



AiP4056

1A线性锂电池充电电路

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2021-05-A1	2021-05	新制
2022-11-B1	2022-11	更换模板
2023-05-B2	2023-05	参数修正



目 录

1、概 述.....	3
2、功能框图及引脚说明.....	4
2.1、功能框图.....	4
2.2、引脚排列图.....	4
2.3、引脚说明.....	5
3、电特性.....	5
3.1、极限参数.....	5
3.2、电气特性.....	6
4、功能介绍.....	7
4.1、充电电流.....	7
4.2、充电终止.....	7
4.3、充电状态指示器.....	7
4.4、电池温度监测.....	7
4.5、R1、R2 值的设定.....	8
4.6、欠压锁定.....	8
4.7、手动停机.....	8
4.8、热功耗调节.....	8
5、典型应用线路与说明.....	9
6、封装尺寸与外形图.....	10
6.1、ESOP8 外形图与封装尺寸.....	10
7、声明及注意事项.....	11
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	11
7.2、注意.....	11



1、概述

AiP4056是一款1A线性锂电池充电电路，采用涓流/恒流/恒压充电方式。充电电压设定为4.2V，充电电流可通过外部电阻设定。当电池电压达到设置值后，充电电流降至设定值的1/10时，AiP4056停止充电，芯片进入待机模式。当去除电源后，AiP4056自动进入低功耗待机状态。

其主要特点如下：

- 最大充电电流：1A
- 涓流/恒流/恒压工作
- 充饱电压：4.2V±1%
- C/10充电终止
- 待机模式下的供电电流：70uA
- 2.9V涓流充电
- 充电状态双输出、无电池和故障状态显示
- 电池防反接
- 电池温度监测功能
- 封装形式：ESOP8（带散热底座）

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
AiP4056SE8.TB	ESOP8	AiP4056	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm

编带：

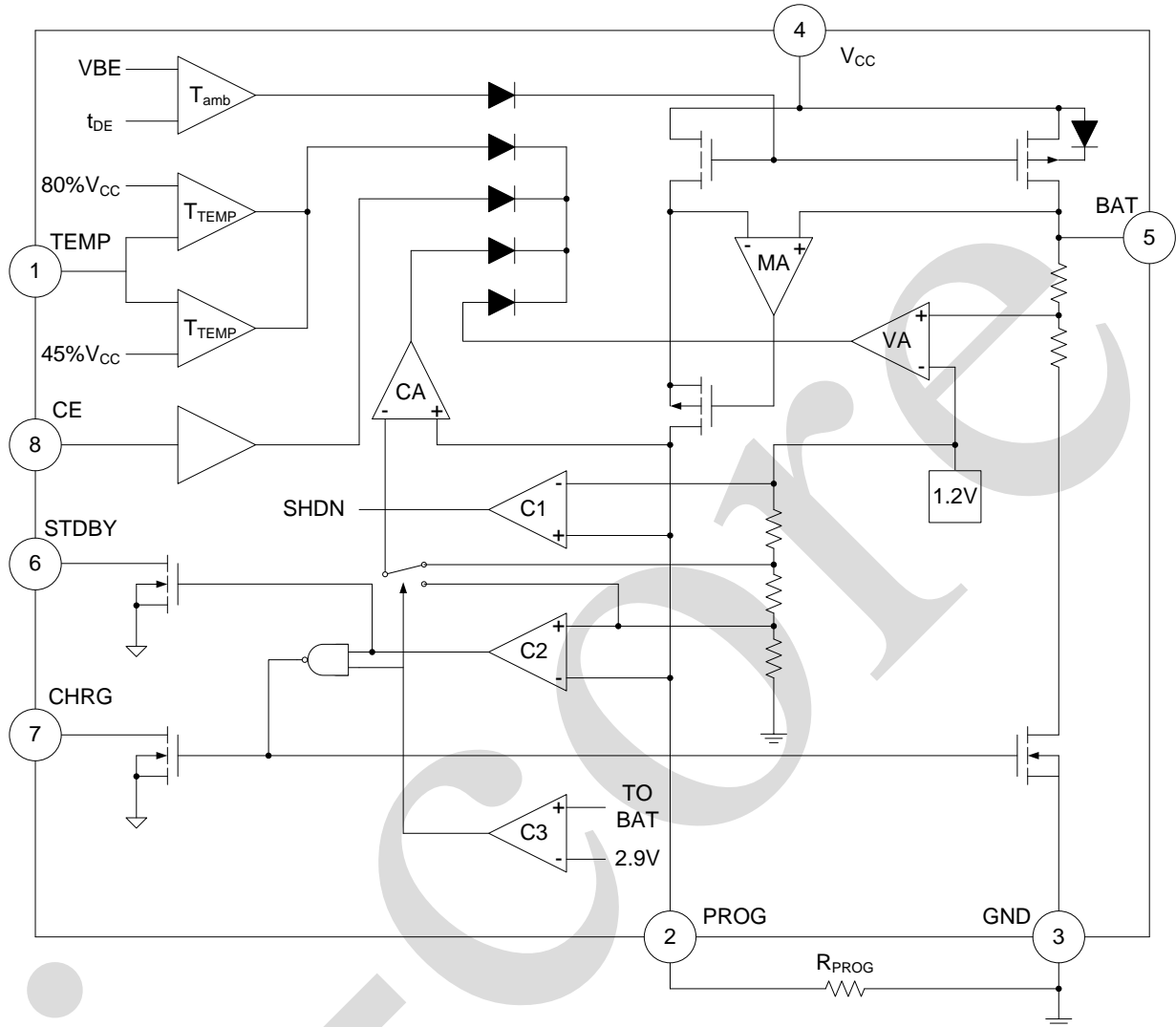
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP4056SE8.TR	ESOP8	AiP4056	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

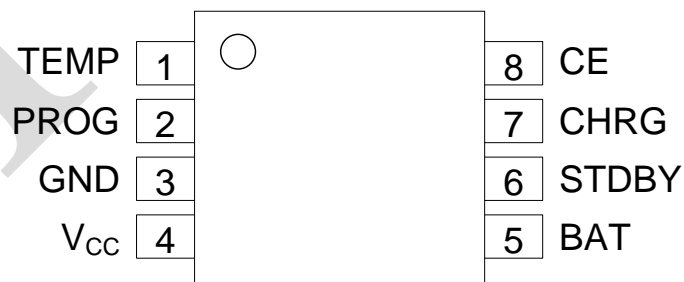


2、功能框图及引脚说明

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	TEMP	电池温度检测输入端
2	PROG	恒流充电电流设置端
3	GND	地
4	V _{CC}	电源
5	BAT	电池正连接端
6	STDBY	充电完成指示端
7	CHRG	充电状态指示端
8	CE	芯片使能输入端

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, T_{amb}=25℃

参数名称	符号	条件	额定值	单位
电源电压	V _{CC}	—	-0.3~7	V
PROG 脚电压	V _{PROG}	—	-0.3~V _{CC} +0.3	V
BAT 脚电压	V _{BAT}	—	-0.3~7	V
CHRG 脚电压	V _{CHRG}	—	-0.3~7	V
STDBY 脚电压	V _{STDBY}	—	-0.3~7	V
TEMP 脚电压	V _{TEMP}	—	-0.3~7	V
CE 脚电压	V _{CE}	—	-0.3~7	V
BAT 脚电流	I _{BAT}	—	1200	mA
PROG 脚电流	I _{PROG}	—	1200	uA
最大结温	T _J	—	150	℃
工作环境温度	T _{amb}	—	-40~85	℃
贮存温度	T _{stg}	—	-65~150	℃
焊接温度	T _L	—	260	℃



3.2、电气特性

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{CC}	—	4.5	5	5.5	V
电源电流	I_{CC}	充电模式, $R_{PROG}=1.2\text{K}$	—	150	500	μA
		待机模式(充电终止)	—	70	150	μA
		停机模式(R_{PROG} 未连接, $V_{CC}<V_{BAT}$, $V_{CC}<V_{UV}$, $V_{CE}=0\text{V}$)	—	55	150	μA
输出浮充电压	V_{FLOAT}	—	4.158	4.2	4.242	V
BAT 引脚电流	I_{BAT}	$R_{PROG}=2.4\text{K}$, 电流模式	450	500	550	mA
		$R_{PROG}=1.2\text{K}$, 电流模式	900	1000	1100	mA
		待机模式($V_{BAT}=4.2\text{V}$)	0	-5	-20	μA
		停机模式(R_{PROG} 未连接)	—	± 1	± 2	μA
		睡眠模式, $V_{CC}=0$	—	-1	-2	μA
涓流充电电流	I_{TRIKL}	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=1.2\text{K}$	—	100	—	mA
涓流充电阈值电压	V_{TRIKL}	$R_{PROG}=1.2\text{K}$, V_{BAT} 上升	—	2.9	—	V
涓流充电迟滞电压	V_{TRHYS}	$R_{PROG}=1.2\text{K}$	—	80	—	mV
V_{CC} 欠压保护 阈值电压	V_{UV}	V_{CC} 上升	—	3.7	—	V
V_{CC} 欠压保护 迟滞电压	V_{UVHYS}	V_{CC} 下降	—	60	—	mV
$V_{CC}-V_{BAT}$ 阈值 电压	V_{ASD}	V_{CC} 上升	—	100	—	mV
		V_{CC} 下降	—	60	—	mV
C/10 终止电流	I_{TERM}	$R_{PROG}=1.2\text{K}$	—	100	—	mA
PROG 引脚电压	V_{PROG}	$R_{PROG}=1.2\text{K}$, 电流模式	0.9	1.0	1.1	V
CHRG 引脚输出 低电压	V_{CHRG}	$I_{CHRG}=5\text{mA}$	—	30	100	mV
STDBY 引脚输出 低电压	V_{STDBY}	$I_{STDBY}=5\text{mA}$	—	30	100	mV
TEMP 引脚高翻 转电压	V_{TEMP-H}	—	—	80	82	$\%V_{CC}$
TEMP 引脚低 翻转电压	V_{TEMP-L}	—	43	45	—	$\%V_{CC}$



4、功能介绍

AiP4056是一款单节锂离子电池或锂聚合物电池线性充电电路，充电电流通过外部电阻设定，最大持续充电电流可达1A。AiP4056具有CHRG/STDBY双灯指示。

当芯片使能端接高电平且电源电压大于 V_{UVLO} 时，AiP4056开始对电池充电，CHRG管脚输出低电平。当电池电压低于2.9V，芯片采用涓流充电。当电池电压大于2.9V时，芯片采用恒流充电，充电电流由电阻 R_{PROG} 确定。当电池电压接近4.2V电压时，芯片进入恒压模式且充电电流逐渐减小。当充电电流减小到 $C/10$ 时，充电结束，CHRG端输出高阻态，STDBY端输出低电平。

4.1、充电电流

充电电流由连接在PROG引脚与地之间的电阻来设定的。充电电流公式如下：

$$I_{BAT} = \frac{1200}{R_{PROG}}$$

4.2、充电终止

当充电电流降至设定值的1/10时，充电结束，AiP4056进入待机模式。

4.3、充电状态指示器

AiP4056有两个指示输出端CHRG和STDBY，其指示状态如下表：

充电状态	红灯 CHRG	绿灯 STDBY
充电状态	亮	灭
充电状态	灭	亮
电源欠压，电池温度过高或过低，无电池接入 (TEMP 使用)	灭	灭
BAT 端接 10uF 电容，无电池 (TEMP=GND)	绿灯亮，红灯闪烁	

4.4、电池温度监测

为了防止温度过高或者过低对电池的伤害，AiP4056内部集成有电池温度监测电路。通过判断TEMP端口电压实现对电池温度的监测。TEMP端口电压是由NTC热敏电阻和一个普通电阻分压网络形成。

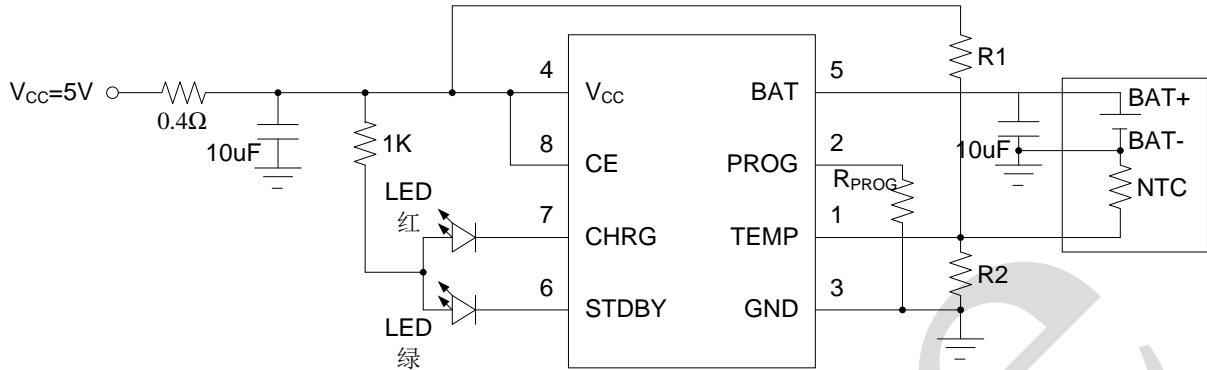
TEMP端口电压与芯片内部两个阈值 V_{LOW} 和 V_{HIGH} 相比较，判断电池温度是否超出正常范围。 V_{LOW} 电压设定为 $0.45V_{CC}$ ， V_{HIGH} 电压设定为 $0.8V_{CC}$ 。如果TEMP管脚的电压 $V_{TEMP} < V_{LOW}$ 或者 $V_{TEMP} > V_{HIGH}$ ，表示电池的温度太高或者太低，充电暂停；如果TEMP管脚的电压 V_{TEMP} 在 V_{LOW} 和 V_{HIGH} 之间，则正常充。

如果将TEMP管脚接地，电池温度监测功能取消。



4.5、R1、R2 值的设定

如下图，R1和R2可设定电池温度监测范围，其阻值由温度范围和热敏电阻来确定。



假设电池正常温度范围为 $T_L \sim T_H$ ， R_{TL} 为热敏电阻在温度 T_L 时的阻值， R_{TH} 为热敏电阻在温度 T_H 时的阻值。则在温度 T_L 时TEMP端电压为：

$$V_{TEMPL} = \frac{R2 \parallel R_{TL}}{R1 + R2 \parallel R_{TL}} \times V_{CC}$$

在温度 T_H 时TEMP端电压为：

$$V_{TEMPH} = \frac{R2 \parallel R_{TH}}{R1 + R2 \parallel R_{TH}} \times V_{CC}$$

然后，由 $V_{TEMPL} = 0.8V_{CC}$ 和 $V_{TEMPH} = 0.45V_{CC}$ ，可得：

$$R1 = \frac{(0.8 - 0.45)R_{TL}R_{TH}}{0.8 * 0.45(R_{TL} - R_{TH})}$$

$$R2 = \frac{(0.8 - 0.45)R_{TL}R_{TH}}{R_{TL}(0.45 - 0.8 * 0.45) - R_{TH}(0.8 - 0.8 * 0.45)}$$

4.6、欠压锁定

AiP4056设置了欠压锁定，当电源电压低于低压阈值时，充电电路进入停机模式。

4.7、手动停机

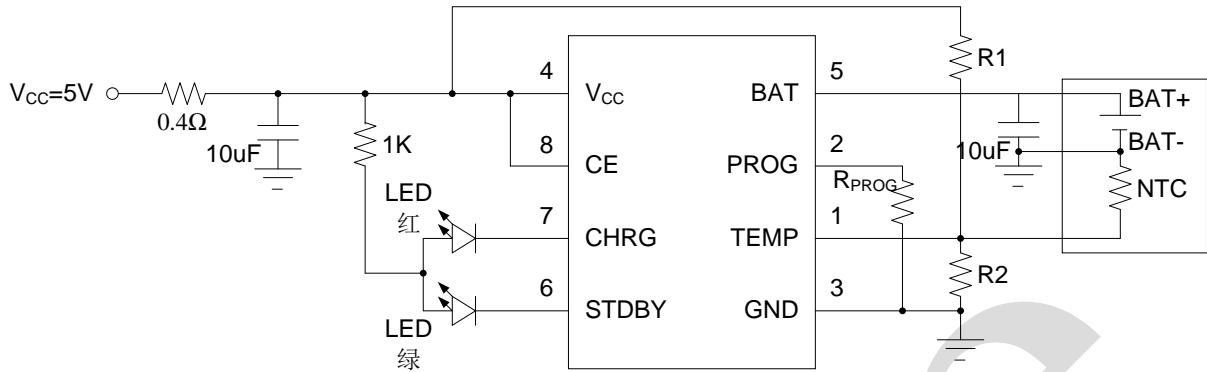
在充电过程中将CE端设为低电平或去掉 R_{PROG} ，AiP4056置于停机模式。

4.8、热功耗调节

为了减小充电时芯片热功耗，可以在输入电源与 V_{CC} 之间串联一个 0.4Ω 的功率电阻或正向导通压降小于 $0.5V$ 的二极管，从而将一部分功率转移其上。



5、典型应用线路与说明



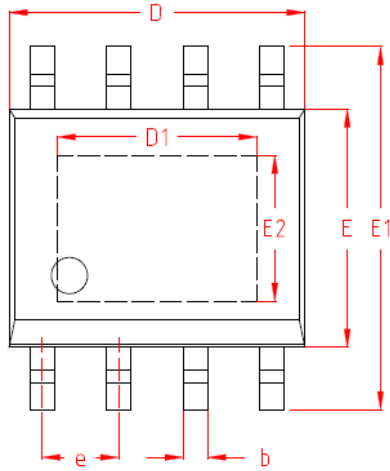
注： V_{CC} 与外部电源之间串联的 0.4Ω 电阻，为热散耗功率电阻。可以转移一部分 AiP4056 的发热，小充电电流可不加。



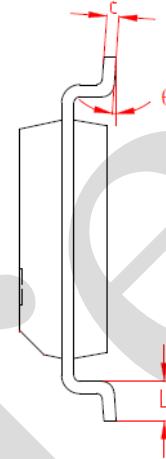
6、封装尺寸与外形图

6.1、ESOP8 外形图与封装尺寸

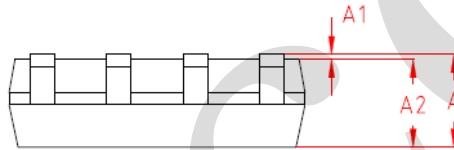
TOP VIEW
正视图



SIDE VIEW
侧视图



SIDE VIEW
侧视图



符号	单位 (mm)	
	最小	最大
A	1.42	1.70
A1	0.02	0.13
A2	1.30	—
b	0.31	0.51
c	0.19	0.25
D	4.70	5.10
D1	3.20	3.40
E	3.80	4.02
E1	5.80	6.25
E2	2.30	2.50
e	1.27	
L	0.40	0.90
θ	0°	8°



7、声明及注意事项

7.1、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 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBD Es)	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。									

7.2、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。