



# AiP24CM01

## 2 线串行 EEPROM

### 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2021-01-A1	2021-01	新制
2022-01-A2	2022-01	修改订购信息
2024-04-B1	2024-04	更新模板
2025-05-B2	2025-05	新增 TSSOP8 封装形式



## 目 录

1 概述 .....	4
1.1 说明.....	4
1.2 特性.....	4
1.3 订购信息.....	5
2 功能框图及引脚说明.....	6
2.1 功能框图.....	6
2.2 引脚排列图.....	6
2.3 引脚说明.....	7
3 电气特性.....	7
3.1 极限参数.....	7
3.2 直流参数.....	8
3.3 交流参数.....	8
4 功能介绍.....	10
4.1 器件操作.....	10
4.1.1 数据输入.....	10
4.1.2 开始 (START) 状态.....	10
4.1.3 停止 (STOP) 状态.....	10
4.1.4 应答 (ACKNOWLEDGE) .....	11
4.1.5 待机模式 (STANDBY MODE) .....	11
4.1.6 软件复位.....	11
4.1.7 总线时序.....	12
4.2 器件地址.....	13
4.3 数据安全.....	13
4.4 写操作.....	14
4.4.1 字节写.....	14
4.4.2 页写.....	14
4.4.3 写标识页.....	15
4.4.4 锁定标识页.....	15
4.5 读操作.....	15
4.5.1 当前地址读操作.....	15



---

4.5.2 随机地址读操作.....	16
4.5.3 顺序地址读操作.....	16
5 封装尺寸与外形图.....	17
5.1 DIP8 外形图与封装尺寸 .....	17
5.2 SOP8 外形图与封装尺寸 .....	18
5.3 TSSOP8 外形图与封装尺寸.....	19
6 声明及注意事项.....	20
6.1 产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	20
6.2 注意.....	20



## 1 概述

### 1.1 说明

AiP24CM01 是一款 1024-Kbit, 兼容 I<sup>2</sup>C 接口的串行 EEPROM (电可擦除可编程只读存储器) 器件。它包含 1 个 128K×8bits 的存储阵列, 每页含 256 字节。

### 1.2 特性

- 单电源供电与高速特性
  - 最低工作电压可降至 1.7V
  - 2.5V~5.5V 电压下支持 1MHz 时钟频率
  - 1.7V~2.5V 电压下支持 400kHz 时钟频率
- 低功耗CMOS工艺
  - 最大读取电流: 500μA
  - 最大写入电流: 2.5mA
- 施密特触发器与滤波输入, 可抑制噪声
- 支持顺序读取与随机读取功能
- 256 字节页写模式, 允许部分页写入
- 额外的可写锁定页功能
- 自定时写入周期 (最长 5ms)
- 高可靠性
- 允许部分页写操作
- 自定时写周期 (最大 5ms)
- 高可靠性:
  - 擦写次数: 100 万次
  - 数据保存时间: 100 年
  - HBM静电防护: 6KV
  - 抗闩锁能力: ±200mA
- 封装形式: DIP8、SOP8、TSSOP8



## 1.3 订购信息

## 管装:

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP24CM01DA8.TB	DIP8	AiP24CM01	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸: 9.2mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP24CM01SA8.TB	SOP8	AiP24CM01	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP24CM01TB8.TB	TSSOP8	24CM01	100 PCS/管	200 管/盒	20000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

## 编带:

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP24CM01SA8.TR	SOP8	AiP24CM01	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP24CM01TB8.TR	TSSOP8	24CM01	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

注: 订购信息与实物不符时, 以实物为准。



## 2 功能框图及引脚说明

### 2.1 功能框图

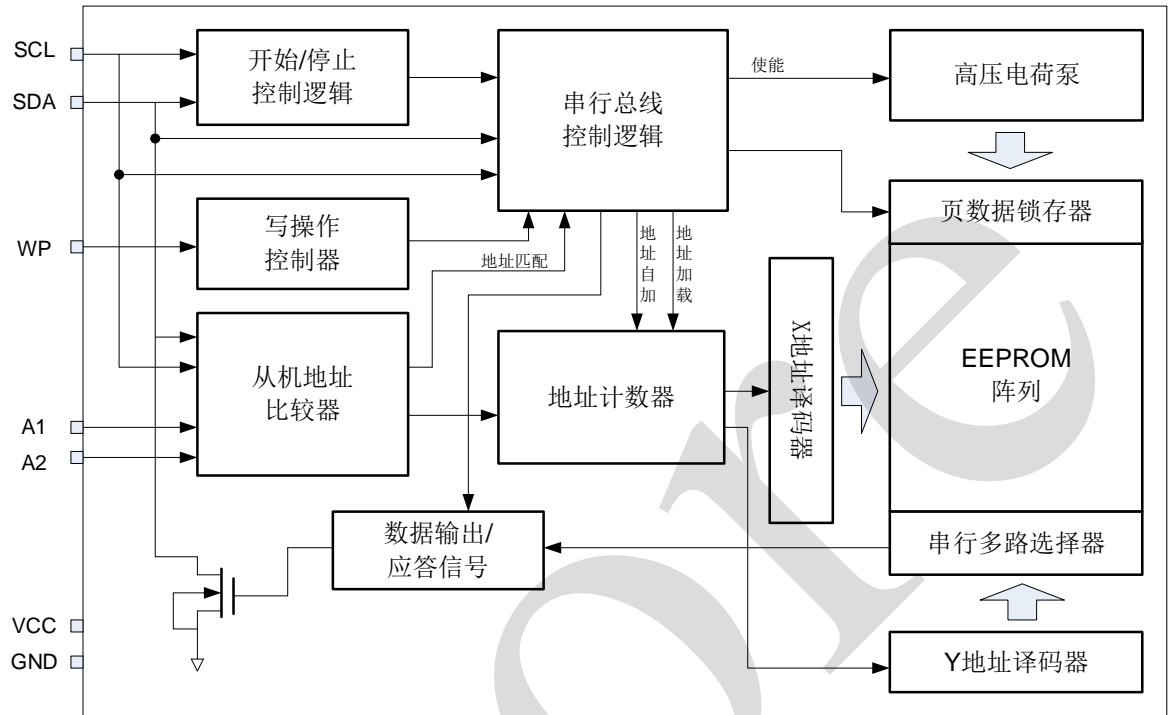


图 2.1.1 系统框图

### 2.2 引脚排列图

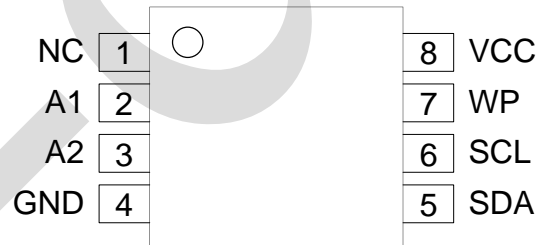


图 2.2.1 DIP8/SOP8/TSSOP8 引脚排列图



## 2.3 引脚说明

表 2.3.1 引脚说明

引脚	符号	说明						
1	NC	NC						
2	A1	器件地址输入： A2, A1, 为可编程地址位，4 个器件通过一条单总线系统分配地址（器件地址将在器件地址部分详细讨论）。						
3	A2							
4	GND	接地						
5	SDA	串行数据： SDA 引脚是进行数据传输的双向口。这个引脚是开漏驱动的，并且可以和任意数目的其他的开漏或开集电极器件进行线或逻辑操作。						
6	SCL	串行时钟： 在 SCL 时钟的上升沿，把数据送入 EEPROM；在 SCL 时钟的下降沿，把数据从 EEPROM 送出。						
7	WP	写保护： WP 引脚可以提供硬件数据保护。当 WP 引脚接地时允许普通的读/写操作。当 WP 接 VCC 时，执行写保护。						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>写保护情况</th> <th>写保护的部分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接 VCC</td> <td>全部</td> </tr> <tr> <td>接 GND</td> <td>普通的读/写操作</td> </tr> </tbody> </table>	写保护情况	写保护的部分	接 VCC	全部	接 GND	普通的读/写操作
		写保护情况	写保护的部分					
接 VCC	全部							
接 GND	普通的读/写操作							
接 GND	普通的读/写操作							
8	VCC	电源						

## 3 电气特性

### 3.1 极限参数

表 3.1.1 极限参数（ $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明）

符号	参数名称	最小	最大	单位
VCC	供电电压	GND-0.3	+6.25	V
V <sub>IN</sub>	输入电压	GND-1.0	VDD+1.0	V
I <sub>OUT</sub>	直流输出电流	—	5	mA
C <sub>IO</sub> <sup>[1]</sup>	输入/输出电容（SDA） <sup>[1]</sup>	—	8	pF
C <sub>IN</sub> <sup>[1]</sup>	输入电容（A1, A2, SCL, WP） <sup>[1]</sup>	—	6	pF
T <sub>A</sub>	工作温度	-40	+85	°C
T <sub>stg</sub>	储存温度	-60	+150	°C
T <sub>L</sub>	焊接温度	DIP	250	°C
		SOP/TSSOP	260	°C

注：

1、测试条件： $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $f=1.0\text{MHz}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ， $V_{IO}=0\text{V}$ 。

这些参数是特征值，不是 100% 实测值。

2、器件超过极限范围使用会导致器件永久性损坏。上述范围只是主要范围，不包括其他未提及的情况。长时间处于极限值会影响器件的可靠性。



### 3.2 直流参数

表 3.2.1 直流参数 ( $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC} = +1.7\text{V} \sim +5.5\text{V}$ , 除非另有说明)

符号	参数名称	条件	最小	典型	最大	单位
VCC	工作电压	—	1.7	—	5.5	V
I <sub>CCR</sub>	工作电流	VCC=5.5V, 400kHz 读操作	—	—	0.5	mA
I <sub>CCW</sub>	工作电流	VCC=5.5V, 400kHz 写操作	—	—	2.5	mA
I <sub>SB1</sub>	待机电流	VCC=3.3V, T <sub>amb</sub> =85°C	—	—	1.0	μA
I <sub>SB2</sub>	待机电流	VCC=5.5V, T <sub>amb</sub> =85°C	—	—	3.0	μA
I <sub>LI</sub>	输入泄漏电流	V <sub>IN</sub> =VCC 或 GND	—	0.10	1.0	μA
I <sub>LO</sub>	输出泄漏电流	V <sub>OUT</sub> =VCC 或 GND	—	0.05	1.0	μA
V <sub>IL</sub>	输入低电平	—	-0.6	—	0.3VCC	V
V <sub>IH</sub>	输入高电平	—	0.7VCC	—	VCC+0.5	V
V <sub>OL1</sub>	输出低电平	VCC=1.7V (SDA), I <sub>OL</sub> =1.5mA	—	—	0.2	V
V <sub>OL2</sub>	输出低电平	VCC=3.0V (SDA), I <sub>OL</sub> =2.1mA	—	—	0.4	V

注: V<sub>IL</sub> 最小值和 V<sub>IH</sub> 最大值是参考值, 非测试值。

### 3.3 交流参数

表 3.3.1 交流参数 ( $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 100\text{pF}$ ,  $V_{CC} = +1.7\text{V} \sim +5.5\text{V}$ , 除非另有说明)

符号	参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
f <sub>SCL</sub>	时钟频率, SCL	VCC=1.7V~2.5V	—	—	400	kHz
		VCC=2.5V~5.5V	—	—	1000	
t <sub>LOW</sub>	时钟脉冲宽度低	VCC=1.7V~2.5V	1.3	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.4	—	—	
t <sub>HIGH</sub>	时钟脉冲宽度高	VCC=1.7V~2.5V	0.6	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.4	—	—	
t <sub>I</sub>	噪声抑制时间	VCC=1.7V~2.5V	—	—	0.1	us
		VCC=2.5V~5.5V	—	—	0.05	
t <sub>AA</sub>	时钟低到数据输出有效	VCC=1.7V~2.5V	0.05	—	0.9	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.05	—	0.55	
t <sub>BUF</sub>	传输下一个值之前总线必须被释放的时间	VCC=1.7V~2.5V	1.3	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.5	—	—	
t <sub>HD,STA</sub>	开始条件保持时间	VCC=1.7V~2.5V	0.6	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.25	—	—	
t <sub>SU,STA</sub>	开始条件建立时间	VCC=1.7V~2.5V	0.6	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.25	—	—	
t <sub>HD,D</sub>	数据输入保持时间	VCC=1.7V~2.5V	0	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0	—	—	
t <sub>SU,D</sub>	数据输入建立时间	VCC=1.7V~2.5V	0.1	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.1	—	—	
t <sub>R</sub>	输入上升时间 <sup>[1]</sup>	VCC=1.7V~2.5V	—	—	0.3	us
		VCC=2.5V~5.5V	—	—	0.3	



t <sub>F</sub>	输入下降时间 <sup>[1]</sup>	VCC=1.7V~2.5V	—	—	0.3	us
		VCC=2.5V~5.5V	—	—	0.1	
t <sub>SU.STO</sub>	停止条件建立时间	VCC=1.7V~2.5V	0.6	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.25	—	—	
t <sub>DH</sub>	数据输出保持时间	VCC=1.7V~2.5V	0.05	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.05	—	—	
t <sub>SU.WP</sub>	WP 引脚建立时间	VCC=1.7V~2.5V	1.2	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.6	—	—	
t <sub>DH.WP</sub>	WP 引脚保持时间	VCC=1.7V~2.5V	1.2	—	—	us
		VCC=2.5V~5.5V	0.6	—	—	
t <sub>WR</sub>	写周期时间	VCC=1.7V~2.5V	—	—	5	ms
		VCC=2.5V~5.5V	—	—	5	
EDR	耐用度	VCC=3.3V, 页模式	100 万次	—	—	写周期
DRET	数据保存	—	100	—	—	Years

注:

1. 这些参数是特征值, 非百分之百的实测值。
2. 交流测量条件:

负载电阻 R<sub>L</sub> (接至 VCC):

1.7V 供电时: 10 kΩ

2.5V / 5.5V 供电时: 1.3 kΩ

输入脉冲电压范围: 0.3VCC ~ 0.7VCC

输入上升 / 下降时间: ≤ 50 ns

输入与输出时序参考电压: 0.5VCC



## 4 功能介绍

### 4.1 器件操作

#### 4.1.1 数据输入

SDA 引脚通常被一个外部器件拉为高。SDA 上的数据只有在 SCL 为低时才能发生变化，如果在 SCL 为高时数据变化，说明这时为开始或结束状态。如下图。

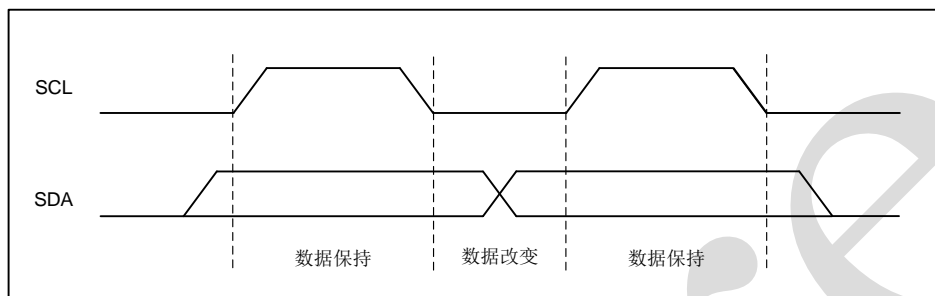


图 4.1.1 数据有效时序

#### 4.1.2 开始 (START) 状态

当 SCL 为高时 SDA 发生从高到低的转换，就产生了开始状态。开始状态必须在所有其他指令之前产生。(如图 4.1.2 所示)。

#### 4.1.3 停止 (STOP) 状态

当 SCL 为高时 SDA 发生从低到高的转换，就产生了停止状态(如图 4.1.2 所示)。在进行了一系列的读操作后，STOP 命令将会使 EEPROM 进入备用电源模式 (standby power mode)。

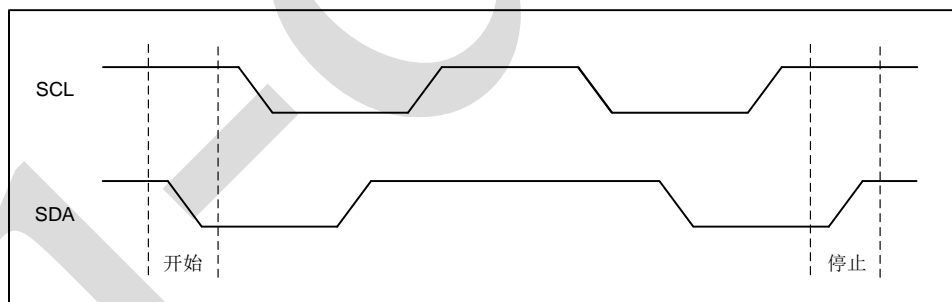


图 4.1.2 开始、停止时序

#### 4.1.4 应答 (ACKNOWLEDGE)

当所有的地址和数据以 8-bit 形式串行传入和传出 EEPROM 后，在第九个时钟周期时，EEPROM 将会发出一个低电平信号来应答，说明它已收到每一个字。

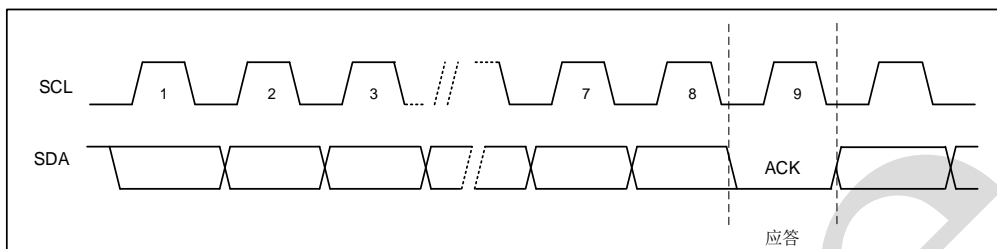


图 4.1.3 应答时序

#### 4.1.5 待机模式 (STANDBY MODE)

AiP24CM01 具有低功耗待机模式，该模式在以下情况下启用：(a) 刚上电后；(b) 在读模式下接收到停止位后；(c) 完成自定时内部编程操作后。

#### 4.1.6 软件复位

在协议中断、掉电或系统复位之后，电路按下面的步骤复位：(a) 产生一个起始条件；(b) 输出 9 个时钟周期；(c) 产生另一个起始位，随后产生停止位条件，如下所示。

完成上述步骤后，器件即可准备好进行下一次通信。

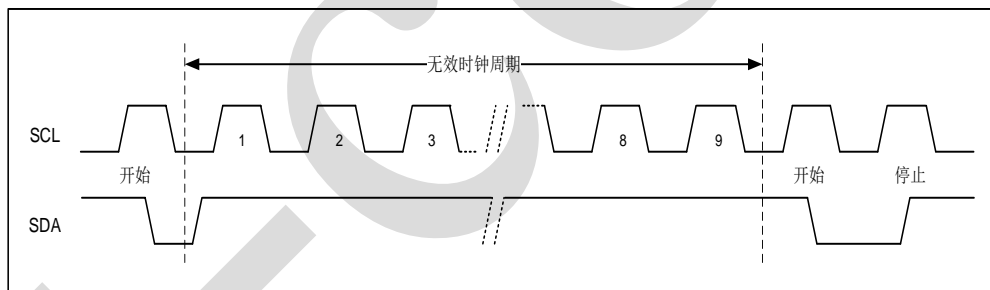


图 4.1.4 软件复位时序



### 4.1.7 总线时序

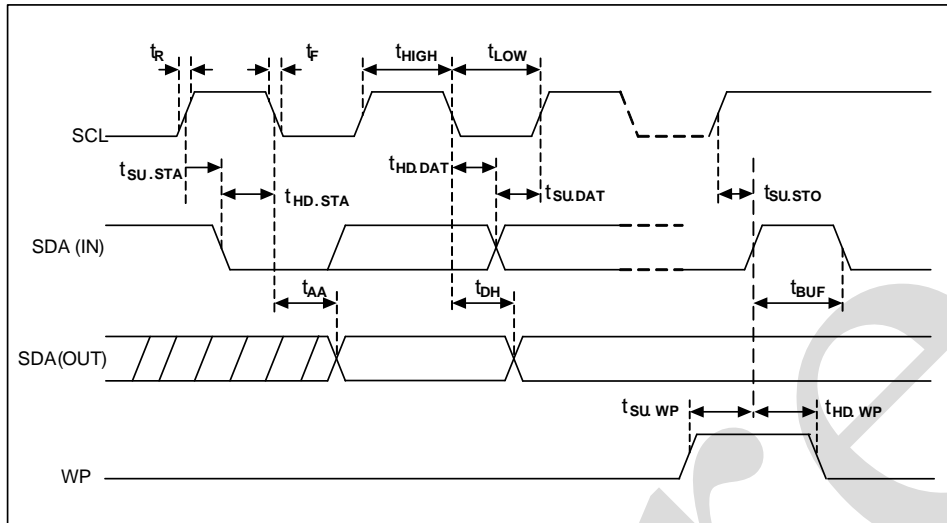


图 4.1.5 总线时序

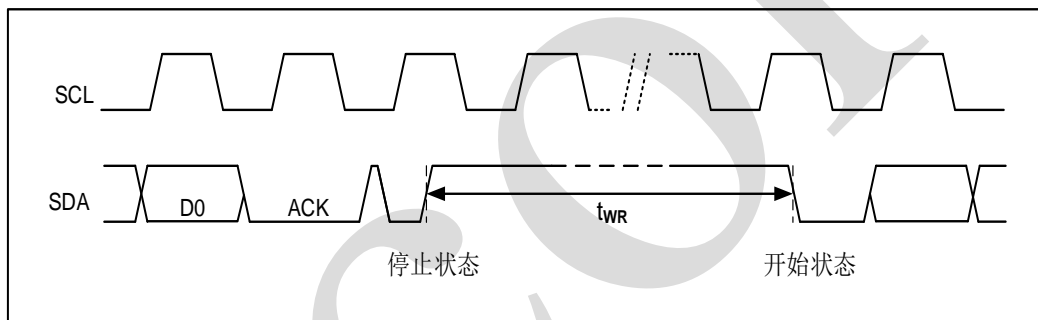


图 4.1.6 写周期时序

注：1. 写周期时间  $t_{wr}$  是从写序列的有效停止状态开始到内部清零/写周期结束





## 4.4 写操作

### 4.4.1 字节写

写操作的初始化过程包括器件地址、应答信号和 17 位数据字地址。字地址由器件地址字节中的 B16 位、随后的高 8 位字地址 (B15~B8) 以及低 8 位字地址 (B7~B0) 组成。接收到该地址后, AiP24CM01 会再次回应 0, 然后锁存第一个 8 位数据字。在接收到 8 位数据字后, AiP24CM01 将输出 0, 而主控制器 (如微控制器) 必须用停止条件来结束写命令过程。之后, AiP24CM01 进入内部定时写周期。在此写周期内, 所有输入均被禁止, AiP24CM01 不会做出任何响应, 直到写入完成。如下图。

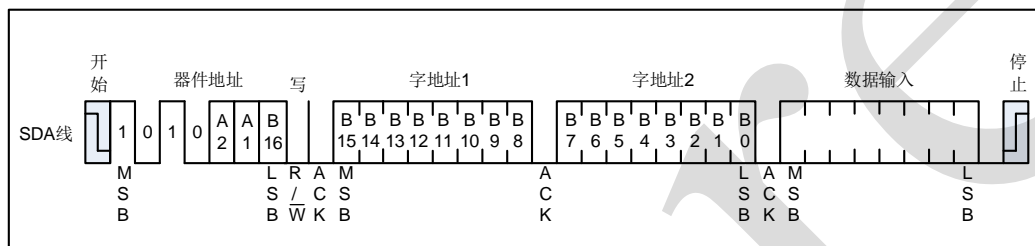


图 4.4.1 字节写

### 4.4.2 页写

A 页写的初始化方式与字节写相同, 但主机在锁存第一个数据字后不发送停止条件。相反, 在 AiP24CM01 应答已接收到第一个数据字后, 主机可以继续发送更多数据字。AiP24CM01 在接收到每个数据字后都会回应 0。微控制器必须通过停止命令来结束页写命令。如下图。

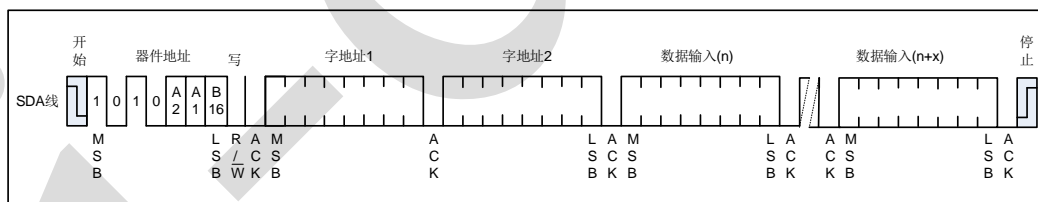


图 4.4.2 页写

在接收完每一个数据字后, 数据字地址的低 8 位在内部自动加一, 数据字地址的高位不会递增, 从而保持存储器的页行位置不变。当内部生成的字地址到达页边界时, 下一个字节将写入同一页的起始位置。如果向 AiP24CM01 传输超过 256 个数据字, 字地址将会“翻滚”, 原有数据会被覆盖。



#### 4.4.3 写标识页

标识页（256 字节）为额外附加页，可进行写入，并可在之后永久锁定为只读模式。该页通过写入标识页指令进行写入。此指令的协议与格式与页写（写入存储阵列）相同，仅存在以下区别：

- 器件类型标识=1011b
- 高位地址位 B16~B8 为无关位，仅地址位 B10 必须为 0。

最低位地址位 B7~B0 用于定义标识页内部的字节地址。若标识页已被锁定，则在写入标识页指令期间传输的数据字节将不应答（NoACK）。

#### 4.4.4 锁定标识页

锁定标识页指令（Lock ID）可将标识页永久锁定为只读模式。锁定标识页指令与字节写（写入存储阵列）类似，需满足以下特定条件：

- 器件类型标识=1011b
- 地址位 B10 必须为 1；其余所有地址位均为无关位
- 数据字节必须等于二进制值 xxxx xx1x，其中 x 为无关位

#### 4.5 读操作

读操作的初始化过程与写操作相同，只是读/写选择位 R/W 要置 1。读操作有当前地址读、随机地址读和顺序地址读三种模式。

##### 4.5.1 当前地址读操作

在最后一次读/写操作期间，内部数据地址计数器保持为最后一次操作的地址，并自动加一。操作期间，只要电路的供电正常，这个地址都保持有效。读操作的地址“翻滚”是从存储器最后一页的最后一个字节跳到第一页的第一个字节，而写操作的“翻滚”是从当前页的最后一个字节跳到同一页的第一个字节。

一旦器件地址和读/写选择位 R/W（为 1）被读入、并被 AiP24CM01 应答，当前地址的数据字就被串行读出。微处理器并不产生一个输入低电平响应，而是随后产生一个停止命，如下图。

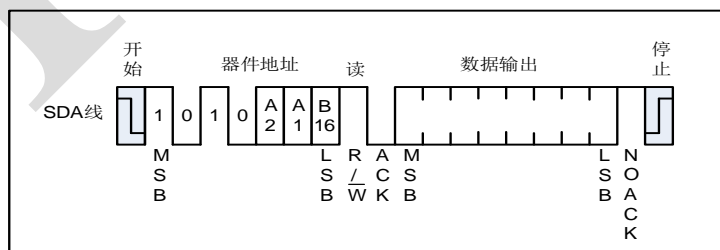


图 4.5.1 当前地址读操作



### 4.5.2 随机地址读操作

随机地址读操作需要一个“虚”字节写操作来加载数据字地址。一旦器件地址和数据地址被读入、EEPROM 发出响应，微处理器必须再产生一个开始命令，接着，微处理器就可以通过发送一个器件地址（R/W 为 1）来初始化地址计数器。EEPROM 对这个器件地址做出响应，并将数据串行读出。微处理器不产生低电平响应，而是随后产生一个停止命令，如下图。

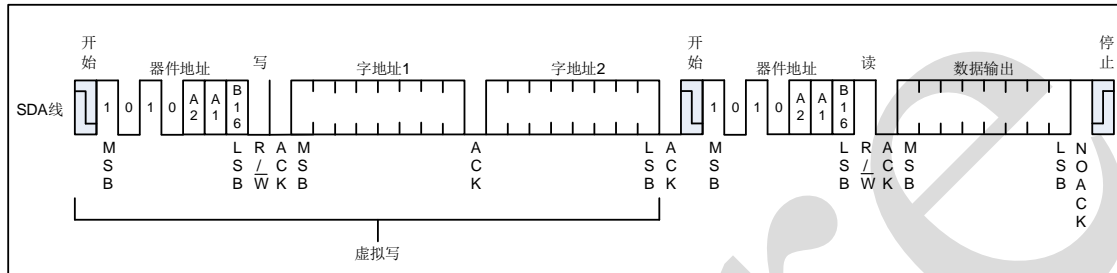


图 4.5.2 随机地址读操作

### 4.5.3 顺序地址读操作

顺序地址读操作可以通过一个当前地址读操作或一个随机地址读操作来初始化地址计数器。微处理器接收到数据之后，做出响应，只要 EEPROM 接收到这个响应信号，地址计数器就加一，并将数据串行读出。当到达存储器最大地址的时候，地址将“翻滚”，继续顺序读操作。如果微处理器不产生低电平响应，而是随后产生一个停止命令，顺序读操作就会被终止，如下图。

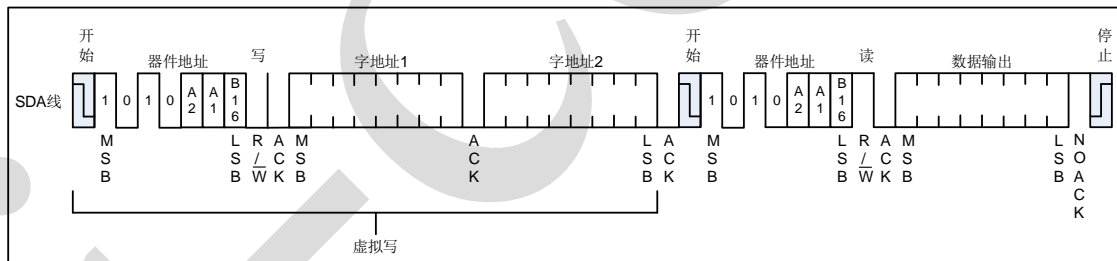
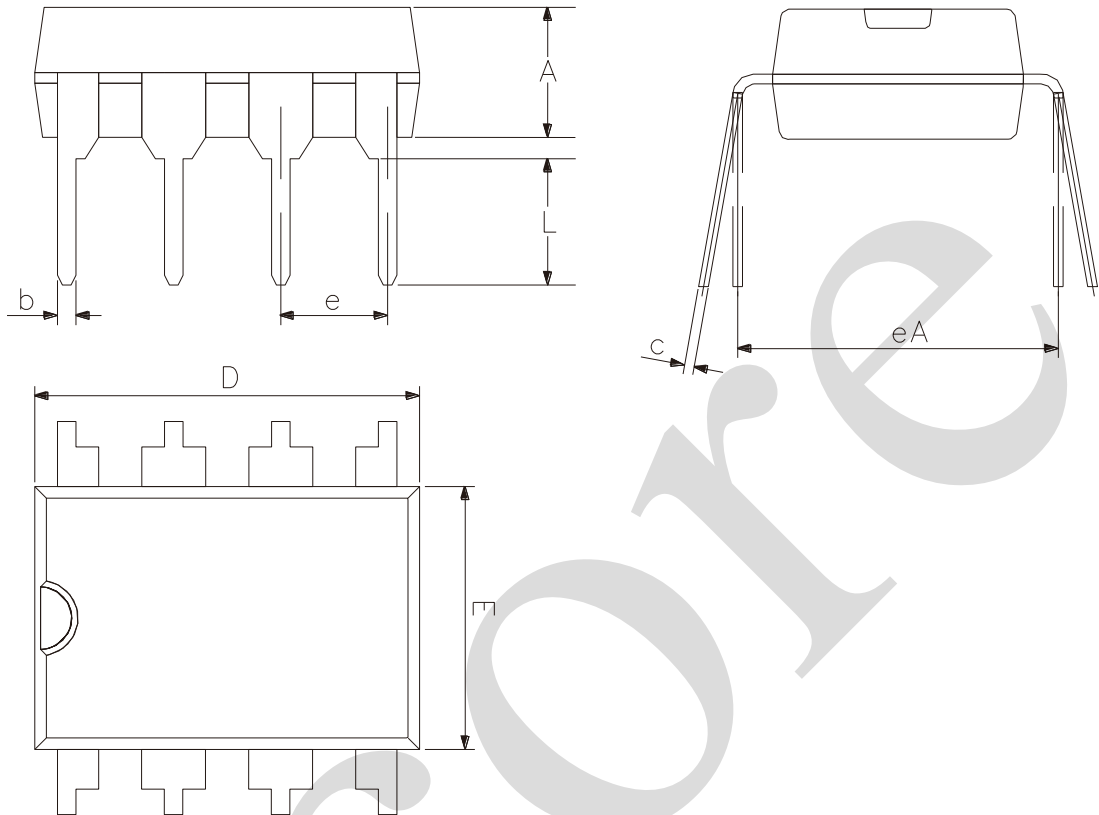


图 4.5.3 顺序地址读操作



## 5 封装尺寸与外形图

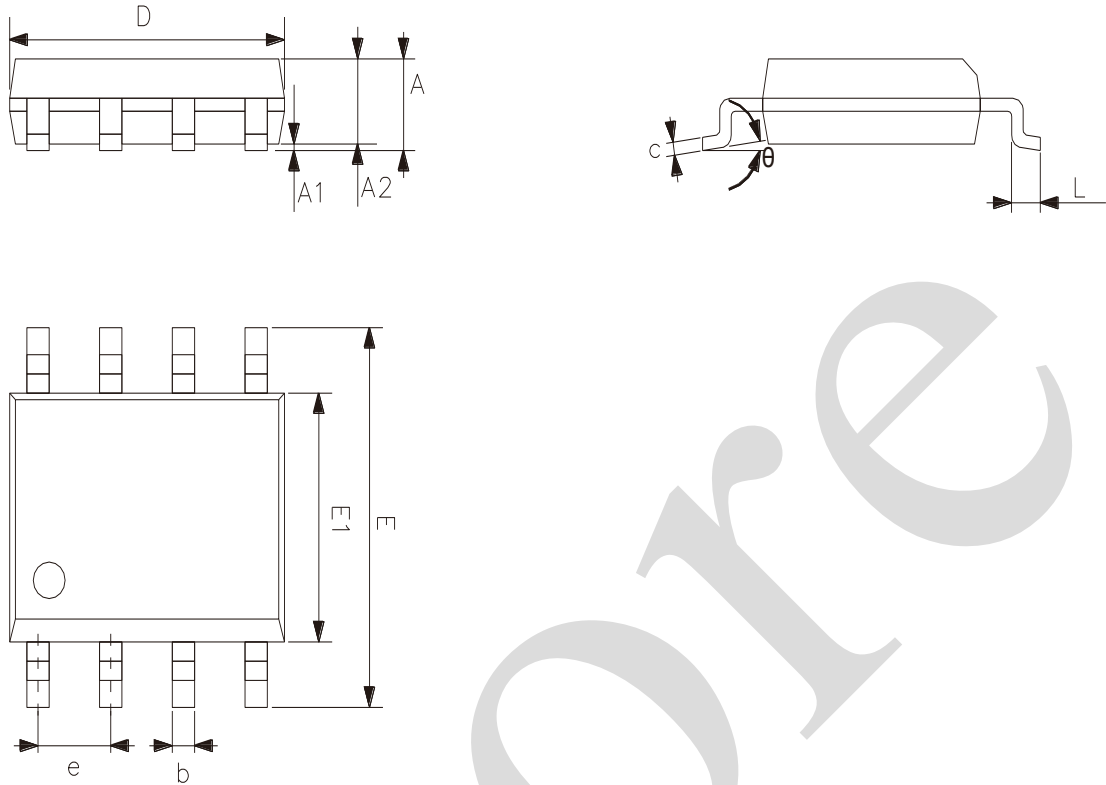
### 5.1 DIP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters		
	Symbol	Min	Max
	A	3.00	3.60
	b	0.36	0.56
	c	0.20	0.36
	D	9.00	9.45
	E	6.15	6.60
	e	2.54	
	eA	7.62	9.30
	L	3.00	—



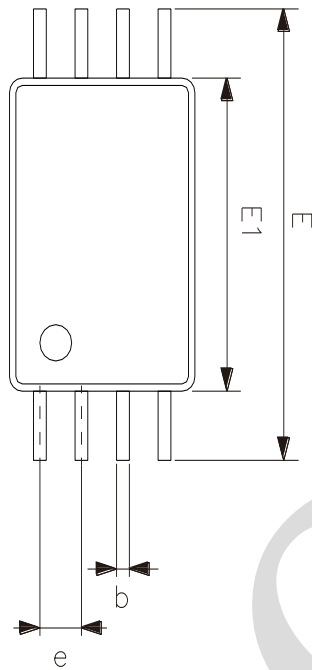
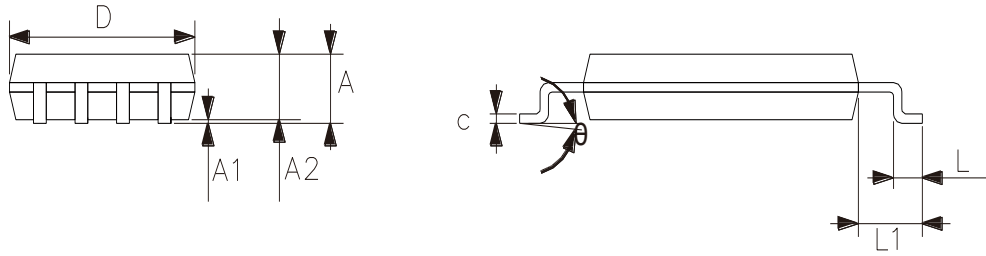
## 5.2 SOP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters		
	Symbol	Min.	Max.
	A	1.35	1.80
	A1	0.05	0.25
	A2	1.25	1.55
	D	4.70	5.10
	E	5.80	6.30
	E1	3.70	4.10
	b	0.306	0.51
	c	0.19	0.25
	e	1.27	
	L	0.40	0.89
	$\theta$	0°	8°



### 5.3 TSSOP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	—	1.20
A1	0.05	0.15
A2	0.80	1.05
b	0.19	0.30
c	0.09	0.20
D	2.90	3.10
E1	4.30	4.50
E	6.20	6.60
e	0.65	
L	0.45	0.75
L1	1.00	
$\theta$	0°	8°



## 6 声明及注意事项

### 6.1 产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PB Bs)	多溴联苯醚 (PB DEs)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苯酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

### 6.2 注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。