

## 特性

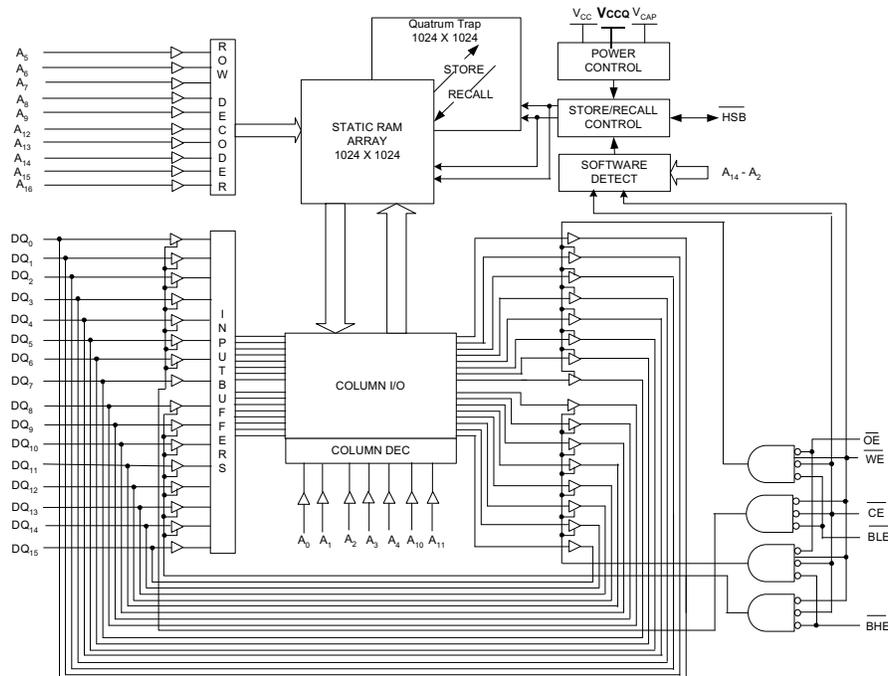
- 访问时间为 25 ns 和 45 ns
- 内部采用了 128 K × 8 (CY14V101LA) 或 64 K × 16 (CY14V101NA) 的组织方式
- 只需要一个小电容, 便能够实现断电时进行自动存储
- 可通过软件、器件引脚或断电时自动存储来触发存储至 QuantumTrap 非易失性元件
- 可通过软件或加电触发回读至 SRAM
- 无限次读、写和回读周期
- 一百万次的 QuantumTrap 存储周期
- 20 年的数据保留时间
- 内核  $V_{CC} = 3.0\text{ V}$  至  $3.6\text{ V}$ ; I/O  $V_{CCQ} = 1.65\text{ V}$  至  $1.95\text{ V}$
- 工业级温度
- 48 球型焊盘小间距球栅阵列 (FBGA) 封装
- 无铅, 并满足有害物质限制 (RoHS) 规定

## 功能说明

赛普拉斯 CY14V101LA/CY14V101NA 是一款快速的静态 RAM, 并且每个存储器元中都包含非易失性元件。该存储器采用了“128K 字节、每字节 8 位”或“64K 字以及每字 16 位”的组织方式。嵌入式非易失性元件通过采用 QuantumTrap 技术, 生产了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应该存储在高度可靠的 QuantumTrap 元中。断电时, 数据将从 SRAM 自动转移到非易失性元件中 (“存储”操作)。上电时, 数据会从非易失性存储器回读到 SRAM (“回读”操作)。“存储”和“回读”操作也可以在软件控制下执行。

要获取相关文档的完整列表, 请单击[此处](#)。

## 逻辑框图 [1、2、3]



### 注释:

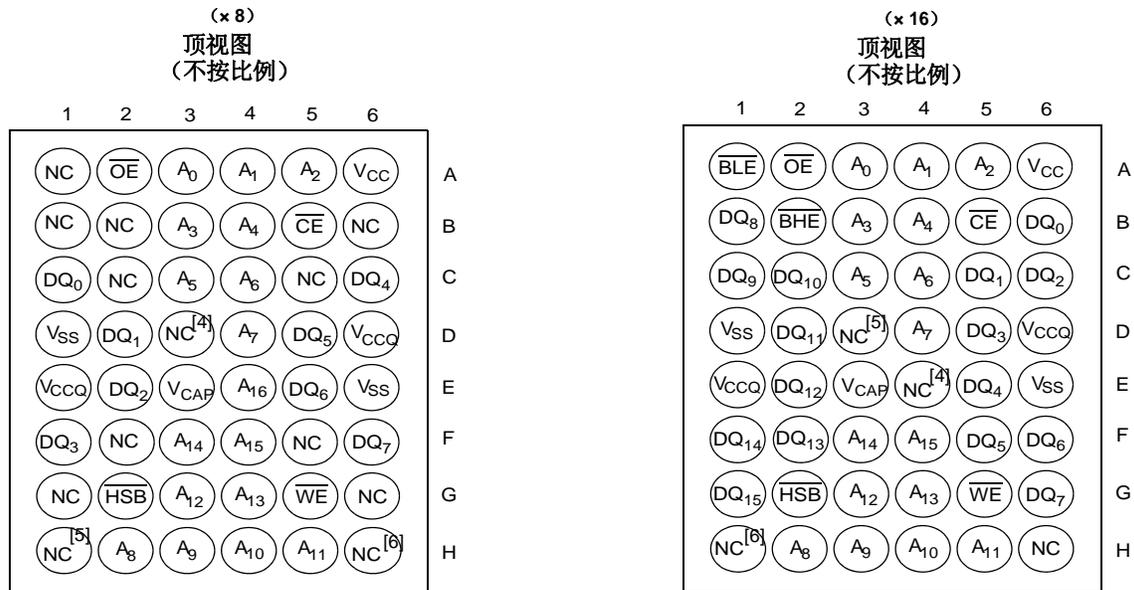
1. 地址  $A_0$ - $A_{16}$  适用于 × 8 配置; 地址  $A_0$ - $A_{15}$  适用于 × 16 配置。
2. 数据  $DQ_0$ - $DQ_7$  适用于 × 8 配置; 数据  $DQ_0$ - $DQ_{15}$  适用于 × 16 配置。
3. BHE 和 BLE 仅适用于 × 16 配置。

## 目录

引脚分布 .....	3	SRAM 写周期 .....	10
引脚定义 .....	3	自动存储 / 加电回读 .....	13
器件运行 .....	4	切换波形 .....	13
SRAM 读取 .....	4	软件控制的存储 / 回读周期 .....	14
SRAM 写入 .....	4	开关波形 .....	14
自动存储操作 .....	4	硬件存储周期 .....	15
硬件存储操作 .....	4	开关波形 .....	15
硬件回读 (加电) .....	5	<b>SRAM 操作的真值表</b> .....	<b>16</b>
软件存储 .....	5	订购信息 .....	17
软件回读 .....	5	订购代码定义 .....	17
阻止自动存储 .....	6	封装图 .....	18
数据保护 .....	6	缩略语 .....	19
最大额定值 .....	7	文档规范 .....	19
工作范围 .....	7	测量单位 .....	19
直流电气特性 .....	7	文档修订记录页 .....	20
数据保留时间与耐久性 .....	8	销售、解决方案和法律信息 .....	21
电容值 .....	8	全球销售和设计支持 .....	21
热阻 .....	8	产品 .....	21
交流测试负载 .....	9	PSoC <sup>®</sup> 解决方案 .....	21
交流测试条件 .....	9	赛普拉斯开发者社区 .....	21
交流开关特性 .....	10	技术支持 .....	21
SRAM 读周期 .....	10		

## 引脚分布

图 1. 48 球型焊盘 FBGA 引脚分配



## 引脚定义

引脚名称	I/O 类型	说明
A <sub>0</sub> -A <sub>16</sub>	输入	地址输入。使用该引脚来选择用于 × 8 配置的 131,072 nvSRAM 字节中的一个。
A <sub>0</sub> -A <sub>15</sub>		地址输入。使用该引脚来选择用于 × 16 配置的 65,536 nvSRAM 字中的一个。
DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub>	输入 / 输出	用于 × 8 配置的双向数据输入 / 输出线。根据操作将该引脚作为输入或输出线路使用。
DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>15</sub>		用于 × 16 配置的双向数据输入 / 输出线。根据操作将该引脚作为输入或输出线路使用。
WE	输入	低电平有效的写使能输入。当使能芯片，并且 WE 为低电平时，I/O 引脚上的数据将被写入到指定的地址内。
CE	输入	芯片使能输入，低电平有效。当该引脚为低电平时，将选择芯片。处于高电平时，则取消选择芯片。
OE	输入	低电平有效的输出使能。低电平有效输入 OE 在读周期内使能数据输出缓冲器。在取消激活高电平的 OE 时，I/O 引脚会进入三态。
BHE	输入	高字节使能，低电平有效。控制 DQ <sub>15</sub> -DQ <sub>8</sub> 。
BLE	输入	低字节使能，低电平有效。控制 DQ <sub>7</sub> -DQ <sub>0</sub> 。
V <sub>SS</sub>	接地	器件的接地引脚。必须连接至系统地面。
V <sub>CC</sub>	电源	器件内核的电源输入。
V <sub>CCQ</sub>	电源	器件输入和输出的电源输入。
HSB	输入 / 输出	硬件存储繁忙 (HSB)。 输出：指示低电平时 nvSRAM 的繁忙状态。在每次硬件和软件存储操作之后，HSB 通过标准输出高电流在一小段时间 (t <sub>HHHD</sub> ) 变为高电平，然后通过内部弱上拉电阻一直保持高电平 (外部上拉电阻连接可选)。 输入：通过外部将引脚置于低电平来实现硬件存储。
V <sub>CAP</sub>	电源	自动存储电容。在断电期间为 nvSRAM 提供电源，以在该过程中将数据从 SRAM 存储到非易失性元件。
NC	无连接	无连接。该引脚未与芯片连接。

### 注释：

4. 2 Mbit 的地址扩展。NC 引脚未连接到裸片 (die)。
5. 4 Mbit 的地址扩展。NC 引脚未连接到裸片 (die)。
6. 8 Mbit 的地址扩展。NC 引脚未连接到裸片 (die)。

## 器件运行

CY14V101LA/CY14V101NA nvSRAM 由两个相同的物理单元中的成对功能组件组成。一个是 SRAM 存储器单元，另一个是非易失性 QuantumTrap 单元。SRAM 存储器单元可作为标准快速静态 RAM 工作。SRAM 中的数据被传输到非易失性单元（存储操作），或从非易失性单元传输到 SRAM（回读操作）。使用该独特的架构，所有单元都可以并行执行存储和回读操作。在存储和回读操作期间，SRAM 读写操作被禁止。与 SRAM 相同，CY14V101LA/CY14V101NA 支持无限次读写操作。此外，它还提供了无限次数的从非易失性单元的回读操作以及最多 100 万次的存储操作。请参考第 16 页上的 SRAM 操作的真值表了解读写模式的完整说明。

## SRAM 读取

当  $\overline{CE}$  和  $\overline{OE}$  为低电平，且  $\overline{WE}$  和  $\overline{HSB}$  为高电平时，CY14V101LA/CY14V101NA 将执行读周期。引脚  $A_{0-16}$  或  $A_{0-15}$  上指定的地址确定访问 131,072 个数据字节或 65,536 个 16 位的字的哪一个。字节使能 ( $\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ ) 确定将哪些字节使能为输出（在 16 位字的情况下）。当读取由地址转换触发时，输出在经过  $t_{AA}$ （读取周期 1）时间后有效。如果  $\overline{CE}$  或  $\overline{OE}$  启动了读取操作，输出在  $t_{ACE}$  或  $t_{DOE}$  中较晚者时有效（读取周期 2）。数据输出在  $t_{AA}$  访问时间内反复响应地址变化而不需要切换任何控制输入引脚。这一直有效，直到另一个地址变化或直到  $\overline{CE}$  或  $\overline{OE}$  变为高电平，或  $\overline{WE}$  或  $\overline{HSB}$  变为低电平为止。

## SRAM 写入

当  $\overline{CE}$  和  $\overline{WE}$  均为低电平且  $\overline{HSB}$  为高电平时，将执行写循环。地址输入必须稳定才能进入写周期，并且必须保持稳定，直到  $\overline{CE}$  或  $\overline{WE}$  在周期结束时变为高电平为止。如果数据在  $\overline{WE}$  控制的写入结束前或在  $\overline{CE}$  控制的写入结束前的  $t_{SD}$  时有效，则公用 I/O 引脚  $DQ_{0-15}$  上的数据被写入到存储器中。字节使能输入 ( $\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ ) 确定在 16 位字的情况下写入哪些字节。在整个写周期期间保持  $\overline{OE}$  为高电平以避免公用 I/O 线路上出现数据总线争用。如果  $\overline{OE}$  为低电平，则内部电路将在  $\overline{WE}$  变为低电平之后的  $t_{HZWE}$  时关闭输出缓冲区。

## 自动存储操作

CY14V101LA/CY14V101NA 通过下面三个方法中的一个可将数据存储到 nvSRAM 内：由  $\overline{HSB}$  激活的硬件存储操作；由地址序列激活的软件存储操作；器件断电时进行自动存储。自动存储操作是 QuantumTrap 技术独有的特性，在 CY14V101LA/CY14V101NA 上默认启用了该特性。

在正常工作时，器件从  $V_{CC}$  接收电流，进而给与  $V_{CAP}$  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  $V_{SWITCH}$  以下，器件将自动断开  $V_{CAP}$  引脚与  $V_{CC}$  的连接。通过  $V_{CAP}$  电容所提供的电源触发存储操作。

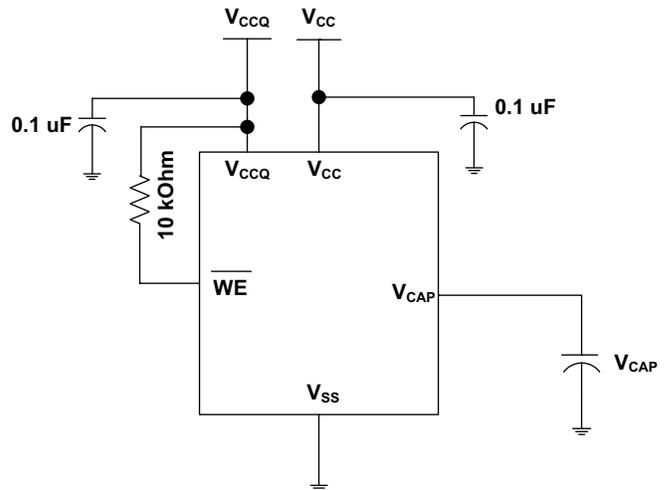
**注意：**如果  $V_{CAP}$  引脚上没有连接一个电容，则必须使用第 6 页上的阻止自动存储中指定的软序列来禁用自动存储。如果  $V_{CAP}$  引脚上没有连接电容时启用了自动存储性能，则器件将在电荷不足的情况下尝试执行自动存储操作以完成存储。这样会破坏 nvSRAM 中存储的数据。

图 2 显示的是自动存储操作要求的正确存储电容 ( $V_{CAP}$ ) 连接。请参考第 7 页上的直流电气特性，了解  $V_{CAP}$  的大小。 $V_{CAP}$  引脚上的电压通过芯片上的调节器输入到  $V_{CC}$ 。将一个上拉设置为  $\overline{WE}$ ，以能够在加电过程中使其保持为非活动状态。只有  $\overline{WE}$  信号

在加电期间为三态时，该上拉才有效。很多 MPU 在加电时使其控制引脚进入三态。使用上拉时必须验证该情况。当 nvSRAM 退出加电回读时，MPU 必须处于活动状态或者  $\overline{WE}$  保持为非活动状态，直到 MPU 退出复位状态为止。

为了减少不必要的非易失性存储，需要忽略自动存储和硬件存储操作，除非在最新的存储或回读周期后至少要执行过一次写操作。无论是否发生写操作，都会执行软件触发的存储循环。

图 2. 自动存储模式



## 硬件存储操作

CY14V101LA/CY14V101NA 提供了  $\overline{HSB}$  引脚以控制和确定存储操作。使用  $\overline{HSB}$  引脚请求硬件存储周期。当  $\overline{HSB}$  引脚被置为低电平时，CY14V101LA/CY14V101NA 将在  $t_{DELAY}$  后有条件地启动存储操作。仅在最后一个存储或回读周期后发生了对 SRAM 的写操作时才开始实际的存储周期。 $\overline{HSB}$  引脚还起到开漏驱动器（内部 100 kΩ 弱上拉电阻）的作用，它在进行（通过任何手段触发的）存储时在内部变为低电平以指示繁忙状态。

**注意：**在每次进行硬件和软件存储操作后， $\overline{HSB}$  会在一小段时间 ( $t_{HHHD}$ ) 通过标准输出高电流变为高电平，然后通过内部 100 kΩ 上拉电阻一直保持高电平。

在  $\overline{HSB}$  通过任何手段变为低电平时进行的 SRAM 写操作要在启动存储操作之前给定的时间 ( $t_{DELAY}$ ) 内完成。但是，在  $\overline{HSB}$  变为低电平后请求的任何 SRAM 写周期都被禁止，直到  $\overline{HSB}$  变回高电平。如果未设置写锁存，则  $\overline{HSB}$  不会被 CY14V101LA/CY14V101NA 置为低电平。但是直到 MPU 或其他外部源使  $\overline{HSB}$  变回高电平，所有 SRAM 读和写周期都被禁止。

在任何存储操作期间，无论它如何启动， $\overline{HSB}$  引脚设置为低电平，仅在存储完成时才会释放。存储操作完成后，如果  $\overline{HSB}$  引脚变回高电平，nvSRAM 存储器访问将在  $t_{LZHSB}$  的时间内被禁止。如果不使用  $\overline{HSB}$ ，请保持它的未连接状态。

### 硬件回读（加电）

加电时或所有进入低功率状态后 ( $V_{CC} < V_{SWITCH}$ )，内部回读请求都将被锁存。如果  $V_{CC}$  再次超过了  $V_{SWITCH}$  的检测电压，那么将自动启动回读周期并需要占用  $t_{HRECALL}$  的时间来完成。在此期间内， $HSB$  驱动器将  $HSB$  置于低电平。

### 软件存储

通过软件地址序列将数据从  $SRAM$  传输到非易失性存储器内。通过按准确的顺序在六个特定地址执行连续的  $\overline{CE}$  或  $\overline{OE}$  控制的读周期，并以此来启动  $CY14V101LA/CY14V101NA$  软件存储周期。在存储周期期间内，首先会擦除上一个非易失性数据，然后将执行非易失性元件程序。启动存储周期后，将禁用后续的输入和输出，直到该周期完成。

由于特定地址的读取序列用于存储启动，所以在该序列中要避免其他读或写访问干预，否则该序列将被中止，并且不会发生任何存储或回读操作。想要启动软件存储周期，必须执行下列读取序列：

1. 读取地址 0x4E38 有效读取
2. 读取地址 0xB1C7 有效读取
3. 读取地址 0x83E0 有效读取
4. 读取地址 0x7C1F 有效读取
5. 读取地址 0x703F 有效读取
6. 读取地址 0x8FC0，启动存储周期

如果  $\overline{WE}$  在六个读取序列中始终保持为高电平状态，那么可以通过  $\overline{CE}$  控制的读取或  $\overline{OE}$  控制的读取给软件序列提供时钟脉冲。在序列中输入第六个地址之后，存储周期将立即开始，且芯片被禁用。 $HSB$  被置为低电平。达到  $t_{STORE}$  周期时间后， $SRAM$  再次被激活以进行读和写操作。

### 软件回读

通过软件地址序列将数据从  $SRAM$  传输到非易失性存储器内。软件回读周期以与软件存储启动类似的方式通过读操作序列启动。若要启动回读周期，必须执行下列  $\overline{CE}$  或  $\overline{OE}$  所控制的读操作序列：

1. 读取地址 0x4E38 有效读取
2. 读取地址 0xB1C7 有效读取
3. 读取地址 0x83E0 有效读取
4. 读取地址 0x7C1F 有效读取
5. 读取地址 0x703F 有效读取
6. 读取地址 0x4C63，启动回读周期

在内部，回读程序包括两个步骤。首先，清除  $SRAM$  数据。然后，将非易失性信息传输到  $SRAM$  单元内。在  $t_{RECALL}$  周期时间后， $SRAM$  再次处于就绪状态，以进行读和写操作。回读操作并不会更改非易失性元件中的数据。

表 1. 模式选择

$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ <sup>[7]</sup>	$A_{15}-A_0$ <sup>[8]</sup>	模式	I/O	电源
H	X	X	X	X	未选中	输出高阻态	待机
L	H	L	L	X	读取 $SRAM$	输出数据	活动
L	L	X	L	X	写入 $SRAM$	输入数据	活动
L	H	L	X	0x4E38 0xB1C7 0x83E0 0x7C1F 0x703F 0x8B45	读取 $SRAM$ 读取 $SRAM$ 读取 $SRAM$ 读取 $SRAM$ 读取 $SRAM$ 自动存储禁用	输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据	活动 <sup>[9]</sup>

注释：

7.  $\overline{BHE}$  和  $\overline{BLE}$  仅适用于  $\times 16$  配置。
8.  $CY14V101LA$  上有 17 个地址行 ( $CY14V101NA$  上有 16 个地址行) 时，只有 13 个地址行 ( $A_{14}-A_2$ ) 用于控制软件模式。无需关注其余几个地址行。
9. 六个连续的地址必须按顺序列出。 $\overline{WE}$  在六个周期期间必须保持为高电平才能使非易失性循环。

表 1. 模式选择 (续)

$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ <sup>[7]</sup>	A <sub>15</sub> -A <sub>0</sub> <sup>[8]</sup>	模式	I/O	电源
L	H	L	X	0x4E38 0xB1C7 0x83E0 0x7C1F 0x703F 0x4B46	读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 自动存储使能	输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据	活动 <sup>[10]</sup>
L	H	L	X	0x4E38 0xB1C7 0x83E0 0x7C1F 0x703F 0x8FC0	读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 非易失性存储	输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出高阻态	活动 I <sub>CC2</sub> <sup>[10]</sup>
L	H	L	X	0x4E38 0xB1C7 0x83E0 0x7C1F 0x703F 0x4C63	读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 读取 SRAM 非易失性回读	输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出数据 输出高阻态	活动 <sup>[10]</sup>

### 阻止自动存储

通过启动自动存储禁用的序列，可以禁用自动存储功能。以与软件存储启动类似的方式执行读操作序列。如要启动自动存储禁用序列，则必须执行下列  $\overline{CE}$  所控制的读操作序列：

1. 读取地址 0x4E38 有效读取
2. 读取地址 0xB1C7 有效读取
3. 读取地址 0x83E0 有效读取
4. 读取地址 0x7C1F 有效读取
5. 读取地址 0x703F 有效读取
6. 读取地址 0x8B45 自动存储禁用

通过启动自动存储使能序列，可以重新使能自动存储。以与软件回读启动类似的方式执行读操作序列。如果要初始化自动存储使能序列，则必须执行下列  $\overline{CE}$  所控制的读操作序列：

1. 读取地址 0x4E38 有效读取
2. 读取地址 0xB1C7 有效读取
3. 读取地址 0x83E0 有效读取
4. 读取地址 0x7C1F 有效读取
5. 读取地址 0x703F 有效读取
6. 读取地址 0x4B46 自动存储使能

如果禁用或重新使能了自动存储功能，则必须触发手动存储操作（软件或硬件）才能在后续的断电循环中保存自动存储。器件出厂时已使能自动存储功能，且已在所有单元中写入了 0x00。

### 数据保护

CY14V101LA/CY14V101NA 通过禁止外部启动的存储和写操作，在低电压状态下阻止破坏数据。当  $V_{CC} < V_{SWITCH}$  时，会检测到低电压状态。如果 CY14V101LA/CY14V101NA 在加电时处于写模式（ $\overline{CE}$  和  $\overline{WE}$  均为低电平），在回读或存储后将禁止写操作，直到  $t_{LZHSB}$ （HSB 到输出有效的时长）后 SRAM 被使能为止。当  $V_{CCQ} < V_{IODIS}$  时，I/O 被禁用（无执行存储指令）。这样可以防止在  $V_{CCQ}$  加电期间内掉电条件下意外发生写操作。

#### 注释：

10. 六个连续的地址必须按顺序列出。 $\overline{WE}$  在六个周期期间必须为高电平才能使能非易失性循环。

## 最大额定值

超过最大额定值可能会缩短器件的使用寿命。这些用户指导未经过测试。

存储温度 .....	-65 °C 到 +150 °C
最长的累积存储时间:	
在 150°C 环境温度下 .....	1000 个小时
在 85°C 环境温度下 .....	20 年
最高结温 .....	150°C
V <sub>CC</sub> 的供电电压 (相对于 V <sub>SS</sub> ) .....	-0.5 V 到 4.1 V
V <sub>CCQ</sub> 的供电电压 (相对于 V <sub>SS</sub> ) .....	-0.5 V 到 +2.45 V
应用于高阻态的输出电压 .....	-0.5 V 到 V <sub>CCQ</sub> + 0.5 V
输入电压 .....	-0.5 V 到 V <sub>CCQ</sub> + 0.5 V

在接地电位的所有引脚上的瞬变电压 (< 20 ns) .....	-2.0 V 到 V <sub>CCQ</sub> + 2.0 V
封装功率散耗 (T <sub>A</sub> = 25 °C) .....	1.0 W
表面贴装铅焊温度 (3 秒) .....	+260 °C
直流输出电流 (每次只输出 1 路电流, 持续时间 1 秒) .....	15 mA
静电放电电压 (根据 MIL-STD-883, 方法 3015) .....	> 2001 V
栓锁电流 .....	> 140 mA

## 工作范围

范围	环境温度	V <sub>CC</sub>	V <sub>CCQ</sub>
工业级	-40°C 到 +85°C	3.0 V 到 3.6 V	1.65 V 到 1.95 V

## 直流电气特性

在工作范围内

参数	说明	测试条件	最小值	典型值 <sup>[11]</sup>	最大值	单位
V <sub>CC</sub>	供电电压		3.0	3.3	3.6	V
V <sub>CCQ</sub>			1.65	1.8	1.95	V
I <sub>CC1</sub>	平均电流 V <sub>CC</sub>	t <sub>RC</sub> = 25 ns t <sub>RC</sub> = 45 ns 无输出负载下取得的值	-	-	70	mA
I <sub>CCQ1</sub>	V <sub>CCQ</sub> 平均电流	(I <sub>OUT</sub> = 0 mA)	-	-	25	mA
			-	-	15	mA
I <sub>CC2</sub>	存储过程中的 V <sub>CC</sub> 平均电流	无需关注所有输入, V <sub>CC</sub> = 最大值 t <sub>STORE</sub> 持续时间内的平均电流	-	-	10	mA
I <sub>CC3</sub>	在 t <sub>RC</sub> = 200 ns, V <sub>CC(Typ)</sub> , 25 °C 条件下的 V <sub>CC</sub> 平均电流	所有输入在 CMOS 电平循环。 无输出负载下取得的值 (I <sub>OUT</sub> = 0 mA)	-	35	-	mA
I <sub>CCQ3</sub>	在 t <sub>RC</sub> = 200 ns, V <sub>CCQ(Typ)</sub> , 25 °C 条件下 V <sub>CCQ</sub> 的平均电流		-	5	-	mA
I <sub>CC4</sub>	自动存储周期期间的 V <sub>CAP</sub> 平均电流	无需关注所有的输入。t <sub>STORE</sub> 期间的平均电流	-	-	8	mA
I <sub>SB</sub>	V <sub>CC</sub> 待机电流	$\overline{CE} \geq (V_{CCQ} - 0.2 V)$ 。 $V_{IN} \leq 0.2 V$ 或者 $\geq (V_{CCQ} - 0.2 V)$ 。 非易失性周期完成后的待机电流强度。输入为静态。f = 0 MHz	-	-	8	mA
I <sub>IX</sub> <sup>[12]</sup>	输入漏电流 (HSB 除外)	V <sub>CCQ</sub> = 最大值, V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>IN</sub> ≤ V <sub>CCQ</sub>	-1	-	+1	μA
	输入漏电流 (用于 HSB)	V <sub>CCQ</sub> = 最大值, V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>IN</sub> ≤ V <sub>CCQ</sub>	-100	-	+1	μA

### 注释:

11. 典型值为 25 °C, V<sub>CC</sub> = V<sub>CC(Typ)</sub> 和 V<sub>CCQ</sub> = V<sub>CCQ(Typ)</sub>。并未经过 100% 测试。

12. 如果高电平有效和低电平有效的驱动程序均被禁用, 那么 V<sub>OH</sub> 等于 1.7 V 时, HSB 引脚上的 I<sub>OUT</sub> = -4 μA。使能这些驱动程序后, 标准 V<sub>OH</sub> 和 V<sub>OL</sub> 均有效。该参数被特性表征化, 但未经过测试。

## 直流电气特性 (续)

在工作范围内

参数	说明	测试条件	最小值	典型值 <sup>[11]</sup>	最大值	单位
I <sub>OZ</sub>	断开状态输出漏电流	V <sub>CCQ</sub> = 最大值, V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ V <sub>CCQ</sub> , $\overline{CE}$ 或 $\overline{OE} \geq V_{IH}$ 或 $\overline{BHE/BLE} \geq V_{IH}$ 或 $\overline{WE} \leq V_{IL}$	-1	-	+1	μA
V <sub>IH</sub>	输入高电压	-	0.7 × V <sub>CCQ</sub>	-	V <sub>CCQ</sub> + 0.3	V
V <sub>IL</sub>	输入低电平电压	-	-0.3	-	0.3 × V <sub>CCQ</sub>	V
V <sub>OH</sub>	输出高电压	I <sub>OUT</sub> = -1 mA	V <sub>CCQ</sub> - 0.45	-	-	V
V <sub>OL</sub>	输出低电压	I <sub>OUT</sub> = 2 mA	-	-	0.45	V
V <sub>CAP</sub> <sup>[13]</sup>	存储电容	介于 V <sub>CAP</sub> 引脚和 V <sub>SS</sub> 之间	61	68	180	μF
V <sub>V<sub>CAP</sub></sub> <sup>[14、15]</sup>	器件在 V <sub>CAP</sub> 引脚上的最大驱动电压	V <sub>CC</sub> = 最大值	-	-	V <sub>CC</sub>	V

## 数据保留时间与耐久性

参数	说明	最小值	单位
DATA <sub>R</sub>	数据保留时间	20	年
NV <sub>C</sub>	非易失性存储操作	1,000	K

## 电容值

参数 <sup>[14]</sup>	说明	测试条件	最大值	单位
C <sub>IN</sub>	输入电容 ( $\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ 和 $\overline{HSB}$ 除外)	T <sub>A</sub> = 25 °C, f = 1 MHz, V <sub>CC</sub> = V <sub>CC(Typ)</sub> , V <sub>CCQ</sub> = V <sub>CCQ(Typ)</sub>	7	pF
	输入电容 (适用于 $\overline{BHE}$ 、 $\overline{BLE}$ 和 $\overline{HSB}$ )		8	pF
C <sub>OUT</sub>	输出电容 ( $\overline{HSB}$ 除外)		7	pF
	输出电容 (用于 $\overline{HSB}$ )		8	pF

## 热阻

参数 <sup>[14]</sup>	说明	测试条件	48 球形焊盘 FBGA	单位
θ <sub>JA</sub>	热阻 (结温到室温)	根据 EIA/JESD51 的要求, 测试条件遵循测试热阻的标准测试方法和过程。	48.19	°C/W
θ <sub>JC</sub>	热阻 (结至外壳)		6.5	°C/W

- 注释:
- V<sub>CAP</sub> 的最小值要确保提供了足够的电荷来完成自动存储操作。在加电回读周期内, V<sub>CAP</sub> 的最大值确保使用了最小的电压给 V<sub>CAP</sub> 上的电容充电。这样, 在紧急断电期间, 可以顺利地自动存储操作。因此, 建议始终使用在指定最小和最大极限值内的电容。请参考应用手册 AN43593, 了解更多有关 V<sub>CAP</sub> 选项的详细信息。
  - 当选择 V<sub>CAP</sub> 电容时, 可提供 V<sub>CAP</sub> 引脚上的最大电压 (V<sub>V<sub>CAP</sub></sub>) 作为指导。在工作温度范围内, V<sub>CAP</sub> 电容的额定电压应高于 V<sub>V<sub>CAP</sub></sub> 电压。
  - 这些参数得到设计保证, 但未经过测试。

### 交流测试负载

图 3. 交流测试负载



### 交流测试条件

输入脉冲电平 ..... 0 V 至 1.8 V  
 输入上升和下降时间 (10% 至 90%) .....  $\leq 1.8$  ns  
 输入和输出时序参考电平 ..... 0.9V

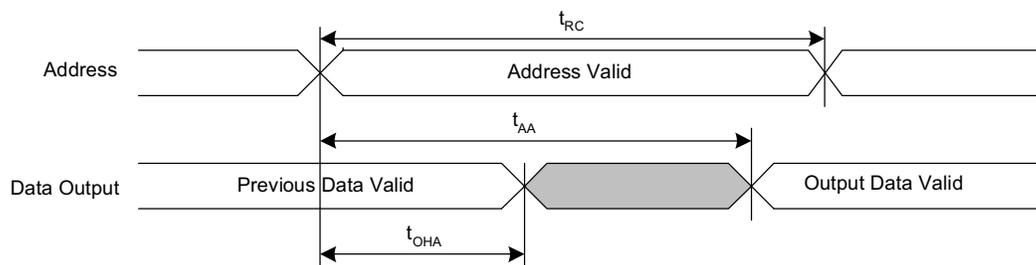
## 交流开关特性

在工作范围内

参数 <sup>[16]</sup>		说明	25 ns		45 ns		单位
赛普拉斯参数	备用参数		最小值	最大值	最小值	最大值	
<b>SRAM 读周期</b>							
$t_{ACE}$	$t_{ACS}$	芯片使能访问时间	-	25	-	45	ns
$t_{RC}^{[17]}$	$t_{RC}$	读周期的时间	25	-	45	-	ns
$t_{AA}^{[18]}$	$t_{AA}$	地址访问时间	-	25	-	45	ns
$t_{DOE}$	$t_{OE}$	输出使能到数据有效的时间	-	12	-	20	ns
$t_{OHA}^{[18]}$	$t_{OH}$	地址更改后的输出保持时间	3	-	3	-	ns
$t_{LZCE}^{[19, 20]}$	$t_{LZ}$	芯片使能到输出有效的时间	3	-	3	-	ns
$t_{HZCE}^{[19, 20]}$	$t_{HZ}$	芯片禁用到输出无效的时间	-	10	-	15	ns
$t_{LZOE}^{[19, 20]}$	$t_{OLZ}$	从输出使能到输出有效的时间	0	-	0	-	ns
$t_{HZOE}^{[19, 20]}$	$t_{OHZ}$	从输出禁用到输出无效的时间	-	10	-	15	ns
$t_{PU}^{[19]}$	$t_{PA}$	芯片被使能到电源有效的时间	0	-	0	-	ns
$t_{PD}^{[19]}$	$t_{PS}$	芯片禁用到电源待机的时间	-	25	-	45	ns
$t_{DBE}^{[19]}$	-	字节使能到数据有效的时间	-	12	-	20	ns
$t_{LZBE}^{[19]}$	-	字节被使能到输出有效的时间	0	-	0	-	ns
$t_{HZBE}^{[19]}$	-	字节被禁用到输出无效的时间	-	10	-	15	ns
<b>SRAM 写周期</b>							
$t_{WC}$	$t_{WC}$	写周期时间	25	-	45	-	ns
$t_{PWE}$	$t_{WP}$	写入脉冲宽度	20	-	30	-	ns
$t_{SCE}$	$t_{CW}$	芯片使能到写周期结束的时间	20	-	30	-	ns
$t_{SD}$	$t_{DW}$	数据建立到写周期结束的时间	10	-	15	-	ns
$t_{HD}$	$t_{DH}$	写周期结束后的数据保持时间	0	-	0	-	ns
$t_{AW}$	$t_{AW}$	地址建立到写周期结束的时间	20	-	30	-	ns
$t_{SA}$	$t_{AS}$	地址建立到写周期开始的时间	0	-	0	-	ns
$t_{HA}$	$t_{WR}$	写周期结束后的地址保持时间	0	-	0	-	ns
$t_{HZWE}^{[19, 20, 21]}$	$t_{WZ}$	写周期使能到输出禁用的时间	-	10	-	15	ns
$t_{LZWE}^{[19, 20]}$	$t_{OW}$	写周期结束到输出有效的时间	3	-	3	-	ns
$t_{BW}$	-	字节使能到写周期结束的时间	20	-	30	-	ns

## 开关波形

图 4. 第一个 SRAM 读周期（地址控制）<sup>[17, 18, 22]</sup>



- 注释:**
16. 测试条件采用的信号跳变时间不大于 1.8 ns,  $V_{CCQ/2}$  的时序参考电平, 0 至  $V_{CCQ(typ)}$  的输入脉冲电平以及第 9 页上的图 3 中所示的指定  $I_{OL}/I_{OH}$  的输出负载和负载电容。
  17. 在 SRAM 读周期内,  $\overline{WE}$  必须保持高电平状态。
  18. 当  $\overline{CE}$ 、 $\overline{OE}$  和  $\overline{BHE}/\overline{BLE}$  均为低电平时, 一直选中器件。
  19. 这些参数得到设计保证, 但未经过测试。
  20. 稳定状态下所测量的输出电压为  $\pm 200$  mV。
  21. 如果  $\overline{CE}$  变为低电平时  $\overline{WE}$  处于低电平状态, 则输出会保持为高阻抗状态。
  22. 在读和写周期内,  $\overline{HSB}$  必须保持为高电平状态。

开关波形 (续)

图 5. 第二个 SRAM 读周期 ( $\overline{CE}$  and  $\overline{OE}$  控制) [23、24、25]

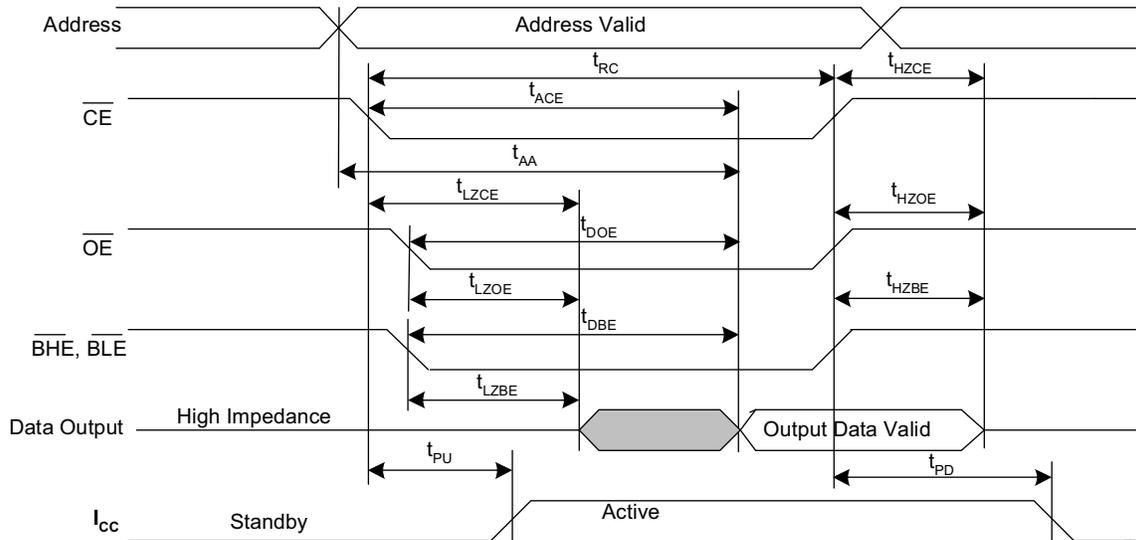
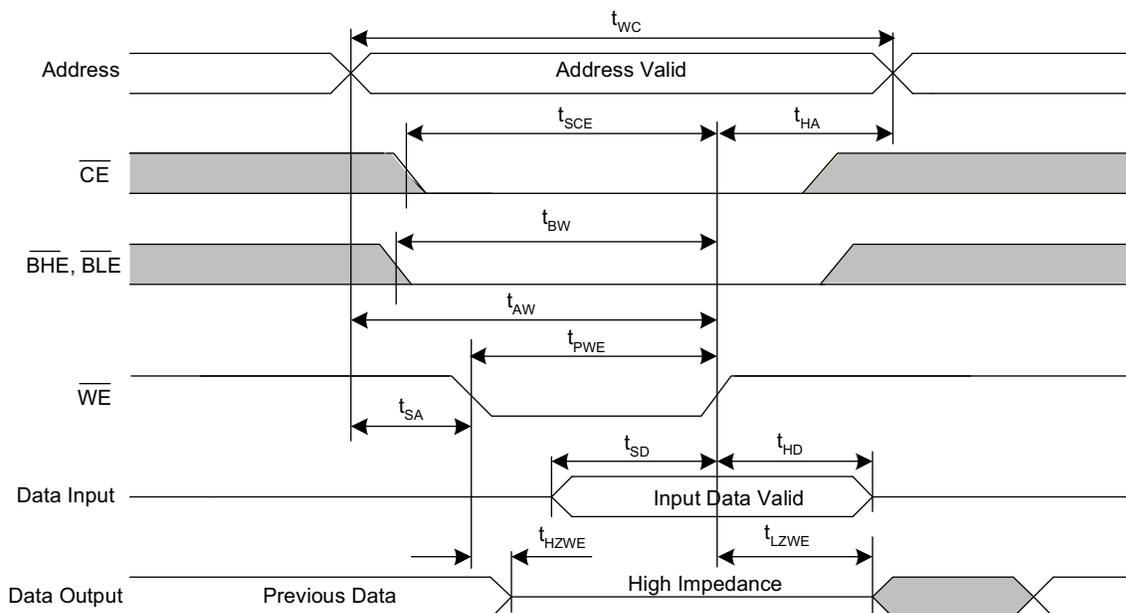


图 6. 第一个 SRAM 度周期 ( $\overline{WE}$  控制) [23、25、26、27]



注释:

- 23.  $\overline{BHE}$  和  $\overline{BLE}$  仅适用于 x 16 配置。
- 24.  $\overline{WE}$  必须在 SRAM 读周期内保持高电平状态。
- 25. 在读和写周期内,  $\overline{HSB}$  必须保持为高电平状态。
- 26. 如果  $\overline{CE}$  为低电平时  $\overline{WE}$  处于低电平状态, 那么输出会保持为高阻抗状态。
- 27. 地址转换期间,  $\overline{CE}$  或  $\overline{WE}$  必须  $\geq V_{IH}$ 。

开关波形 (续)

图 7. 第二个 SRAM 写周期 ( $\overline{CE}$  控制) [28、29、30、31]

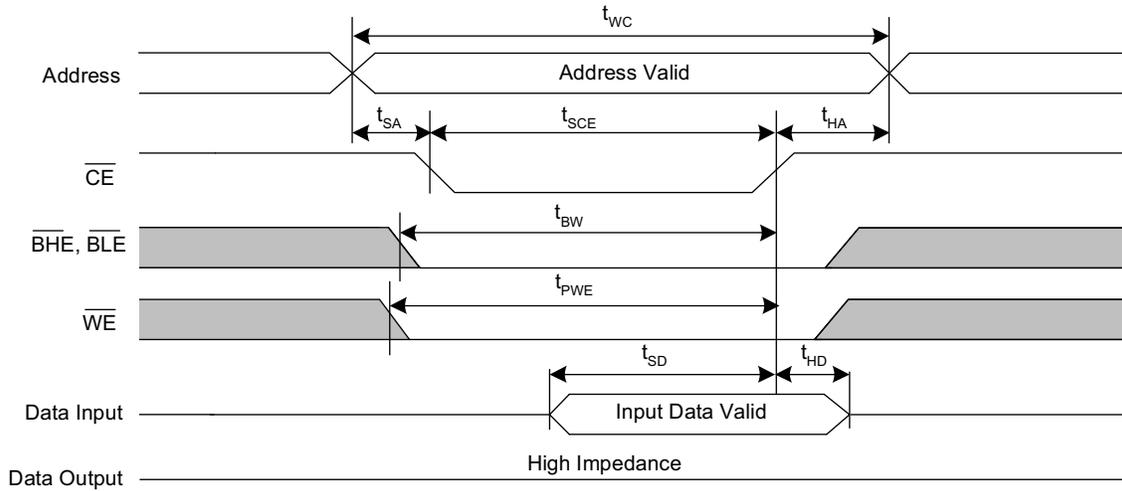
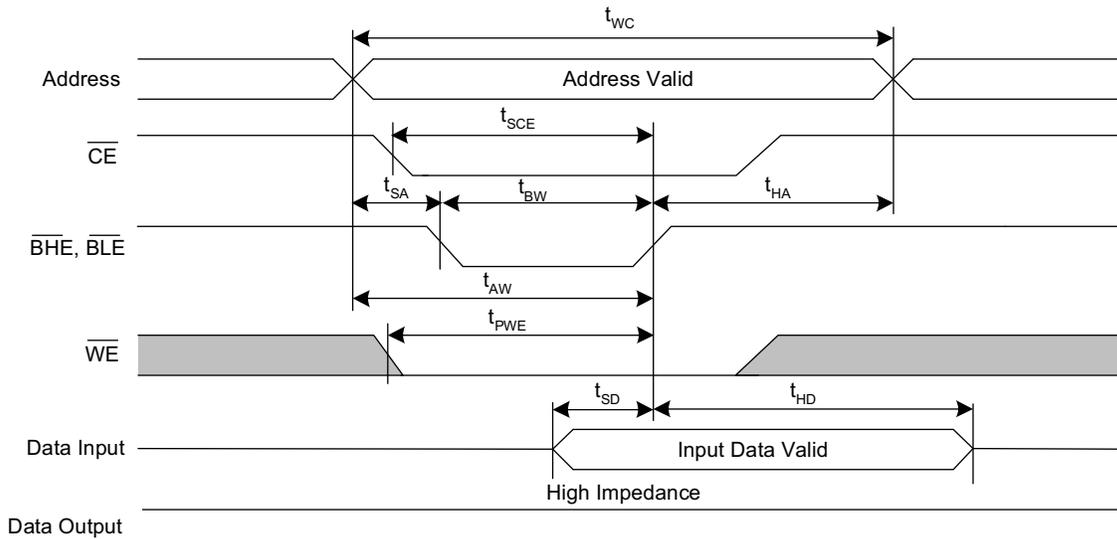


图 8. 第三个 SRAM 写周期 (受  $\overline{BHE}$  和  $\overline{BLE}$  控制) [28、29、30、31]



注释:

- 28.  $\overline{BHE}$  和  $\overline{BLE}$  仅适用于 x16 配置。
- 29. 在读和写周期内,  $\overline{HSB}$  必须保持为高电平状态。
- 30. 如果  $\overline{CE}$  变为低电平时  $\overline{WE}$  处于低电平状态, 那么输出会保持为高阻抗状态。
- 31. 地址转换期间,  $\overline{CE}$  或  $\overline{WE}$  必须  $\geq V_{IH}$ 。

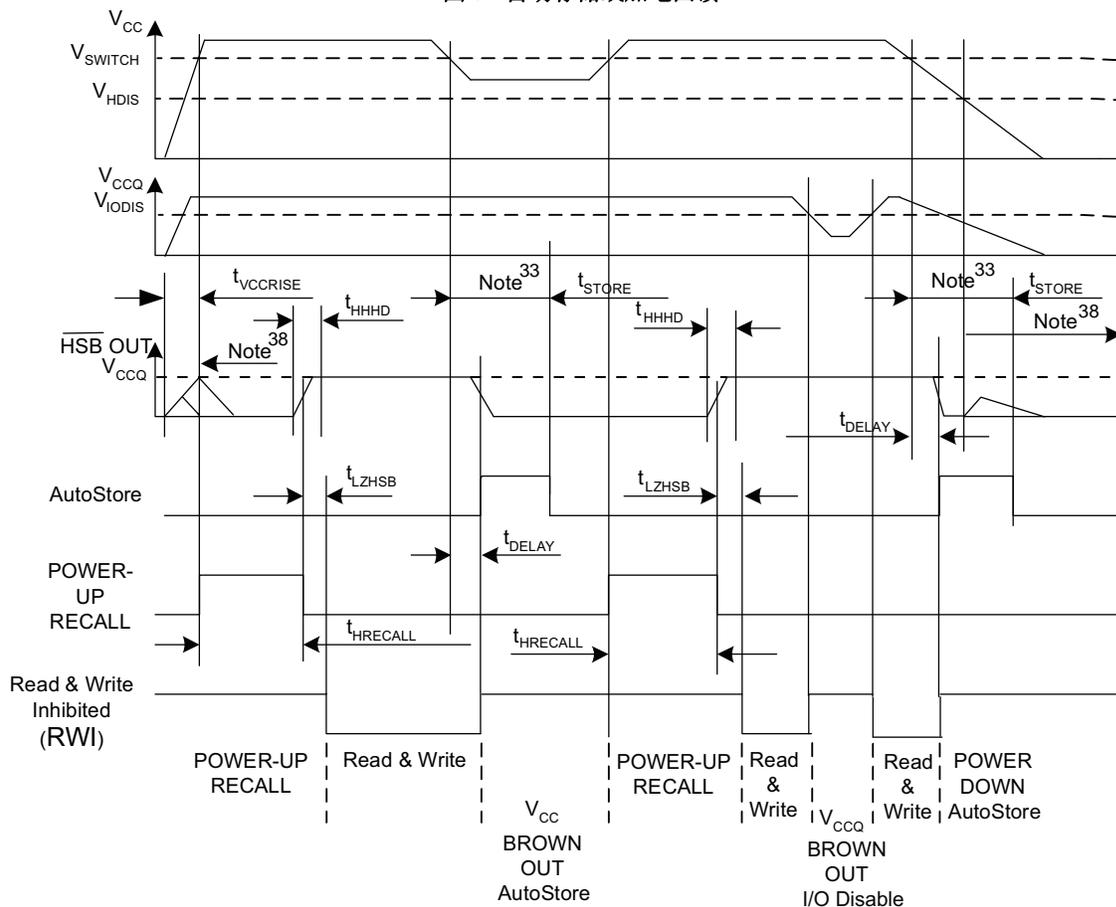
## 自动存储 / 加电回读

在工作范围内

参数	说明	CY14V101LA/CY14V101NA		单位
		最小值	最大值	
$t_{HRECALL}^{[32]}$	加电回读期间	-	20	ms
$t_{STORE}^{[33]}$	存储周期时间	-	8	ms
$t_{DELAY}^{[34]}$	完成 SRAM 写入周期所允许的时间	-	25	ns
$V_{SWITCH}$	$V_{CC}$ 的低电压触发电平	-	2.90	V
$V_{IODIS}^{[35]}$	禁用 I/O 时的 $V_{CCQ}$ 电压	-	1.50	V
$t_{VCCRRISE}^{[36]}$	$V_{CC}$ 上升时间	150	-	$\mu s$
$V_{HDIS}^{[36]}$	禁用 HSB 输出时的 $V_{CC}$ 电压	-	1.9	V
$t_{LZHSB}^{[36]}$	HSB 到输出有效的时间	-	5	$\mu s$
$t_{HHHD}^{[36]}$	HSB 高电平有效时间	-	500	ns

## 切换波形

图 9. 自动存储或加电回读<sup>[37]</sup>



### 注释:

32. 当  $V_{CC}$  大于  $V_{SWITCH}$  时, 将开始计算  $t_{HRECALL}$ 。
33. 如果最后一次非易失性循环完成后尚未对 SRAM 进行写操作, 则将不会发生自动存储或硬件存储操作。
34. 在启动硬件存储和自动存储时, 会在  $t_{DELAY}$  时间内持续使能 SRAM 写操作。
35. HSB 被定义为不低于  $V_{IODIS}$  电压。
36. 这些参数得到设计保证, 但未经过测试。
37. 如果  $V_{CC}$  低于  $V_{SWITCH}$ , 则在存储、回读的过程中会忽略读写周期。
38. 在通电和断电期间, 如果通过外部电阻上拉 HSB 引脚, HSB 会发生短时脉冲。

## 软件控制的存储 / 回读周期

在工作范围内

参数 [39、40]	说明	25 ns		45 ns		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
$t_{RC}$	存储 / 回读初始化周期的时间	25	-	45	-	ns
$t_{SA}$	地址建立时间	0	-	0	-	ns
$t_{CW}$	时钟脉冲宽度	20	-	30	-	ns
$t_{HA}$	地址保持时间	0	-	0	-	ns
$t_{RECALL}$	回读持续时间	-	200	-	200	$\mu$ s

## 开关波形

图 10.  $\overline{CE}$  和  $\overline{OE}$  控制着软件存储 / 回读周期大小 [40]

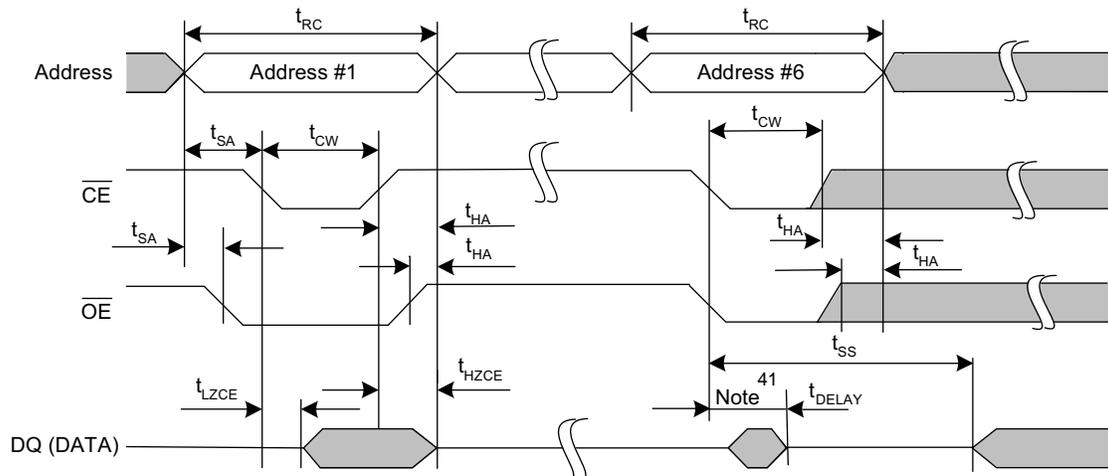
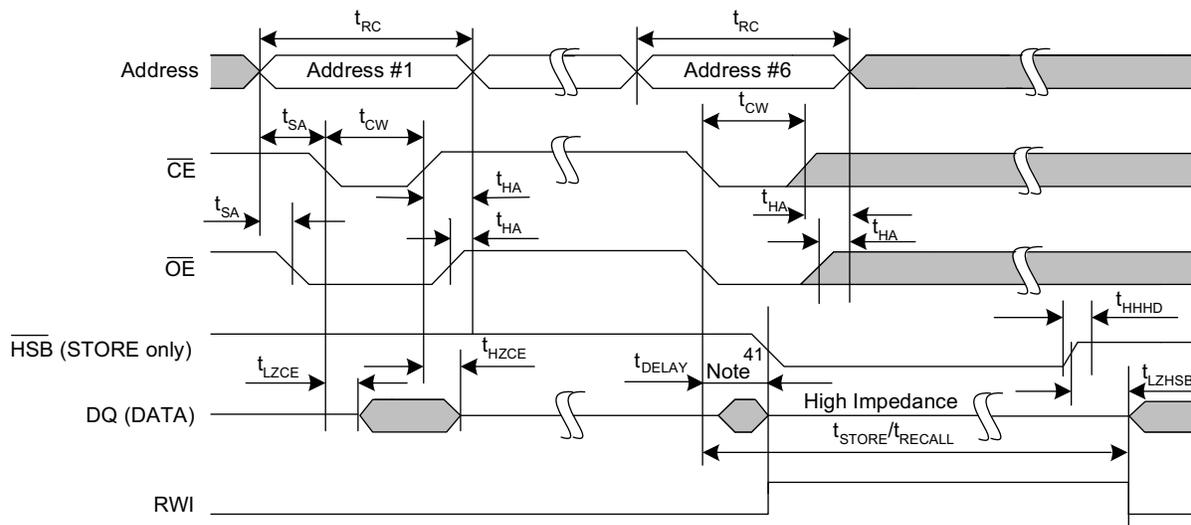


图 11. 自动存储使能 / 禁用周期



**注释:**

39. 软件序列由  $\overline{CE}$  或  $\overline{OE}$  所控制的读操作提供时钟脉冲。

40. 必须按第 5 页上的表 1 列出的顺序读取六个连续地址。在六个连续周期内,  $\overline{WE}$  必须保持为高电平状态。

41. 由于在  $t_{DELAY}$  时间内输出被禁用, 因此第六次读取的 DQ 输出数据可能无效。

## 硬件存储周期

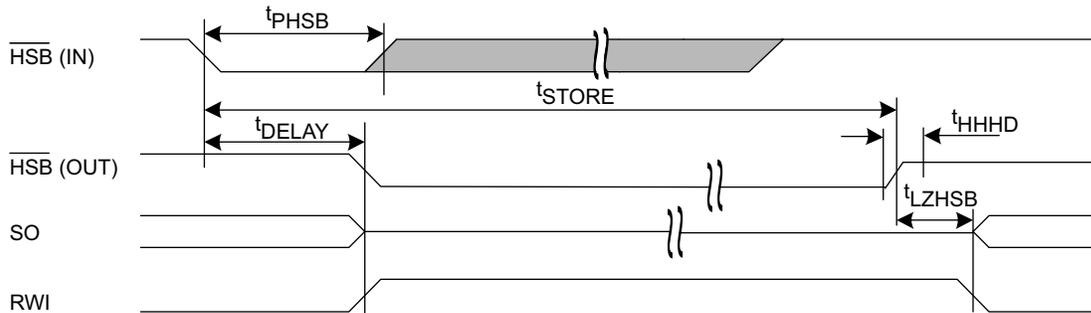
在工作范围内

参数	说明	CY14V101LA/CY14V101NA		单位
		最小值	最大值	
$t_{DHSB}$	未设置写入锁存时 HSB 到输出有效的时间	-	25	ns
$t_{PHSB}$	硬件存储脉冲宽度	15	-	ns
$t_{SS}^{[42、43]}$	软序列处理时间	-	100	$\mu$ s

## 开关波形

图 12. 硬件存储周期<sup>[44]</sup>

### Write Latch set



### Write Latch not set

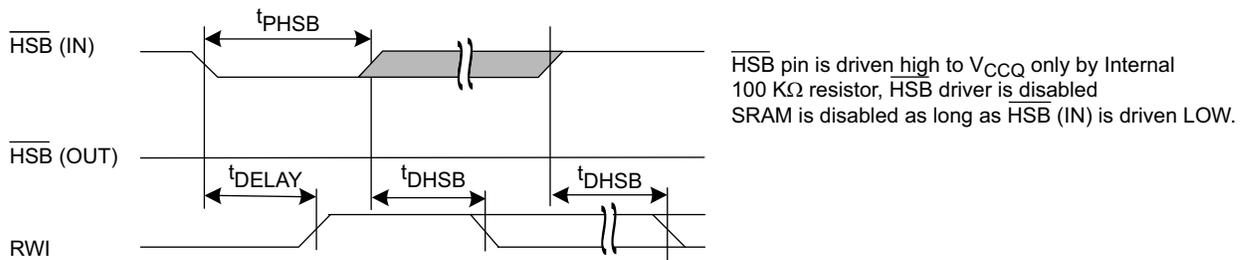
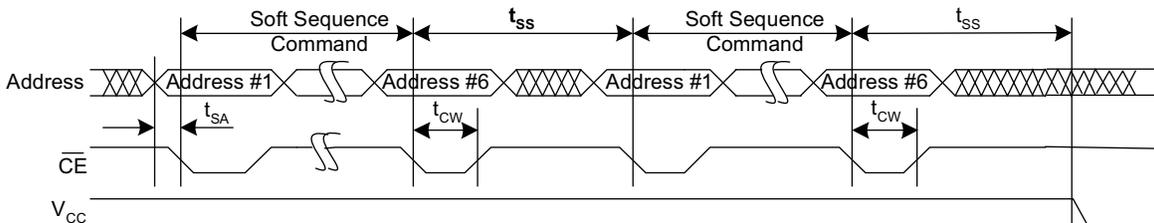


图 13. 软序列处理时间<sup>[42、43]</sup>



**注释:**

- 42. 这是执行软序列指令所耗费的时间。V<sub>CC</sub> 和 V<sub>CCQ</sub> 电压必须保持高电平以保证有效地寄存指令。
- 43. 存储和回读等指令会锁定 I/O，直到操作完成为止，这样能够延长该时间。请参见特定的指令。
- 44. 如果最后一次非易失性循环完成后尚未对 SRAM 进行写操作，则将不会发生自动存储或硬件存储操作。

## SRAM 操作的真值表

SRAM 操作过程中，必须保持  $\overline{\text{HSB}}$  为高电平。

表 2.  $\times 8$  配置的真值表

CE	WE	OE	输入 / 输出 [45]	模式	电源
H	X	X	高阻态	取消选择 / 断电	待机
L	H	L	数据输出 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> )	读取	活动
L	H	H	高阻态	输出处于禁用状态	活动
L	L	X	数据输入 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> )	写入	活动模式

表 3.  $\times 16$  配置的真值表

CE	WE	OE	$\overline{\text{BHE}}$ [46]	$\overline{\text{BLE}}$ [46]	输入 / 输出 [45]	模式	电源
H	X	X	X	X	高阻态	取消选择 / 断电	待机
L	X	X	H	H	高阻态	输出处于禁用状态	活动
L	H	L	L	L	数据输出 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>15</sub> )	读取	活动
L	H	L	H	L	数据输出 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> ) ; DQ <sub>8</sub> -DQ <sub>15</sub> 处于高阻态	读取	活动
L	H	L	L	H	数据输出 (DQ <sub>8</sub> -DQ <sub>15</sub> ) ; DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> 处于高阻态	读取	活动
L	H	H	L	L	高阻态	输出处于禁用状态	活动
L	H	H	H	L	高阻态	输出处于禁用状态	活动
L	H	H	L	H	高阻态	输出处于禁用状态	活动
L	L	X	L	L	数据输入 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>15</sub> )	写入	活动
L	L	X	H	L	数据输入 (DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> ) ; DQ <sub>8</sub> -DQ <sub>15</sub> 处于高阻态	写入	活动
L	L	X	L	H	数据输入 (DQ <sub>8</sub> -DQ <sub>15</sub> ) ; DQ <sub>0</sub> -DQ <sub>7</sub> 处于高阻态	写入	活动

**注释:**

45. 数据 DQ<sub>0</sub>-DQ<sub>7</sub> 适用于  $\times 8$  配置; 数据 DQ<sub>0</sub>-DQ<sub>15</sub> 适用于  $\times 16$  配置。

46. BHE 和 BLE 仅适用于  $\times 16$  配置。

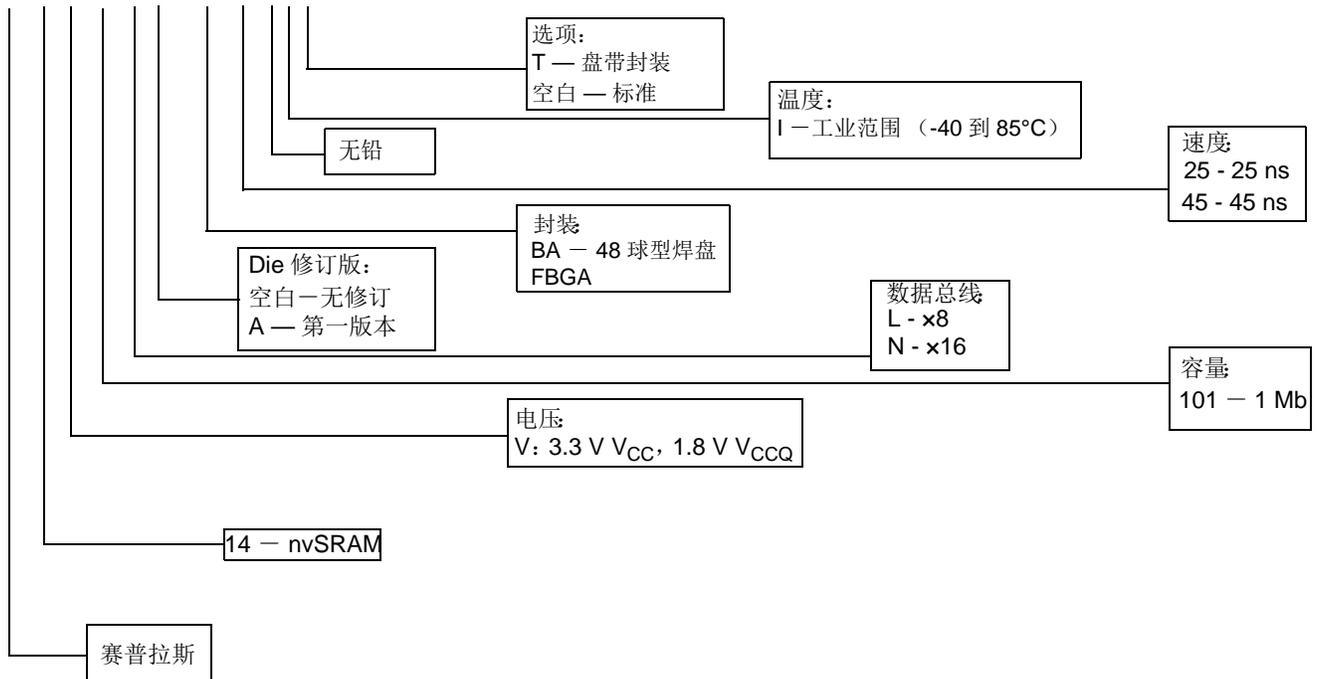
### 订购信息

速度 (ns)	订购代码	封装图	封装类型	工作范围
25	CY14V101LA-BA25XIT	51-85128	48 球形焊盘 FBGA	工业级
	CY14V101LA-BA25XI			
	CY14V101NA-BA25XIT			
	CY14V101NA-BA25XI			
45	CY14V101LA-BA45XIT			
	CY14V101LA-BA45XI			
	CY14V101NA-BA45XIT			
	CY14V101NA-BA45XI			

这些器件都是无铅的。上述列表包含了最终信息。要了解这些芯片的供应情况，请联系赛普拉斯本地销售代表。

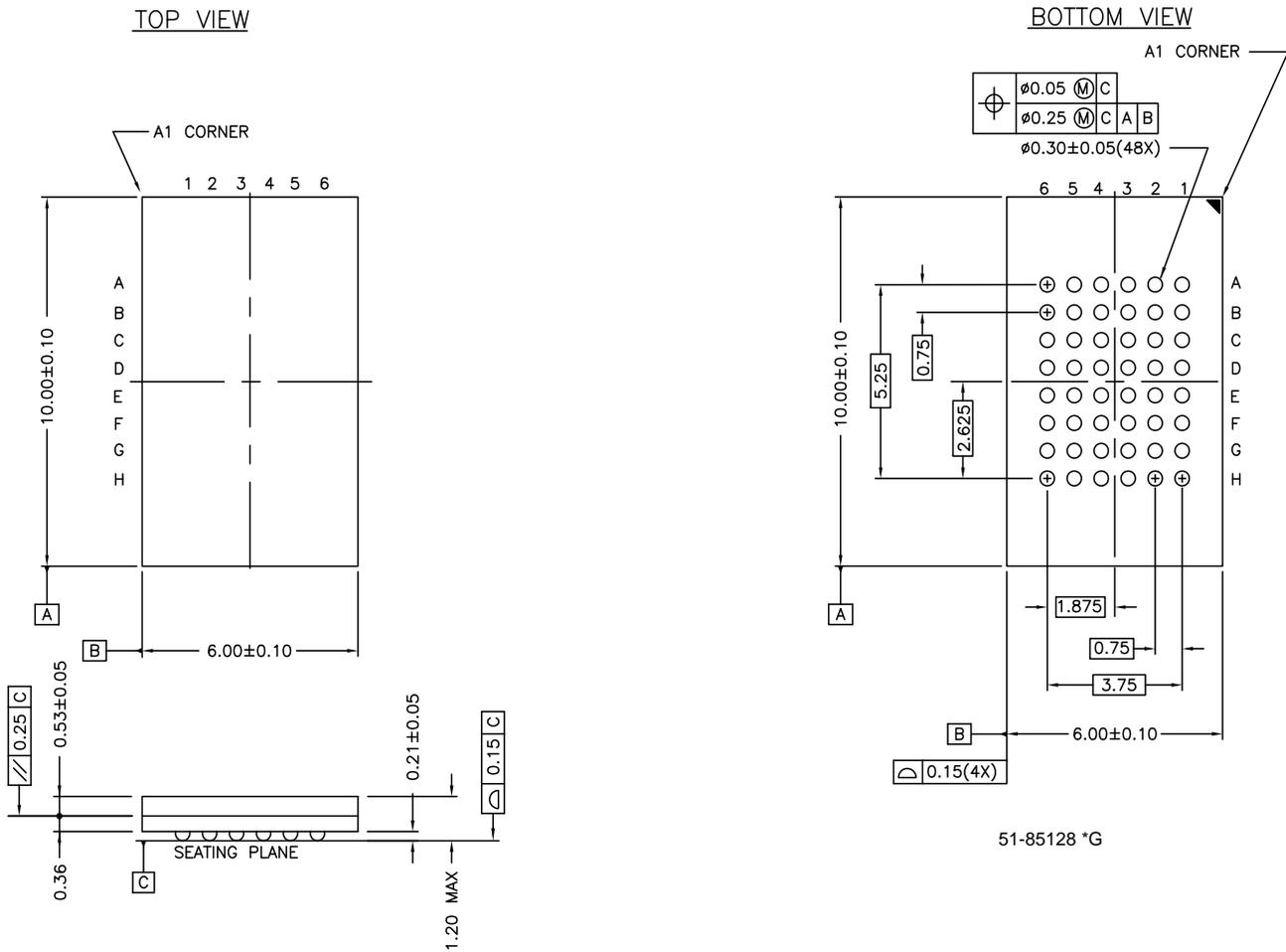
### 订购代码定义

#### CY 14 V 101 L A - BA 25 X I T



封装图

图 14. 48 球型焊盘 FBGA (6 × 10 × 1.2 mm) BA48B 封装外形, 51-85128



### 缩略语

缩略语	说明
BHE	字节高电平使能
$\overline{\text{BLE}}$	字节低电平使能
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
CMOS	互补金属氧化物半导体
EIA	电子工业联盟
FBGA	小间距球栅阵列
$\overline{\text{HSB}}$	硬件存储繁忙
I/O	输入 / 输出
nvSRAM	非易失性静态随机存取存储器
OE	输出使能
SRAM	静态随机存取存储器
RoHS	有害物质限制
RWI	禁止读和写
WE	写使能

### 文档规范

#### 测量单位

符号	测量单位
°C	摄氏度
k $\Omega$	千欧姆
$\mu\text{A}$	微安
mA	毫安
mm	毫米
$\mu\text{F}$	微法
MHz	兆赫兹
$\mu\text{s}$	微秒
ms	毫秒
ns	纳秒
$\Omega$	欧姆
%	百分比
pF	皮法
V	伏特
W	瓦特

## 文档修订记录页

文档标题: CY14V101LA/CY14V101NA, 1 Mbit (128 K × 8/64 K × 16) nvSRAM				
文档编号: 001-95815				
版本	ECN 编号	变更者	提交日期	变更说明
**	4691554	LYAO	03/30/2015	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-53953 Rev*K。