

赛普拉斯 nvSRAM 的存储电容 (V_{CAP}) 选项

作者: Harsha Medu

相关项目: 无

相关器件系列: CY14xxxxx

软件版本: 无

相关应用笔记: 无

AN43593 讨论了赛普拉斯 nvSRAM 的存储电容 (V_{CAP}) 选项的选择标准。本文档还提供了几个合适的电容示例的列表作为指导。

简介

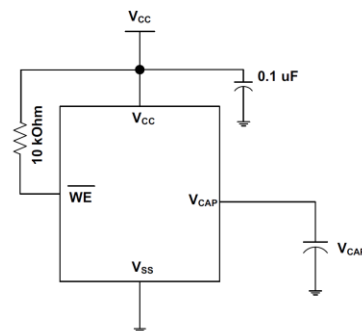
nvSRAM 架构使用了存储器单元中的某个一一对应的关联非易失性位和一个快速 SRAM 位。在正常的操作过程中, IC 的作用是一个标准的快速异步 SRAM, 并且很容易能够与微处理器或微控制器相连接。当 IC 电源被破坏或断开时, 将检测此事件, 并在 8 ms 的时间内使用小型电容 (V_{CAP}) 中存有的能量将所有的 SRAM 位保存到非易失性部分中。该操作被称为 ‘AutoStore’ (自动存储), 并在下一节进行详细地说明。恢复电源时, 会自动从非易失性部分中将数据回读到 SRAM 内, 该操作被称为 ‘Power-Up RECALL’ (上电回读) 或 ‘Hardware RECALL’ (硬件回读)。

本应用笔记讨论了选择合适的存储电容作为 V_{CAP} 使用的各种选项。虽然我们在本应用笔记中已经列出了一些型号的电容器件作为示例, 但应注意该列表只是一个示例列表, 并不包括所有供应商的全部器件。因此, 当选择一个合适的电容时, 推荐参考各个供应商目录。

自动存储操作

图 1 显示的是用于自动存储操作的存储电容 (V_{CAP}) 的连接情况。

图 1. 自动存储模式



注意: \overline{WE} 引脚和上拉电阻只适用于并行 nvSRAM。

在正常工作时, 器件从 V_{CC} 吸收电流, 用以向 V_{CAP} 引脚连接的电容充电。芯片使用该存储的电荷执行单个存储操作。如果 V_{CC} 引脚的电压下降到低于最小阈值 (V_{SWITCH}), 器件将自动断开 V_{CAP} 引脚与 V_{CC} 间的连接, 并将它连接到内部电路板。通过 V_{CAP} 电容提供的电源触发存储操作。下面各节介绍的是 V_{CAP} 电容所需的特性。

存储电容

类型

有各种不同类型的电容，如：氧化铌、钽、电解质、薄膜、多层陶瓷电容以及聚合物的铝电解质电容。请根据电容在各个温度范围中工作的可靠性和稳定性，选择下面四种类型中的一种。

- 氧化铌电容
- 钽电容
- 聚合物的铝电解质电容
- 多层陶瓷电容 (MLCC)

注意：上述建议不限于任何一种能作为 V_{CAP} 的电容。符合 V_{CAP} 规范（如：数值、直流额定电压）的所有电容类型均可用。选择 V_{CAP} 时，必须考虑到应用的工作条件。

主要特性

电容具有以下主要特性。确定适合 nvSRAM 的 V_{CAP} 时应考虑下面各条件。

- $(V_{CAP} - \%容差) \geq V_{CAP}$ 的最小值
- $(V_{CAP} + \%容差) \leq V_{CAP}$ 的最大值

为 V_{CC} 充电的存储电容 (V_{CAP}) 必须提供足够的电源供自动操作使用。充电过程所用时间也要适当短——必须在上电回读操作完成前进行充电。这些要求分别决定了电容的最小值和最大值。典型值应该是 V_{CAP} 的最小值（含 10% 容差），这样可保证自动存储操作正常进行。对于指定范围内的所有值，nvSRAM 的性能是相同的。

下面显示的是一些密度的典型值。

- 4 Mbit 并行 68 μ F \pm 10%
- 8 Mbit 并行 150 μ F \pm 10%
- 16 Mbit 并行 22 μ F \pm 10%
- 64 Kbit 串行 47 μ F \pm 10%

有关最大值和最小值，请参考器件的数据手册。请参考 [V_{CAP} 的最大值](#)。

容差

容差是选择电容时需要考虑的重要因素。容差最大的电容值应介于 V_{CAP} 的最小值和最大值之间。

电压额定值

通过一个内部充电的电路板，V_{CAP} 为 V_{CC} 充电。因此，应设定 V_{CAP} 的值高于器件中 V_{CC} 的最大值。在一些较新的 nvSRAM 器件（如 16 Mbit 大小的 nvSRAM）的设计中都有一个内部电荷泵电路，它可以将 V_{CAP} 引脚的电压提升到 5 V，从而能够使用较低的 V_{CAP} 为自动存储操作提供必要的电荷。在一般情况下，6.3 V 的额定电容可以满足 nvSRAM 器件上所有 V_{CC} 范围内的 V_{CAP} 额定电压。电容的额定电压越高，其可靠性也越好，比如：额定电压为 6.3 V 的电容适用于 V_{CC} 为 2.5 V 和 3 V 的器件，10 V 额定电压的电容适用于 V_{CC} 为 5 V 的器件。

等效串电阻 (ESR)

当电容运行于特定条件（如高频率、高电流或高温）时，其等效串联电阻 (ESR) 起着关键作用。与耦合和去耦电容不同，存储电容不能在高频率或高温度的条件下运行。因此，在器件操作过程中，它的 ESR 的影响不是很重要。即使 ESR 值不限制电容的选择，但仍推荐使用大小为 $\leq 1 \Omega$ 的 ESR。断电时，存储电容 V_{CAP} 将为自动存储电流（数据手册中的 I_{CC4}）供电，并且由于它的串电阻较低，因此可以支持更多的运作容限。请参考 [串电阻对 V_{CAP} 引脚的影响](#)。

电流充电

通过一个充电电路可以使用 V_{CC} 为 V_{CAP} 充电。充电电流峰值一般约为 70 mA。最大的充电电流小于最大的浪涌电流，制造商已经测试了这些电容。在不同处理过程、电压和温度等条件下，nvSRAM 中的最大充电电流不能超过 350 mA。

电容选择指南

表 1 总结了 V_{CAP} 的最小值，可将该值使用于 nvSRAM 系列的多个不同电容范围。例如，对于数据手册中从 61 μ F（最小值）到 180 μ F（最大值）的 V_{CAP} 规范，典型值显示为 68 μ F，因为 68 μ F \pm 10% 是应用中可使用的最小电容值。请注意，只要电容值（净容差）处于规范限制内，所有处于最小值/最大值范围内的电容值（亦即 68 μ F、100 μ F 或 150 μ F）都会以同样的方式执行的。

如果一个系统使用两个或更多 nvSRAM，那么可以经 V_{CAP} 引脚组合在一起连接一个存储电容。存储电容值必须为组合 nvSRAM 所需的单独存储电容值的和。请参考 [V_{CAP} 引脚的组合](#)。

表 1. 电容选择指南^[1]

参数		电容类型				
		氧化铌电容	钽电容		聚合物的铝电解质电容	多层陶瓷电容 ^[2]
nvSRAM 的 V _{CAP} 额定电压	3 V 的器件	6.3 V / 10 V ^[3]	6.3 V / 10 V ^[3]		6.3 V / 10 V ^[3]	6.3 V / 10 V ^[3]
	5 V 的器件	10 V / 16 V ^[3]	10 V / 16 V ^[3]		10 V / 16 V ^[3]	10 V / 16 V ^[3]
容差		±20%	±10%	±20%	±20%	±20%
最小的额定电容值	对于数据手册规范, V _{CAP} = 61 μF ~ 180 μF (典型值为 68 μF)	100 μF	68 μF	100 μF	100 μF	100 μF
	对于数据手册规范, V _{CAP} = 122 μF ~ 360 μF (典型值为 150 μF)	220 μF	150 μF	220 μF	220 μF	2 x 100 μF ^[4]
	对于数据手册规范, V _{CAP} = 42 μF ~ 180 μF (典型值为 47 μF)	68 μF	47 μF	68 μF	68 μF	100 μF
	对于数据手册规范, V _{CAP} = 19.8 μF ~ 82 μF (典型值为 22 μF)	33 μF	22 μF	33 μF	33 μF	33 μF

注释:

1. 从制造商的网站和其他相关网站上收集的数据。
2. 陶瓷电容具有直流偏置灵敏度 — 即直流偏置电压会降低电容值。因此, 考虑到直流偏置电压对电容值的影响, 应选择额定电压较高的电容或容值较高的电容。请参考供应商提供的技术文档, 了解直流偏置的特性。
3. 电容的额定电压越高, 其可靠性越强。例如, 在任何应用中, 与额定电压为 68 μF/6.3 V 的电容相比, 额定电压为 68 μF/10 V 的电容提供的可靠性更强。
4. MLCC 提供了高容值范围的有限选项; 因此, 为了满足高容值的要求, 可并联各电容以获得需要的电容值。

推荐的电容

下面的表 2、表 3、表 4 和表 5 提供了当选择了 nvSRAM 的存储电容^[5] (V_{CAP}) 时, 可供参考的一些电容详情。该列表并不详细, 仅作为指导使用。因此, 当选择合适的电容时, 推荐参考各个供应商的目录。

表 2. 针对典型电压 V_{CAP} = 68 μF 的电容选项

制造商	制造商器件型号	电容类型	电容值	电压 额定值	容差	封装
AVX 公司	TAJB686K006RNJ	钽	68 μF	6.3 V	±10%	3528-21 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491C686K006AT	钽	68 μF	6.3 V	±10%	3528-21 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3C686K6R3C0200	钽	68 μF	6.3 V	±10%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491C686K010AT	钽	68 μF	10 V	±10%	6032-28 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3B686K010C0900	钽	68 μF	10 V	±10%	3528-21 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3C686K010C0225	钽	68 μF	10 V	±10%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491C686K016AT	钽	68 μF	16 V	±10%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	TAJC686K016RNJ	钽	68 μF	16 V	±10%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491C686K016AT	钽	68 μF	16 V	±10%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	NOJB107M006RWJ	氧化铌	100 μF	6.3 V	±20%	3528-21 (EIA)
AVX 公司	NOJC107M006RWJ	氧化铌	100 μF	6.3 V	±20%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	NOJD107M006RWJ	氧化铌	100 μF	6.3 V	±20%	7343-31 (EIA)
AVX 公司	NOJD107M010RWJ	氧化铌	100 μF	10 V	±20%	7343-31 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491B686M006AT	钽	100 μF	6.3 V	±20%	3528-21 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T491C107M010AT	钽	100 μF	10 V	±20%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	TPSB107M010R0400	钽	100 μF	10 V	±20%	3528-21 (EIA)
AVX 公司	TPSC107M010R0100	钽	100 μF	10 V	±20%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	A700D107M006ATE018	聚合物的铝电解质	100 μF	6.3 V	±20%	7343-31 (EIA)
TDK 公司	CKG57NX5R1C107M	MLCC	100 μF	16 V	±20%	6.50 mm x 5.50 mm x 5.50 mm
AVX 公司	TAJC157K006RNJ	钽	150 μF	6.3 V	±10%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	TAJC157K010RNJ	钽	150 μF	10 V	±10%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	B45197A3157K409	钽	150 μF	16 V	±10%	7343-31 (EIA)

注释:

5. 从制造商的网站和其他相关网站上收集的数据。

表 3. 针对典型电压为 V_{CAP} = 150 μF 的电容选项

制造商	制造商器件型号	电容类型	电容值	电压额定值	容差	封装
AVX 公司	TAJC157K006RNJ	钽	150 μF	6.3 V	±10%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	TAJC157K010RNJ	钽	150 μF	10 V	±10%	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	B45197A3157K409	钽	150 μF	16 V	±10%	7343-31 (EIA)
Panasonic - ECG 公司	EEFUE0J181R	聚合物的铝电解质	180 μF	6.3 V	±20%	7343-43 (EIA)
AVX 公司	NOSD227M006R0100	氧化铌	220 μF	6.3 V	±20%	7343-31 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	B76006V2279M045	钽	220 μF	6.3 V	±20%	7343-20 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	B45196H2227M409	钽	220 μF	10 V	±20%	7343-31 (EIA)
AVX 公司	TAJE227M016RNJ	钽	220 μF	16 V	±20%	7343-43 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	A700X227M006ATE015	聚合物的铝电解质	220 μF	6.3 V	±20%	7343-43 (EIA)

 表 4. 针对典型电压为 V_{CAP} = 47 μF 的电容选项

制造商	制造商器件型号	电容类型	电容值	电压额定值	容差	封装
AVX 公司	TAJB476K006RNJ	钽	47 μF	6.3 V	±10%	3528-21 (EIA)
威世 (Vishay)	TR3B476K6R3C0550					
AVX 公司	TAJB686M006RNJ	钽	68 μF	6.3 V	±20%	6032-28 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3B686M6R3C0650					
AVX 公司	NOJC686M006RWJ	氧化铌	68 μF	6.3 V	±20%	6032-28 (EIA)
AVX 公司	NOJC686M010RWJ	氧化铌	68 μF	10 V	±20%	6032-28 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3B686M010C1500	钽	68 μF	10 V	±20%	3528-21 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	A700V686M006ATE028	聚合物的铝电解质	68 μF	6.3 V	±20%	7343-20 (EIA)
AVX 公司	12106D107KAT2A	MLCC	100 μF	6.3 V	±10%	3225-12
Murata 公司	GRM31CR60J107ME39	MLCC	100 μF	6.3 V	±20%	3216-16
基美 (Kemet) 公司	C1210C107M9PAC	MLCC	100 μF	6.3 V	±20%	3225-21
TDK 公司	C3225X5R0J107MT	MLCC	100 μF	6.3 V	±20%	3225-25
Taiyo Yuden 公司	JMK325ABJ107MM JMK325BJ107MY	MLCC	100 μF	6.3 V	±20%	3225-25 3225-20
Taiyo Yuden 公司	LMK325ABJ107MM	MLCC	100 μF	10 V	±20%	3225-25

表 5. 针对典型电压 $V_{CAP} = 22 \mu F$ 的电容选项

制造商	制造商器件型号	电容类型	电容值	电压额定值	容差	封装
基美 (Kemet) 公司	T494C226K010AT	钽	22 μF	10 V	$\pm 10\%$	6032-28 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3C226K010C0400					
AVX 公司	NOJC336M006RWJ	氧化铌	33 μF	6.3 V	$\pm 20\%$	6032-28 (EIA)
AVX 公司	NOJC336M010RWJ	氧化铌	33 μF	10 V	$\pm 20\%$	6032-28 (EIA)
基美 (Kemet) 公司	T494C336M010AT	钽	33 μF	10 V	$\pm 20\%$	6032-28 (EIA)
威世 (Vishay) 公司	TR3C336M010C0375					
基美 (Kemet) 公司	A700V336M006ATE028	聚合物的铝电解质	33 μF	6.3 V	$\pm 20\%$	7343-20 (EIA)
Murata 公司	GRM31CR60J476ME19L	MLCC	47 μF	6.3 V	$\pm 20\%$	3216 度量
Murata 公司	GRM31CR61A476ME15L	MLCC	47 μF	10 V	$\pm 20\%$	3216 度量
Murata 公司	GRM32ER61A476ME20L	MLCC	47 μF	10 V	$\pm 20\%$	3225 度量
TDK 公司	C3225X5R1A476M	MLCC	47 μF	10 V	$\pm 20\%$	3225-25
基美 (Kemet) 公司	C1206C476M8PAC	MLCC	47 μF	10 V	$\pm 20\%$	3225 度量

总结

赛普拉斯 nvSRAM 是一个最可靠的非易失性 SRAM 的解决方案，它的非易失性操作只需要使用较小的外部电容 (V_{CAP}) 即可进行。本应用笔记提供了电容的电气要求，并列出了一些电容类型和容值。该电容列表并不详尽，只是作为选择 V_{CAP} 的指导使用。除了这里列出了各电容外，还有很大的空间选项。根据所需要的大小、成本、可靠性以及其他特性（这些特性会影响系统），您可选择合适的 V_{CAP} 电容。nvSRAM 器件的操作不受这些特性的影响。

关于作者

姓名: Harsha Medu
 职务: 应用工程师
 联系方式: medu@cypress.com

附录 A

V_{CAP} 的最大值

V_{CAP} 的最大值很容易得到，但要确定其最小值则比较难。这是因为指定可以在 $t_{HRECALL}$ 的时间内（在大多数器件中该时间均为 20 ms）访问 nvSRAM。 $t_{HRECALL}$ 是 nvSRAM 在上电回读后完成启动序列并准备好执行访问做需要的时间。该上电复位规范保证了对 V_{CAP} 充电，使其达到足够高的电压以确保即使上电占用的 $t_{HRECALL}$ 时间后立即断电，器件仍能够完成存储操作。如果使用的电容值超过 V_{CAP} 规范，可能在 $t_{HRECALL}$ 期间 V_{CAP} 的电压不够大。如果用户所使用的电容值超过最大值，则需要确保在上电时经过 $t_{HRECALL}$ 时间后再对 nvSRAM 进行第一次访问，以保证电容的电压足够大。根据经验，当使用的值超过了最大 V_{CAP} 值的 10% 时，请在开始访问 nvSRAM 前延长 $1 \times t_{HRECALL}$ 的时间。

例如，如果 nvSRAM 器件的额定电容值为 $V_{CAP} = 180 \mu\text{F}$ ，但您想使用 $220 \mu\text{F}$ 的电容而不是使用 $180 \mu\text{F}$ 的电容（即已超过最大值的 22%），此时，应经过 $3.2 \times t_{HRECALL}$ （ $t_{HRECALL} + 2.2 \times t_{HRECALL}$ ）的时长才能进行第一次访问 nvSRAM。因为从 V_{CAP} （最小值）到 V_{CAP} （最大值）的范围大约为 3x，所以所有应用中的电容大小无需超过 V_{CAP} 的最大值。

串行电阻对 V_{CAP} 引脚的影响

串行电阻会降低分配给存储电路的电压，在自动存储期间给该电路提供大小为 V_{CAP} 的电压。比如，在 1 Mbit 的 nvSRAM 内（ $I_{CC4} = 5 \text{ mA}$ ），一个 10Ω 的串行电阻会将 V_{CAP} 引脚上的电压降低 50 mV。针对下面的原因，降低电压是很重要的：自动存储操作是在一个阈值（ V_{SWITCH} ）以下开始进行的；假设它的起始电压为 2.4 V。存储在电容的电荷会为存储操作提供它所需的 5 mA（ I_{CC4} ）的电流。

当执行存储操作时， V_{CAP} 引脚上的电压会被降低。需要 8 ms（ t_{STORE} ）的时间进行存储操作。在该期间， V_{CAP} 引脚上的电压不会下降到低于正常存储操作所需要的最小电压。如果假设正常存储操作需要的最小电压为 1.9 V，则存储操作应在 V_{CAP} 引脚上产生 500 mV 的电压降（即 2.4 V 减去 1.9 V）期间完成。

如果在 V_{CAP} 引脚上放置了一个串行电阻，则由于串行电阻在 V_{CAP} 引脚上引起压降，因此自动存储电路会在较低的电压下开始执行，并在较短的时间内得到充电。在该示例中，根据 10Ω 电阻上的压降来将 500 mV 的工作范围降低

50 mV 到 450 mV。 1Ω 的电阻只能使有效的电压范围降低 5 mV。请注意，这些电平会因处理、电压和温度（PVT）等条件的不同而变化，这些并不是数据手册的规格。所说明的值只是为了帮助了解器件的操作。

V_{CAP} 引脚的组合

如果在一个系统中使用了两个以上的 nvSRAM，nvSRAM 允许其存储电容（ V_{CAP} ）引脚组合起来。可以将两个或多个 nvSRAM 的单独 V_{CAP} 引脚连接在一起以便连接一个单独的存储电容，而不是每个 nvSRAM 的 V_{CAP} 引脚都使用单独存储电容。该组合原理图可以节省电路板空间并降低材料表（BOM）成本。当将 nvSRAM V_{CAP} 引脚组合起来时，通过添加单独 nvSRAM 相应的 V_{CAP} 最小和最大额定值来确定组合 V_{CAP} 引脚的存储电容的最小值和最大值。

例如，如果一个系统采用了两个 4 Mbit 大小的 nvSRAM（其 V_{CAP} 最小和最大额定值分别为 $61 \mu\text{F}$ 和 $180 \mu\text{F}$ ，那么这两个组合 V_{CAP} 引脚的存储电容的最小值和最大值应当分别为 $2 \times 61 \mu\text{F}$ （ $122 \mu\text{F}$ ）和 $2 \times 180 \mu\text{F}$ （ $360 \mu\text{F}$ ）。同样，如果一个系统采用了 N 个 4 Mbit 大小的 nvSRAM，那么 N 个组合 V_{CAP} 引脚的存储电容的最小值和最大值分别为 $N \times 61 \mu\text{F}$ 和 $N \times 180 \mu\text{F}$ 。

在这些情况下，不能使用已组合的 nvSRAM V_{CAP} 引脚：

1. 系统使用两个以上的器件，且每个 nvSRAM 都连接的是不同的 V_{CC} 供电电源。此时，组合的 V_{CAP} 不可用，因为每个 nvSRAM 都会根据其 V_{CAP} 最大额定值将储能电容充电到不同的电压，从而导致电容充电的冲突。
2. 如果两个或多个 nvSRAM 都被连接到同一个 V_{CC} 电源，而它们的 V_{CAP} （器件在 V_{CAP} 引脚上驱动的最大电压）规范有不一样，那么组合的 V_{CAP} 引脚不可用。使用一个片上电压倍增器电路进行设计新版本的 nvSRAM 器件（如 CY14x116x）可以减少 V_{CAP} 引脚上存储电容的大小，当 CY14x104x 器件给该电容充电到 V_{CC} 最大值时， V_{CAP} 引脚将被充电到 5 V。因此，对于 CY14B116L 和 CY14B104LA 器件，即使这两个器件都被连接到同一个 3 V 的电源，也不要将 V_{CAP} 引脚连接在一起。

根据经验，仅在组合的 nvSRAM V_{CC} 被连接到同一个电源，且所有 nvSRAM 都有相同的 V_{CAP} 额定电压时，才能够将多个 nvSRAM 组合在一起。

文档修订记录

文档标题: 赛普拉斯 nvSRAM 的存储电容 (V_{CAP}) 选项 — AN43593

文档编号: 001-92046

版本	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	4345846	WAHY	06/12/2014	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-43593 Rev*F。
*A	4722800	HENG	04/23/2015	本文档版本号为 Rev*A, 译自英文版 001-43593 Rev*G。

全球销售和 design 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

汽车级产品	cypress.com/go/automotive
时钟与缓冲区	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

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，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。赛普拉斯不在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协议的限制。