

集成电路的假冒翻新现状

汤心悦

陕西烽火电子股份有限公司，陕西宝鸡 721006

[摘要] 假冒翻新处理的集成电路屡见不鲜，针对该现状，总结翻新件的特点及鉴别手段，加强对供应商管理。希望在采购，检验等整个生产流程中对翻新件严加识别控制。提高产品质量及可靠性

[关键词] 电子元器件；DPA；供应商管理

1 翻新件定义

集成电路是目前使用最广泛的元器件种类之一。它是一种微型电子器件或部件，采用一定工艺，把一个电路中所需的晶体管，电阻，电容等元件及布线互连在一起。它覆盖的功能多，应用广泛，封装形式多，适用于多种工作环境，同时，它也是在使用中失效率较高的元器件种类。近年来在我厂申请的元器件失效分析中，塑封集成电路逐渐出现“怀疑失效是由于翻新引起 / 造成的”这样的结论。翻新件越来越成为大家关注的重点。翻新假冒塑封 IC 或已老化，或引入潜在的损伤，其可靠性已无法保障，使用这些器件将导致系统的失效率升高。翻新件严重影响了产品质量、浪费大量的人力、物力，承担了极大的风险，可以说是贻害无穷。

目前还没有针对假冒翻新器件识别提出的任何标准，常用的假冒翻新鉴别是通过 DPA 进行。DPA 是破坏性物理分析，是为验证元器件的设计、结构、材料和制造质量是否满足预定用途或有关规范的要求，对元器件样品进行解剖，以及解剖前后进行一系列检验和分析的全过程。以集成电路为例，DPA 一般包括外部目检、X 射线检查，粒子碰撞噪声试验（PIND），密封，内部气体成分分析，内部目检，键和强度，扫描电子显微镜检查。剪切强度这些项目，在公司多次委托第三方进行 DPA 分析时，一部分集成电路存在翻新迹象，且失效分析也有部分电路是翻新件^[1]。美国汽车工程师协会 2009 年 4 月发布的航空航天标准《避免使用伪劣电子元器件，检测，降低伪劣电子元器件的影响和处理方案》中列举的伪劣元器件类型（不局限于）：

- 1) 与合格电子元器件相比，内部结构不正确（如芯片、制造商、引线键合等）
- 2) 将已使用过的、返修过的、回收的电子元器件充当新产品
- 3) 与合格电子元器件相比，具有不同封装类型或引线涂覆
- 4) 实际未完全按照原始器件制造商（OCMs）的产品进行完整的生产和测试流程，但表层已经完全按照 OSMs 生产和测试流程执行的电子元器件。
 - 1) 表层是升级筛选的产品，但未实现成功的完整升级筛选
 - 2) 修改标签或标记，在产品的外形，安装，功能和等级方面作假
 - 3) 对相同外形特征的元器件进行特定的加工处理，冒充某制造商的同批次，同型号的新产品，俗称翻新器件。

目前塑封器件的假冒翻新常出现在以下两种情况，一是仿制加工，将低等级或者是不同型号的东西重新加工标识，制作成顾客需要的型号，然而在实际使用中可能功能与需要的完全不同。二是废品翻新，将已经使用过的，淘汰的，甚至是不同型号的东西通过特殊工艺处理，掩盖原有的型号标识，制作成其他型号或者新批次的产品。在翻新时，使用的加工方法会对器件造成损伤，如打磨会造成芯片的机械损伤，内部界面分层及静电损伤。

2 翻新件识别

翻新器件是指将淘汰的，使用过的，低质量等级的或者制造过程中的废品，假冒品，甚至是不同型号或功能的产品，经过特殊的工艺处理，掩盖原有器件信息。从公司内发现的翻新件类别及特征来说，翻新件主要集中在塑封 IC，经常出现在供货周期短，停产多年，需求量小等的情况，总结来说就是供货周期紧等原因难以从原厂或授权的代理处直接采购产品，采购的渠道不正规导致^[2]。

在我公司进行的假冒翻新分析报告总结发现，翻新器件的方法虽多，但无外乎几类：研磨、喷涂、内部矛盾等。①研磨是通过注塑模具圆弧边来鉴别，翻新件的边角呈现打磨形貌，边角突出成直线，边缘线陡峭，打磨不平整，甚至严重的有打磨露出石英砂，有的器件研磨后尺寸变小，但由于器件本身尺寸很小，这样研磨减小的尺寸不易分辨。近期刚进行完的一项假冒翻新分析，在 X 光照射下发现器件上层塑料已被打磨的很薄。②喷涂：喷涂不均匀，喷涂液体自然流动和模具图形有差别。例如我厂进行失效分析，有翻新件用刀片刮去样品塑封表面，有黑色胶体脱落。产生的不是正常的塑封料表面的粉末状态塑封料。③内部矛盾：版图不一致。我厂申请的失效分析，提供的两批样品，生产批号靠前的版图是 1998，生产批号靠后的版图反而是 1997，存在矛盾。还有芯片内部无键和线，甚至 IC 内部是空的，

这都是通过 X 光即可发现的。还有一些翻新件可以通过器件的引脚形貌识别，比如器件本身的引脚切割面是没有涂镀的，但使用过的器件的切割面是有锡的。

一些翻新件可以通过 DPA 分析识别，参照 GJB4027-2006《军用电子元器件破坏性物理分析方法》和 GJB548B-2005《微电子元器件试验方法和程序》。如果是内部芯片没有键和线，可以通过测试元器件的电性能或者测量元器件的各个引脚的对地电阻进行分析，这是针对比较特殊的假冒翻新器件的简便分析方法。

例如 AT27C512-120IND 型电路，在我厂曾进行的一次失效分析中，送样的几只样品外观能看出明显区别。由于该器件是紫外线擦除的，内部芯片是肉眼可见的。送验的几只样品明显存在芯片大小不一，形态不一的特点。这种只能提出疑问，还需要进行后续的分析。

除过前文提出的外部目检和 X 射线两种方式鉴别，还可以开封进行进一步确认。比如开封后对比芯片版图，厂家标识，型号批次号等信息，这种在失效分析中常见。由于失效分析是要提供良品和失效品，失效品同批次产品有时候已全部装机则会用不同批次的良品对比，容易发现区别。同批产品通过芯片来识别还未见到这样的案例。

翻新件的危害主要是使用过程中失效多，多为批次性失效，比例较高；寿命短，例如塑封 IC 的界面分层，表面钝化破损等；翻新过程中产生的机械应力造成芯片损伤等。在曾经进行过的失效分析中，有表面存在喷涂形貌的，有内部芯片版图不一致的。翻新的方法多，而且翻新件是无法通过筛选剔除使用失效。因此，翻新件的危害和影响是非常大且难以甄别避免。

3 对供应商的管理

目前，我公司针对翻新器件这一问题也提出了相应的管理办法。2016 年 5 月参与拟制的《合格供应商质量评价考核办法》规定，供应商如提供虚假承诺，

一旦经第三方鉴定为翻新件的，停止供货资格一年，一年后根据库存的清理情况及供应商的整改情况，再决定是否恢复供货。未按期整改的供方建议撤出合格供方名单。目前对提供翻新件的供应商，一旦查出，则库存该供应商提供的所有集成电路全部隔离并进行假冒翻新分析，合格后加盖 DPA 合格印章后，该器件才能继续使用。对进口元器件要求设计选型尽量选用在产的并且采购的批次要在 3 年内生产的。而且针对部分风险较大（比如停产多年）或批量大的产品，以及产品特殊要求的，都在上机前进行假冒翻新分析，合格后才能入库并使用。同时，对供应商供货要求也更加严格，供应商随货应附质量保证书，承诺所供为正品，且需附原厂合格证。供应了翻新件的供应商除停止供货资格以外，需承担相应的损失及分析费用。

另外在设计使用中，目前厂内使用的电子元器件标准数据库已明确标注了器件是在产还是停产状态，建议设计优先选用在产的，或者国产化替代，以此降低风险。

[参考文献]

[1] 高金环，翻新伪造电子元器件的鉴别，电子科技，（2014）08-050-04

[2] 周帅、彭泽亚，假冒翻新塑封器件鉴别的方法和程序，中国测试，（2015）z1-0120-04