

罗彻斯特电子白皮书



罗彻斯特电子
Semiconductor Lifecycle Solutions™
停产半导体器件授权供货渠道

罗彻斯特电子中国

上海市金科路 2889 弄 1 号长泰广场 A 座 602 室 邮编: 201203

021-62881465 / apacsales@rocelec.com

执行概要

半导体器件停产 (end of life, EOL) 是当今每一家电子制造商始终面临的一个问题，而且这个问题将一直存在。而购买外形、尺寸和功能与原厂器件完全相同的替代器件是解决此问题的有效途径。多年来，一些公司面向售后市场长期供应各种“替代”解决方案，声称其外形、尺寸和功能都与原厂器件相同；然而，设备制造商 (OEM) 实际采用后发现，这些器件往往不符合要求。

从逻辑角度及技术角度来看，这些替代解决方案并不完善，只能满足一时之需，而并非全面、持久的解决方案。纵观整个半导体行业，在消费需求升级的推动下，许多器件（包括上述替代解决方案在内）的预期寿命都达不到三到五年，时刻都面临停产。

本文将探讨市面上的多种替代解决方案，并展示罗彻斯特电子半导体器件全周期解决方案 (Semiconductor Lifecycle Solution) 如何确保元器件供应以满足客户的持续需求。罗彻斯特电子已获得原厂授权，能够生产出外形、尺寸和功能与原厂器件完全相同的产品。

建议采用的停产应对策略

通常，收到停产通知后，最经济高效的应对之策是“最后一次购买” (last time buy, LTB)，即囤购整个计划周期内所需的器件数量。至少，应该对该产品的未封装晶圆进行 LTB。然而，该策略受到多种条件的制约。在有些情况下，市面上并没有存货或者制造商会错失购买良机；而在另一些情况下，制造商的资金并不足以支持一次性大量购买。即便他们有能力一次性购买大量器件，也可能不具备相关设施来安全地储存。

如果遵从按需购买的原则，那么制造商不得不时刻保持警惕，仅从原厂或其授权分销商处购买替换器件，以免买到假冒或不合规产品。因此，授权渠道的供货能力便成了一个制约因素。

某些替代方案产品在外形、尺寸和功能可能无法实现与原厂器件完全相同

为满足对停产半导体产品功能的持续需求，最为常用的替代解决方案为：

仿真产品 – 使用预制的定制化晶圆颗粒制造的集成电路。制造这种产品采用的硅片工艺与原厂器件所采用的工艺不同，并且这种产品经过修改，展示出的运行功能与原厂半导体器件相似。仿真产品会模拟或模仿原厂产品的功能。仿真产品价格昂贵，几乎始终需要执行漫长而且成本高昂的试错流程，而这通常还不包括初始成本估算过程。

由于仿真器件根本无法复制原厂器件的时序、噪声灵敏度、功率、操作和功能性等特性，最终，仿真器件必须完全重新认证。

注：MIL-M-38510 规范要求仿真器件的零件编号必须与原厂器件不同。

ASIC – 专门针对特定用途定制的专用集成电路，而非通用集成电路。作为替代解决方案，ASIC 器件必须针对最终用途完全定制，即由半导体制造商应用其商业工艺来复制原厂半导体器件的电气功能。相比其他一些方案，ASIC 器件的制造工艺成本非常高。停产器件的 ASIC 方案是采用门阵列或标准单元技术和方法来实现的。

门阵列 – 一种预制的硅片集成电路，由已预置位的数字逻辑门（如标准 NAND 或 NOR 逻辑门和晶体管等）构成。数字逻辑门均处于未连接状态，此时芯片并不具备特定功能。为定制芯片以使其执行特定功能，制造商要在最终表面添加一层（或多层）金属互连层，按芯片预期功能将数字门连接在一起。

标准单元 – 由预先设计中的电路模块组合构成的集成电路。这些电路模块相互组合可以形成新的设计。在这种方案中，每一层都采用独特设计，因此与门阵列不同。虽然这是最为昂贵的替代器件之一，但根据设计内容，有时仍需采用这种方案。

现场可编程门阵列 (FPGA) – 这是一种可编程器件，由用户通过固化在存储器件或处理器中的程序进行定制。FPGA 的成本与前述方案相比较低；然而，这类器件本身特别容易出现很快停产的问题。

为何说上述替代解决方案的外形、尺寸、功能并不能与原厂器件完全相同？

上述替代解决方案都是采用最先进的硅加工技术制造的。虽然先进的加工技术能够生产出更优秀的产品，但也会产生一些负面影响。这种新技术生产出的器件可能在功能上能够替代原厂器件，但几乎可以肯定并不能复制原厂器件的所有特征。这是因为，半导体制造商一直尝试在硅片上形成尽可能多的功能元件，为此，他们会不断缩小硅片上形成的各个元件的尺寸。这可以提高系统性能同时降低成本，但带来这些益处的同时也会产生一些缺点，而这些缺点很可能对安全性要求极高的高可靠性应用产生重大影响。

替代解决方案与原厂器件存在哪些差异？

主要差异在于新技术所采用的功能单元尺寸更小。这会导致：

- 器件开关速度更快（对噪声更为敏感）
- 电容值不同（板级负载发生变化）
- 耐辐射性不同
- EMC 性能不同

替代解决方案的制造商通常在器件生产过程中未充分确定这些参数的规范，也未对这些参数执行充分测试，因此往往不会意识到上述参数的差异。

这些差异会引发哪些问题？

开关速度更快以及电容值不同会导致器件在峰值运行和发出异常信号，或在应用中产生原厂器件不会产生的极端条件。只要出现此类情形，就会导致设备出现故障。

单元尺寸更小的半导体器件与采用早期技术生产的原厂半导体器件相比，耐辐射性通常更低，这会导致闭锁或数据丢失。举例来说，如果将此类器件用于在高海拔运行的航空电子系统，会降低飞机的安全性。

此外，与原厂器件相比，单元尺寸较小的半导体器件的电气性能通常更不稳定。因此，更容易受到无线电和电视发射信号的干扰，也更容易因静电放电而受损。当涉及金属迁移 (metal migration) 问题时，由消费需求升级推动的最新半导体技术所生产的产品并不是以在完全满足工业/军事应用时使用达 10 年之久为目标。这些新技术在环境温度限制以及电压范围方面作出了妥协，以保证新产品达到与原有产品相同的使用寿命。

Sandia 实验室发布的研究结果表明，与原厂器件相比，单元尺寸更小的半导体器件的老化速度更快。即使替换芯片（裸片）本身尺寸更小，但为保持与原厂器件相同的应用适配性，也必须采用同样的封装尺寸。这就需要延长芯片的封装接合线或封装引线。在有些情况下，由于采用最新技术的芯片尺寸过小，为达到相同的封装尺寸，只能采用不可靠的封装和/或完全进行重新封装（增大指状焊片间距）。

罗彻斯特电子半导体器件全周期解决方案为何更为可靠并且更具成本效益？

作为已获得 70 多家半导体器件制造商授权且能够持续生产的制造商，罗彻斯特电子可以采用原厂硅片技术来制造器件。新制造出的器件具有与原厂器件完全相同的尺寸、外形和功能。罗彻斯特电子保证这些器件的表现与原厂器件完全相同，实现精准复产。而生产“替代解决方案”的制造商和设计厂商无法保证这一点。

罗彻斯特电子拥有全球最大的硅晶圆库存，库存量超过 120 亿颗裸片。其中有些晶圆从原厂购入，有些由罗彻斯特电子经原厂授权后制造。

当元器件制造商 (OCM) 不再提供晶圆后，罗彻斯特电子的设计与技术部门依然可以重新复产半导体器件。复产出的元器件无论是物理特性还是电气特性都与原厂器件完全相同。罗彻斯特电子保证，所有复产产品均完全符合甚至超过原厂规范要求。罗彻斯特电子的所有制造和复制程序均已获得原厂的授权与支持。

此外，对于生产长生命周期产品的元器件制造商和设备制造商，罗彻斯特电子还可提供定制化裸片、晶圆、现货存储和代理分销等服务。

结语

只有罗彻斯特电子半导体器件全周期解决方案才能绝对保证复产半导体器件与原厂器件的表现完全相同。

“替代”解决方案与原厂器件存在种种差异，有些甚至难以察觉，这种差异会引发各种故障，有些故障易于识别，有些则难以诊断。对于安全性要求极高的高可靠性应用，这些故障更容易引发无法估量的风险或后果。

目前，罗彻斯特电子的解决方案帮助来自各行业的客户节省数百万美元的成本，诸如航天航空、工业、医疗、军工、安防、电信以及交通等行业。

如需了解更多详情，请立即访问 <https://www.rocelec.com/manufacturing/design>。