



# CW1072

## 6~7 节电池保护 IC

### 功能特性

- 过充电检测功能
  - 阈值范围 3.750V、4.175V~4.450V，25mV 步进， $\pm 25\text{mV}$  精度
- 过放电检测功能
  - 阈值范围 2.100V~3.000V，100mV 步进， $\pm 30\text{mV}$  精度
- 温度检测功能
  - 充电高低温保护，温度外部可设
  - 放电高温保护，放电低温保护可选
- 通过 SEL 端子实现 6 节、7 节电池切换
- 断线检测功能
- PWM 控制驱动
- 低工作电流
  - 工作状态  $15\mu\text{A}$  (25°C)
  - 休眠状态  $5\mu\text{A}$  (25°C)
- 封装形式：SSOP16

### 应用领域

- 电动工具
- 电动自行车
- 吸尘器
- 锂离子及锂聚合物电池包

### 基本描述

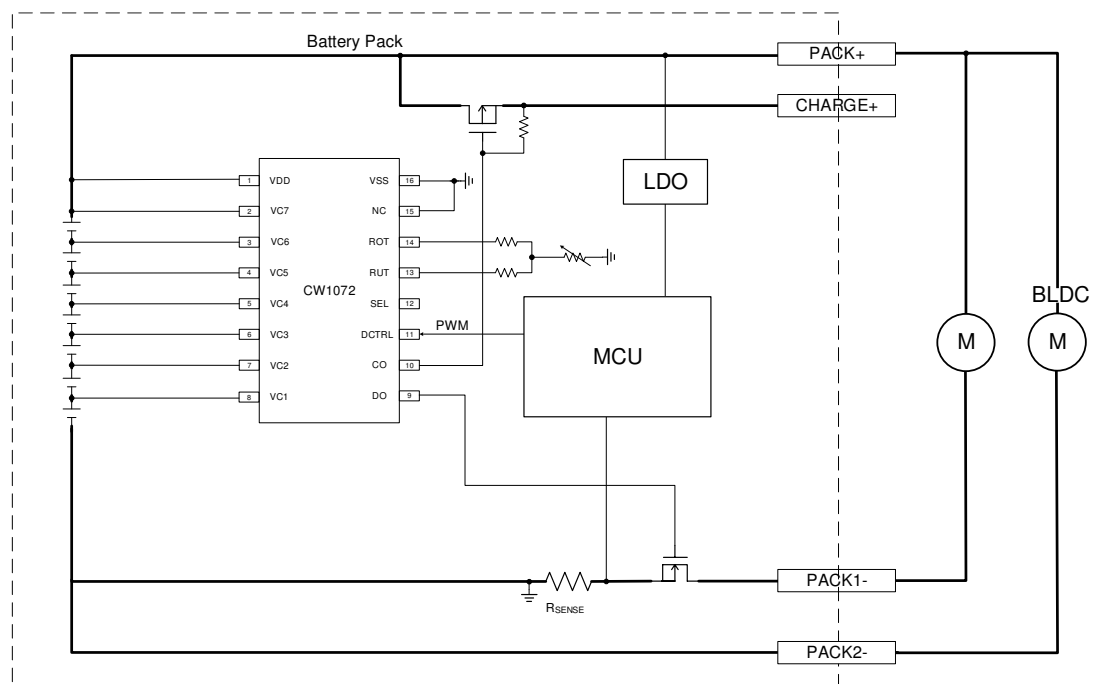
CW1072系列产品是一款内置高精度检测电路和延迟电路的锂电池保护芯片，适用于6~7串锂离子电池或锂聚合物电池包。为锂电池包提供过充电检测、过放电检测、断线检测以及充放电高低温等保护功能。

CW1072内置MOSFET驱动功能，支持外部PWM信号通过DCTRL端子来控制DO端子输出，实现电机调速以及软启动功能。

[illegible]

2

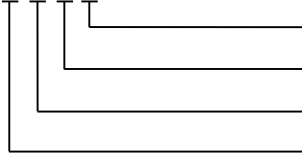
## 典型应用框图



### CW1072 吸尘器无刷电机控制应用框图

# 产品选择指南

CW1072 X X X X



- 封装形式: S: SSOP16
- 参数类型: 从 A 到 Z
- 电池类型: L:代表锂离子电池 F:代表铁锂电池 T:放电低温保护
- 功能和版本信息: 从 A 到 Z

# 产品订购信息

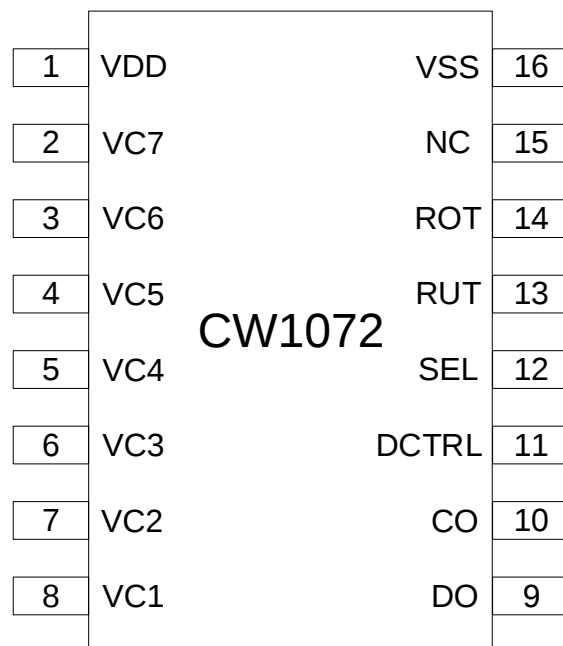
| 产品型号       | 工作温度          | 封装和引脚  | 丝印*                            | 包装                |
|------------|---------------|--------|--------------------------------|-------------------|
| CW1072ALAS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALASXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072ALBS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALBSXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072ALCS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALCSXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072ALDS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALDSXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072ALES | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALESXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072ALGS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>ALGSXXXX | Tape&Reel<br>2500 |
| CW1072AFCS | -40°C to 85°C | SSOP16 | Cellwise<br>CW1072<br>AFCSXXXX | Tape&Reel<br>2500 |

注: \*XX 表示生产信息, 联系厂商获取详情。

# 产品目录

| 产品型号       | 过充阈值<br>[VOC] | 过充延时<br>[TOC] | 过充解除<br>[VOCR] | 过放阈值<br>[VOD] | 过放延时<br>[TOD] | 过放解除<br>[VODR] | 放电低温<br>保护 |
|------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|------------|
| CW1072ALAS | 4.250V        | 1s            | 4.150V         | 2.700V        | 1s            | 3.000V         | 否          |
| CW1072ALBS | 4.200V        | 1s            | 4.100V         | 2.700V        | 1s            | 3.000V         | 否          |
| CW1072ALDS | 4.250V        | 1s            | 4.150V         | 2.500V        | 1s            | 3.000V         | 否          |
| CW1072ALES | 4.225V        | 1s            | 4.125V         | 2.700V        | 1s            | 3.000V         | 否          |
| CW1072ALGS | 4.175V        | 1s            | 4.025V         | 2.700V        | 1s            | 3.000V         | 否          |
| CW1072AFCS | 3.750V        | 1s            | 3.600V         | 2.100V        | 1s            | 2.400V         | 否          |

## 引脚排列图



## 引脚定义

| 编号 | 名称    | 功能描述                               |
|----|-------|------------------------------------|
| 1  | VDD   | 芯片电源，连接电池组最高电位，若 7 节电池，则为电池 7 正极端子 |
| 2  | VC7   | 电池 7 正极连接端子                        |
| 3  | VC6   | 电池 6 正极连接端子                        |
| 4  | VC5   | 电池 5 正极连接端子                        |
| 5  | VC4   | 电池 4 正极连接端子                        |
| 6  | VC3   | 电池 3 正极连接端子                        |
| 7  | VC2   | 电池 2 正极连接端子                        |
| 8  | VC1   | 电池 1 正极连接端子                        |
| 9  | DO    | 放电保护输出端子，推挽输出，驱动 NMOS              |
| 10 | CO    | 充电保护输出端子，开漏输出，驱动 PMOS              |
| 11 | DCTRL | DO 的 PWM 控制端子，PWM 信号输入             |
| 12 | SEL   | 6、7 节电池选择端子                        |
| 13 | RUT   | 低温检测端子                             |
| 14 | ROT   | 过温检测端子                             |
| 15 | NC    | NC                                 |
| 16 | VSS   | 芯片接地端子，连接电池 1 负极                   |

## 绝对最大额定值

|        |                     | 范围      |         | 单位 |
|--------|---------------------|---------|---------|----|
|        |                     | 最小值     | 最大值     |    |
| 端子输入电压 | VDD, CO, SEL, DCTRL | VSS-0.3 | VSS+40  | V  |
| 端子输入电压 | ROT, RUT            | VSS-0.3 | 6       | V  |
| 端子输入电压 | VCx, DO             | VSS-0.3 | VDD+0.3 | V  |
| 工作温度   | T1                  | -30     | 85      | °C |
| 存储温度   | T2                  | -40     | 125     | °C |

**注意：**绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值，如果超过此额定值，有可能造成产品损伤。

## ESD 等级

|                       |      |        | 参数值   | 单位 |
|-----------------------|------|--------|-------|----|
| V <sub>(ESD)</sub> 等级 | 静电放电 | HBM 模式 | ±4000 | V  |
|                       |      | CDM 模式 | ±1000 | V  |

## 额定工作电压

| 描述       | 项目                                  | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位 |
|----------|-------------------------------------|-----|-----|------|----|
| VDD 输入电压 | V <sub>DD</sub>                     | 4   |     | 31.5 | V  |
| VCx 输入电压 | VC <sub>x</sub>                     | 0   |     | 4.5  | V  |
| 端子输入电压   | V <sub>ROT</sub> , V <sub>RUT</sub> | 0   |     | 5    | V  |

## 电气特性

除特殊说明外 T=25 °C

| 描述                  | 项目                  | 测试条件                                               | 最小值                         | 典型值              | 最大值                         | 单位 |
|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|----|
| <b>电源</b>           |                     |                                                    |                             |                  |                             |    |
| 正常工作电流              | I <sub>OPR</sub>    | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>=VC7 = 3.7V             |                             | 15               | 20                          | μA |
| 休眠电流                | I <sub>SLEEP</sub>  | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>=VC7= 2.0V              |                             |                  | 5                           | μA |
| 通道输入电流              | I <sub>CELL</sub>   | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>=VC7 =3.7V              |                             |                  | 0.5                         | μA |
| <b>电压、温度检测和保护阈值</b> |                     |                                                    |                             |                  |                             |    |
| 过充检测电压              | V <sub>OC</sub> *1  | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=3.7V→4.5V | V <sub>OC</sub> -<br>0.025  | V <sub>OC</sub>  | V <sub>OC</sub> +<br>0.025  | V  |
| 过充解除电压              | V <sub>OCR</sub>    | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=4.5V→3.7V | V <sub>OCR</sub> -<br>0.030 | V <sub>OCR</sub> | V <sub>OCR</sub> +<br>0.030 | V  |
| 过放检测电压              | V <sub>OD</sub>     | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=3.7V→2.0V | V <sub>OD</sub> -<br>0.030  | V <sub>OD</sub>  | V <sub>OD</sub> +<br>0.030  | V  |
| 过放解除电压              | V <sub>ODR</sub>    | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=2.0→3.7V  | V <sub>ODR</sub> -<br>0.030 | V <sub>ODR</sub> | V <sub>ODR</sub> +<br>0.030 | V  |
| 充电过温检测温度            | T <sub>COT</sub> *2 | V <sub>DD</sub> =24.9V,NTC=103AT B=3435            | T <sub>COT</sub> -3         | T <sub>COT</sub> | T <sub>COT</sub> +3         | °C |
| 充电过温保护解除迟滞温度        | T <sub>COTR</sub>   |                                                    |                             | 5                |                             | °C |
| 放电过温检测温度            | T <sub>DOT</sub> *2 | V <sub>DD</sub> =24.9V,NTC=103AT B=3435            | T <sub>DOT</sub> -3         | T <sub>DOT</sub> | T <sub>DOT</sub> +3         | °C |
| 放电过温保护解除迟滞温度        | T <sub>DOTR</sub>   |                                                    |                             | 5                |                             | °C |
| 充电低温检测温度            | T <sub>CUT</sub>    | V <sub>DD</sub> =24.9V,NTC=103AT B=3435            | T <sub>CUT</sub> -3         | T <sub>CUT</sub> | T <sub>CUT</sub> +3         | °C |
| 充电低温保护解除迟滞温度        | T <sub>CUTR</sub>   |                                                    |                             | 5                |                             | °C |
| 放电低温检测温度            | T <sub>DUT</sub>    | V <sub>DD</sub> =24.9V,NTC=103AT B=3435            | T <sub>DUT</sub> -3         | T <sub>DUT</sub> | T <sub>DUT</sub> +3         | °C |
| 放电低温保护解除迟滞温度        | T <sub>DUTR</sub>   |                                                    |                             | 5                |                             | °C |
| DCTRL 端子高电平输入电压     | V <sub>DCTRL</sub>  |                                                    | 2.5                         |                  |                             | V  |
| DCTRL 端子低电平输入电压     | V <sub>DCTRL</sub>  |                                                    |                             |                  | 1                           | V  |
| 断线判断电压              | V <sub>OW</sub>     |                                                    |                             | 50               |                             | mV |
| <b>延迟时间</b>         |                     |                                                    |                             |                  |                             |    |

| 描述               | 项目                 | 测试条件                                               | 最小值                     | 典型值             | 最大值                     | 单位 |
|------------------|--------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----|
| 过充保护延时           | T <sub>OC</sub>    | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=3.7V→4.5V | 0.8*<br>T <sub>OC</sub> | T <sub>OC</sub> | 1.2*<br>T <sub>OC</sub> | s  |
| 过充保护重置延时         | T <sub>RESET</sub> |                                                    |                         | 2.5             |                         | ms |
| 过充保护解除延时         | T <sub>OCR</sub>   | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=4.5V→3.7V |                         | 200             |                         | ms |
| 过放保护延时           | T <sub>OD</sub>    | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=3.7V→2.0V | 0.7*<br>T <sub>OD</sub> | T <sub>OD</sub> | 1.3*<br>T <sub>OD</sub> | s  |
| 过放保护解除延时         | T <sub>ODR</sub>   | VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6<br>= 3.7V<br>VC7=2.0V→3.7V |                         | 200             |                         | ms |
| 休眠延时             | T <sub>SLP</sub>   |                                                    |                         | 30              |                         | s  |
| 充电过温保护延时         | T <sub>COT</sub>   |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 充电过温保护解除延<br>时   | T <sub>COTR</sub>  |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 放电过温保护延时         | T <sub>DOT</sub>   |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 放电过温保护解除延<br>时   | T <sub>DOTR</sub>  |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 充电低温保护延时         | T <sub>CUT</sub>   |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 充电低温保护解除延<br>时   | T <sub>CUTR</sub>  |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 放电低温保护延时         | T <sub>DUT</sub>   |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 放电低温保护解除延<br>时   | T <sub>DUTR</sub>  |                                                    |                         | 1.5             |                         | s  |
| 断线检测延时           | T <sub>OW</sub>    | 输入电容=0.1μF                                         |                         |                 | 8                       | s  |
| 断线回复延时           | T <sub>OWR</sub>   |                                                    |                         | 6               |                         | s  |
| 0V 充电功能          |                    |                                                    |                         |                 |                         |    |
| 0V 充电开始电压        | V <sub>0V</sub>    |                                                    | 1.5                     |                 |                         | V  |
| 引脚输出电压           |                    |                                                    |                         |                 |                         |    |
| CO 逻辑低电平输出<br>电压 | CO*3               |                                                    |                         | VSS             |                         | V  |
| DO 逻辑高电平输出<br>电压 | DO                 | V <sub>DD</sub> ≥11.3V                             |                         | 10.6            |                         | V  |
| DO 逻辑高电平输出<br>电压 |                    | V <sub>DD</sub> <11.3V                             |                         | VDD -0.7        |                         | V  |
| DO 逻辑低电平输出<br>电压 |                    |                                                    |                         | VSS             |                         | V  |
| 驱动电流*4           |                    |                                                    |                         |                 |                         |    |
| CO 端子输出电流        | CO                 | CO 端子逻辑高电平                                         |                         | --              |                         | μA |

| 描述        | 项目 | 测试条件       | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位            |
|-----------|----|------------|-----|------|-----|---------------|
|           |    | CO 端子逻辑低电平 |     | 10   |     | $\mu\text{A}$ |
| DO 端子输出电流 | DO | DO 端子逻辑高电平 |     | 70   |     | $\mu\text{A}$ |
|           |    | DO 端子逻辑低电平 |     | -680 |     | $\mu\text{A}$ |

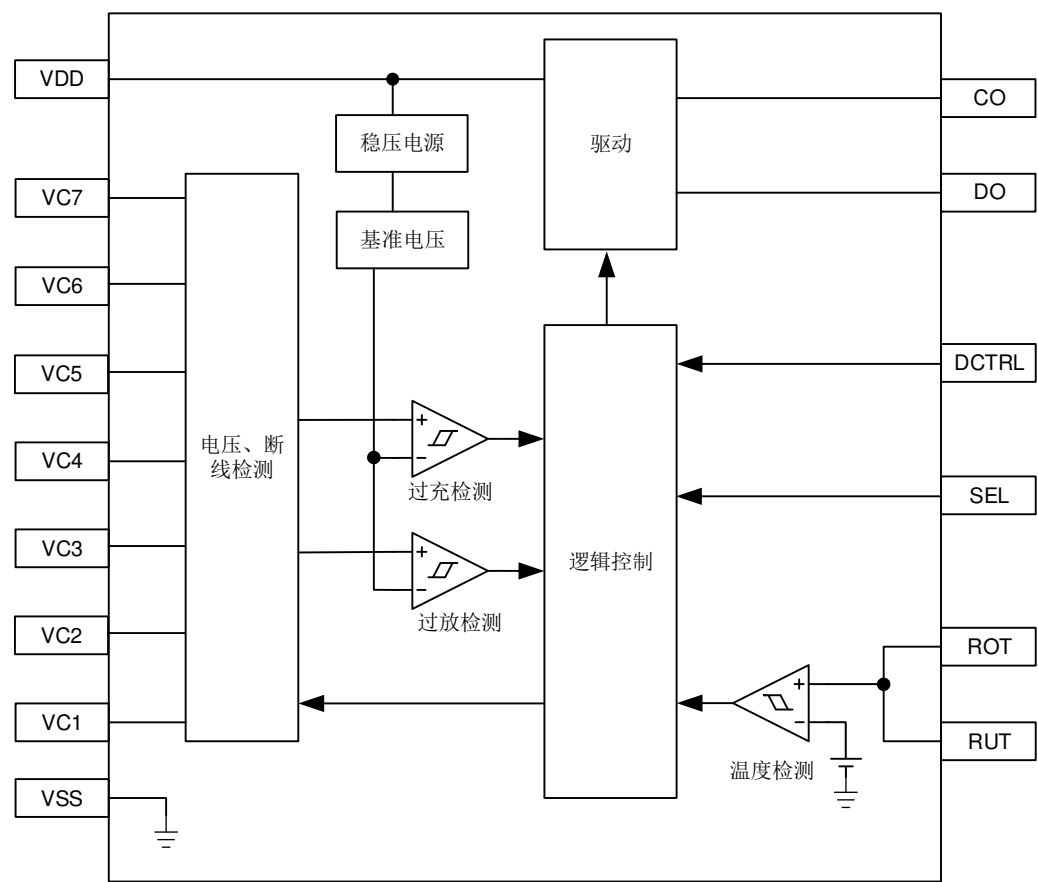
\*1 详细保护阈值选择，请参阅产品目录

\*2 充电过温保护温度取决于不同电阻的设定，放电过温保护温度默认为充电过温保护温度+20°C，即充电过温保护温度为 50 电，则放电过温保护温度为 70 放；充放电低温保护温度设置与充放电高温设置一致；

\*3 CO 端子的输出高电平为高阻态

\*4 CO、DO 端子输出电流测试的外部电压源为 0.5V

原理框图



## 功能描述

### 正常状态

所有电池电压处于过充检测电压 ( $V_{OC}$ ) 和过放检测电压 ( $V_{OD}$ ) 之间, 且电池温度在工作范围内时, CW1072 处于正常工作状态。

### 过充电状态

正常状态下, 任意一节电池电压高于过充检测电压 ( $V_{OC}$ ), 且超过过充保护延迟时间 ( $T_{OC}$ ), CO 端子输出高阻态关断充电 MOSFET, 停止充电。

过充保护延时时间 ( $T_{OC}$ ) 内, 若所检测电池电压低于过充检测电压 ( $V_{OC}$ ) 的时间超过过充重置延时 ( $T_{RESET}$ ), 则过充累积的延迟时间 ( $T_{OC}$ ) 重置。否则, 电池电压的下降则认为是无关的干扰从而被屏蔽。

过充电保护解除条件:

所有电池电压低于过充解除电压 ( $V_{OCR}$ ) 且超过过充解除延迟时间 ( $T_{OCR}$ )。

### 过放电状态

正常状态下, 任意一节电池电压低于过放保护电压 ( $V_{OD}$ ), 且超过过放保护延迟时间 ( $T_{OD}$ ), DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET, 停止放电。

过放电保护解除条件:

所有电池电压高于过放解除电压 ( $V_{ODR}$ ) 且维持超过过放解除延时 ( $T_{ODR}$ )。

### 温度保护功能

CW1072 通过一颗 NTC 电阻实现充放电过温保护以及充电低温保护功能, ROT、RUT 端子检测 NTC 电阻电压, 若检测电压达到内部比较阈值, 且维持充放电温度保护延时时间, 温度保护功能触发。

充电温度保护后, 充电 MOSFET 关断, 停止充电;

放电温度保护后, 放电 MOSFET 关断, 停止放电;

充电温度保护解除条件:

温度回到充电解除温度以内, 且时间超过充电温度解除延时, 充电温度保护解除。

放电温度保护解除条件:

温度回到放电解除温度以内, 且时间超过放电温度解除延时, 放电温度保护解除。

过温阈值设置步骤

1. 选择 NTC 电阻, CW1072 推荐 NTC 电阻型号为: 103AT, B=3435;
2. 确定充电过温保护阈值, 如:  $50^{\circ}\text{C}$ ;
3. 根据 NTC 电阻的温度曲线图, 找到  $50^{\circ}\text{C}$  对应的电阻值, 如  $3.5\text{k}\Omega$ ;
4. 使用 10 倍阻值的正常电阻连接至 ROT 端子, 即  $35\text{k}\Omega$ ;
5. 确定充电过温保护阈值后, 放电过温保护阈值默认为  $50^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$ ;
6. 充电低温保护设置使用相同的方法, 但电阻需连接至 RUT 端子;
7. 详细电路请参考应用电路, 通过选择电阻来设定合适的保护温度;

CW1072 可选放电低温保护功能, 放电低温保护温度设置默认为充电低温保护温度  $-20^{\circ}\text{C}$ 。

### 低功耗状态

CW1072 进入过放保护状态, 并超过休眠延时时间 ( $T_{SLP}$ ), 则 CW1072 进入低功耗状态。DO 端子保持低电平, 维持放电 MOSFET 关闭; CO 端子保持低电平状态, 维持充电 MOSFET 开启。

休眠状态解除条件:

电池电压高于过放解除电压 ( $V_{ODR}$ ) 且维持超过过放解除延时 ( $T_{ODR}$ )。

## 断线保护功能

CW1072 包含断线检测和保护功能。

正常状态下，当电池包中任意一节电池的检测线断开，且维持超过断线检测延时（ $T_{OW}$ ），DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET；CO 输出高阻态关断充电 MOSFET；CW1072 进入断线保护状态。

断线保护状态解除条件：

检测线重新连接，并维持超过断线解除延时（ $T_{OWR}$ ），断线保护状态解除。

## 0V 充电（允许）

CW1072 支持电池 0V 充电功能，即当电池电压低于芯片正常工作电压时，电池包可正常充电。

CW1072 的 VDD 电压高于 0V 充电开始电压( $V_{OV}$ )，连接充电器且充电器输出电压高于充电 MOSFET 开启阈值，电池包开始充电。

## 串数选择

SEL 端子是电池串联数选择端子，可通过它来选择电池串联数量。

SEL 端子接地，则 CW1072 保护的电池串数为 6 串，6 串电池应用时，VC7 端子与 VC6 端子短接；

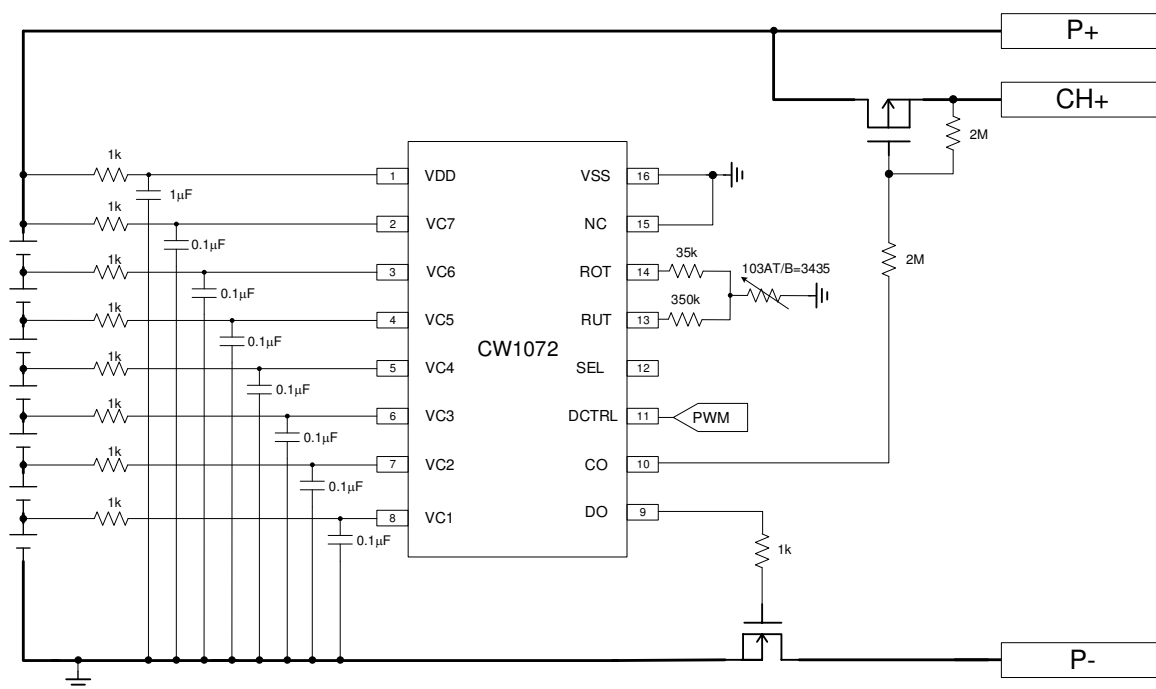
SEL 端子悬空，则 CW1072 保护的电池串数为 7 串；

## PWM 控制驱动

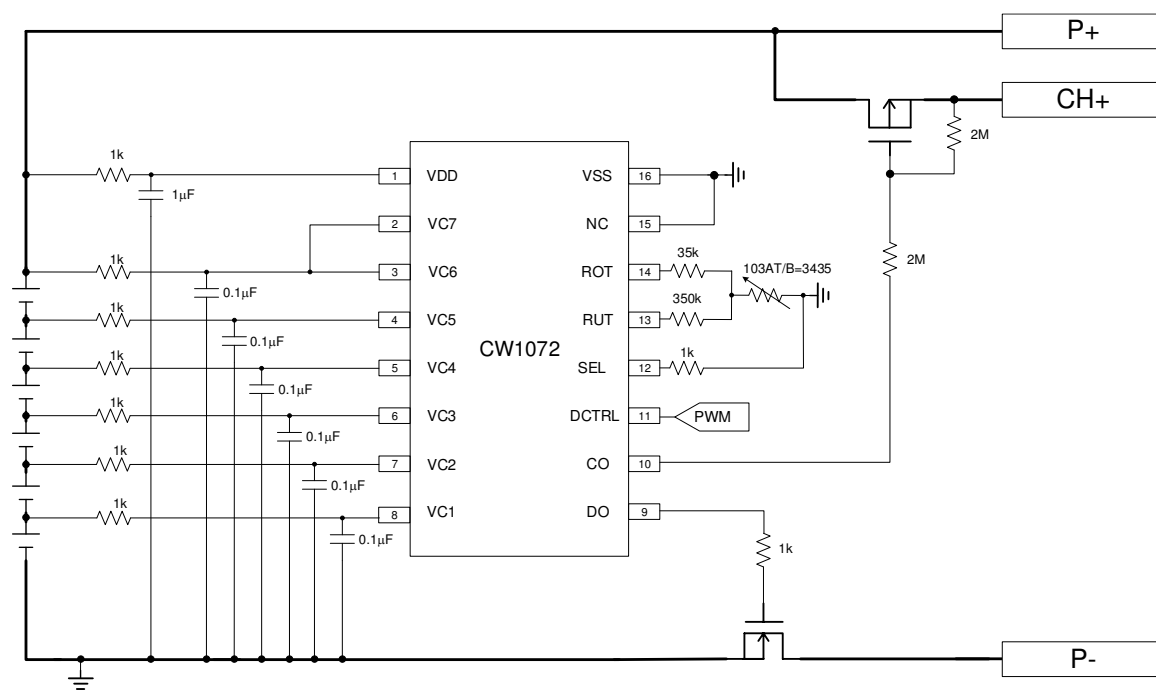
CW1072 内置 MOS 驱动功能，支持外部 PWM 信号可通过 DCTRL 端子控制 DO 端子输出。正常状态下，DCTRL 端子输入电压高于 2.5V，DO 端子输出低电平；DCTRL 端子输入电压低于 1V，DO 端子输出高电平。不需要外部信号控制 DO 端子时，DCTRL 端子串联电阻接地；

当 CW1072 芯片内部保护状态发生，如过放、过流、放电过温以及断线保护，芯片的保护动作会优先执行。

## 参考应用电路



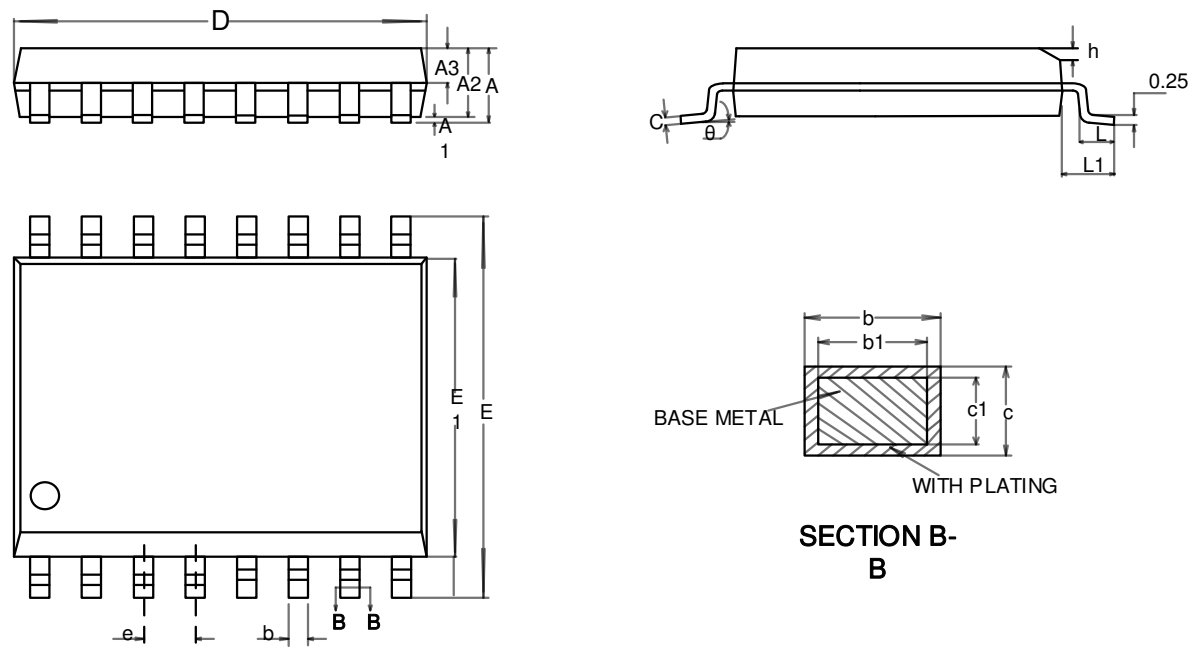
CW1072 7串应用电路



CW1072 6串应用电路

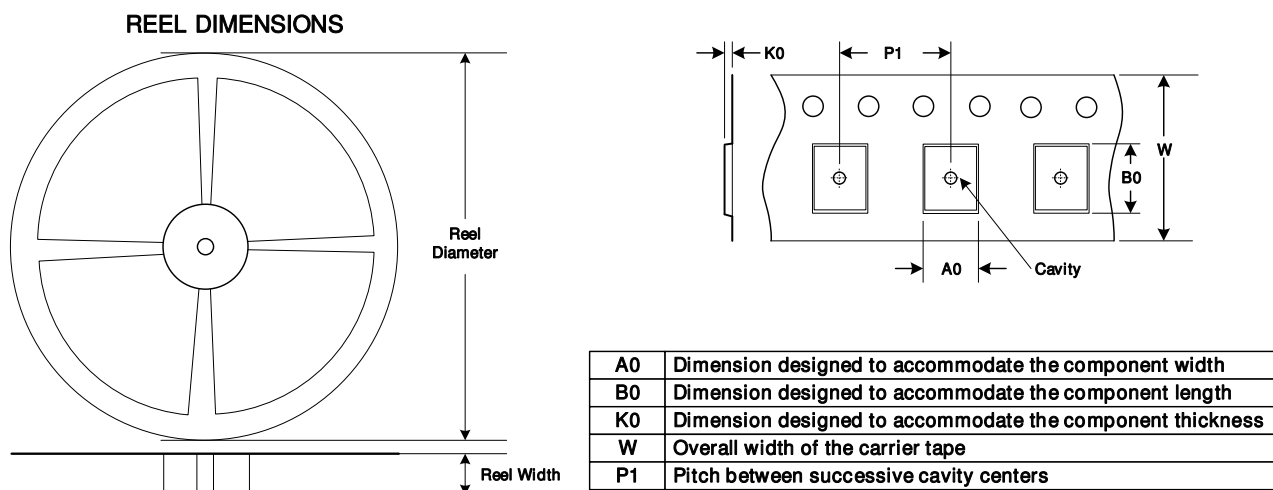
封装图和封装尺寸

SSOP16 Package

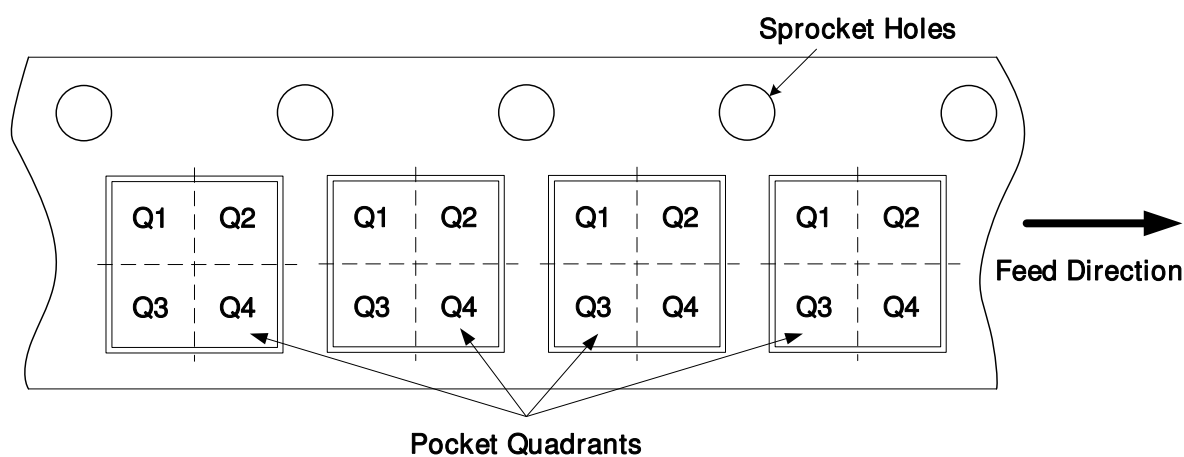


| SYMBOL | MILLIMETER |       |       |
|--------|------------|-------|-------|
|        | MIN.       | NOM.  | MAX.  |
| A      | ----       | ----  | 1.75  |
| A1     | 0.10       | ----  | 0.225 |
| A2     | 1.30       | 1.40  | 1.50  |
| A3     | 0.50       | 0.60  | 0.70  |
| b      | 0.24       | ----  | 0.30  |
| b1     | 0.23       | 0.254 | 0.28  |
| c      | 0.20       | ----  | 0.25  |
| c1     | 0.19       | 0.20  | 0.21  |
| D      | 4.80       | 4.90  | 5.00  |
| E      | 5.80       | 6.00  | 6.20  |
| E1     | 3.80       | ----  | 4.00  |
| e      | 0.635BSC   |       |       |
| h      | 0.25       | ----  | 0.50  |
| L      | 0.50       | 0.65  | 0.80  |
| L1     | 1.05BSC    |       |       |
| θ      | 0          | ----- | 8°    |

## 编带和卷轴信息



## QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



Pocket Quadrants

| Device | Package Type | Reel Diameter (mm) | Reel Width (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | W (mm) | P1 (mm) | Pin 1 Quadrant |
|--------|--------------|--------------------|-----------------|---------|---------|---------|--------|---------|----------------|
| CW1072 | SSOP16       | 330                | 12.40           | 6.60    | 5.30    | 1.90    | 12.00  | 8.00    | Q1             |

Note: All dimensions are nominal.

## 版本履历

| 日期         | 版本  | 修改项目                                            |
|------------|-----|-------------------------------------------------|
| 2018-10-22 | 1.0 | V1.0 版说明书发布                                     |
| 2023-03-28 | 1.1 | 1. 更改字体<br>2. 更新参考应用电路                          |
| 2025-02-19 | 1.2 | 1.增加产品订购信息以及编带和卷轴信息<br>2.增加 CW1072ALDSVALESALGS |

---

## 声明

赛微微电子公司为提高产品的可靠性、功能或设计，保留对其做出变动的权利，恕不另行通知。对于本文描述的任何产品和电路应用中出现的问题，赛微微电子公司不承担任何责任；不转让其专利权下的任何许可证，也不转让其他权利。

若无赛微微电子公司总裁正式的书面授权，其产品不可作为生命支持设备或系统中的关键器件。

具体如下：

1. 生命支持器件或系统是指如下的设备或系统：（a）用于外科植入人体，或（b）支持或维持生命，以及即使依照标示中的使用说明进行正确操作，但若操作失败，仍将对使用者造成严重的伤害。
2. 关键器件是指生命支持设备或系统中，由于该器件的失效会导致整个生命支持设备或系统的失效，或是影响其安全性及使用效果。