【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

