

编程的重要性

确保MLC NAND 可靠性及数据保持完整性的最佳解决方案

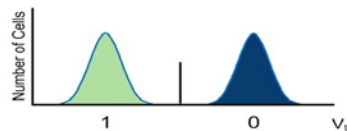
Data I/O Corporation

概要

- 随着纳米技术的工艺推进至20nm甚至更小，数据保持已经成为芯片供应商及MLC NAND FLASH芯片使用者的重要话题
- 半导体生产厂商正不断改进设计及方案来解决数据保持的问题
- Data I/O作为编程解决方案的供应商，已经研发出一套完整的确保MLC NAND FLASH编程可靠性的最佳解决方案
- Micron和Data I/O通过实验证明,使用Data I/O的编程解决方案将大大提高20nm芯片的编程可靠性

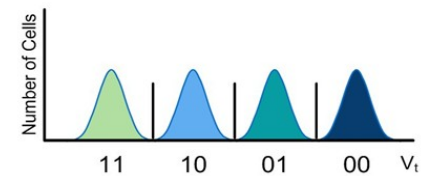
SLC vs MLC NAND

- 存取原理上SLC架构是0和1两个充电值，即每Cell只能存取1bit数据
- 出于成本压力考量，NAND flash的供应商正在不断增大芯片的密度
- MLC架构可以一次 储存4个以上的充电值，因此拥有比较好的存储密度，再加上可利用现有的生产设备来提高产品容量，厂商既享有生产成本上的优势同时产品良率又得到了保证



Single Level Cell (SLC)

| Value | State |
|-------|------------|
| 0 | Programmed |
| 1 | Erased |

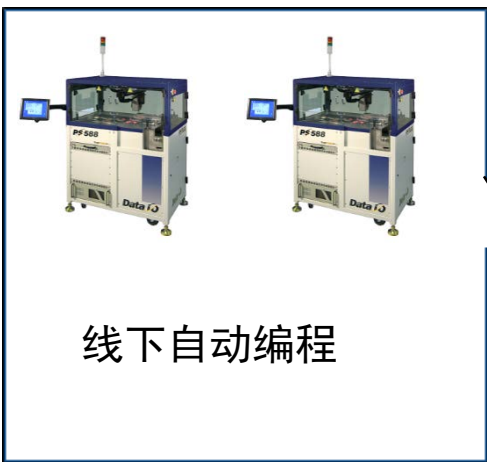


Multi-Level Cell (MLC)

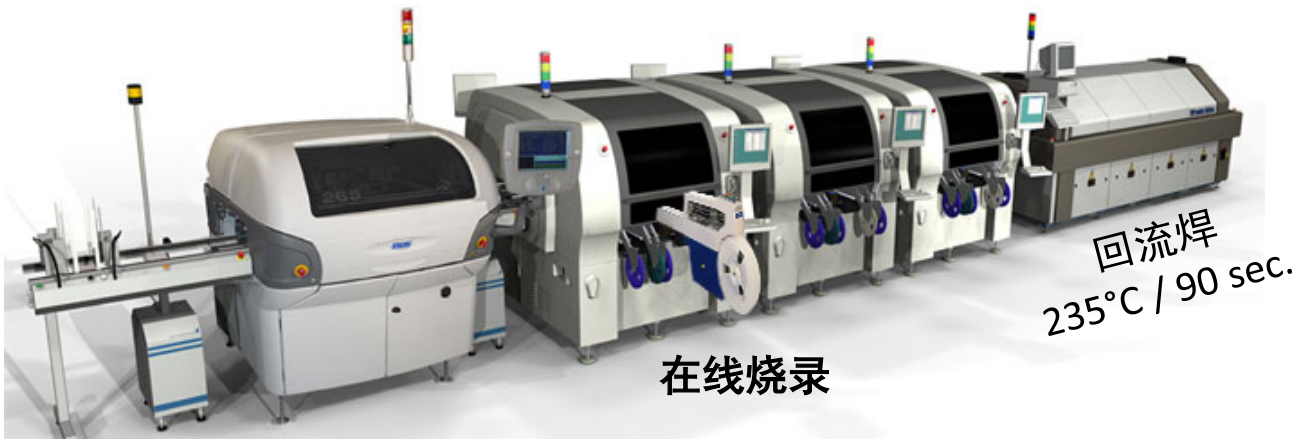
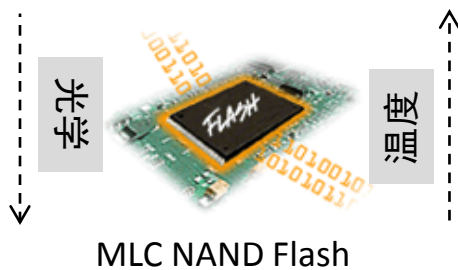
| Value | State |
|-------|----------------------|
| 00 | Fully Programmed |
| 01 | Partially Programmed |
| 10 | Partially Erased |
| 11 | Fully Erased |

烧录方式 - MLC NAND

在回流焊之前的预先烧录



Data I/O 高质量编程方案



贴装后烧录
(回流焊后)

回流焊后烧录方式



在线测试



功能测试



标准接口

对于大文件数据芯片，此方式既贵又不安全

最后烧录
(最终配置)

编程方案的考量

- **编程的质量**
 - 器件算法
 - 硬件性能及耐久性
 - **Silicon** 的性能
- **总成本**
 - 每个芯片的烧录成本
 - 方案使用的通用性
- **售后服务**
- **集成至工厂流程**
- **随着产量变化的方案调整的灵活性**

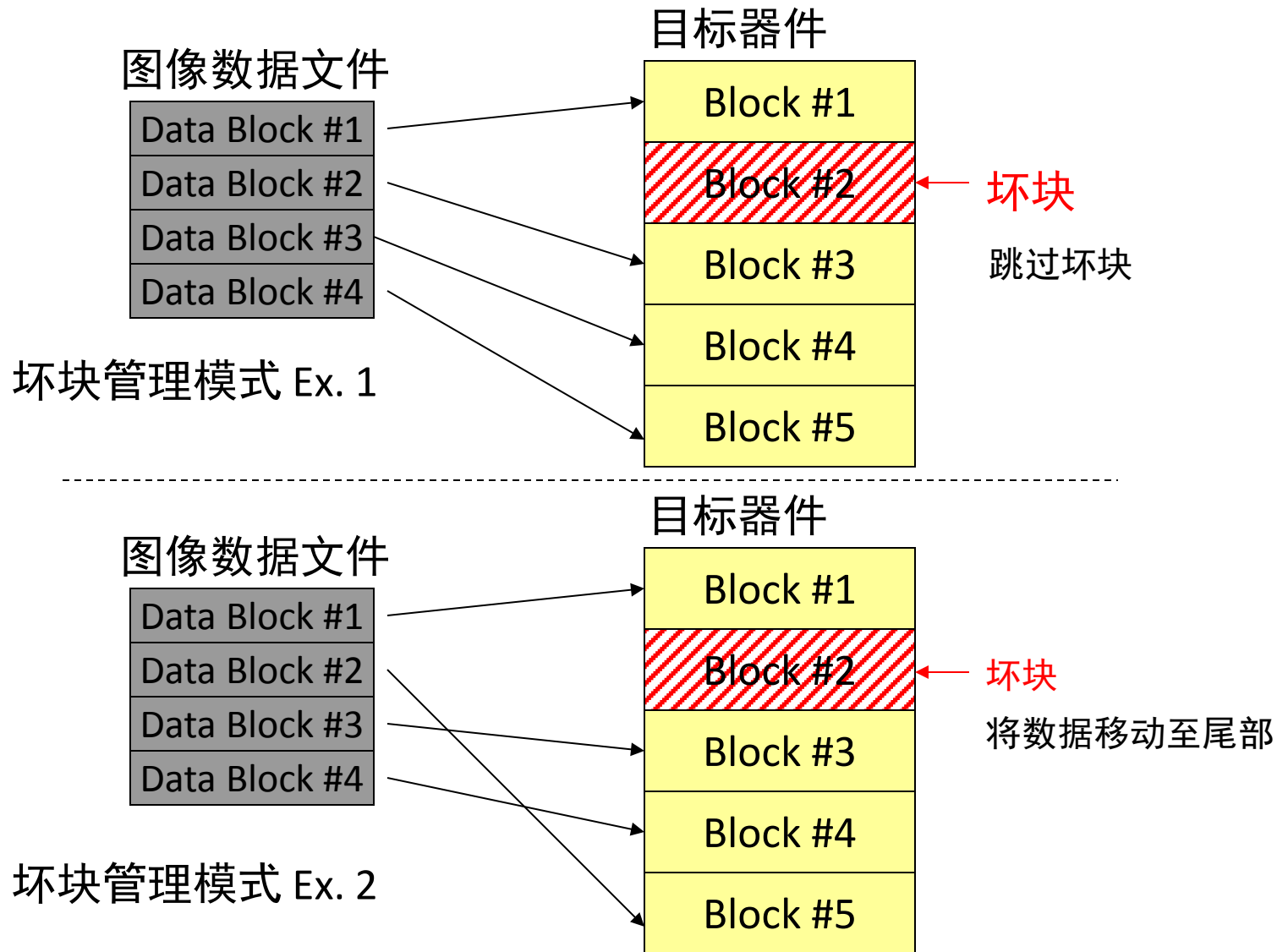
Data I/O – 最佳解决方案

MLC NAND 最佳编程解决方案

- ✓ 坏块管理
- ✓ 温度管理
- ✓ 结合SuperBoost技术的FlashCORE III编程内核
- ✓ Read-Retry 模式
- ✓ 全块编程
- ✓ 低噪声智能适配器
- ✓ 年度服务支持协议(APS)

解决比特分配损失问题-坏块管理

使用代码解决坏块问题



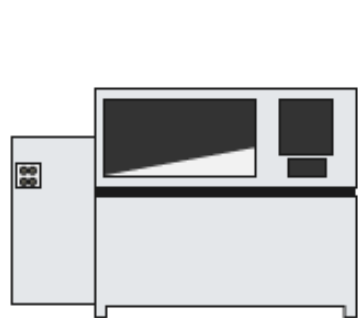
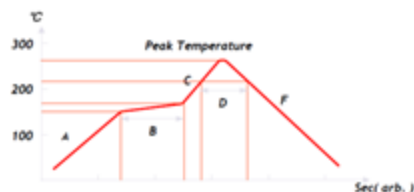
解决比特分配损失问题- 回流炉的温度管理

根据芯片厂商的热稳定性（时间及温度）

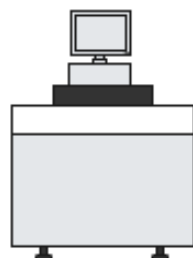
- PCB的温度分析工具是用来创建一个可重复的热管理过程来符合零部件制造商的规格要求

温度分析的两个目标：

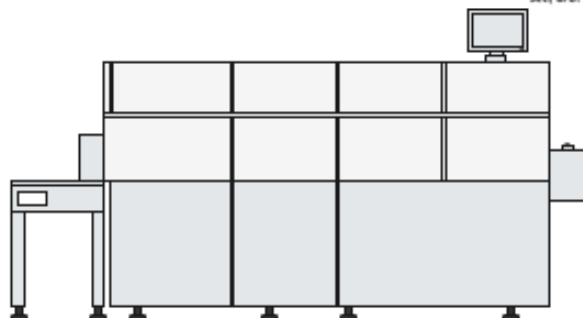
1. 确保正确的流程设置来满足零件装配的要求
2. 验证过程可重复的一致性结果



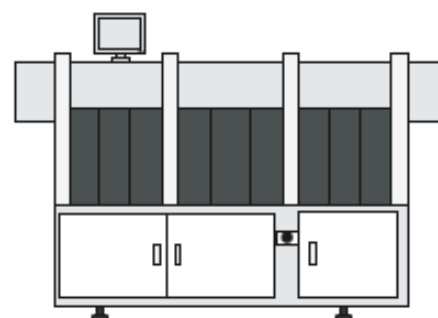
Flux & Wave Solder



Solder Paste



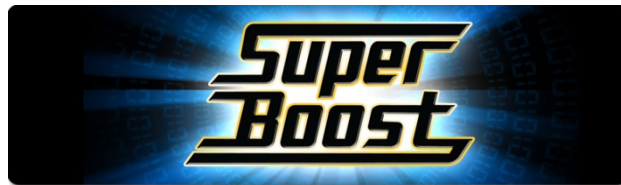
Reflow Oven



In-Line Curing

解决比特分配损失问题— 应用SuperBoost技术的FlashCORE III

应用SuperBoost技术的 FlashCORE III



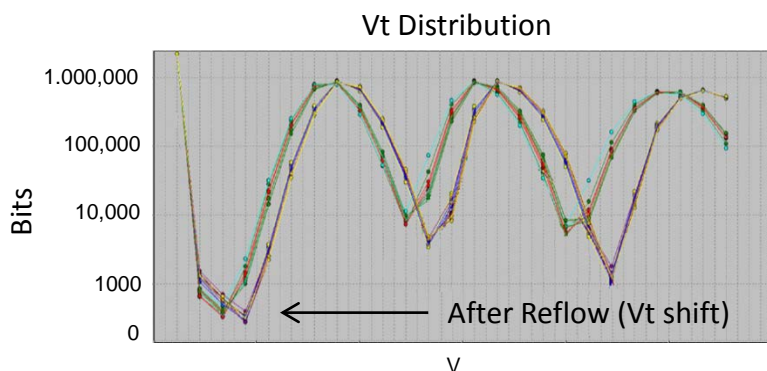
- 针对eMMC器件编程，SuperBoost是帮助客户获得最高编程质量的尖端技术
- SuperBoost是不需要更改任何硬件配置即可以优化FlashCOREIII的编程技术
- SuperBoost as part of the latest FlashCORE update 加入年度服务协议后，作为FlashCORE的升级与更新，SuperBoost会自动提供给客户使用

Data I/O's SuperBoost – 提供软件及硬件的全方位升级，确保编程流程的低噪声及编程结果的高良率

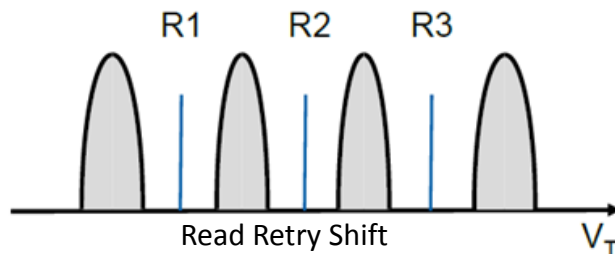
解决比特分配损失问题— Read Retry 模式

NAND器件的Read Retry 模式

- 多层式储存架构使得MLC NAND读写时需要更长的充电时间来保证数据的可靠性
- 只要分布不重叠,数据仍然是可恢复的
- Read Retry尝试用不同的参考电压来读数据,直到读取成功。



Source: Robert Frickey, Intel Corporation
Flash Memory Summit 2012 Santa Clara, CA

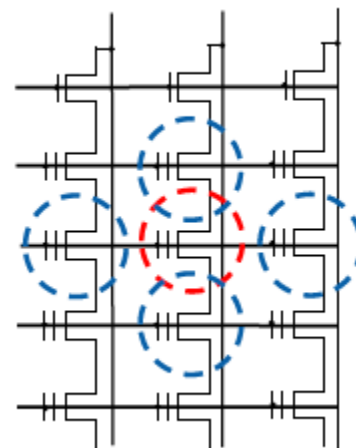


Read Retry提高了精确性

解决比特分配损失问题— 全块模式烧录

- 用全块模式烧录取代部分模块烧录
 - 减少每块Block上的资料泄露
 - 编程擦除块高阈值电压水平,保持回流前预先设置数据的完整性

| |
|--|
| 1. Manufacture IC |
| 2. Load Firmware to IC |
| 3. Ship IC to Customer |
| 4. Preprogram device/s |
| 5. Provide record which identifies blocks with content and erased blocks |
| 6. Program erased blocks to high voltage threshold |
| 7. Surface mount IC to PCB, perform solder reflow |
| 8. Access Record |
| 9. Erase blocks which were program to high voltage threshold |
| 10. Final Assembly of electronics product |



9

解决比特分配损失问题— 使用低噪声适配器

- Data I/O通过新编程平台处理新器件的算法，相应的适配器设计也会按照需要进行更改
- Data I/O提供低噪声适配器来满足需求
- 低噪声适配器确保信号传输的清晰度，以此提高良率和可靠性

加入年度支持协议，使用最新算法支持

| | 时效 | 成本 | 质量 |
|---|----|----|----|
| 我们提供最新算法支持文档库 | √ | √ | |
| 确保发布的算法都经过严格的工厂质量测试 | | √ | √ |
| 最新软件，硬件及算法 | √ | √ | √ |
| 在规定的范围内，享受免费的硬件维修服务 | √ | √ | |
| NOR Flash的器件支持 (NOR Boost) | √ | √ | √ |
| NAND Flash的器件支持 (Super Boost) | √ | √ | √ |
| Serial Flash的算法优化 (Serial Boost) | √ | √ | √ |
| 软件升级及优化 | √ | √ | √ |
| 确保提供未来新器件的算法支持服务 | √ | | |
| Algorithms posted daily 每日算法更新 | √ | √ | |
| Programming times available online 在线编程控制 | √ | √ | |
| 全方位的技术支持 | √ | √ | √ |

Micron 与Data I/O 就数据保持问题进行的实验说明

- 成功的数据保持编程解决方案重要的因素之一就是系统的低噪声
- Data I/O Superboost技术确保了系统的低噪声及大规模编程的高良率
- 运用Data I/O Superboost技术及Read-retry模式实现20nm NAND器件的预烧录可能性

我们能够帮助您

- 了解更多客户对于NAND flash memory的预烧录方案的考量
- 与Data I/O NAND 编程专家沟通，我们为您提供最优化编程解决方案确保数据保持的可靠性
- 了解更多关于FlashCORE's Superboost, Read Retry 模式, Full block 编程方式及回流焊温度对于数据保持的影响。

联系您所在地的Data I/O NAND编程专家

| | | |
|---|---|--|
| 欧洲 Andreas Mader +49-89-85858 madera@dataio.com | 美国 Edwin Musch (425) 867-6268 musche@dataio.com | 亚洲 Victor Hu +86-21-58827686 huv@dataio.com |
|---|---|--|

Data I/O Corporation
6464 185th Ave NE
Suite 101
Redmond, WA 98052

www.dataio.com

Thanks!