

nvSRAM 与 BBSRAM 之间的比较

作者: **Girija Chougala**

相关项目: 无

相关项目系列: **CY14XXXXX**

软件版本: 无

相关应用笔记: 无

AN6022 对赛普拉斯的 nvSRAM 和 BBSRAM 所具有的特性、功能和优点进行了比较。

简介

随着无铅技术在全球的推广, nvSRAM 成为 NV RAM 的普遍选择。本应用笔记介绍了 nvSRAM 与电池供电 SRAM (BBSRAM) 相比所具有的优点。该笔记还对赛普拉斯的 nvSRAM 和其他制造商的 BBSRAM 技术在性能、功能和优点方面进行了比较。

BBSRAM 是什么?

BBSRAM, 又称 BatRAM, 它是嵌入式单封装中多个芯片和电池元件的组合。电池可以集成在封装中, 同集成在塑料 DIPS 中相似。还可以将该电池安装在封装顶层上, 然后机械地添加一个类似于 SOIC 中使用的上盖。按照访问其他 SRAM 的方式访问 BBSRAM。当供电电压 (V_{CC}) 低于指定电压电平时, 内部电池将被打开以维持存储器中的内容, 直到 V_{CC} 返回到有效条件为止。

nvSRAM 是什么?

赛普拉斯 nvSRAM 是一种快速静态 RAM (SRAM), 且每个存储器单元中都包含非易失性单元。采用 SONOS 技术, 可以将嵌入式非易失性单元制造成世界上最可靠的非易失性存储器。SRAM 能够实现无限次的读写周期, 同时独立的非易失性数据则被存储在高度可靠的 SONOS 单元内。断电时, 通过使用 VCAP 引脚上连接的小型电容上保存的电荷, 将数据从 SRAM 中自动转移到非易失性单元中 (自动存储操作)。加电时, 数据会从非易失性存储器单元重新存储到 SRAM 内 (加电回读操作)。“存储”和“回读”操作也可以在软件控制下执行。

nvSRAM 的优点

同一个多组件的解决方案相比, nvSRAM 是一个单片解决方案, 它带有一个小型的外部电容。因此, 与 BBSRAM 解决方案相比, 它的优点更多。

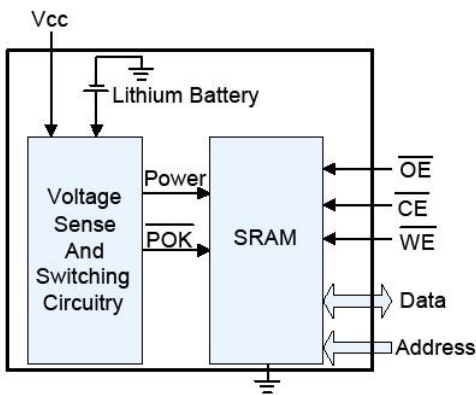
表 1. nvSRAM 的优点

nvSRAM 的优点	说明
低成本	单片解决方案的制造成本低于多组件的解决方案成本。如果使用 nvSRAM, 便不再需要电池, 从而可以降低成本。
高可靠性	电池的寿命是有限的。此外, 对于外部电池封装, 腐蚀和卡子移位 (外部硬件, 用于保持电池的位置) 会降低其可靠性。
更小的电路板空间和厚度	BBSRAM 明显比 nvSRAM 厚且大, 因为电池会被放置在封装内或附加到封装中。
提高生产能力	nvSRAM 能够提高生产能力, 因为不需要监视电池余量, 并且无需关心电池的保质期。
符合 RoHS 标准	不带电池的 nvSRAM 符合 RoHS 标准, 而 BBSRAM 则不符合。
更高性能	BBSRAM 的访问时间为 70 ns ~ 100 ns。nvSRAM 的访问时间被指定为 20 ns ~ 45 ns。

BBSRAM 内部

一个 BBSRAM 包括三个主要组件：标准的 SRAM、电压传感器和开关芯片，以及锂电池。每个 BBSRAM 模块都具有一个自带的锂电池和控制电路（用于监控 VCC，以免发生超出容差范围）。如果发生这种情况，锂电池会自动打开，并且写保护功能会被无条件使能，以避免破坏数据。可执行的写周期次数不受限制，并且不需要支持微处理器接口的其他电路。图 1 显示的是 BBSRAM 的框图。

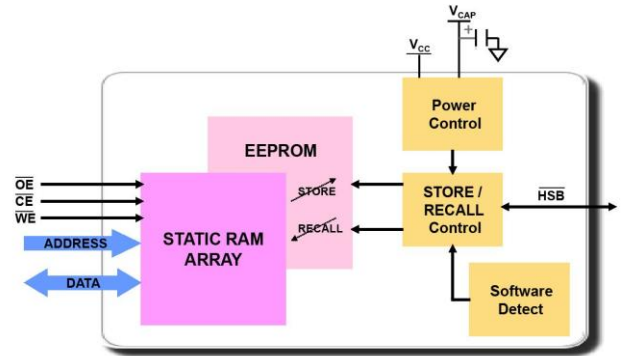
图 1. BBSRAM 框图



nvSRAM 内部

nvSRAM 技术就是将 SRAM 和 EEPROM 技术结合在同一个芯片上。每一个 SRAM 单元都包含一个非易失性 EEPROM 元件。在 SRAM 模式下，存储器作为普通的静态 RAM 使用，其操作速率则为 SRAM 速度。在非易失性模式下，SRAM 数据将从 EEPROM 并行传输/回读或并行传输/回读到 EEPROM 内。使用 SONOS（硅-二氧化硅-氮化硅-二氧化硅-硅）技术生产 EEPROM 可以提供高产量，并且与浮栅加工技术相比，它需要的掩膜更少。SONOS 技术其他主要优点表现在：完善的设计和生产过程，带有 CMOS 微逻辑的良好可积性，并且低功耗。用户数据的写入次数不受限制，因为将这些数据写入到标准 SRAM 内。在产品的使用寿命期间，可以将 EEPROM 的存储周期次数修改为 100 多万次。传输数据时，不需要任何电池。当将数据从 SRAM 传输到 EEPROM 内所需的电源由外部电容提供时，在断电期间，将自动进行数据传输。nvSRAM 还与时钟逻辑配合使用，用于创建非易失性 RTC 组件。图 2 显示的是 nvSRAM 的框图。

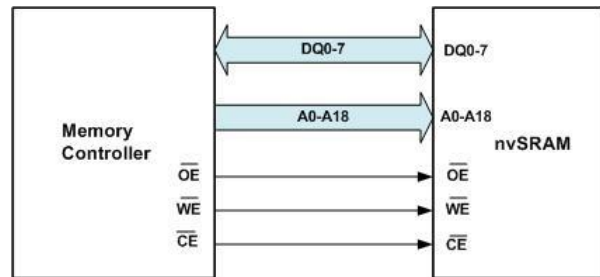
图 2. nvSRAM 框图



nvSRAM 与存储器控制器的典型连接

从功能角度来讲，在正常工作条件下，nvSRAM 的读/写操作与独立 SRAM 完全相同。使用并行 I/O 结构，用户可以方便地存储数据或从地址位设置所定义的存储器位置上提取数据。子序列存储器周期可以位于这个位置或其他位置上，发生的顺序是任意的，写周期次数不受限制，并且不需要任何额外的支持微处理器接口的电路。

图 3. 典型的 nvSRAM 连接



当 Vcc 下降到低于阈值（V_{SWITCH}）时，赛普拉斯的 nvSRAM 会进入自动存储模式，并且通过将 DQ 总线上拉到高阻抗状态并忽略在该器件的地址和控制线上所发生的所有转换，禁止器件上发生的所有读/写操作。

技术特性曲线比较

除商业利益外，与 nvBBSRAM 相比，SRAM 还有很多技术优势。具体包括：

- 数据保留时间和产品使用寿命 — 数据保留时间指的是数据存储环境开始恶化前数据可以存储多久。产品使用寿命指的是生产某个器件后该器件可以运行多久。

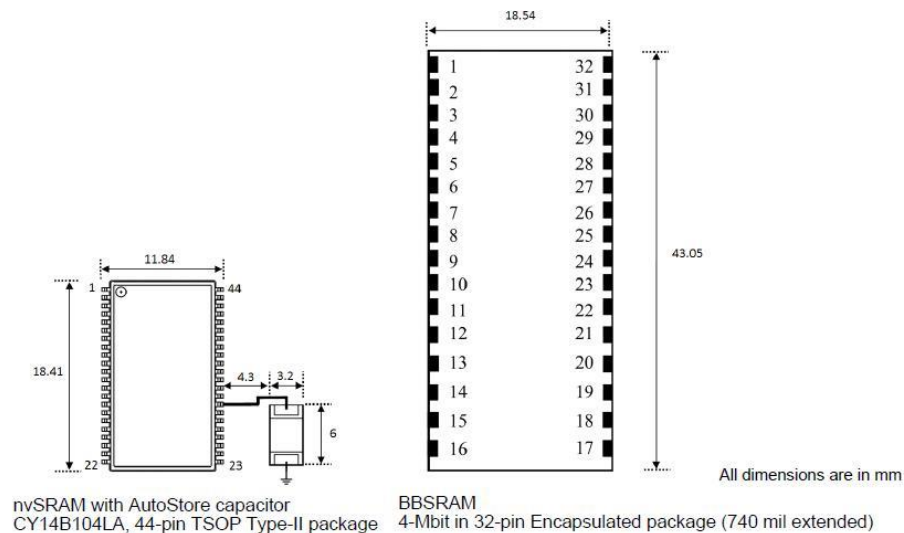
- 性能
- 加电时器件的功能 — 从功能角度来讲，nvSRAM 和 BBSRAM 对加电要求比较相同：
 - nvSRAM 将 EEPROM 中的数据自动传输到 SRAM 内
 - BBSRAM 从锂电池自动切换到 V_{CC} 电源
- 电路板空间

表 2. BBSRAM 与 nvSRAM 间的技术比较

BBSRAM	nvSRAM
数据保留时间和产品使用寿命	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 电池电量耗尽（在商业系统中通常为 4 到 7 年）后，BBSRAM 不再作为非易失性存储器操作。 ■ 下面两个主要因素会降低电池使用寿命： <ul style="list-style-type: none"> □ 存储器电路的漏电流 — 该因素取决于存储器对电流的要求，它还决定了电池在室温条件下的使用寿命。 □ 电解液蒸发 — 在温度为 70 °C 的条件下，蒸发速率便是电池与存储器断开导致其使用寿命缩短的速率。通常在温度为 85 °C 的条件下，即使从未给器件充电，电池的使用寿命也不能超过两年。 ■ 在低温条件下，电池维持的电流能力也会下降。 ■ 在温度为 -40 °C 的条件下，大致相同的机制会使汽车电池的化学成分在低温条件下无效，从而导致电池的供电能力降低 20%。 ■ 不受控制的断电序列会对电池的使用寿命造成不利影响。特别是断电时的警报导致的 V_{CC} 下冲会耗尽电池电量。另外，如果断电器件 \overline{CE} 不能维持高电平状态，那么可能会发生意外的读/写操作。这些周期对全电流的要求会降低电池的使用寿命。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nvSRAM 保证 20 年的数据保留时间和一百万次的存储操作。 ■ nvSRAM 中的非易失性存储器单元便是一个 EEPROM 单元。该单元包括在导体和硅表面间放置的氮化物绝缘体和薄氧化物绝缘体。编程电荷存储在氮化物绝缘体内。各个导体间的电场会控制氮化物绝缘体内电荷的注入。 ■ 绝缘体保持电荷的能力决定了数据的保留时间。当存储单元被循环或温度增高时，绝缘体会使更多电荷被泄漏。器件的保存温度和执行存储操作的次数决定了 nvSRAM 中数据的保留时间。 ■ 使用温度加速因素检测赛普拉斯所有 nvSRAM 器件，从而保证这些器件在最高温度下维持操作时符合最终指定存储周期内的全部保留规格。
性能	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 有电池供电的器件必须要优化待机功耗，以便最大化数据保留时间并减少访问时间。 ■ 4 Mb 大小的 BBSRAM 的最快访问时间为 70 ns 到 100 ns。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 某个 nvSRAM 中的 SRAM 部分与使用工业标准 6T 单元中的标准 SRAM 完全相同。因此，其性能规范同标准的 SRAM 相同，电流访问时间为 20 ns 到 45 ns。
加电时器件的功能	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 芯片使能（\overline{CE}），加电后，它至少要保持 125 ms 时长的的高电平状态。\overline{CE} 为高电平期间，不能对芯片进行读/写操作。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 加电期间，对 \overline{CE} 没有任何特殊要求。加电期间 V_{CC} 达到 V_{SWITCH} 后，数据可用时间为 20 ms。
断电时的器件功能	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 在 150 μs 时间内，V_{CC} 必须从 3.0 V（取决于器件）降低 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 当 nvSRAM 识别出 V_{CC} 下降到低于阈值电压 V_{SWITCH}

BBSRAM	nvSRAM
到 0 V。系统要求符合该规范的电源转换速率。	时，它会将 SRAM 中的内容自动传输到 EEPROM 内。
电路板空间	
<ul style="list-style-type: none"> 系统实现电池必须使用电路板空间（高度或宽度）来放置电池 典型的封装范围为 9 mm × 15 mm 到 18.5 mm × 43 mm。 BBSRAM 制造商最近还介绍了一款更小的表面贴装封装，但这些封装都需要一个额外装置用于插入电池。事实证明，该机械和电气接口会影响到对 PPM 要求极低的制造商。 	<ul style="list-style-type: none"> 赛普拉斯的 nvSRAM 适用于 SOIC、SSOP、FBGA 和 TSOP 型 II 等封装，这些封装允许将 nvSRAM 替换为 BBSRAM 而不会增加电路板空间。图 4 显示对封装进行比较后电路板空间节省了 67%。

图 4. 赛普拉斯的 nvSRAM 与 BBSRAM 的电路板空间比较



总结

在数据保留时间、访问时间和封装大小等方面，与 BBSRAM 器件相比，nvSRAM 具有明显的优势。对于要求几乎为无限次的耐久性、长期保留数据和高速访问存储在存储器中的数据等问题的系统，nvSRAM 是最佳的选择。

文档修订记录

文档标题: nvSRAM 与 BBSRAM 间的比较 — AN6022

文档编号: 001-96571

修订版本	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	4700253	YLIU	03/25/2015	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-14733 Rev*D。

全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。如果想要查找离您最近的办事处，请访问赛普拉斯所在地。

产品

汽车级	cypress.com/go/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/go/clocks
接口	cypress.com/go/interface
照明和电源控制	cypress.com/go/powerpsoc cypress.com/go/plc
存储器	cypress.com/go/memory
光学导航传感器	cypress.com/go/ons
PSoC	cypress.com/go/psoc
触摸感应	cypress.com/go/touch
USB 控制器	cypress.com/go/usb
无线/射频	cypress.com/go/wireless

PSoC®解决方案

psoc.cypress.com/solutions
PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP

赛普拉斯开发者社区

[社区](#) | [论坛](#) | [博客](#) | [视频](#) | [培训](#)

技术支持

cypress.com/go/support

此处引用的所有其他商标或注册商标归其各自所有者所有。



赛普拉斯半导体
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
电话 : 408-943-2600
传真 : 408-943-4730
网址 : www.cypress.com

©赛普拉斯半导体公司，2007-2015。此处所包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。除赛普拉斯产品内嵌的电路外，赛普拉斯半导体公司不对任何其他电路的使用承担任何责任。也不根据专利或其他权利以明示或暗示的方式授予任何许可。除非与赛普拉斯签订明确的书面协议，否则赛普拉斯不保证产品能够用于或适用于医疗、生命支持、救生、关键控制或安全应用领域。此外，对于可能发生运转异常和故障并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统中，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

该源代码（软件和/或固件）均归赛普拉斯半导体公司（赛普拉斯）所有，并受全球专利法规（美国和美国以外的专利法规）、美国版权法以及国际条约规定的保护和约束。赛普拉斯据此向获许可者授予适用于个人的、非独占性、不可转让的许可，用以复制、使用、修改、创建赛普拉斯源代码的派生作品、编译赛普拉斯源代码和派生作品，并且其目的只能是创建自定义软件和/或固件，以支持获许可者仅将其获得的产品依照适用协议规定的方式与赛普拉斯集成电路配合使用。除上述指定的用途外，未经赛普拉斯明确的书面许可，不得对此类源代码进行任何复制、修改、转换、编译或演示。

免责声明：赛普拉斯不针对此材料提供任何类型的明示或暗示保证，包括（但不限于）针对特定用途的适销性和适用性的暗示保证。赛普拉斯保留在不做出通知的情况下对此处所述材料进行更改的权利。赛普拉斯不对此处所述之任何产品或电路的应用或使用承担任何责任。对于可能发生运转异常和故障，并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统中，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

产品使用可能受适用于赛普拉斯软件许可证的限制。