

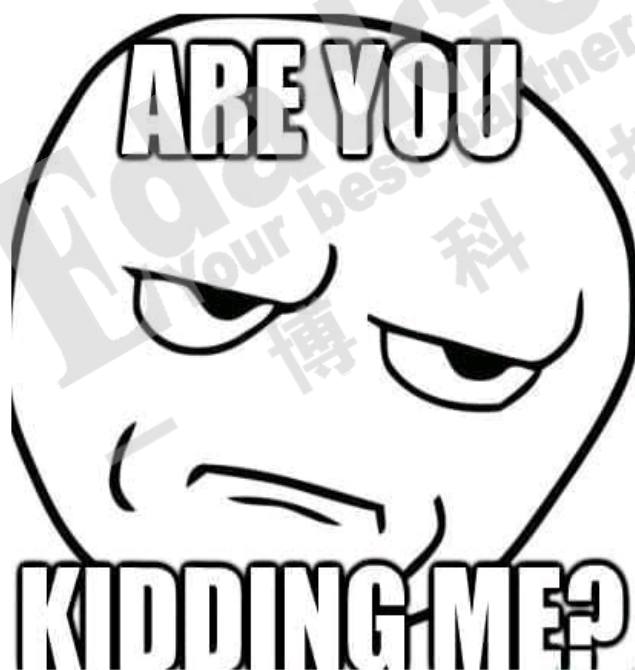
【高速先生原创|生产与高速系列】走自己的线，就让 SI 工程师说 去吧

作者：黄刚 一博科技高速先生团队队员

SI 工程师：“关于这部分的走线，你可能要全部改”。

客户/PCB 工程师当然会很诧异的问：“你是凯丁吗（Are you kidding）”

没想到竟得到了 SI 工程师这样的回答：“不是，我是希尔瑞斯（No, I'm serious）”



短短的几句话其实可以 means a lot，既体现了 SI 工程师看起来很专业的判断，也表达了客户和 PCB 工程师对此的无奈和困惑，同时还深深的揭露出他们沟通

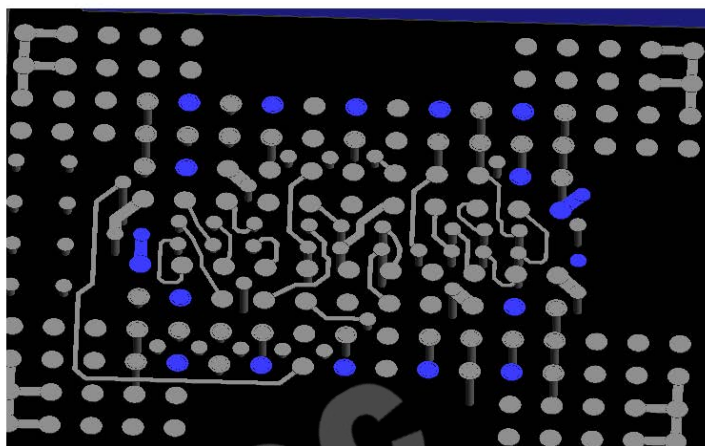
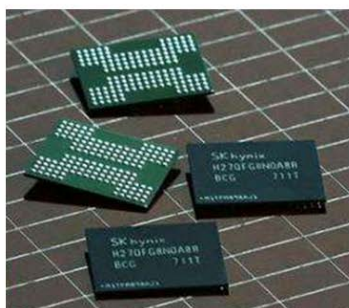
的不顺畅 😅。好吧，原谅我迟迟进入不了主题，对于客户和 PCB 工程师的困惑，作为 SI 工程师表示理解，这是客户在我司设计的同类产品的第三款，相

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



同的主控芯片、颗粒和速率，是之前版本的升级，在客户角度理所当然就认为和之前一样的走线拓扑就 ok 了，请让我再详细介绍下该项目的技术背景。这是一款 nand flash（闪存）的设计，我们都知道它的芯片大概就长这个样子。



这块芯片会有两个通道，从客户的这几个版本的做法看，客户是比较勇于挑战和创新的，他们详细的方案分别如下所示：

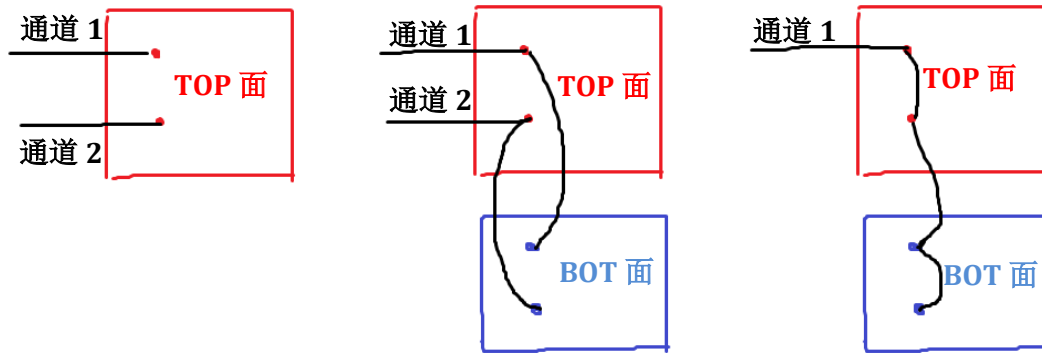


认真听 重点来了

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





正所谓图糙理不糙，我们知道，每个 nand flash 主控芯片的通道数肯定是有上限的，那么你想不断增加容量的话，单纯依靠增加 flash 芯片的数量是不行的，更重要的是需要对通道进行复用。就好像客户这三个版本一样，第一个版本，每个通道都拖一个颗粒芯片的一个通道，就是最简单的一拖一的结构；第二个版本，每个通道拖两个颗粒的一个通道，就是一拖二的结构；第三个就很厉害了，每个通道同时拖两个颗粒的 2 个通道，从拓扑来看的话就是一拖四，这样主芯片的通道就能够连更多的颗粒。

点对点的结构就没有什么拓扑可言，在常规的 533M 的速率下基本上你把走线阻抗控制好就没什么问题。客户在第二版尝试一拖二的这种结构时，优先考虑了 fly-by 的拓扑，正如图上所示一样，然后发现也还好，信号质量都能满足要求。然后就到了我们这篇文章重点描述的第三版了，一拖四的拓扑，就出现了前面的问题了，客户就还是认为走 fly-by 结构依旧不会有什么问题。客户这种心态，作为 SI 工程师可以理解，上一版成功的拓扑当然直接移到这一版来嘛，心态可能就像下面这六个字啦。

以不變應萬變

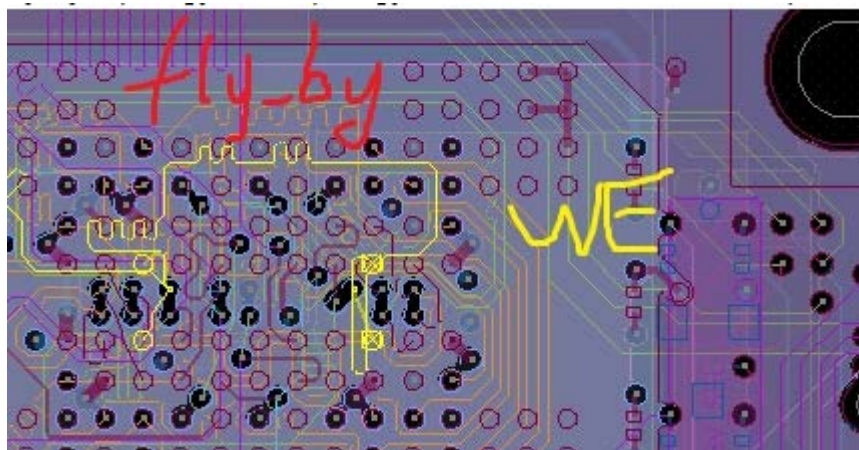
然而我们 SI 工程师是很严谨的，无论客户解释得如何无奈，投板时间如何紧张，我们都会以仿真结果来回应。

我们选择一根控制信号 WE 来进行仿真，最初设计的 fly-by 拓扑就是这样的：

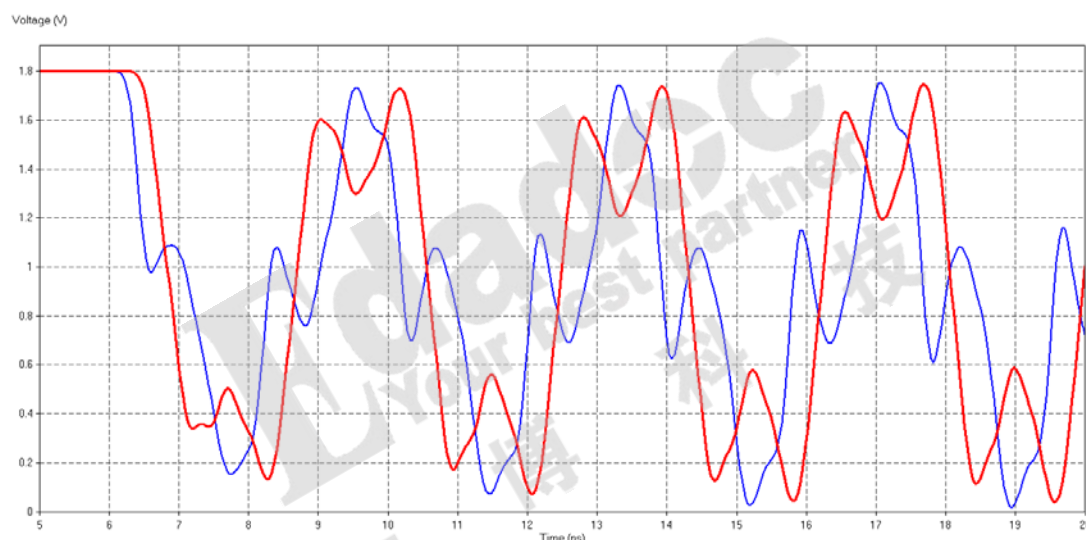
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





我们能清楚的看到，颗粒是正反贴的放置，每个颗粒的两个通道也合并在一起，形成一个一拖四的拓扑。通过仿真后，发现结果是这样的：



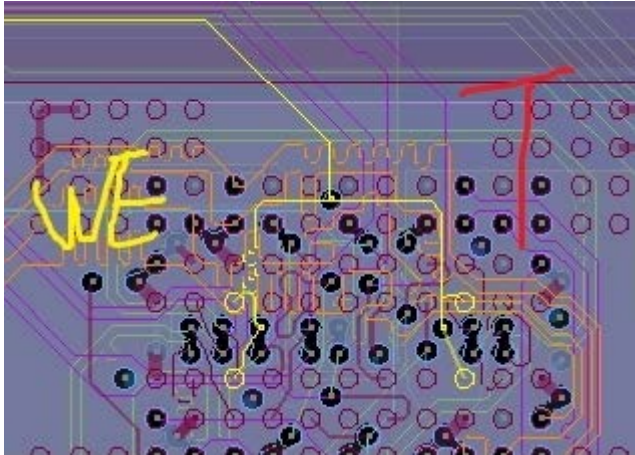
这里只列出了有差异的两个 pin 接收的波形，为什么只有两个，因此这种结构，类似一个 fly-by 加小 T，因此上图前面两个 pin 和后面两个 pin 的波形几乎是相同的，因此为了方便理解，这里列出了差异大的两个波形，我们可以看到红色的波形看起来还是可以的，因为它是在末端的波形，但是蓝色的波形看起来会很糟糕，各种非单调，回沟，肯定是不满足要求，原因就是这两个 pin 处于链路的中间，会受到很多的反射。

这个时候还在坚持 fly-by 拓扑显然是没什么出路了，作为 SI 工程师，不仅要验证出现有拓扑的问题，更重要的找到可以优化的拓扑。这个时候小编用自己并不熟练的 layout 能力，勉强的画出了想到的优化拓扑，就是下面这样了：

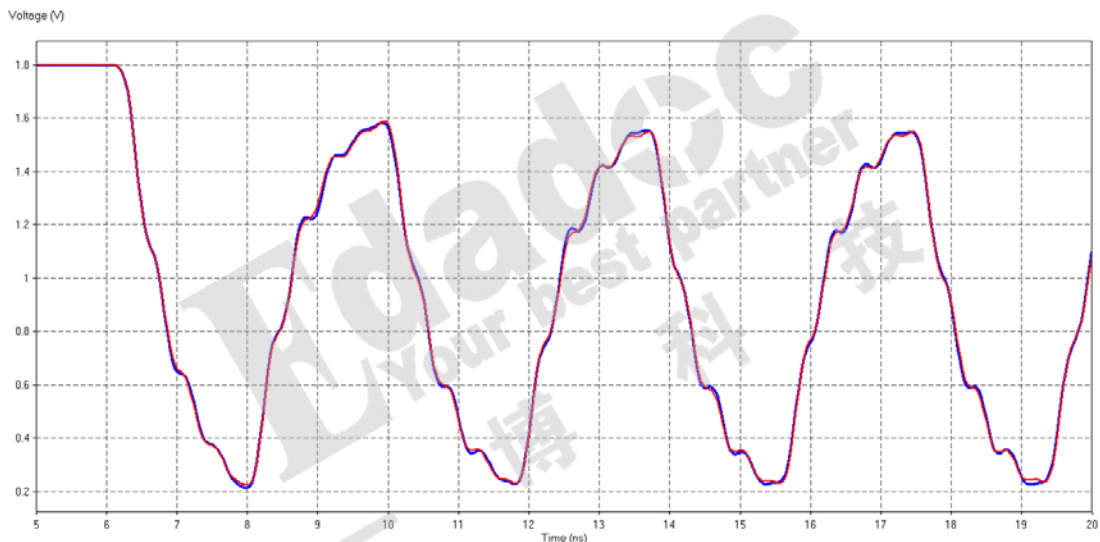
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





通过自己自导自演的仿真后，发现效果竟然比较理想（其实小编心里也是有点那啥数的，故意制造一个惊喜的气氛）。



首先我们看到 T 拓扑和 fly-by 拓扑直观上的区别就是，两组 pin 的时间一致，波形是重合的。另外 T 拓扑由于对称的结构，可以很大程度的相互抵消反射，因此能维系自身一个很好的波形，So far so good!!!

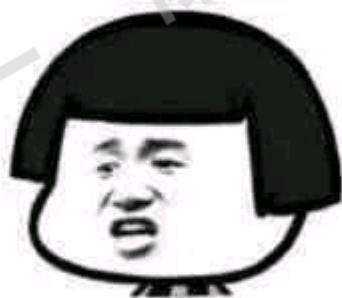
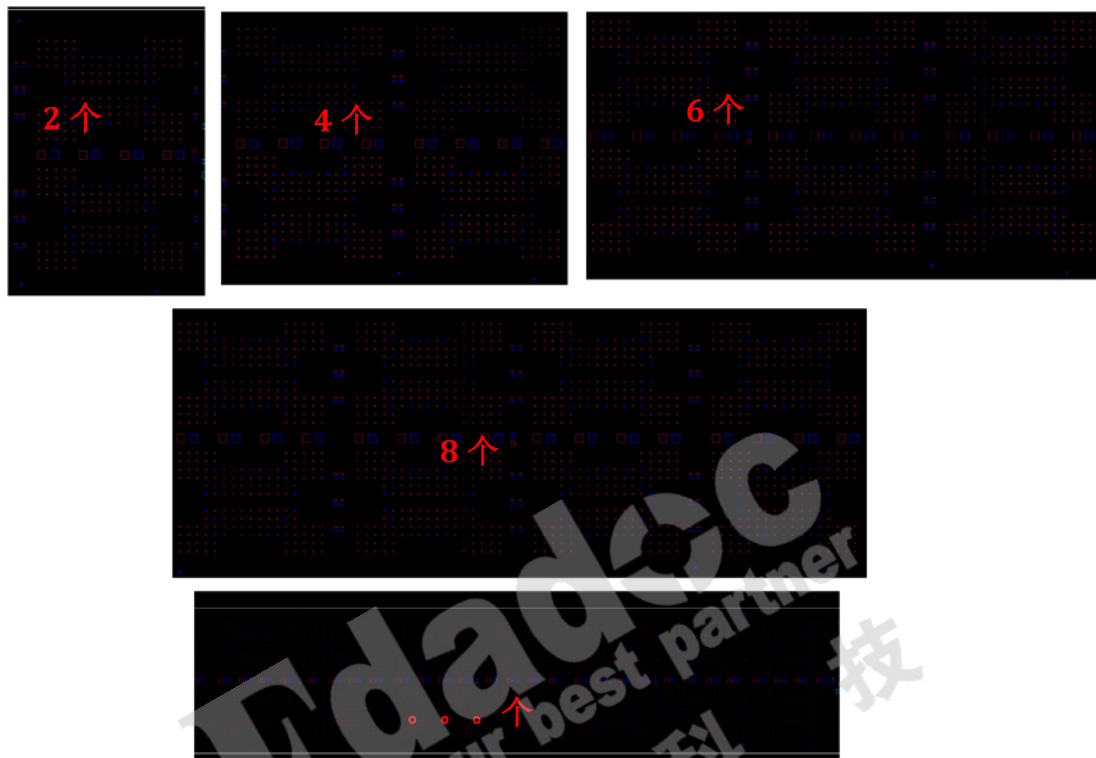
当然客户和 PCB 工程师在证据确凿下接受了我要求改动的建议，但是往往理想很丰满，现实会比较骨感一丢丢。这个改动可能比他们想象的会大那么一点点，是的，比较大的一点点。

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



为什么这么说，因此改拓扑之后需要整组走线一起改，包括地址控制和数据都需要改成 T 拓扑，更致命的 point 是在下面，你以为是只有一两个通道？实际上是这样的：



你够了，小朋友

不好意思，我不忍心再列下去了，这个受伤的案例告诉我们，有时候单凭经验和前面版本是不足以让你很潇洒的投新板，一招鲜在这个慢慢变得高速，拓扑变得复杂的时代可能会有点 out 了。有时候假如你先做一个通道然后让我们 SI 工程师瞄一下的话，可能你不用深夜 11 点还在公司独守空房。我们 SI 界这几年流行

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



一句话，说是以后会迎来 SI 的春天。希望我们的春天也是客户和 PCB 工程师的春天，并不是反而让你们觉得是加重了你们的工作和流程。

【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

