



表 835-11-B4

无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

编号: AiP1302-AX-QT-E006

AiP1302

涓流充电时钟芯片

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2015-12-A1	2015-12	新制
2018-07-A2	2018-07	更换新模板、添加订购信息
2022-01-A3	2022-01	修改订购信息
2022-11-B1	2022-11	更换模板
2025-01-B2	2025-01	新增封装



目 录

1、概 述.....	4
2、功能框图及引脚说明	5
2.1、功能框图.....	5
2.2、引脚排列图.....	5
2.3、引脚说明.....	6
3、电特性.....	6
3.1、极限参数.....	6
3.2、电气特性.....	6
3.2.1、直流参数	6
3.2.2、交流参数	7
4、数据传输时序图.....	8
4.1、读时序.....	8
4.2、写时序.....	8
5、功能介绍.....	9
5.1、晶振选型	9
5.2、控制指令	9
5.3、复位及时钟控制	9
5.3.1、数据输入	10
5.3.2、数据输出	10
5.4、上电复位	10
5.5、时钟/日历	10
5.5.1、秒寄存器	10
5.5.2、分寄存器	10
5.5.3、时寄存器	10
5.5.4、日寄存器	10
5.5.5、月寄存器	11
5.5.6、星期寄存器	11
5.5.7、年寄存器	11
5.5.8、写保护位	11
5.5.9、涓流充电寄存器	11



5.6、SRAM	12
5.7、电源控制.....	12
6、典型应用线路与说明.....	12
6.1、应用线路.....	12
7、封装尺寸与外形图.....	13
7.1、DIP8 外形图与封装尺寸.....	13
7.2、SOP8 外形图与封装尺寸.....	14
7.3、TSSOP8 外形图与封装尺寸.....	15
7.4、DFN8 外形图与封装尺寸	16
8、声明及注意事项.....	17
8.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量	17
8.2、注意	17

i-core



1、概述

AiP1302是一款涓流充电时钟芯片电路，包括时钟/日历寄存器和31字节的暂存寄存器。实时时钟/日历包含秒、分、时、日期、月份和年份信息。自动调整月末日期和闰年，可选择12小时制和24小时制，可以设置AM、PM。数据传输通过三线控制：CE、I/O、SCLK。

其主要特点如下：

- 时钟计数，闰年调整，年数可达2100年。
- 三线传输方式。
- 内置31字节SRAM寄存器
- 工作电压：2.0~5.5V
- 工作电流小于400nA ($V_{CC2}=2.0V$)
- 兼容TTL
- 备用电源可采用电池或者超级电容（0.1F以上）
- 封装形式：SOP8/DIP8/TSSOP8/DFN8

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
AiP1302SA8.TB	SOP8	AiP1302	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP1302DA8.TB	DIP8	AiP1302	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸： 9.2mm×6.4mm 引脚间距：2.54mm
AiP1302TB8.TB	TSSOP8	BT	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：

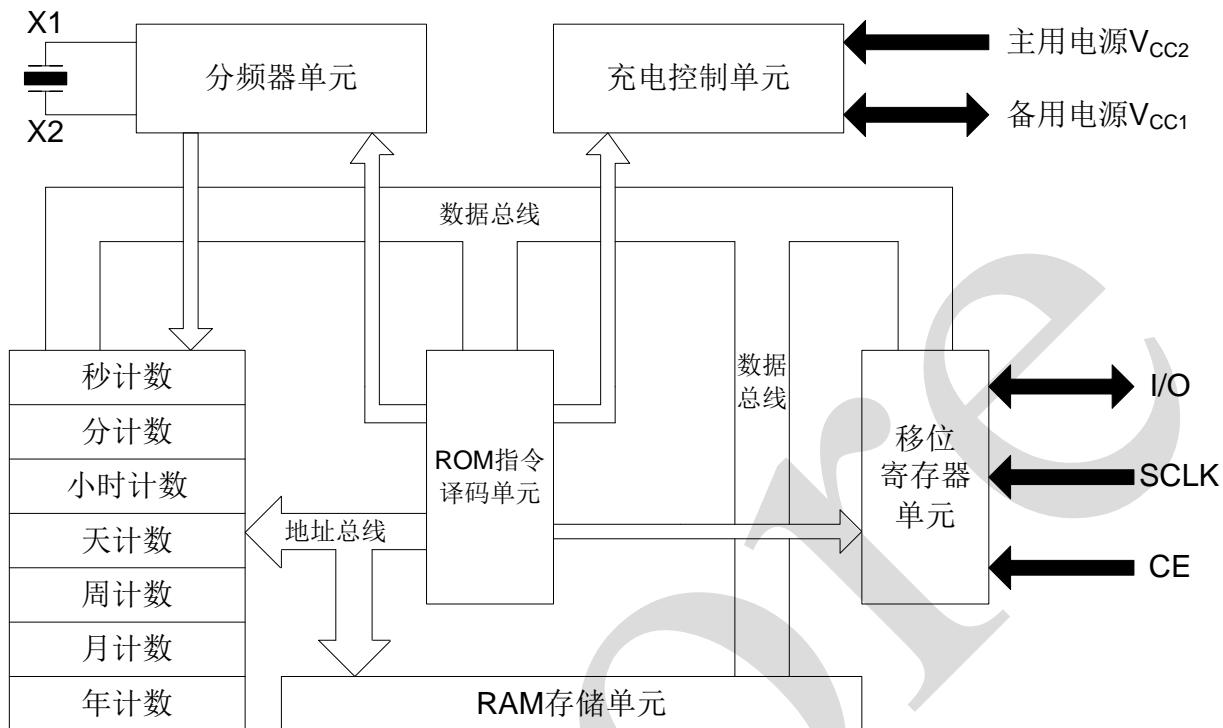
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP1302SA8.TR	SOP8	AiP1302	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP1302TB8.TR	TSSOP8	BT	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×4.4mm 引脚间距：0.65mm
AiP1302XF8.TR	DFN8	AiP1302	3000PCS/盘	30000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×2.0mm 引脚间距：0.5mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

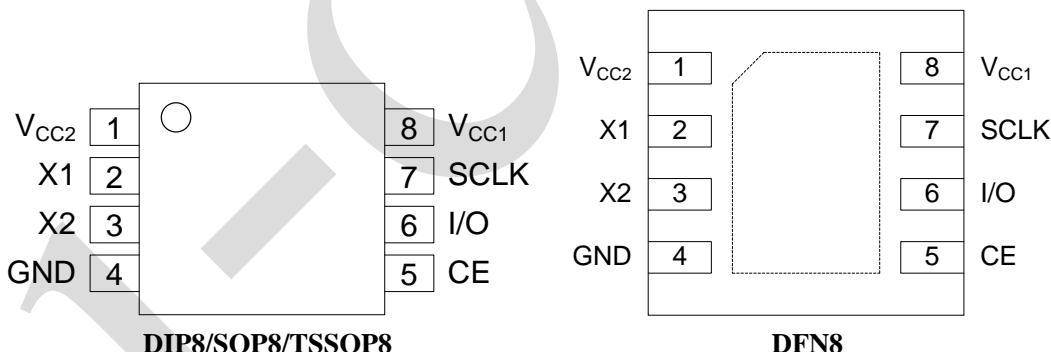


2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图



2.2、引脚排列图





2.3、引脚说明

引脚	符号	功能
1	V _{CC2}	主电源, 当 V _{CC2} >V _{CC1} +0.2V 时, V _{CC2} 供电
2	X1	32.768KHz 晶振接口
3	X2	32.768KHz 晶振接口
4	GND	地
5	CE	片选信号
6	I/O	数据输入/输出端口
7	SCLK	串行时钟输入
8	V _{CC1}	备用电源, 当 V _{CC2} <V _{CC1} +0.2V 时, V _{CC1} 供电

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, T_{amb}=25°C

参数名称	符号	条件	额定值	单位
电源电压	V _{CC1} , V _{CC2}	—	2.0~5.5	V
高电平输入电压	V _{IH}	—	V _{CC} +0.3	V
低电平输入电压	V _{IL}	V _{CC} =2.0V	0.3	V
		V _{CC} =5.0V	0.8	
工作环境温度	T _{amb}	—	-40~85	°C
贮存温度	T _{stg}	—	-65~150	°C
焊接温度	T _L	10 秒	DIP 250	°C
			SOP/TSSOP/DFN 260	

3.2、电气特性

3.2.1、直流参数

(除非另有规定, 除非另有规定, T_{amb}=25°C)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{CC1} 工作电流	I _{CC1A}	V _{CC1} =2.0V, V _{CC2} =0V, I/O 悬空, CE 为高, 晶振使能	—	—	0.4	mA
		V _{CC1} =5.0V, V _{CC2} =0V, I/O 悬空, CE 为高, 晶振使能	—	—	1.2	mA
V _{CC1} 时间保持电流	I _{CC1T}	V _{CC1} =2.0V, V _{CC2} =0V, I/O 悬空, CE 和 SCLK 为低, 晶振使能	—	0.2	1	uA
		V _{CC1} =5.0V, V _{CC2} =0V, I/O 悬空, CE 和 SCLK 为低, 晶振使能	—	0.45	2	uA
V _{CC1} 静态电流	I _{CC1S}	V _{CC1} =2.0V, V _{CC2} =0V, CE、I/O、 SCLK 悬空, 晶振停止	—	0.2	1	uA
		V _{CC1} =5.0V, V _{CC2} =0V, CE、I/O、 SCLK 悬空, 晶振停止	—	0.45	2	uA
V _{CC2} 工作电流	I _{CC2A}	V _{CC2} =2.0V, V _{CC1} =0V, I/O 悬空, CE 为高, 晶振使能	—	—	0.4	mA
		V _{CC2} =5.0V, V _{CC1} =0V, I/O 悬空, CE 为高, 晶振使能	—	—	1.3	mA



V _{CC2} 时间保持电流	I _{CC2T}	V _{CC2} =2.0V, V _{CC1} =0V, I/O 悬空, CE 和 SCLK 为低, 晶振使能	—	—	25	uA
		V _{CC2} =5.0V, V _{CC1} =0V, I/O 悬空, CE 和 SCLK 为低, 晶振使能	—	—	81	uA
V _{CC2} 静态电流	I _{CC2S}	V _{CC2} =2.0V, V _{CC1} =0V, CE、I/O、 SCLK 悬空, 晶振停止	—	—	25	uA
		V _{CC2} =5.0V, V _{CC1} =0V, CE、I/O、 SCLK 悬空, 晶振停止	—	—	80	uA
输入漏电流	I _{L1}	CE、I/O、SCLK	—	85	500	uA
输出高电平电压	V _{OH}	V _{CC} =2.0V, I _{OH} =-1mA	1.6	—	—	V
		V _{CC} =5.0V, I _{OH} =-0.4mA	2.4	—	—	V
输出低电平电压	V _{OL}	V _{CC} =2.0, I _{OL} =4mA	—	—	0.4	V
		V _{CC} =5.0V, I _{OL} =1.5mA	—	—	0.4	V
涓流充电电阻	R1	—	—	2	—	KΩ
	R2	—	—	4	—	KΩ
	R3	—	—	8	—	KΩ
涓流充电二极管压降	V _{TD}	—	—	0.7	—	V

3.2.2、交流参数

(除非另有规定, 除非另有规定, T_{amb}=25°C)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
数据建立	T _{dc}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	200	—	—	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	50	—	—	ns
数据保持	T _{cdh}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	280	—	—	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	70	—	—	ns
数据延迟	T _{cdd}	V _{CC} =2.0V, CL=50pF, 注释 1, 2	—	—	800	ns
		V _{CC} =5.0V, CL=50pF, 注释 1, 2	—	—	200	ns
时钟低电平	T _{cl}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	1000	—	—	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	250	—	—	ns
时钟高电平	T _{ch}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	1000	—	—	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	250	—	—	ns
时钟频率	T _{clk}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	—	—	0.5	MHz
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	—	—	2.0	MHz
时钟上升沿/下降沿	T _r , T _f	V _{CC} =2.0V, 注释 1	—	—	2000	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	—	—	500	ns
CE 建立	T _{cc}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	4	—	—	us
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	1	—	—	us
CE 保持	T _{cch}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	240	—	—	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	60	—	—	ns
CE 无效	T _{cwh}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	4	—	—	us
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	1	—	—	us
CE 到 IO 结束	T _{cdz}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	—	—	280	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	—	—	70	ns
时钟到 IO 结束	T _{ccz}	V _{CC} =2.0V, 注释 1	—	—	280	ns
		V _{CC} =5.0V, 注释 1	—	—	70	ns

注释 1: V_{IH}=2V 或 V_{IL}=0.8V, 上升沿和下降沿最大为 10ns。



注释 2: $V_{OH}=2.4V$ 或 $V_{OL}=0.4V$, 上升沿和下降沿最大为 10ns。

4、数据传输时序图

4.1、读时序

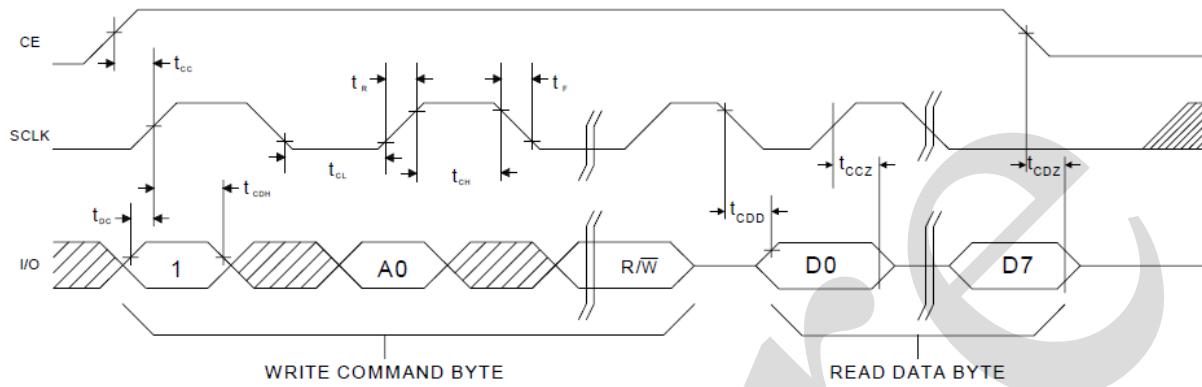


图 4、数据传输读

4.2、写时序

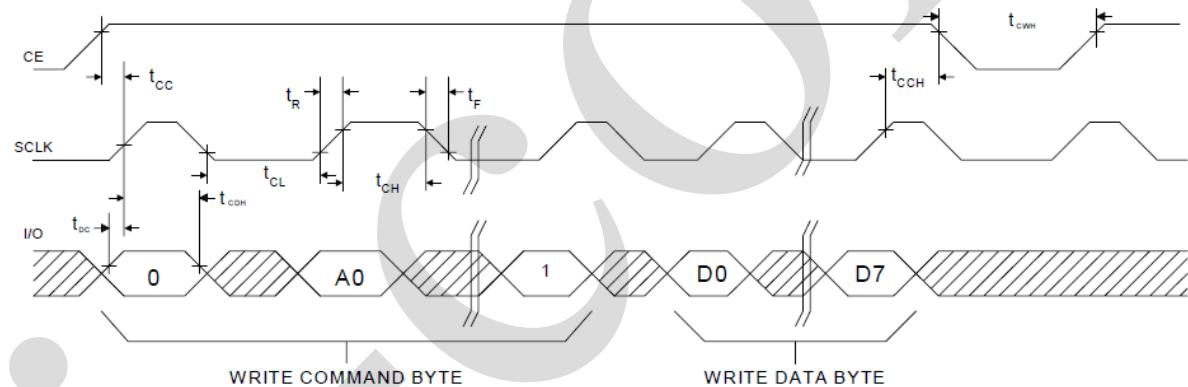


图 5、数据传输读



5、功能介绍

5.1、晶振选型

AiP1302 外接 32.768KHz 晶振，下表列出了外部晶振的几种参数。

参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
中心频率	fo	—	32.768	—	KHz
谐振电阻	ESR	—	—	45	KΩ
负载电容	C _L	—	12.5	—	pF

5.2、控制指令

控制指令如下图所示。控制指令启动每个字节的传输，控制指令的最高位Bit7必须是“1”，如果是“0”，则禁止写入。Bit6位“0”指定对时钟/日历寄存器控制读写操作，为“1”则为RAM区数据的控制读写操作，Bit1~Bit5为寄存器读写地址，最低位Bit0控制读写操作，“0”为写操作，“1”为读操作。

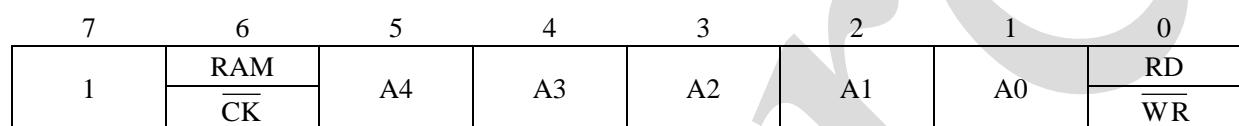


图6、控制指令

5.3、复位及时钟控制

CE 置高时，允许地址/命令送入移位寄存器，在数据传输时，时钟的上升沿数据必须有效，而数据位在时钟的下降沿输出。CE 置低时，终止数据传送，I/O 引脚变为高阻态。上电时，在 V_{CC}>2.5V 之前，CE 必须保持低电平。只有在 SCLK 为低电平时，才能将 CE 置为高电平。

数据的传输如图 7 所示：

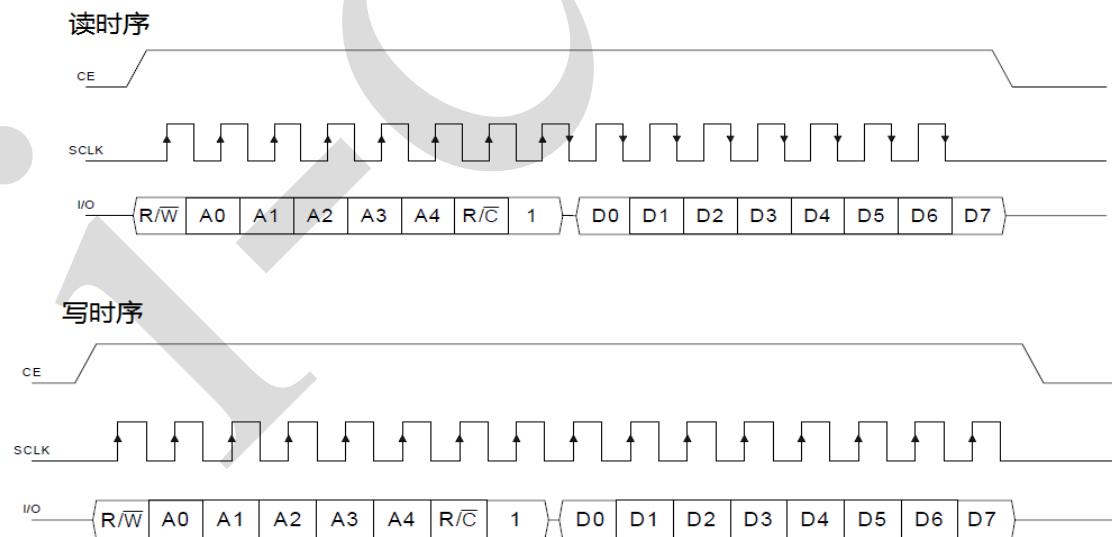


图 7、读写时序



5.3.1、数据输入

在输入写命令字节的 8 个 SCLK 周期后，在随后的 8 个 SCLK 周期的上升沿输入数据。输入从最低位开始。

5.3.2、数据输出

在输入写命令字节的 8 个 SCLK 周期后，在随后的 8 个 SCLK 周期的下降沿输出数据。在控制指令最后一位所在时钟的下降沿开始输出，期间 CE 必须保持高电平。

5.4、上电复位

上电过程中，复位时间寄存器和控制寄存器，初始状态“2000.01.01 – 00:00:00 星期一”。

5.5、时钟/日历

时钟/日历包含 7 个寄存器，如下图所示，数据在时钟/日历寄存器采用 BCD 编码格式。

读	写	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BT1	BIT0	范围
81h	80h	CH	10 秒				秒			
83h	82h	0	10 分				分			
85h	84h	12/24	0	10 AM/PM	小时	小时				1-12/0-23
87h	86h	0	0	10 日		日				1-31
89h	88h	0	0	0	10 月	月				1-12
8Bh	8Ah	0	0	0	0	0	星期			1-7
8Dh	8Ch	10 年				年				00-99
8Fh	8Eh	WP	0	0	0	0	0	0	0	—
91h	90h	TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS	—

图 8、寄存器地址

5.5.1、秒寄存器（读地址：81h，写地址：80h）

秒寄存器的最高位 Bit7 是时钟停止标志位，为“1”时，时钟晶振停止，AiP1302 进入低功耗待机模式，为“0”时，晶振开始起振。Bit6~Bit0 为 0~59 秒。

5.5.2、分寄存器（读地址：83h，写地址：82h）

分寄存器的 Bit7 缺省值为 0，Bit6~Bit0 为 0~59 分。

5.5.3、时寄存器（读地址：85h，写地址：84h）

小时寄存器 Bit7 是 AM/PM (12/24) 模式选择位，置“1”时，为 12 小时制；置“0”时，为 24 小时制。在 12 小时制下，Bit5 位 AM/PM 标志位，Bit4~Bit0 为 1~12 小时；在 24 小时制下，Bit5~Bit0 为 0~23 小时。

5.5.4、日寄存器（读地址：87h，写地址：86h）

日寄存器的 Bit7、Bit6 缺省值为 0，Bit5~Bit0 为 1~31 日。

**5.5.5、月寄存器** (读地址: 89h, 写地址: 88h)

月寄存器的 Bit7~Bit5 缺省值为 0, Bit4~Bit0 为 1~12 月。

5.5.6、星期寄存器 (读地址: 8Bh, 写地址: 8Ah)

星期寄存器 Bit7~Bit3 缺省值为 0, Bit2~Bit0 位星期 1~7。

5.5.7、年寄存器 (读地址: 8Dh, 写地址: 8Ch)

年寄存器 Bit7~Bit0 位 0~99 年。

5.5.8、写保护位 (读地址 8Fh, 写地址: 8Eh)

Bit7 为写保护位, Bit6~Bit0 缺省值为 0, 当 Bit7 置“1”时, 无法写入; 置“0”时, 才可以进行写操作。

5.5.9、涓流充电寄存器 (读地址: 91h, 写地址: 90h)

涓流充电寄存器的 Bit7~Bit4 为涓流充电开关, 只有为“1010”时使能涓流充电, 其他则禁止涓流充电。Bit3、Bit2 为选择充电的二极管, “01”选择一个二极管, “10”选择两个二极管。Bit1、Bit0 选择充电电阻, “01”为 $2\text{K}\Omega$, “10”为 $4\text{K}\Omega$, “11”为 $8\text{K}\Omega$, “00”缺省。具体如下:

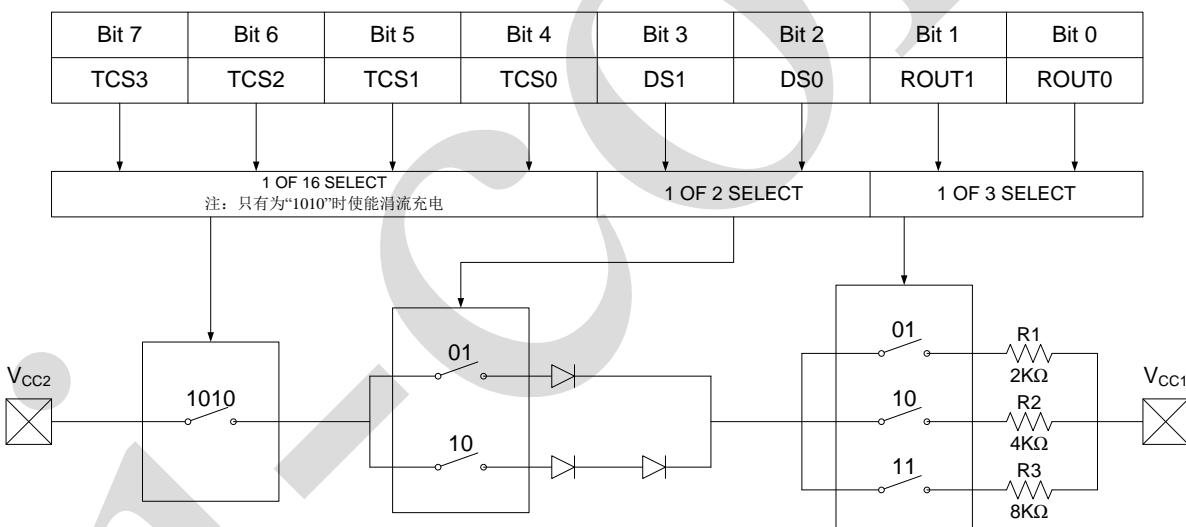


图 9、涓流充电模式



5.6、SRAM

内置 31 个字节 SRAM。

读地址	写地址	范围
C1h	C0h	00~FFh
C3h	C2h	00~FFh
...
FDh	FCh	00~FFh

5.7、电源控制

V_{CC2} 为主电源, V_{CC1} 为备用电源。在主电源关闭的情况下, 由于备用电源存在, 能保持时钟连续运行。AiP1302 供电选择: 当 $V_{CC2} > V_{CC1} + 0.2V$ 时, V_{CC2} 给 AiP1302 供电, 当 $V_{CC2} < V_{CC1}$ 时, AiP1302 由 V_{CC1} 供电。

6、典型应用线路与说明

6.1、应用线路

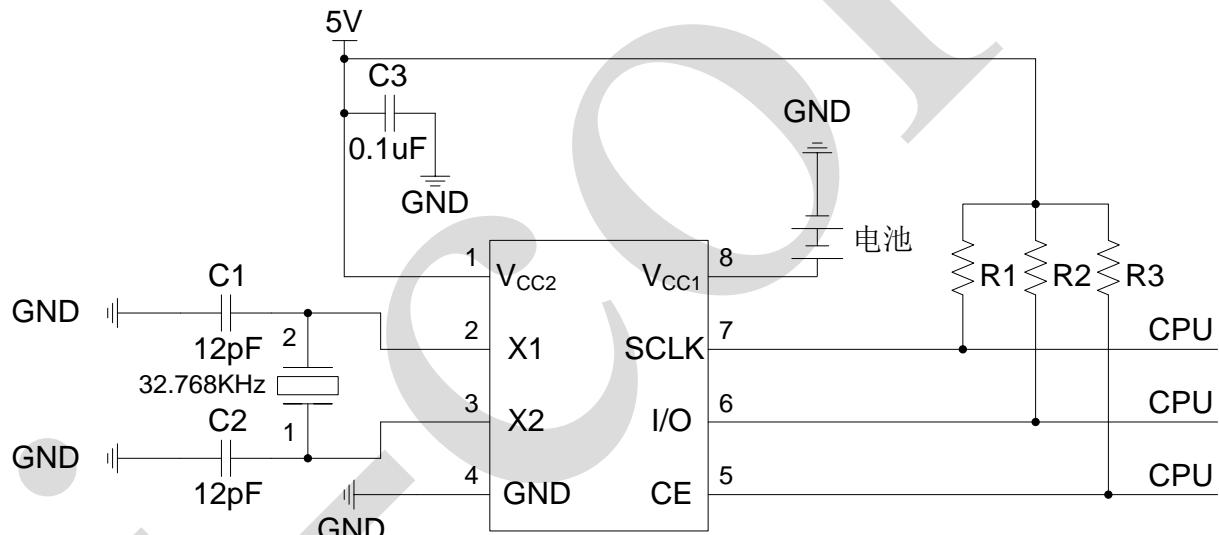


图 10、典型应用图

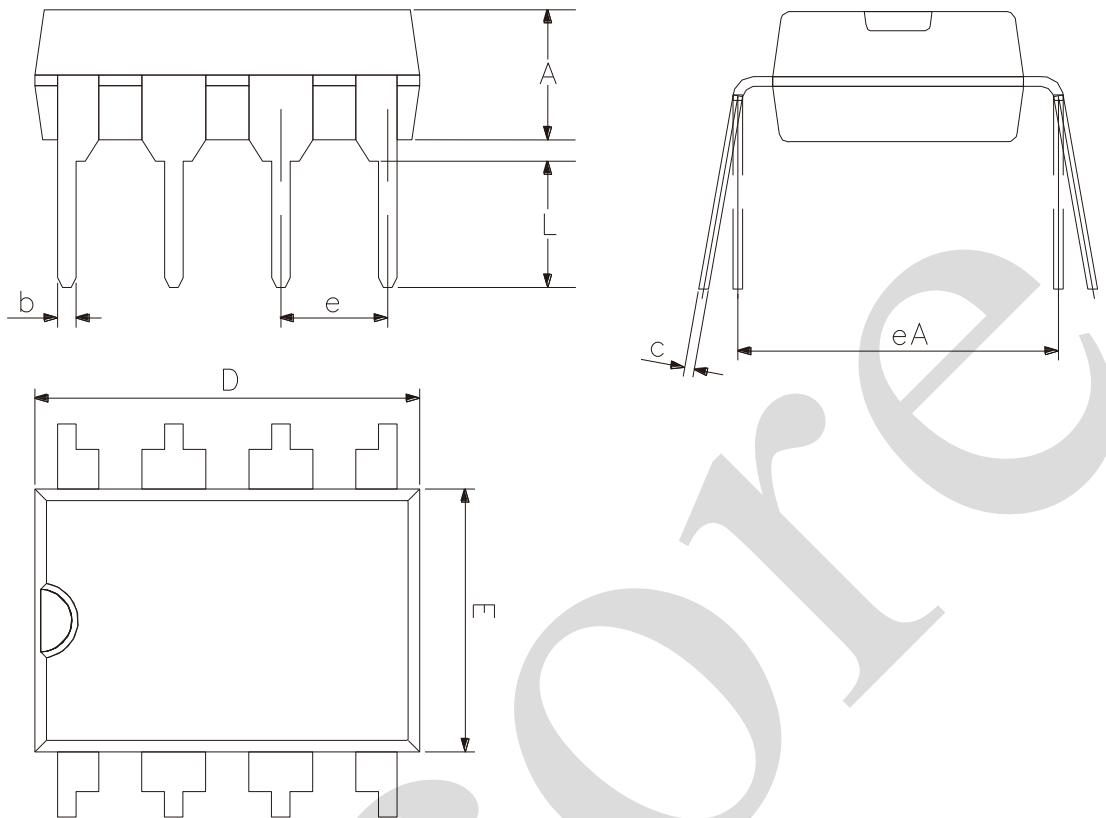
应用说明:

- 1、晶振选取 32.768KHz (晶振的位置尽量靠近 IC), 启动电容 C1、C2 建议值为 12pF, 当计时不精确时可适当调节 C1、C2 的容值, 容值越大计时越慢, 容值越小, 计时越快。
- 2、通讯端口可以外接上拉电阻提高通讯抗干扰能力, 阻值 1KΩ~10KΩ。
- 3、备用电源可以采用 3V 的纽扣电池或大电解电容, 100uF 可以保证 1 小时的正常计时。
- 4、AiP1302 在第一次上电后, 必须进行初始化操作, 初始化后即可正常调整时间。



7、封装尺寸与外形图

7.1、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	—



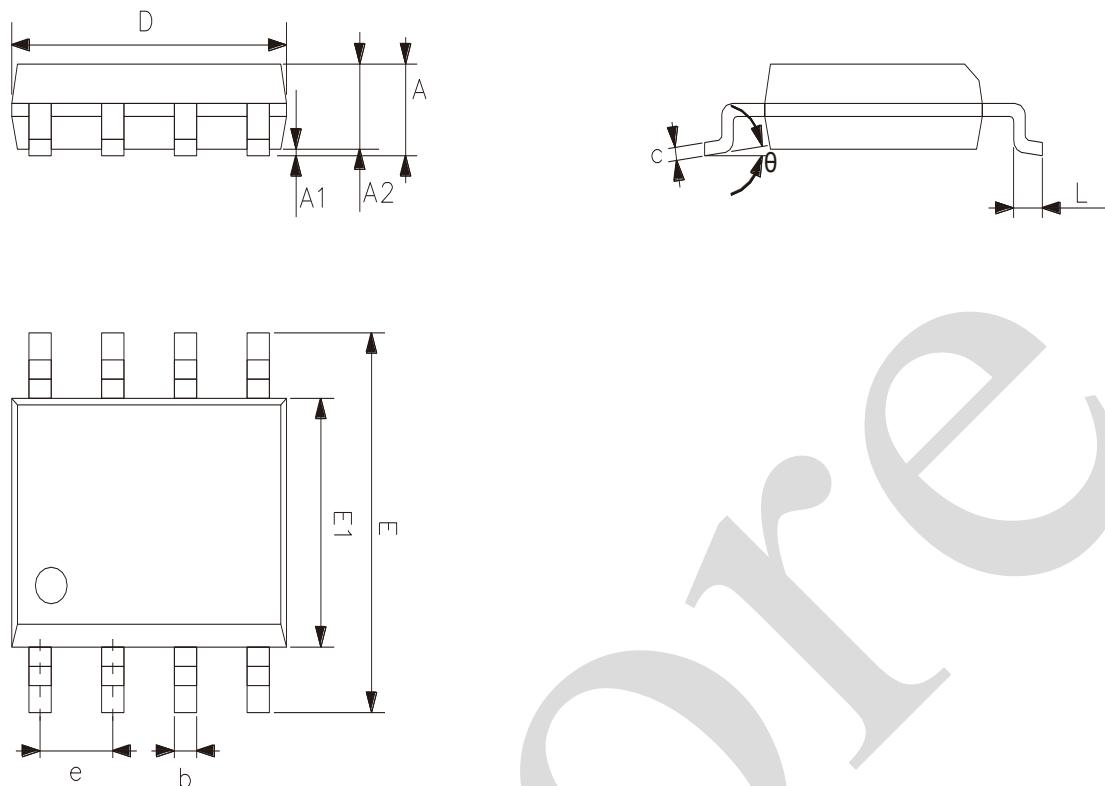
无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP1302-AX-QT-E006

7.2、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
θ		0 °	8 °



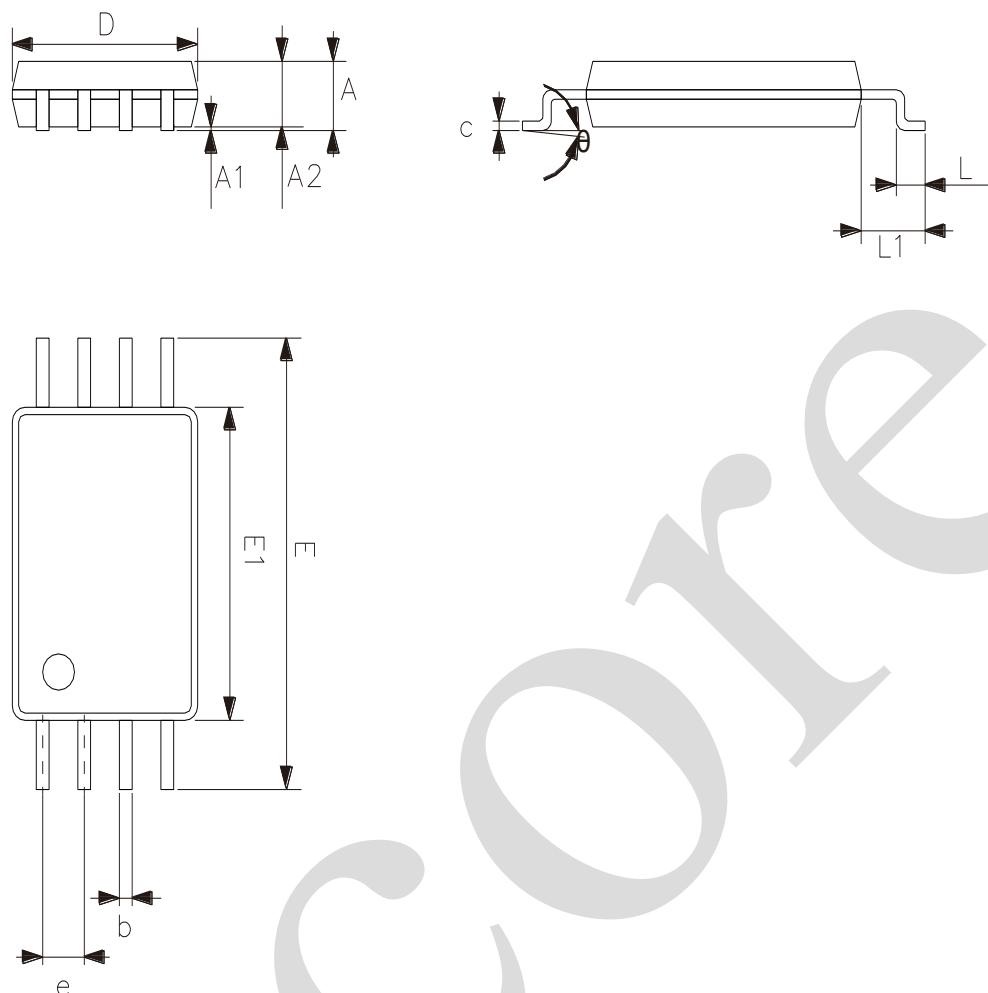
无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP1302-AX-QT-E006

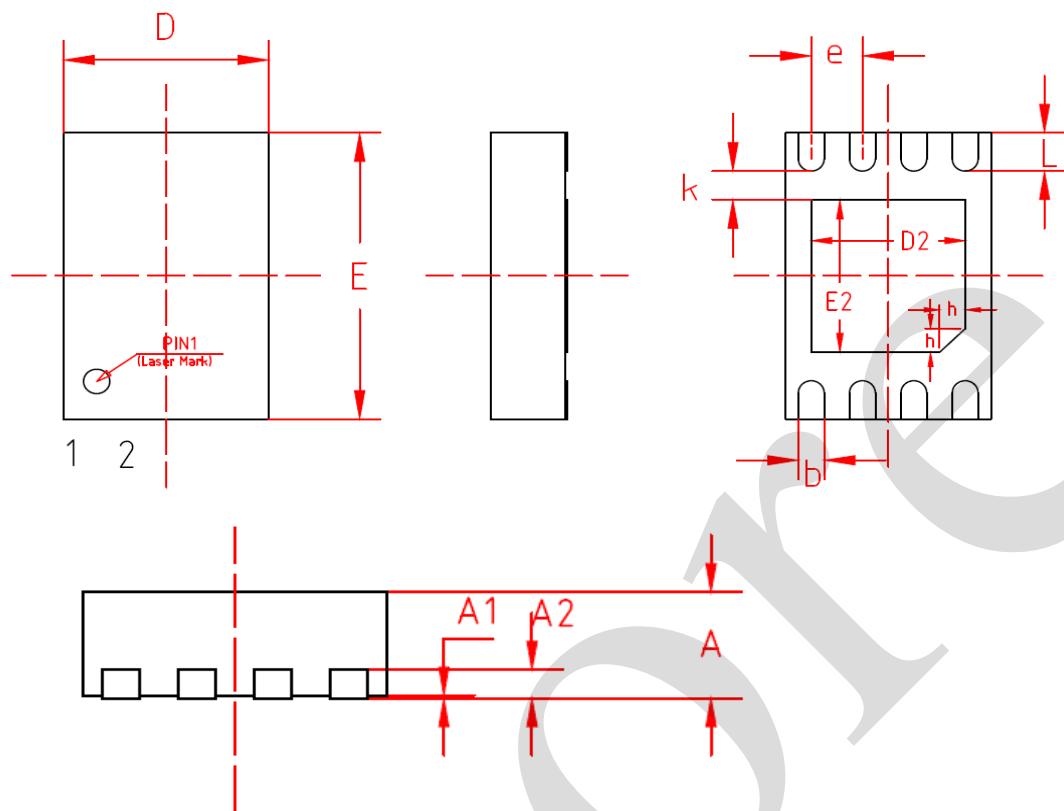
7.3、TSSOP8 外形图与封装尺寸



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	
θ	0°	8°



7.4、DFN8 外形图与封装尺寸



2023/12/A		Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max	
A	0.70	0.80	
A1	—	0.05	
A2	0.203 REF		
b	0.20	0.30	
D	1.90	2.10	
D2	1.40	1.60	
E	2.90	3.10	
E2	1.50	1.70	
e	0.50		
L	0.35	0.45	
h	0.20	0.30	
k	0.25	0.35	



8、声明及注意事项

8.1、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)	六阶铬 (Cr (VI))	多溴联 苯 (PBBS)	多溴联 苯醚 (PBD Es)	邻苯二甲 酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲 酸丁 苄酯 (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。									

8.2、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。