

【高速先生原创|DDR3 系列】DDR3 系列之 ODT，就是这么任性！

作者：周伟 一博科技高速先生团队成员

话说有三个人将被依次执行死刑，分别是牧师、律师、工程师。

牧师第一个被推向绞刑架。刽子手拉动控制杆以抽出活板，但它失灵了。牧师宣称这是上帝的旨意，要求得到释放，于是他获得了自由。

接着，律师走向了绞刑架。刽子手再一次拉动了控制杆，但它仍然失灵，律师同样要求获得释放，因为他不能因为同一罪状被判两次死刑，于是他也获得了自由。

最后，轮到工程师了。他上去对脚手架仔细检查了一遍，在刽子手还没动手之前，他抬起头大声说，“啊哈，是这里出了故障！”

看到这里，大家应该知道结果了吧，真是好奇害死猫，有时工程师的强迫症来了真的会差点累及无辜。

这不，最近就遇到了一件很揪心的 DDR3 设计。

该 DDR3 主控为国外知名公司的芯片，功能强大而且比较成熟了，该设计为 32 位系统，一个主控芯片拖了 4 片 DDR3 颗粒，采用 6 层板，空间比较紧张。这种常规设计对于我们的设计人员来说应该没有太大的问题，好歹我们一年也有好几千款的 DDRx 设计，在这个上面的技术积累还是很多的。但是，这个设计的硬件工程师出于后期调试和 EMI 的考虑在所有的数据信号线上加了串阻，这就使得原本就很紧张的布线空间捉襟见肘了，为此我们的设计人员叫苦不迭，这么紧张的空间怎么去绕等长呢？就算累到没朋友恐怕也很难保证很好的完成设计吧！无解了，只能请高速先生出招！

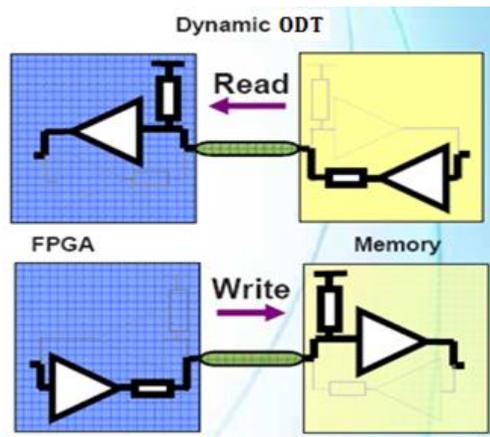
首先查看了下主控芯片的数据手册，什么 ODT、Write leveling 该有的功能都有，好家伙，这下有救了。为什么呢？因为我们有任性的 ODT 功能。

ODT 是 On Die Termination 的缩写，又叫片内端接，顾名思义，就是将端接电阻放在了芯片内部，这个功能只有在 DDR2 以上的数据信号才有，其他信号无此宠幸！有了这个功能，原本需要在 PCB 板上加串阻的数据信号就不用再额外添加端接了，因为芯片内部可以打开这个 ODT 端接功能，而且端接还可调，哈哈，确实有点任性。下面是 ODT 的端接示意图。

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





图一 ODT 端接示意图

当数据读操作的时候，主控（FPGA 或 CPU）读取 Memory 颗粒的数据，此时主控为接收端，可以根据需要选择是否打开 ODT；当数据写操作的时候，主控（FPGA 或 CPU）将数据写入到 Memory 颗粒，此时颗粒为接收端，也可以根据需要选择是否打开 ODT，这种操作可以在寄存器内部实现控制。

现在回到我们前面的设计，这个数据串阻到底有没有必要呢？答案当然是非必要的，而且可以说是费力不讨好（针对此项目）！这也不能怪我们的硬件工程师，既要保证产品性能，又要保证产品有问题的时候多种调试手段，压力大，强迫症就这样来了！那又为什么说费力不讨好呢？主要有下面点 2：其一是影响了布线空间，让寸土寸金的空间雪上加霜，牺牲了走线空间，线间距就很难保证，间接的导致串扰，减少系统裕量；其二是这个端接已经在芯片内部有了，再额外在板上加串阻会增加器件成本，同时串阻的位置也有待斟酌，是加在主控端好呢还是加在 Memory 颗粒端好呢？确实有点画蛇添足的赶脚！为了后期的好调试而带来其他的隐患，得不偿失啊！

最后和硬件工程师进行了利害关系沟通后，终于同意去掉数据信号的串阻，现在板子已经调试成功，准备量产阶段。

问题来了

既然 ODT 功能这么好，为什么只有数据信号才有 ODT 功能呢？

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。

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。

【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

