

HyperRAM™ 刷新闻隔优化

作者：Arthur Claus

相关器件系列：S27KL0641 S27KS0641

AN209853 讨论的内容包括：当工作在最高温度以下时，如何更改赛普拉斯 HyperRAM™ 器件的刷新闻隔，从而最优化读取吞吐量和待机模式下的电流。

1 简介

赛普拉斯 HyperRAM 产品系列是高速的 CMOS 动态 RAM (DRAM) 器件，它拥有自刷新功能并支持 HyperBus 接口。

需要定期刷新内核 DRAM 阵列中的所有位。可以通过主机系统对每一行中的一个位置进行读或写操作来手动完成该操作。该读取或写入访问会将某行中的各位复制到内部缓冲区内。访问结束时，缓冲区中的位被回写到存储器的行内，从而再填充（刷新）DRAM 存储器单元中的行位。必须在给定的时间内（刷新闻隔）访问所有行，否则数据将变得不稳定甚至被损坏。

然而，在要求刷新时间内访问存储器阵列中的每一行会占用主机系统的大量时间。HyperRAM 器件系列拥有能够自动刷新所有行的自刷新逻辑，这样可以减轻主机系统的负担。行自动刷新仅在主机系统未对存储器进行访问操作时实现。在该过程中，如果要进行刷新，则刷新逻辑要等待有效访问操作结束后才能进行。进行刷新时，如果发生了新的读写操作，那么在指令-地址期间，存储器会将 RWDS 信号置为高电平来表示需要添加额外的初始延迟时间，以保证在开始新的访问前，刷新操作已经完成。

整个存储器阵列所需的刷新闻隔随着温度不同而变化。表 1 显示的是该器件默认的刷新参数。“阵列刷新闻隔”指的是所有行都需要得到刷新的时间。自刷新逻辑将在该间隔内实现多次单行刷新操作。这样可以确保尽可能缩短刷新窗口的进程。主机也需要通过限制所进行的访问操作时长在一定的安全时长内，从而让器件有足够的时间来实现这些自刷新操作。 t_{CMS} (CS# 为低电平的最长时间) 表示主机在允许自刷新逻辑的执行时可访问器件的最长时间。如果主机当前没有访问存储器，那么将每隔 t_{CMS} 时间刷新一行。

表 1. 默认刷新参数

器件的最高工作温度 (°C)	阵列刷新闻隔 (ms)	阵列行	推荐的 t_{CMS} (μs)
85 (工业级)	64	8192	4
105 (扩展的工业级)	16	8192	1

2 刷新参数

默认的 t_{CMS} 时间是确保器件在最高工作温度条件下仍正常运行的时间。如果器件并不是在最高温度条件下运行，那么可以将它的 t_{CMS} 配置得更长。

可通过写入到配置寄存器 1 的位 1-0 来设置 t_{CMS} 值。表 2 说明了配置寄存器 1 中的各个值。

表 2. 配置寄存器 1 的位分配

CR1 位	功能	设置（二进制）
15-2	保留	000000h — 保留（默认） 保留供将来使用。对该寄存器进行写操作时，要将这些位设置为 0 来满足将来的兼容性需要。
1-0	分布式刷新间隔	10b — 默认值 4 μs （对于工业级温度范围） 1 μs （对于扩展的工业级温度范围） 11b — 默认值的 1.5 倍 00b — 默认 t_{CMS} 的 2 倍 01b — 默认 t_{CMS} 的 4 倍

3 优化刷新间隔

如表 1 所示，赛普拉斯 HyperRAM 器件包括两种工作温度级别：工业级范围（能够在高达 85° C 条件下工作）以及扩展的工业级范围（能够在高达 105° C 条件下工作）。表 1 说明了默认的分布式刷新间隔的含义。如果器件工作温度低于最高值，那么可以将配置寄存器 1 中分布式刷新间隔 t_{CMS} 更改为更长的一个数值。一个更大的 t_{CMS} 时间，可使主机在更长的刷新间隔内获得更大的吞吐量；这便意味着专用于刷新的时间会更短，因此主机可以使用更多的时间来传输数据。由于拥有自刷新功能，因此当器件处于待机模式时，它会在闲置和刷新操作之间切换。在刷新期间，器件会消耗更大的电流。通过延长刷新间隔，可以增加器件闲置时间并降低平均电流。

如果器件适用于扩展的工业温度范围（105° C），并且在不高于 85° C 条件下运行，那么建议将配置寄存器 1 中分布式刷新间隔值改为 01b，以支持 4 μs 的 t_{CMS} 这样更改会使待机电流下降大约 30%。

如果器件适用于工业温度范围（85° C），并且在不高于 25° C 条件下运行，那么建议将配置寄存器 1 中默认的刷新间隔值改为 00b，以支持 8 μs 的 t_{CMS} 。这样更改会使待机电流下降大约 15%。

更多有关如何写入配置寄存器 1 的信息，请参考 HyperRAM 数据手册中“寄存器空间”一节的内容。

表 3 显示的是使能自刷新功能时必须禁用 CS#前可传输的额外字节数。

表 3. 性能值

温度范围	器件型号	工作温度	默认的 t_{CMS}	最大的 t_{CMS}	每个传输操作中的默认字节数 ¹	每个传输操作的最大字节数
扩展的工业级	S27KL0641 ²	低于 85° C	1 μ s	4 μ s	186	786
	S27KS0641 ³	低于 85° C	1 μ s	4 μ s	314	1314
工业级	S27KL0641	低于 25° C	4 μ s	8 μ s	786	1406
	S27KS0641	低于 25° C	4 μ s	8 μ s	1314	2648

4 总结

在器件工作期间，按照本应用笔记中所描述的指南进行设置，有助于降低赛普拉斯 HyperRAM 器件的待机平均电流，同时提高器件的吞吐量。

5 相关文档

[HyperRAM 数据手册](#)

¹ 传输字节数 = $((t_{CMS} / \text{最大时钟速度}) - (3 \text{ 个命令周期} + \text{等待状态})) \times \text{每一周期 2 个字节}$

² 最大时钟速度为 4 ns 时，相应的最大等待状态时间为 10 ns

³ 最大时钟速度为 6 ns 时，相应的最大等待状态时间为 6 ns

文档修订记录

文档标题: AN209853 — HyperRAM™刷新闻隔优化

文档编号: 002-10502

版本	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	5069814	YOQI	01/07/2016	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 002-09853 Rev**。

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。要想查找离您最近的办事处，请访问[赛普拉斯办公所在地](#)。

产品

汽车级产品	cypress.com/go/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/go/clocks
接口	cypress.com/go/interface
照明与电源控制	cypress.com/go/powerpsoc
存储器	cypress.com/go/memory
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

PSoC 是赛普拉斯半导体公司的注册商标，且 PSoC Creator 是赛普拉斯半导体公司的商标。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。

	赛普拉斯半导体公司 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，2015-2016。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。也不会根据专利权或其他权利以明示或暗示方式授予任何许可。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客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。若将赛普拉斯产品使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。

产品使用可能受限于赛普拉斯软件许可协议。