

## 带有自动交流适配器或USB端口电源选择的高级分立式锂离子 / 锂聚合物电池充电管理控制器

### 特点

- 高精度预置稳压： $\pm 0.5\%$
- 可选电压稳压值：
  - 4.20V、4.35V、4.4V 或 4.5V
- 完整的线性充电管理控制器：
  - 自动电源选择
  - 内部集成了功率晶体管
  - 内部集成了电流检测
  - 内部集成了反向放电保护
- 可进行热调节的恒流（Constant Current, CC）/ 恒压（Constant Voltage, CV）控制
- 可选择 USB 端口充电电流：
  - 低电平：1 个单位负载 / 高电平：5 个单位负载
- 可编程交流适配器充电电流：
  - 15 mA - 1000 mA
- 两路充电状态输出
- 电源电压正常指示：MCP73837
- 定时器使能：MCP73838
- 自动再充电：
  - 可选择电压阈值
- 自动充电结束控制：
  - 可选择充电终止电流比率
  - 可选择安全定时器周期
- 对深度放电的电池进行预充 - 也可以被禁止
- 电池温度持续监视
- 欠压锁定（Undervoltage Lockout, UVLO）
- 输入电源移去后自动断电
- 低压差（Low-Dropout, LDO）线性稳压器模式
- 针对不同应用的许多选项：
  - 参见第 1.0 节“电气特性”了解可选信息
  - 参见“产品标识体系”了解标准选项
- 温度范围：-40°C 至 85°C
- 封装：
  - 10 引脚 3 mm x 3 mm DFN
  - 10 引脚 MSOP\*
  - \* 联系工厂获取 MSOP 封装的供货信息。

### 应用

- 智能手机和个人数字助理（Personal Data Assistant, PDA）
- 便携式媒体播放器（Portable Media Player, PMP）
- 超薄式移动设备（Ultra Mobile Device, UMD）
- 数码相机
- MP3 播放器
- 蓝牙耳机
- 便携式医疗设备
- AC/USB 双电源锂离子电池充电器

### 概述

MCP73837 和 MCP73838 器件为高度集成的线性锂离子 / 锂聚合物电池充电器，具有自动电源选择功能。小外形加上只需很少的外部元件，使得 MCP73837/8 成为便携式应用的理想选择。

MCP73837/8 自动选择 USB 端口或交流适配器作为系统电源。对于通过 USB 端口进行供电的系统，MCP73837/8 满足 USB 规范关于电流限制的规定。主控单片机可以从两个预先设置的最大充电电流比率进行选择，它们分别为 100 mA（低功率 USB 端口）或 500 mA（高功率 USB 端口）。当由交流适配器为系统提供电源时，外部的电阻设定给系统提供的充电电流幅度，最大可达 1A。

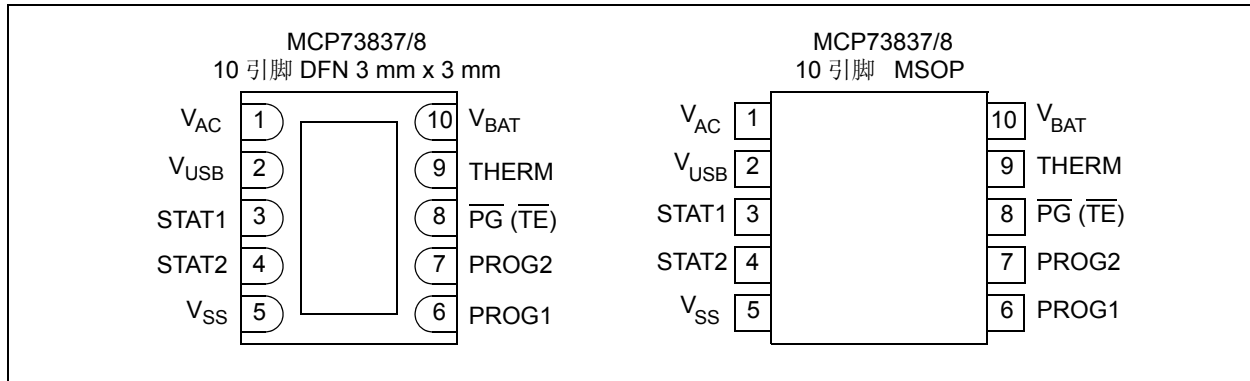
MCP73837/8 采用了恒流 / 恒压充电算法，并提供预充选项和充电终止选项。恒压充电有四个稳压值选项：4.20V、4.35V、4.40V 或 4.50V，这可以满足当前最新的电池充电要求。在高功率或高环境温度条件下，MCP73837/8 将根据管芯温度对充电电流进行调节。热调节功能对电池充电周期进行优化，并保证器件的可靠性。

MCP73837/8 器件可正常工作在 -40°C 至 +85°C 的环境温度范围内。

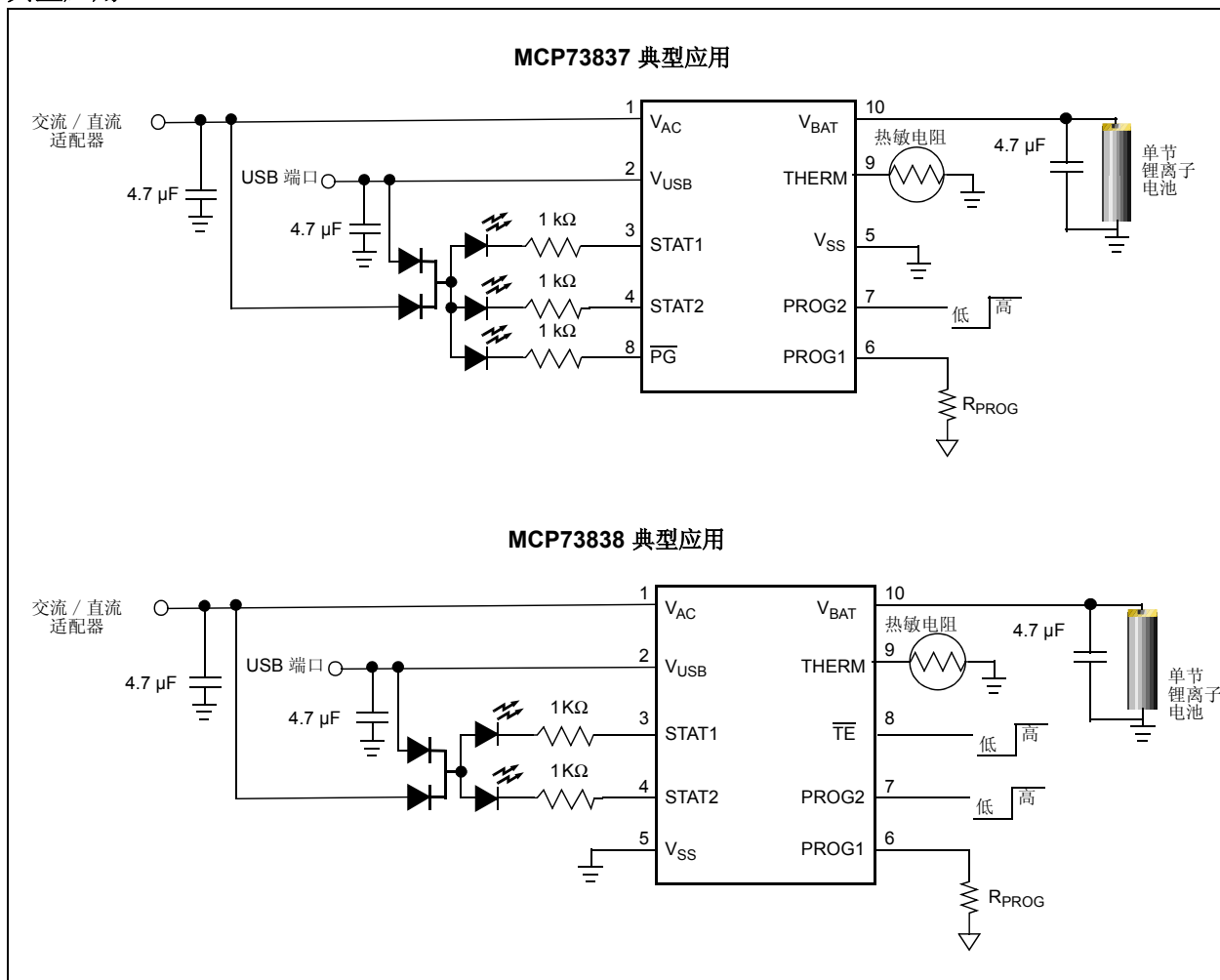
MCP73837/8 器件提供 10 引脚 3 mm x 3 mm DFN 封装或 10 引脚 MSOP 封装。

# MCP73837/8

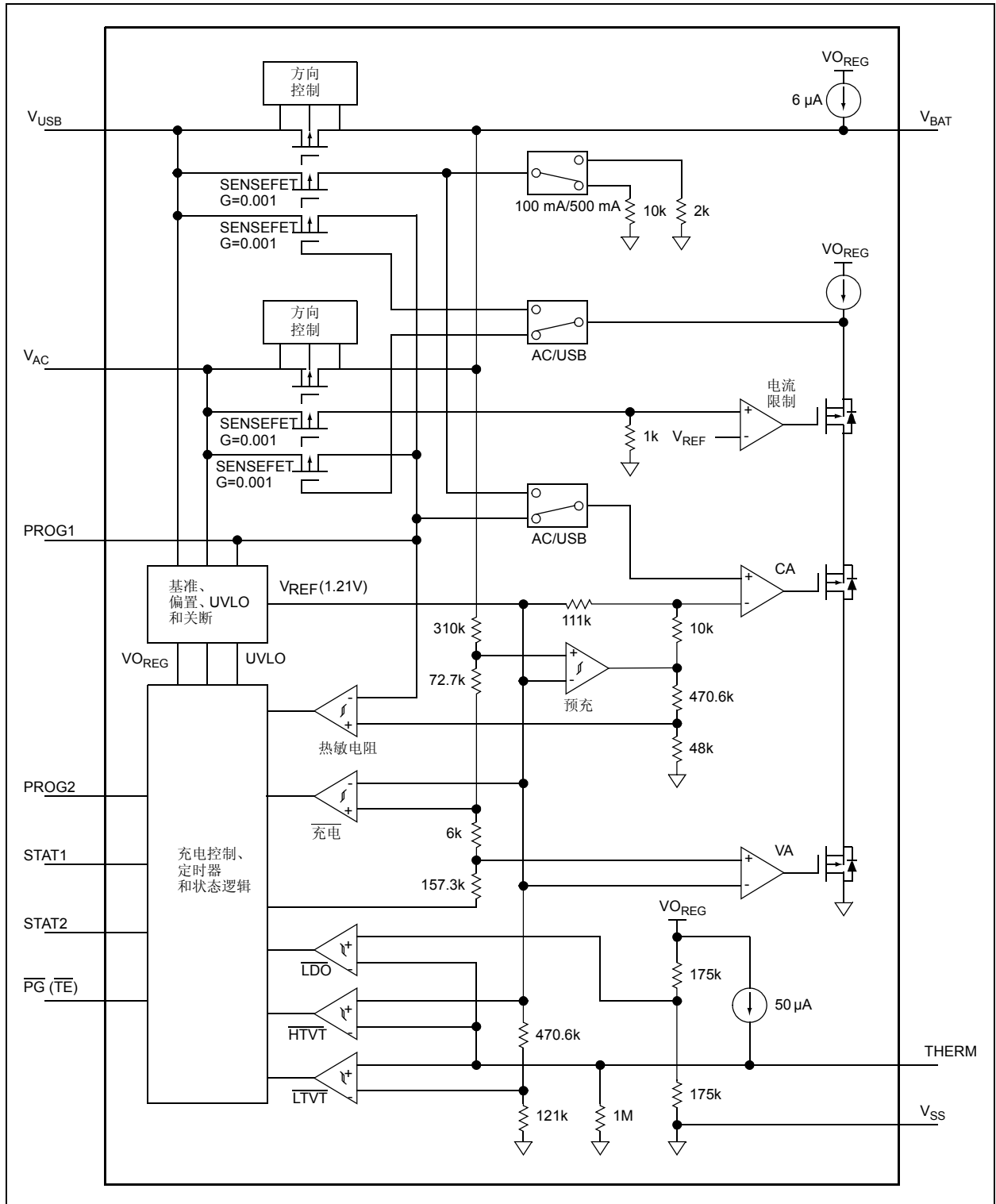
## 封装类型



## 典型应用



功能框图 (MCP73837/8)



# MCP73837/8

## 1.0 电气特性

### 绝对最大值 †

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| V <sub>DDN</sub> .....                 | 7.0V                           |
| 所有输入和输出引脚相对于 V <sub>SS</sub> 的电压 ..... | -0.3 至 (V <sub>DD</sub> +0.3)V |
| 最大结温 T <sub>J</sub> .....              | 内部限制                           |
| 存储温度 .....                             | -65°C 至 +150°C                 |
| 所有引脚的 ESD 保护                           |                                |
| 人体模型 (1.5 kΩ 与 100 pF 串联) .....        | ≥ 4 kV                         |
| 机器模型 (200 pF, 无串联电阻) .....             | 300V                           |

†注: 如果器件的工作条件超过“绝对最大值”列出的范围, 就可能对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件极大值, 我们建议不要使器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大值条件下, 其稳定性会受到影响。

### 直流特性

| 电气规范: 除非另外声明, 否则所有参数均适用于 V <sub>DD</sub> = [V <sub>REG</sub> (典型值) + 0.3V] 至 6V, T <sub>A</sub> = -40°C 至 +85°C。参数典型值的测试条件是 +25°C 且 V <sub>DD</sub> = [V <sub>REG</sub> (典型值) + 1.0V]。 |  |                               |       |       |     |  |
|--|--|-------------------------------|-------|-------|-----|--|
| 参数   | 符号   | 最小值                           | 典型值   | 最大值   | 单位  | 测试条件   |
| <b>电源输入</b>  |  |                               |       |       |     |  |
| 电源电压   | V <sub>DD</sub>  | V <sub>REG</sub> (典型值) + 0.3V | —     | 6     | V   | 注 1  |
| 电源电流   | I <sub>SS</sub>  | —                             | 1900  | 3000  | μA  | 充电中  |
|  |  | —                             | 110   | 300   | μA  | 充电结束, 无电池  |
|  |  | —                             | 75    | 100   | μA  | 待机 (PROG 悬空)   |
|  |  | —                             | 0.6   | 5     | μA  | 关断 (V <sub>DD</sub> ≤ V <sub>BAT</sub> - 100 mV 或 V <sub>DD</sub> < V <sub>STOP</sub> )                      |
| UVLO 开启阈值  | V <sub>START</sub>                                     | 3.35                          | 3.45  | 3.55  | V   | V <sub>DD</sub> = 低电平到高电平 (USB 端口)   |
| UVLO 关断阈值  | V <sub>STOP</sub>                                      | 3.25                          | 3.35  | 3.45  | V   | V <sub>DD</sub> = 高电平到低电平 (USB 端口)   |
| UVLO 迟滞  | V <sub>HYS</sub>                                       | —                             | 75    | —     | mV  | (USB 端口)   |
| UVLO 开启阈值  | V <sub>START</sub>                                     | 4.1                           | 4.15  | 4.3   | V   | (交流适配器)  |
| UVLO 关断阈值  | V <sub>STOP</sub>                                      | 4.0                           | 4.1   | 4.2   | V   | (交流适配器)  |
| UVLO 迟滞  | V <sub>HYS</sub>                                       | —                             | 55    | —     | mV  | (交流适配器)  |
| <b>电压调节 (恒压模式)</b>   |  |                               |       |       |     |  |
| 稳定充电电压   | V <sub>REG</sub>                                       | 4.179                         | 4.20  | 4.221 | V   | V <sub>DD</sub> = [V <sub>REG</sub> (典型值) + 1V]<br>I <sub>OUT</sub> = 30 mA<br>T <sub>A</sub> = -5°C 至 +55°C |
|  |  | 4.328                         | 4.35  | 4.372 | V   |  |
|  |  | 4.378                         | 4.40  | 4.422 | V   |  |
|  |  | 4.477                         | 4.50  | 4.523 | V   |  |
| 稳定充电电压精度   | V <sub>RTOL</sub>                                      | -0.5                          | —     | +0.5  | %   | T <sub>A</sub> = -5°C 至 +55°C  |
| 线路稳定度  | ΔV <sub>BAT</sub> /V <sub>BAT</sub> / ΔV <sub>DD</sub> | —                             | 0.075 | 0.2   | %/V | V <sub>DD</sub> = [V <sub>REG</sub> (典型值) + 1V] 至 6V<br>I <sub>OUT</sub> = 30 mA                             |
| 负载稳定度  | ΔV <sub>BAT</sub> /V <sub>BAT</sub>                    | —                             | 0.150 | 0.3   | %   | I <sub>OUT</sub> = 10 mA 至 100 mA<br>V <sub>DD</sub> = [V <sub>REG</sub> (典型值) + 1V]                         |
| 电源纹波衰减   | PSRR   | —                             | 60    | —     | dB  | I <sub>OUT</sub> = 10 mA, 10Hz 至 1 kHz   |
|  |  | —                             | 52    | —     | dB  | I <sub>OUT</sub> = 10 mA, 10Hz 至 10 kHz  |
|  |  | —                             | 23    | —     | dB  | I <sub>OUT</sub> = 10 mA, 10Hz 至 1 MHz   |
| <b>电流调节 (快速恒流充电模式)</b>   |  |                               |       |       |     |  |
| 交流适配器快速充电电流  | I <sub>REG</sub>                                       | 95                            | 105   | 115   | mA  | PROG1 = 10 kΩ  |
|  |  | 900                           | 1000  | 1100  | mA  | PROG1 = 1 kΩ, 注 2<br>T <sub>A</sub> = -5°C 至 +55°C   |

- 注 1: 当输入电源为交流适配器时, 电源电压 (V<sub>DD</sub>) = V<sub>AC</sub>; 当输入电源为 USB 端口时, 电源电压 (V<sub>DD</sub>) = V<sub>USB</sub>。  
 2: 此数值为设计参数, 未经生产测试。  
 3: 电流基于选定的电流调节 (I<sub>REG</sub>) 比率值。  
 4: 对于正常工作, 最大的充电阻抗应低于关断阻抗。

## 直流特性 (续)

| 电气规范: 除非另外声明, 否则所有参数均适用于 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 0.3V]$ 至 $6V$ , $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ 。参数典型值的测试条件是 $+25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1.0V]$ 。 |                      |             |      |             |               |  |
|--|----------------------|-------------|------|-------------|---------------|--|
| 参数   | 符号                   | 最小值         | 典型值  | 最大值         | 单位            | 测试条件   |
| USB 端口快速充电电流   | $I_{REG}$            | 80          | 90   | 100         | mA            | PROG2 = 低电平  |
|  |                      | 400         | 450  | 500         | mA            | PROG2 = 高电平<br>$T_A = -5^\circ\text{C}$ 至 $+55^\circ\text{C}$  |
| 最大输出电流限制   | $I_{MAX}$            | —           | 1200 | —           | mA            | PROG1 < 833 $\Omega$   |
| <b>预充电流调节 (涓流充电恒流模式)</b>   |                      |             |      |             |               |  |
| 预充电流比  | $I_{PREG} / I_{REG}$ | 7.5         | 10   | 12.5        | %             | 注 3<br>$T_A = -5^\circ\text{C}$ 至 $+55^\circ\text{C}$  |
|  |                      | 15          | 20   | 25          | %             |  |
|  |                      | 30          | 40   | 50          | %             |  |
|  |                      |             | 100  |             | %             |  |
| 预充电压阈值比  | $V_{PTH} / V_{REG}$  | 64          | 66.5 | 69          | %             | $V_{BAT}$ 低电平至高电平  |
|  |                      | 69          | 71.5 | 74          | %             |  |
| 预充迟滞   | $V_{PHYS}$           | —           | 120  | —           | mV            | $V_{BAT}$ 高电平至低电平  |
| <b>充电终止</b>  |                      |             |      |             |               |  |
| 充电终止电流比  | $I_{TERM} / I_{REG}$ | 3.75        | 5    | 6.25        | %             | PROG1 = 1 k $\Omega$ 至 10 k $\Omega$<br>$T_A = -5^\circ\text{C}$ 至 $+55^\circ\text{C}$<br>注 3          |
|  |                      | 5.6         | 7.5  | 9.4         | %             |  |
|  |                      | 7.5         | 10   | 12.5        | %             |  |
|  |                      | 15          | 20   | 25          | %             |  |
| <b>自动再充电</b>   |                      |             |      |             |               |  |
| 再充电阈值电压比   | $V_{RTH} / V_{REG}$  | 92          | 94.0 | 96          | %             | $V_{BAT}$ 高电平至低电平<br>$T_A = -5^\circ\text{C}$ 至 $+55^\circ\text{C}$                                    |
|  |                      | 95          | 97   | 99          | %             |  |
| <b>功率晶体管导通电阻</b>   |                      |             |      |             |               |  |
| 导通电阻   | $R_{DS(ON)}$         | —           | 350  | —           | m $\Omega$    | $V_{DD} = 4.5V$ , $T_J = 105^\circ\text{C}$  |
| <b>电池放电电流</b>  |                      |             |      |             |               |  |
| 输出反向漏电流  | $I_{DISCHARGE}$      | —           | 0.1  | 2           | $\mu\text{A}$ | 待机 (PROG1 或 PROG2 悬空)<br>关断 ( $V_{DD} \leq V_{BAT} - 100\text{ mV}$<br>或 $V_{DD} < V_{STOP}$ )<br>充电结束 |
|  |                      | —           | 0.55 | 2           | $\mu\text{A}$ |  |
|  |                      | —           | -6   | -15         | $\mu\text{A}$ |  |
| <b>状态指示 — STAT1、STAT2 和 PG (MCP73837)</b>  |                      |             |      |             |               |  |
| 灌电流  | $I_{SINK}$           | —           | 16   | 35          | mA            |  |
| 输出低电压  | $V_{OL}$             | —           | 0.3  | 1           | V             | $I_{SINK} = 4\text{ mA}$   |
| 输入漏电流  | $I_{LK}$             | —           | 0.03 | 1           | $\mu\text{A}$ | $V_{DD}$ 引脚为高阻抗  |
| <b>PROG1 输入 (PROG1)</b>  |                      |             |      |             |               |  |
| 充电阻抗范围   | $R_{PROG}$           | 1           | —    | —           | k $\Omega$    | 注 4  |
| 关断阻抗   | $R_{PROG}$           | 70          | —    | 200         | k $\Omega$    | 关断所需的最小阻抗  |
| <b>PROG2 输入 (PROG2)</b>  |                      |             |      |             |               |  |
| 输入高电平  | $V_{IH}$             | $0.8V_{DD}$ | —    | —           | %             | $V_{PROG2} = V_{DD}$   |
| 输入低电平  | $V_{IL}$             | —           | —    | $0.2V_{DD}$ | %             |  |
| 关断电平   | $V_{SD}$             | $0.2V_{DD}$ | —    | $0.8V_{DD}$ | %             |  |
| 输入漏电流  | $I_{LK}$             | —           | 7    | 15          | $\mu\text{A}$ |  |

- 注 1: 当输入电源为交流适配器时, 电源电压 ( $V_{DD}$ ) =  $V_{AC}$ ; 当输入电源为 USB 端口时, 电源电压 ( $V_{DD}$ ) =  $V_{USB}$ 。  
 2: 此数值为设计参数, 未经生产测试。  
 3: 电流基于选定的电流调节 ( $I_{REG}$ ) 比率值。  
 4: 对于正常工作, 最大的充电阻抗应低于关断阻抗。

# MCP73837/8

## 直流特性（续）

电气规范：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 0.3V]$  至 6V， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+85^\circ\text{C}$ 。参数典型值的测试条件是  $+25^\circ\text{C}$  且  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1.0V]$ 。

| 参数                      | 符号           | 最小值                      | 典型值                       | 最大值                       | 单位                             | 测试条件   |
|-------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
| <b>定时器使能输入（TE）</b>      |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 输入高电平                   | $V_{IH}$     | 2                        | —                         | —                         | V                              |  |
| 输入低电平                   | $V_{IL}$     | —                        | —                         | 0.8                       | V                              |  |
| 输入漏电流                   | $I_{LK}$     | —                        | 0.01                      | 1                         | $\mu\text{A}$                  | $V_{TE} = V_{DD}$                                      |
| <b>热敏电阻偏置</b>           |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 热敏电阻电流源                 | $I_{THERM}$  | 47                       | 50                        | 53                        | $\mu\text{A}$                  | $2\text{ k}\Omega < R_{THERM} < 50\text{ k}\Omega$     |
| <b>热敏电阻比较器</b>          |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 上跳变阈值                   | $V_{T1}$     | 1.20                     | 1.23                      | 1.26                      | V                              | $V_{T1}$ 低电平至高电平                                       |
| 上跳变点迟滞                  | $V_{T1HYS}$  | —                        | -40                       | —                         | mV                             |  |
| 下跳变阈值                   | $V_{T2}$     | 0.235                    | 0.250                     | 0.265                     | V                              | $V_{T2}$ 高电平至低电平                                       |
| 下跳变点迟滞                  | $V_{T2HYS}$  | —                        | 40                        | —                         | mV                             |  |
| <b>系统测试（LDO）模式</b>      |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 输入高电平                   | $V_{IH}$     | —                        | —                         | $V_{DD} - 0.1$            | V                              |  |
| THERM 输入灌电流             | $I_{SINK}$   | 3                        | 5.5                       | 20                        | $\mu\text{A}$                  | 待机或系统测试模式  |
| 旁路电容                    | $C_{BAT}$    | 1<br>4.7                 | —                         | —                         | $\mu\text{F}$<br>$\mu\text{F}$ | $I_{OUT} < 250\text{ mA}$<br>$I_{OUT} > 250\text{ mA}$ |
| <b>自动断电（休眠比较器和方向控制）</b> |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 自动断电进入阈值                | $V_{PD}$     | $V_{BAT} + 10\text{ mV}$ | $V_{BAT} + 100\text{ mV}$ | —                         | V                              | $2.3V \leq V_{BAT} \leq V_{REG}$<br>$V_{DD}$ 下降        |
| 自动断电退出阈值                | $V_{PDEXIT}$ | -                        | $V_{BAT} + 150\text{ mV}$ | $V_{BAT} + 250\text{ mV}$ | V                              | $2.3V \leq V_{BAT} \leq V_{REG}$<br>$V_{DD}$ 上升        |
| <b>热关断</b>              |              |                          |                           |                           |                                |  |
| 管芯温度                    | $T_{SD}$     | —                        | 150                       | —                         | $^\circ\text{C}$               |  |
| 管芯温度迟滞                  | $T_{SDHYS}$  | —                        | 10                        | —                         | $^\circ\text{C}$               |  |

- 注 1：当输入电源为交流适配器时，电源电压（ $V_{DD}$ ）=  $V_{AC}$ ；当输入电源为 USB 端口时，电源电压（ $V_{DD}$ ）=  $V_{USB}$ 。
- 2：此数值为设计参数，未经生产测试。
- 3：电流基于选定的电流调节（ $I_{REG}$ ）比率值。
- 4：对于正常工作，最大的充电阻抗应低于关断阻抗。

## 交流特性

| 电气规范: 除非另外说明, 否则所有参数均适用于 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 0.3V]$ 至 6V。<br>参数典型值的测试条件是 $+25^{\circ}\text{C}$ 且 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1.0V]$ |               |     |     |     |               |   |
|---|---------------|-----|-----|-----|---------------|---|
| 参数  | 符号            | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位            | 测试条件                                      |
| UVLO 开启延时   | $t_{START}$   | —   | —   | 5   | ms            | $V_{DD}$ 低电平至高电平                          |
| <b>电流调节</b>   |               |     |     |     |               |   |
| 预充的过渡时间   | $t_{DELAY}$   | —   | —   | 10  | ms            | $V_{BAT} < V_{PTH}$ 至 $V_{BAT} > V_{PTH}$ |
| 预充电流的上升时间   | $t_{RISE}$    | —   | —   | 10  | ms            | $I_{OUT}$ 上升到 90% $I_{REG}$               |
| 预充比较器滤波器时间  | $t_{PRECON}$  | 0.4 | 1.3 | 3.2 | ms            | 平均 $V_{BAT}$ 上升 / 下降                      |
| 终止比较器滤波器时间  | $t_{TERM}$    | 0.4 | 1.3 | 3.2 | ms            | 平均 $I_{OUT}$ 下降                           |
| 充电比较器滤波器时间  | $t_{CHARGE}$  | 0.4 | 1.3 | 3.2 | ms            | 平均 $V_{BAT}$ 下降                           |
| 热敏电阻比较器滤波器时间  | $t_{THERM}$   | 0.4 | 1.3 | 3.2 | ms            | 平均 THERM 上升 / 下降                          |
| <b>定时器</b>  |               |     |     |     |               |   |
| 定时器周期   | $t_{ELAPSED}$ | 0   | 0   | 0   | 小时            | 定时器禁止                                     |
|   |               | 3.6 | 4.0 | 4.4 | 小时            |   |
|   |               | 5.4 | 6.0 | 6.6 | 小时            |   |
|   |               | 7.2 | 8.0 | 8.8 | 小时            |   |
| <b>状态指示</b>   |               |     |     |     |               |   |
| 状态输出关断  | $t_{OFF}$     | —   | —   | 500 | $\mu\text{s}$ | $I_{SINK} = 1\text{ mA}$ 至 $0\text{ mA}$  |
| 状态输出开启  | $t_{ON}$      | —   | —   | 500 | $\mu\text{s}$ | $I_{SINK} = 0\text{ mA}$ 至 $1\text{ mA}$  |

## 温度规范

| 电气规范: 除非另外说明, 否则所有参数均适用于 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 0.3V]$ 至 6V。<br>参数典型值的测试条件为 $+25^{\circ}\text{C}$ 且 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1.0V]$ |               |     |     |      |                             |                              |
|---|---------------|-----|-----|------|-----------------------------|------------------------------|
| 参数  | 符号            | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位                          | 测试条件                         |
| <b>温度范围</b>   |               |     |     |      |                             |                              |
| 规定温度范围  | $T_A$         | -40 | —   | +85  | $^{\circ}\text{C}$          |                              |
| 工作温度范围  | $T_J$         | -40 | —   | +125 | $^{\circ}\text{C}$          |                              |
| 存储温度范围  | $T_A$         | -65 | —   | +150 | $^{\circ}\text{C}$          |                              |
| <b>封装热阻</b>   |               |     |     |      |                             |                              |
| 热阻, 10 引脚 MSOP  | $\theta_{JA}$ | —   | 113 | —    | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ | 4 层 JC51-7 标准板, 自然对流。<br>注 1 |
| 热阻, 10 引脚 3 mm x 3 mm DFN   | $\theta_{JA}$ | —   | 41  | —    | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ | 4 层 JC51-7 标准板, 自然对流。        |

注 1: 这代表 PCB 板 (印刷电路板) 的最少铺铜条件。

# MCP73837/8

## 2.0 典型性能曲线

注：以下图表来自有限数量样本的统计结果，仅供参考。所列出的性能特性未经测试，我们不做保证。一些图表中列出的数据有可能超出规定的工作范围（如，超出规定的电源电压范围），因此不在担保范围内。

注：除非另外说明，否则  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  且为恒压模式。

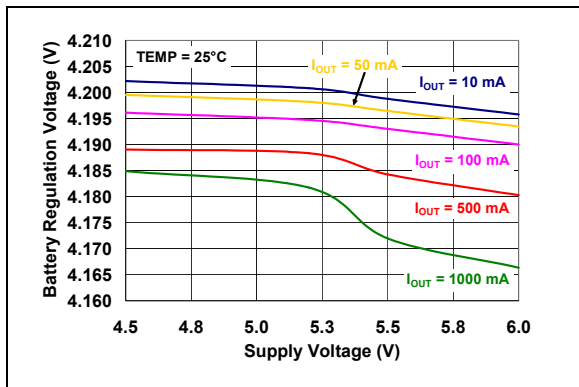


图 2-1: 电池调节电压 ( $V_{BAT}$ ) — 电源电压 ( $V_{DD}$ ) 关系曲线

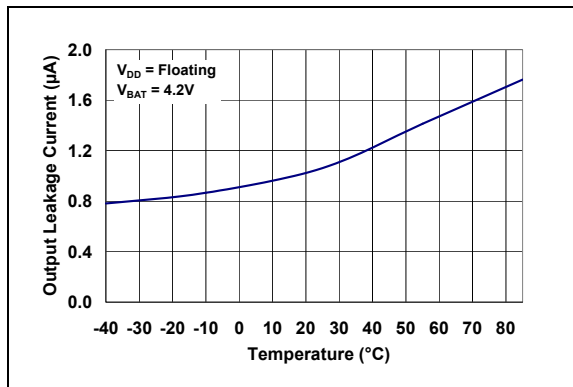


图 2-4: 输出漏电流 ( $I_{DISCHARGE}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

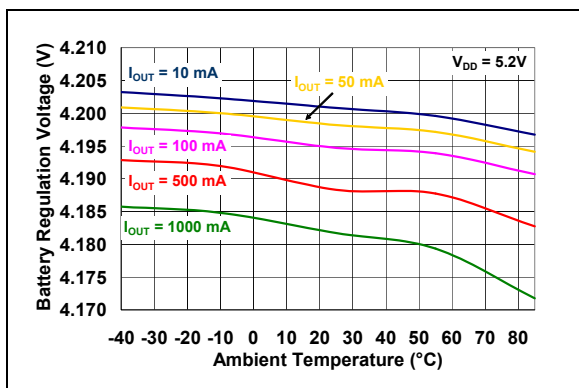


图 2-2: 电池调节电压 ( $V_{BAT}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

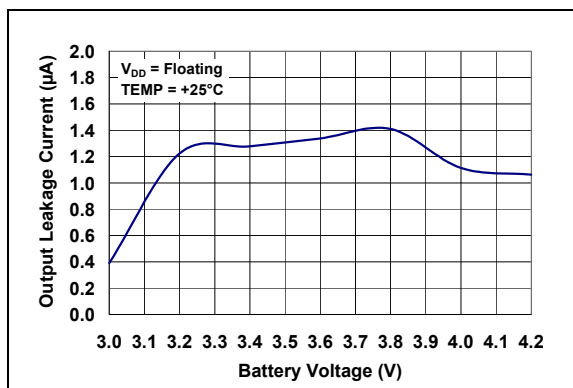


图 2-5: 输出漏电流 ( $I_{DISCHARGE}$ ) — 电池电压 ( $V_{BAT}$ ) 关系曲线

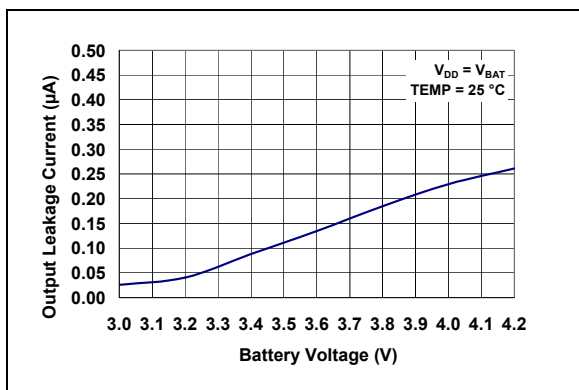


图 2-3: 输出漏电流 ( $I_{DISCHARGE}$ ) — 电池调节电压 ( $V_{BAT}$ ) 关系曲线

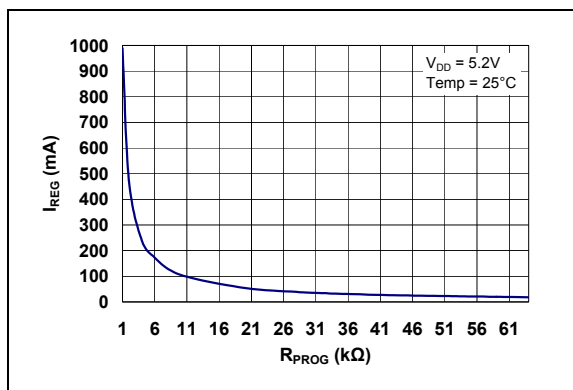


图 2-6: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 编程电阻 ( $R_{PROG}$ ) 关系曲线



注：除非另外说明，否则  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  且为恒压模式。

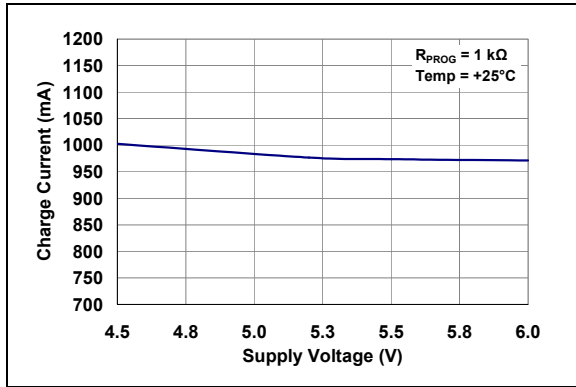


图 2-7: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 电源电压 ( $V_{DD}$ ) 关系曲线

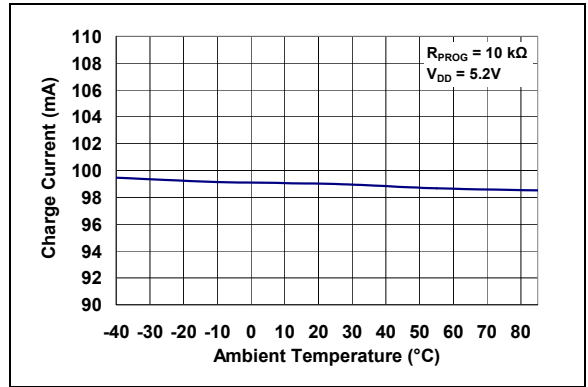


图 2-10: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

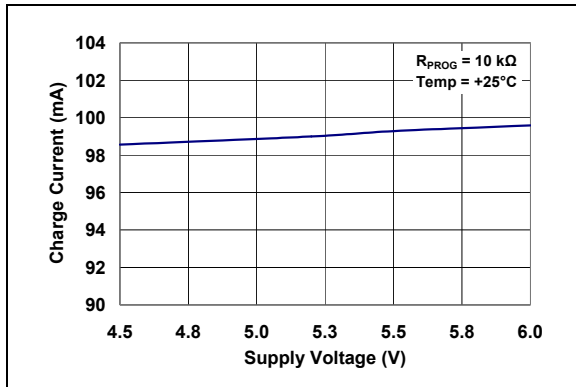


图 2-8: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 电源电压 ( $V_{DD}$ ) 关系曲线

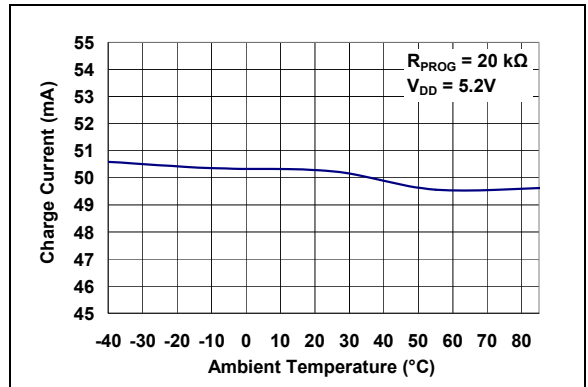


图 2-11: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

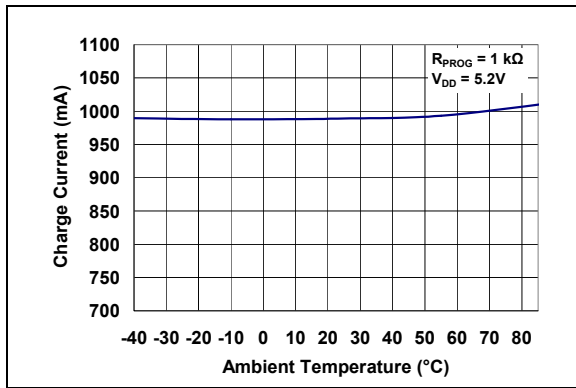


图 2-9: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

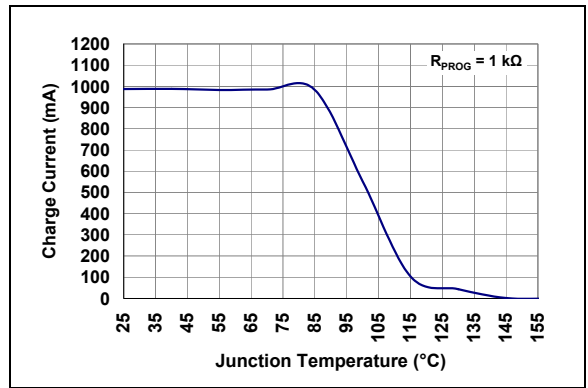


图 2-12: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 结温 ( $T_J$ ) 关系曲线

# MCP73837/8

注：除非另外说明，否则  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  且为恒压模式。

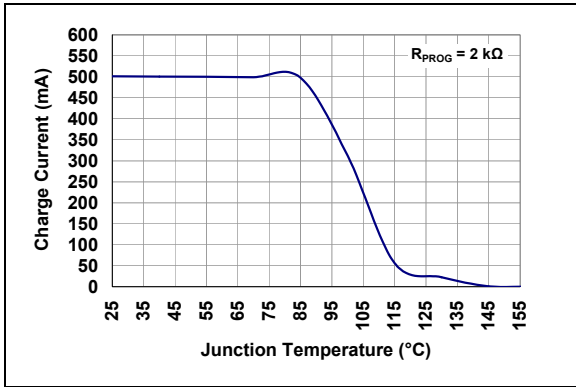


图 2-13: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 结温 ( $T_J$ ) 关系曲线

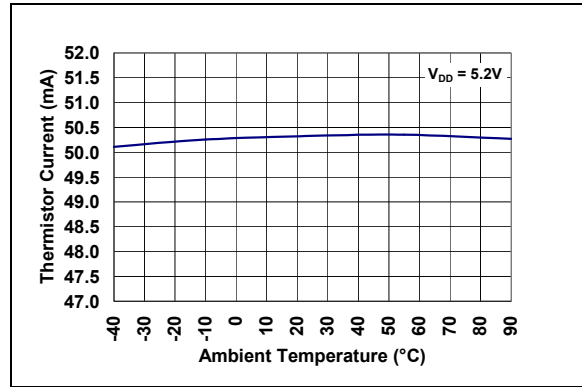


图 2-16: 热敏电阻电流 ( $I_{THERM}$ ) — 环境温度 ( $T_A$ ) 关系曲线

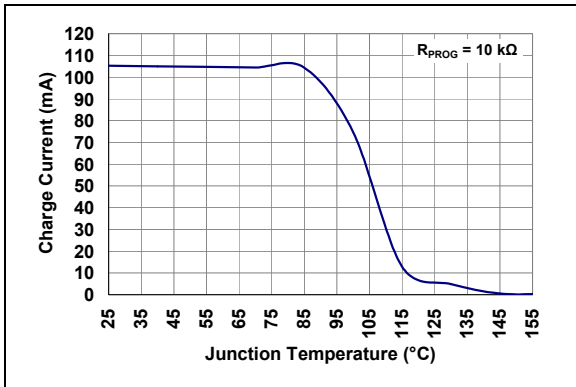


图 2-14: 充电电流 ( $I_{OUT}$ ) — 结温 ( $T_J$ ) 关系曲线

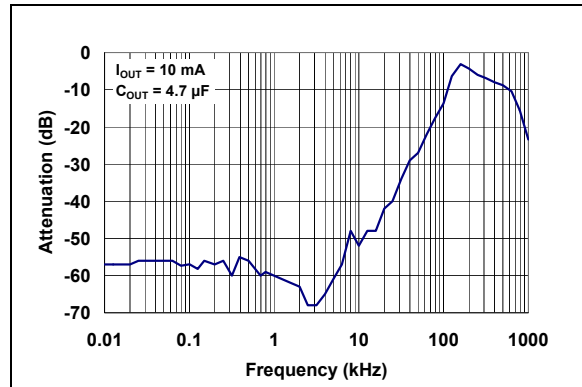


图 2-17: 电源纹波抑制 (PSRR) 曲线

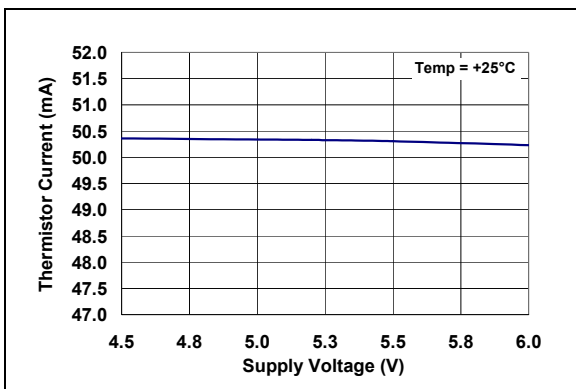


图 2-15: 热敏电阻电流 ( $I_{THERM}$ ) — 电源电压 ( $V_{DD}$ ) 关系曲线

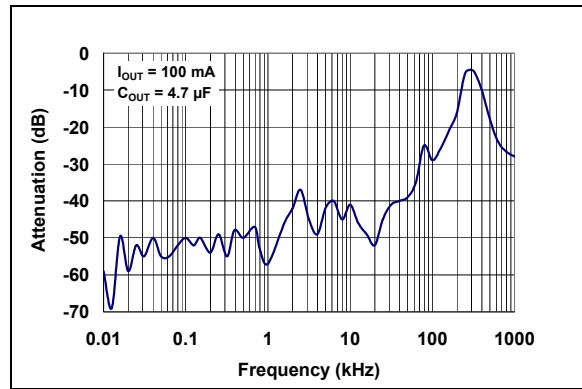


图 2-18: 电源纹波抑制 (PSRR) 曲线

注：除非另外说明，否则  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  且为恒压模式。

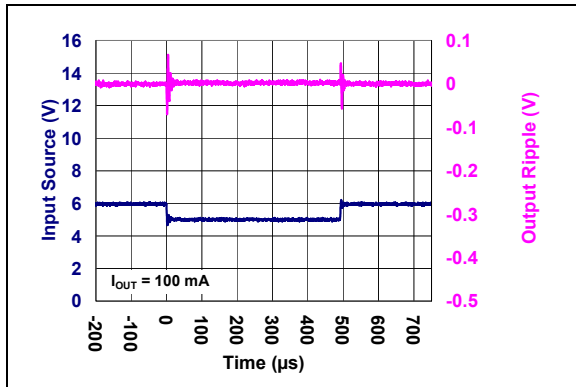


图 2-19: 线性瞬态响应

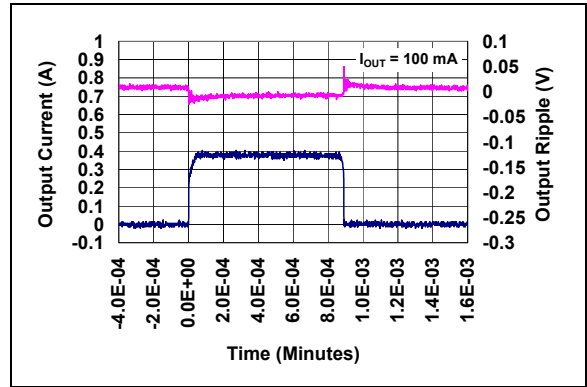


图 2-22: 负载瞬态响应

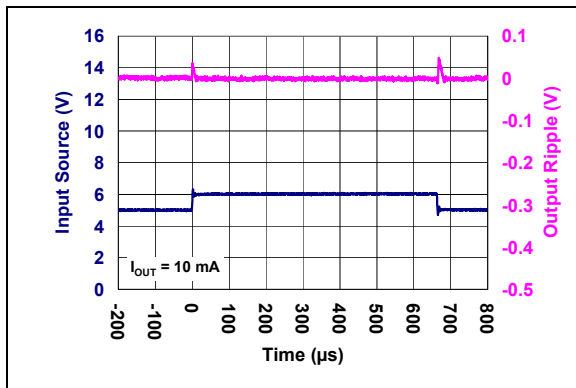


图 2-20: 线性瞬态响应

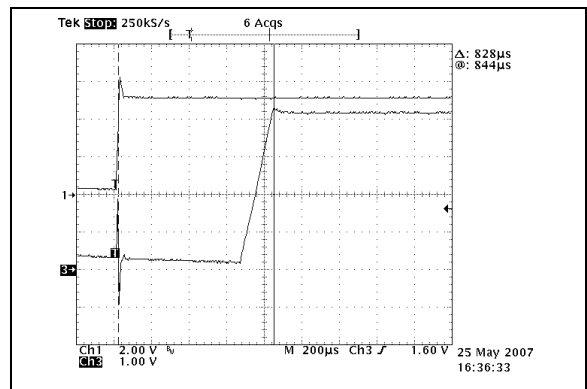


图 2-23:  $V_{AC}$  UVLO 开启延时  
( $I_{OUT} = 1A$ )

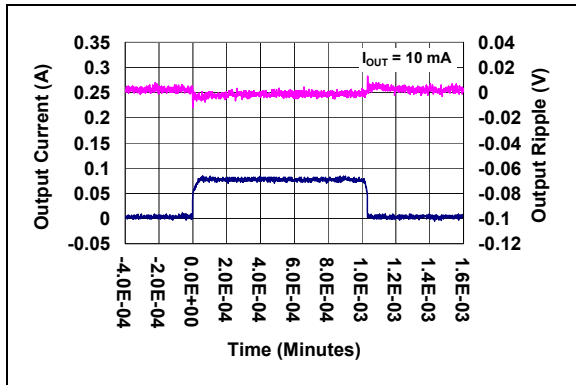


图 2-21: 负载瞬态响应

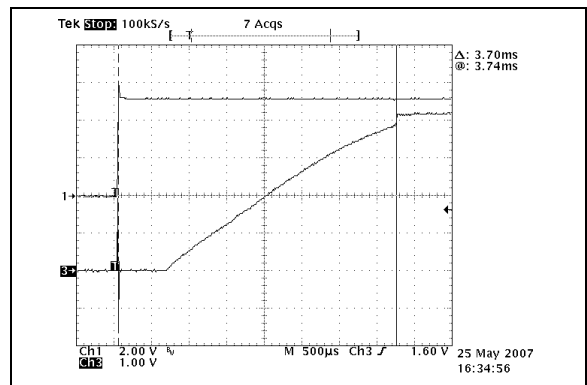


图 2-24:  $V_{USB}$  UVLO 开启延时  
(USB = 低电平)

# MCP73837/8

注：除非另外说明，否则  $V_{DD} = [V_{REG}(\text{典型值}) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  且为恒压模式。

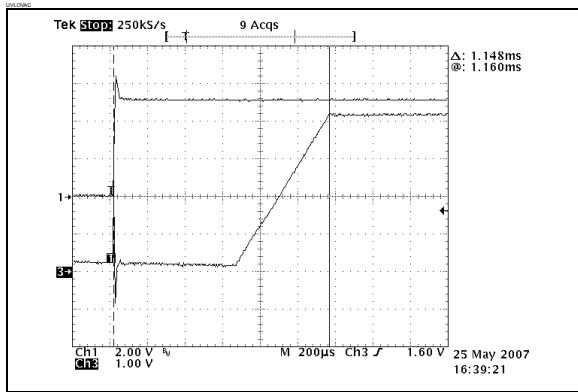


图 2-25:  $V_{USB}$  UVLO 开启延时 (USB = 高电平)

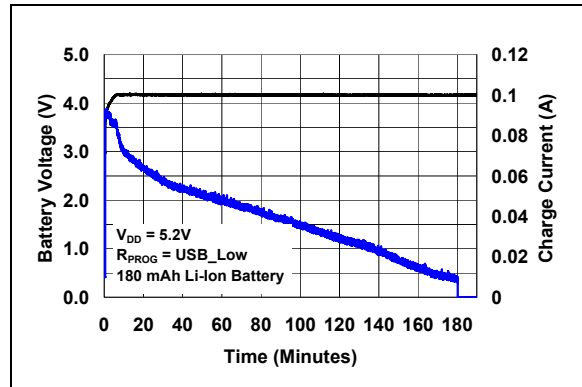


图 2-28: 完全充电周期 (180 mAh 锂离子 电池)

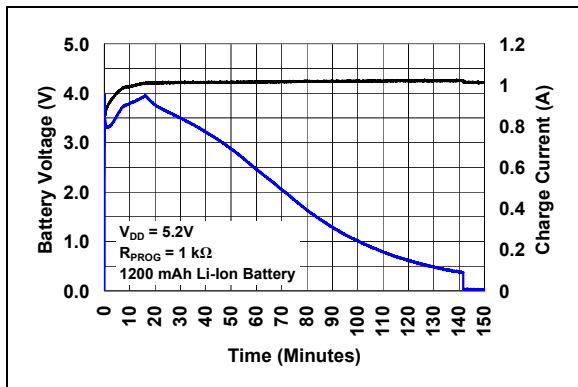


图 2-26: 完全充电周期 (1200 mAh 锂离子 电池)

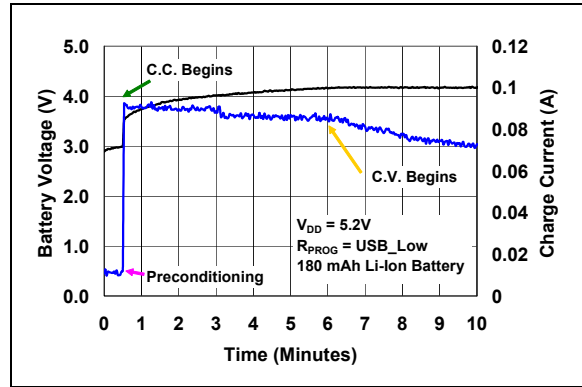


图 2-29: 预充和 CC-CV 模式下的典型充电曲线 (180 mAh 锂离子 电池)

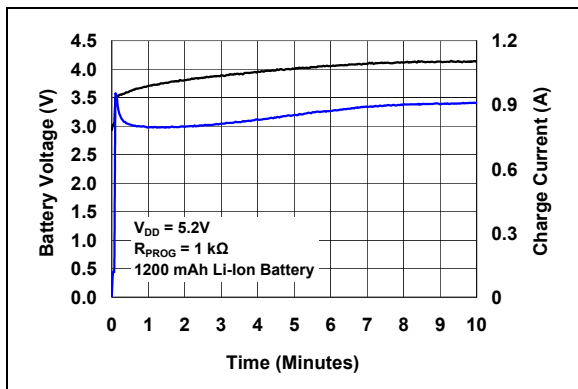


图 2-27: 具热调节功能的典型充电曲线 (1200 mAh 锂离子 电池)

### 3.0 引脚功能描述

表 3-1 中列出了器件的引脚功能。

表 3-1: 引脚功能表

| 引脚编号    |        | 符号              | I/O | 功能  |
|---------|--------|-----------------|-----|---|
| MSOP-10 | DFN-10 |                 |     |   |
| 1       | 1      | $V_{AC}$        | I   | 交流适配器电源输入   |
| 2       | 2      | $V_{USB}$       | I   | USB 端口电源输入  |
| 3       | 3      | STAT1           | O   | 充电状态输出 1 (漏极开路漏极开路输出)   |
| 4       | 4      | STAT2           | O   | 充电状态输出 2 (漏极开路输出)   |
| 5       | 5      | $V_{SS}$        | —   | 电池管理 0V 参考电压  |
| 6       | 6      | PROG1           | I/O | 交流适配器作为电源时的电流调节设置, 器件充电控制使能; 用于交流控制的预充设定点                               |
| 7       | 7      | PROG2           | I   | USB 端口作为电源时的电流调节设置; 用于 USB 控制的预充设定点                                     |
| 8       | 8      | $\overline{PG}$ | O   | 仅 MCP73837 提供: 电压正常指示输出 (漏极开路)  |
| 8       | 8      | $\overline{TE}$ | I   | 仅 MCP73838 提供: 定时器使能, 使能安全定时器 (低电平有效)                                   |
| 9       | 9      | THERM           | I/O | 热敏电阻监视输入和偏置电流; 系统测试 (LDO) 模式输入  |
| 10      | 10     | $V_{BAT}$       | I/O | 电池正极输入和输出连接   |
| —       | EP     | $V_{SS}$        | —   | EP (外露散热焊盘), 外露散热焊盘在内部与 $V_{SS}$ 连接。EP 在 PCB 板上必须与 $V_{SS}$ 引脚连接到相同的电势。 |

#### 3.1 交流适配器电源输入 ( $V_{AC}$ )

建议交流 / 直流墙式适配器输入时的电源电压范围为  $V_{REG} + 0.3V$  至 6V。当同时提供交流适配器和 USB 端口电源电压时, 交流适配器决定可控充电电流, 且最大充电电流为 1A。建议在该引脚与  $V_{SS}$  间接一个至少为 4.7  $\mu F$  的旁路电容。

#### 3.2 USB 端口电源输入 ( $V_{USB}$ )

建议 USB 端口的电源电压范围为  $V_{REG} + 0.3V$  至 6V。当未从  $V_{AC}$  引脚提供电源电压时, 直接从 USB 端口对锂离子电池进行充电。建议在该引脚与  $V_{SS}$  间接一个至少为 1  $\mu F$  的旁路电容。

#### 3.3 充电状态输出 1 (STAT1)

STAT1 为漏极开路逻辑输出, 连接 LED 可用来显示充电状态。或者, 连接上拉电阻, 实现与主控单片机的接口。

#### 3.4 充电状态输出 2 (STAT2)

STAT2 为漏极开路逻辑输出, 连接 LED 可用来显示充电状态。或者, 连接上拉电阻, 实现与主控单片机的接口。

#### 3.5 电池管理 0V 参考电压 ( $V_{SS}$ )

连接到电池和输入电源的负极。

#### 3.6 电池充电控制输出 ( $V_{BAT}$ )

连接到锂离子 / 锂聚合物电池的正极。在该引脚与  $V_{SS}$  间接一个至少为 1  $\mu F$  的旁路电容, 以保证在电池断开时回路的稳定性。

#### 3.7 交流适配器电流调节设置 (PROG1)

通过在 PROG1 引脚和  $V_{SS}$  之间连接的电阻来设置交流适配器的恒流充电电流。PROG1 也用来设置采用交流适配器供电时的预充电电流和终止电流的大小。

PROG1 也可以作为器件充电控制使能端。当在 PROG1 引脚施加的阻抗超过 70  $k\Omega$  时, MCP73837/8 进入关断模式。当 PROG1 引脚悬空时, MCP73837/8 进入待机模式。

# MCP73837/8

---

## 3.8 USB 端口电流调节设置 (PROG2)

MCP73837/8的USB端口电流调节设置输入 (PROG2) 为数字可选输入。逻辑低电平选择 1 个单位负载的充电电流；逻辑高电平选择 5 个单位负载的充电电流

PROG2 也可以在使用 USB 端口供电时设置预充电电流和终止电流。当 PROG2 引脚悬空时，MCP73837/8 进入待机模式。

## 3.9 电压正常指示 ( $\overline{\text{PG}}$ )

电压正常指示 ( $\overline{\text{PG}}$ ) 仅在 MCP73837 上提供。 $\overline{\text{PG}}$  为漏极开路逻辑输出，可用于连接到 LED，作为输入电源指示。或者，连接上拉电阻，实现与主控单片机的接口。

## 3.10 定时器使能输入 ( $\overline{\text{TE}}$ )

定时器使能 ( $\overline{\text{TE}}$ ) 仅在 MCP73838 上提供。 $\overline{\text{TE}}$  为低电平时使能内置安全定时器；为高电平时禁止内置安全定时器。

**注：** MCP73837 和 MCP73838 的内置安全定时器均具有下列选项：禁止、4 小时、6 小时和 8 HR。

## 3.11 电池温度监视 (THERM)

MCP73837/8 通过测量 THERM 引脚与  $V_{SS}$  引脚间的电压而在整个充电周期中连续监视电池的温度。内部 50  $\mu\text{A}$  电流源为最常见的 10 k $\Omega$  负温度系数的热敏电阻 (NTC) 提供偏置电流。

## 4.0 器件概述

MCP73837/8 器件是简单且高度集成的线性充电管理控制器。图 4-1 描述了其工作流程算法。

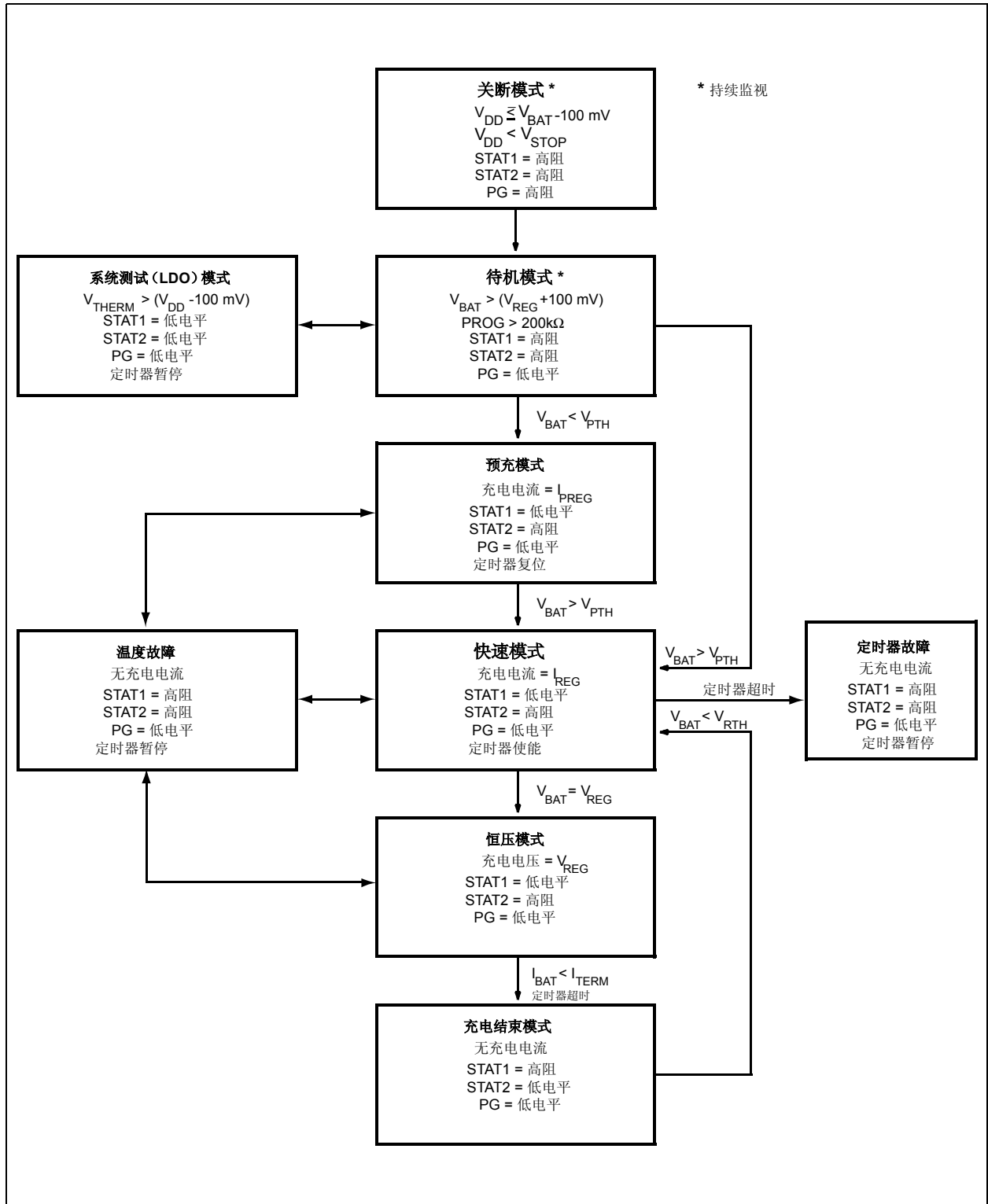


图 4-1: 流程图

# MCP73837/8

## 4.1 欠压锁定 (UVLO)

内部欠压锁定 (UVLO) 电路会监视输入电压的大小, 并使充电器保持在关断模式, 直到输入电源的电压超过 UVLO 阈值电压。UVLO 电路对 USB 端口内置 75 mV 的迟滞电压, 对交流适配器内置 55 mV 的迟滞电压。

如果在连接电源时电池已接入, 则只有在输入电源超出电池电压 100 mV 后, MCP73837/8 才会开始工作。

一旦输入电源电压降至低于电池电压 +100 mV 以内, UVLO 电路将器件置于关断模式。

在整个充电过程中 UVLO 电路会一直工作。只要输入电源电压低于 UVLO 阈值或比  $V_{BAT}$  引脚电压低 +100 mV 以内, MCP73837/8 便立即进入关断模式。

在任何 UVLO 条件期间, 电池的反向放电电流均低于 2  $\mu$ A。

## 4.2 自动电源选择

MCP73837/8 器件设计成自动选择 USB 端口或交流适配器作为输入电源。若没有连接交流适配器, 则选择 USB 端口。若同时提供两路输入, 则交流适配器具有高优先级。

**注:** 若在充电周期内切换输入电源, 则电源切换顺序是先断开然后连接。因此, 充电电流会暂时变成零, 但充电周期定时器仍保持计数。

## 4.3 充电条件判断

在所有 UVLO 条件均满足, 以及电池或负载存在的情况下, 充电周期才会开始。

PROG1 引脚和  $V_{SS}$  之间必须接入一个充电电流编程电阻。如果 PROG1 或 PROG2 引脚断开或悬空, MCP73837/8 器件会被禁止, 此时电池的反向放电电流低于 2  $\mu$ A。借助这种方式, 可使用 PROG1 引脚作为器件的充电使能控制, 可也把它作为手动关断控制。

## 4.4 预充

如果  $V_{BAT}$  引脚电压低于预充阈值电压, MCP73837/8 进入预充模式。预充阈值由厂家设定。请参见第 1.0 节“电气特性”了解预充阈值选项。

在预充模式下, MCP73837/8 向电池提供一定比率的充电电流 (大小取决于与 PROG 引脚相连的电阻值)。预充电流的百分比或比率由厂家设定。请参见第 1.0 节“电气特性”了解预充电流选项。

当  $V_{BAT}$  引脚电压超出预充阈值电压时, MCP73837/8 进入恒流或快速充电模式。

## 4.5 恒流—快速充电模式

在恒流模式下, 向电池或负载提供已编程设置好 (交流适配器) 或选定 (USB 端口) 的充电电流。

对于交流适配器, 充电电流大小取决于 PROG 引脚和  $V_{SS}$  间接入的电阻阻值。可利用下列公式来计算编程电阻值和充电电流:

公式 4-1:

$$I_{REG} = \frac{1000V}{R_{PROG}}$$

其中  $R_{PROG}$  单位为千欧 ( $k\Omega$ ),  $I_{REG}$  单位为毫安 (mA)。

当通过 USB 端口充电时, 主控单片机可根据 PROG2 输入来选择充电速率是单个负载单元或五个负载单元。逻辑低电平选择单个负载单元充电速率; 逻辑高电平选择五个负载单元充电速率, 高阻抗输入则暂停或禁止充电。

**注:** USB 规范版本 2.0 定义了单个负载单元的绝对最大电流为 100 mA。这个数值并不是随时间的平均值, 任何时候均不能超过此数值。

当  $V_{BAT}$  引脚电压达到调节电压  $V_{REG}$  前, 将一直处于恒流充电模式。当进入恒流模式时, 内部定时器复位。

### 4.5.1 恒流 - 快速充电模式下的定时器超时

如果在达到再充电电压阈值前, 内部定时器超时, 则指示定时器故障, 充电周期终止。除非将电池或输入电源移去, 或者 PROG1/2 引脚开路, 否则 MCP73837/8 将一直保持这种状态。如果将电池移去或 PROG1/2 引脚开路, MCP73837/8 进入待机模式, 直到重新插入电池, 或重新连接 PROG1/2 引脚。如果移去输入电源, MCP73837/8 被关断。一旦重新施加输入电源, 则开始正常的启动过程。



#### 4.6 恒压模式

当  $V_{BAT}$  引脚电压达到稳定电压  $V_{REG}$  后，器件进入恒压充电模式。稳压值在出厂前被设定为 4.20V、4.35V、4.40V 或 4.5V，误差为  $\pm 0.5\%$ 。

#### 4.7 充电终止

在恒压模式下，当平均充电电流减小至编程充电电流的一定比例（取决于与 PROG 引脚相连的电阻阻值）以下，或内部定时器超时，充电周期终止。终止比较器中 1 ms 的滤波时间保证了瞬态负载不会导致充电周期过早终止。电流的百分比或比率由厂家设定。定时器周期也由厂家设定，但是可以被禁止。请参见第 1.0 节“电气特性”了解充电终止电流比率和定时器周期选项。

充电电流终止后，MCP73837/8 器件进入充电结束模式。

#### 4.8 自动再充电

在充电结束模式下，MCP73837/8 器件持续监视  $V_{BAT}$  引脚上的电压。如果电压掉至再充电阈值电压以下，将开始另一个充电周期，再次向电池或负载提供电流。再充电阈值电压由厂家设定。请参见第 1.0 节“电气特性”了解再充电阈值电压选项。

**注：** 充电终止和自动再充电功能在保持电池容量处于正常状况下不用长时间连续对电池充电，因此可以延长电池的使用寿命。

#### 4.9 热调节

MCP73837/8 根据管芯温度调节充电电流大小。热调节能优化充电周期并保证器件的可靠性。图 4-2 显示了 MCP73837/8 的热调节特性。请参见第 1.0 节“电气特性”了解封装热阻的相关信息和第 6.1.1.2 节“散热考虑”了解关于功耗的计算。

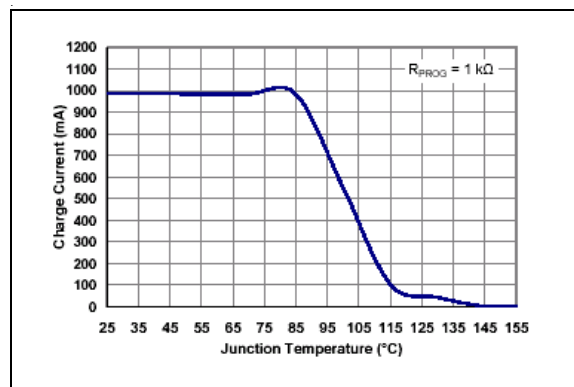


图 4-2: 热调节

#### 4.10 热关断

如果管芯温度超过 150°C，MCP73837/8 会暂停充电。在管芯温度降低约 10°C 后，会继续充电。热关断是在热调节电路出现故障时的辅助安全功能。

# MCP73837/8

## 5.0 详细说明

### 5.1 模拟电路

#### 5.1.1 电池管理输入电压 ( $V_{DD}$ )

$V_{DD}$  输入是 MCP73837/8 器件的输入电源。MCP73837/8 可由交流适配器 ( $V_{AC}$ ) 或 USB 端口 ( $V_{USB}$ ) 供电，并可以自动选择输入电源。如果  $V_{DD}$  输入电压比电池电压低 +100 mV 或低于欠压锁定 UVLO ( $V_{STOP}$ ) 电压，则 MCP73837/8 自动进入关断模式。这一特性可以避免在没有  $V_{AC}$  和  $V_{USB}$  电源的情况下发生电池组漏电流现象。

#### 5.1.2 交流适配器电流调节设置 (PROG1)

对于 MCP73837/8 器件，其充电电流可以通过在 PROG 输入引脚与  $V_{SS}$  之间接入编程电阻 ( $R_{PROG}$ ) 来调节。编程电阻和充电电流可以通过下列公式来计算：

#### 公式 5-1:

$$I_{REG} = \frac{1000V}{R_{PROG}}$$

其中：

$$\begin{aligned} R_{PROG} &= \text{千欧 (k}\Omega\text{)} \\ I_{REG} &= \text{毫安 (mA)} \end{aligned}$$

根据所选的器件，来确定预充涓流电流和充电终止电流占快速充电电流的比值。

#### 5.1.3 电池充电控制输出 ( $V_{BAT}$ )

电池充电控制输出为内部 P 沟道 MOSFET 的漏极。MCP73837/8 通过控制该 MOSFET 工作在线性区来给电池组提供恒流和恒压调节。电池充电控制输出引脚应与电池组的正极相连。

#### 5.1.4 温度判断 (THERM)

MCP73837/8 在充电周期里通过测量 THERM 和  $V_{SS}$  引脚间的电压，持续监视电池温度。内部 50  $\mu$ A 电流源可以为最常见的 10 k $\Omega$  负温度系数 (NTC) 或正温度系数 (PTC) 热敏电阻提供偏置电流。电流源是受控的，避免电源电压 ( $V_{DD}$ ) 波动对测量灵敏度产生影响。MCP73837/8 将 THERM 引脚的电压与出厂前设定的典型阈值 1.20V 和 0.25V 进行比较。在充电周期内一旦检测到电压超出阈值，MCP73837/8 立即暂停充电。

MCP73837/8 通过关断其功率晶体管，同时保持定时器的值来实现暂停充电。当 THERM 引脚电压回到正常范围内，则马上恢复充电。

如果不需要温度监控功能，可以在 THERM 引脚和  $V_{SS}$  之间连接一个标准 10 k $\Omega$  电阻。

#### 5.1.5 系统测试 (LDO) 模式

MCP73837/8 可设置成系统测试模式。在此模式下，MCP73837/8 作为低压差线性稳压器 (LDO) 工作。输出电压稳定在厂家设定的稳压值，输出电流设定成编程的快速充电电流。为保持稳定性，如果输出电流在 250 mA 之内， $V_{BAT}$  输出到  $V_{SS}$  之间必须接一个至少为 1  $\mu$ F 的旁路电容，超过 250 mA 输出电流，则需要接一个至少为 4.7  $\mu$ F 的旁路电容。

在没有电池连接到输出，并且 THERM 输入的驱动电压超过 ( $V_{DD} - 100$  mV) 时，器件进入系统测试模式。在系统测试模式下，MCP73837/8 可用来在没有电池的情况下给系统供电。

- |          |  |
|----------|--|
| <b>注</b> | <b>1:</b> 在关断、待机和系统测试模式下， $I_{THERM}$ 被禁止。 |
|          | <b>2:</b> THERM 输入引脚的下拉电流源仅在待机和系统测试模式下工作。  |
|          | <b>3:</b> 在系统测试模式下，PROG 输入决定了可提供的输出电流大小。   |
|          | <b>4:</b> 释放 THERM 输入或重新上电会导致退出系统测试模式。     |

## 5.2 数字电路

#### 5.2.1 状态指示和电压正常指示 ( $\overline{PG}$ ) 选项

充电状态输出存在两种不同的状态：低电平 (L) 和高阻态 (Hi-Z)。充电状态输出可用于点亮 LED。另外，还可用作于与主控单片机进行通信的接口。表 5-1 归纳了充电周期内的状态输出情况。

### 5.2.2 USB 端口电流调节选择 (PROG2)

对于 MCP73837/8，驱动 PROG2 输入成逻辑低电平时选择低充电电流设置（最大 100 mA）。驱动 PROG2 输入成逻辑高电平时选择高充电电流设置（最大 500 mA）。

表 5-1: 状态输出

| 充电周期状态    | STAT1 | STAT2 | PG  |
|-----------|-------|-------|-----|
| 关断        | 高阻    | 高阻    | 高阻  |
| 待机        | 高阻    | 高阻    | 低电平 |
| 预充        | 低电平   | 高阻    | 低电平 |
| 恒流        | 低电平   | 高阻    | 低电平 |
| 恒压        | 低电平   | 高阻    | 低电平 |
| 充电结束 - 待机 | 高阻    | 低电平   | 低电平 |
| 温度故障      | 高阻    | 高阻    | 低电平 |
| 定时器故障     | 高阻    | 高阻    | 低电平 |
| 系统测试模式    | 低电平   | 低电平   | 低电平 |

### 5.2.3 电压正常指示 ( $\overline{\text{PG}}$ ) 选项

电压正常指示 ( $\overline{\text{PG}}$ ) 选项为伪漏极开路输出。 $\overline{\text{PG}}$  输出可以灌电流，但是不能拉电流。另外，由于到输入端存在二极管回路，因此  $\overline{\text{PG}}$  输出只能上拉到输入端电平。当 MCP73837 输入电压超过 UVLO 阈值且高于电池电压时， $\overline{\text{PG}}$  输出为低电平。如果电源电压超过 UVLO，但低于  $V_{\text{REG}}$  (典型值) + 0.3V，MCP73837 将根据器件是否检测到电池已接入来提供  $\overline{\text{PG}}$  输出。 $\overline{\text{PG}}$  选项只在 MCP73837 器件上提供。

### 5.2.4 定时器使能 ( $\overline{\text{TE}}$ ) 选项

定时器使能 ( $\overline{\text{TE}}$ ) 输入选项用来使能或禁止内部定时器。该引脚上的低电平信号可以使能内部定时器，而高电平信号则禁止内部定时器。在充电器给电池充电和为系统负载提供电流时可使用  $\overline{\text{TE}}$  输入来禁止定时器。 $\overline{\text{TE}}$  输入兼容 1.8V 逻辑。 $\overline{\text{TE}}$  选项只在 MCP73838 器件上提供。

### 5.2.5 器件禁止 (PROG1/2)

在充电周期的任何时刻，电流调节设置输入引脚 (PROG1/2) 都可用来终止充电过程，启动充电周期或启动再充电周期。在 PROG1/2 输入引脚和  $V_{\text{SS}}$  之间连接编程电阻可以使能器件。而将 PROG1/2 输入引脚悬空或接入逻辑高电平会禁止器件并终止充电周期。器件一旦被禁止，其电源电流会降为 75  $\mu\text{A}$  (典型值)。

# MCP73837/8

## 6.0 应用

MCP73837/8 器件设计为可以配合主控单片机协同运行，也可以用于分立式充电应用。MCP73837/8 器件对锂离子和锂聚合物电池提供先恒流再恒压的首选充电算法。

电算法。图 6-1 显示了一个典型的使用 MCP73837 的分立式充电应用电路，而图 6-2 和图 6-3 显示了相关的充电曲线。

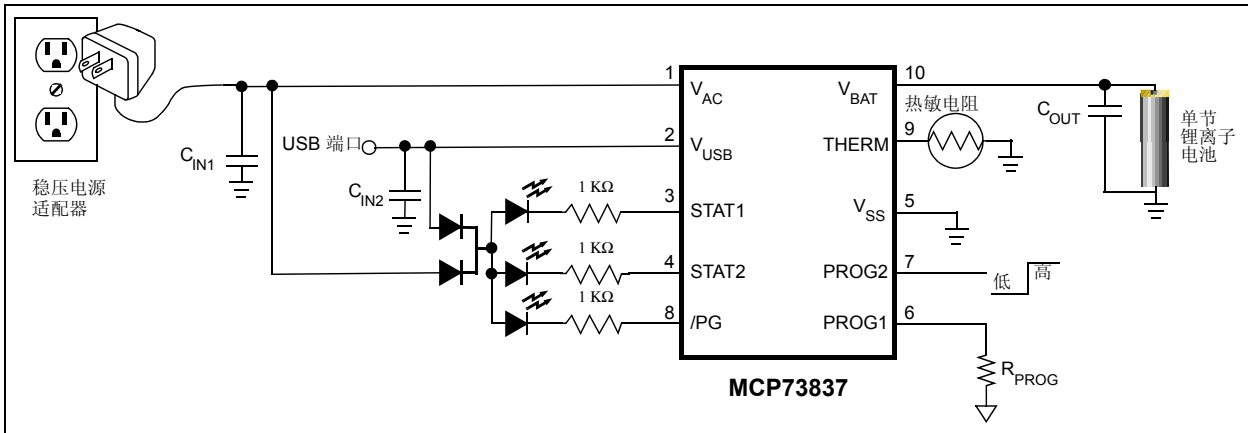


图 6-1: MCP73837 典型分立式充电应用电路

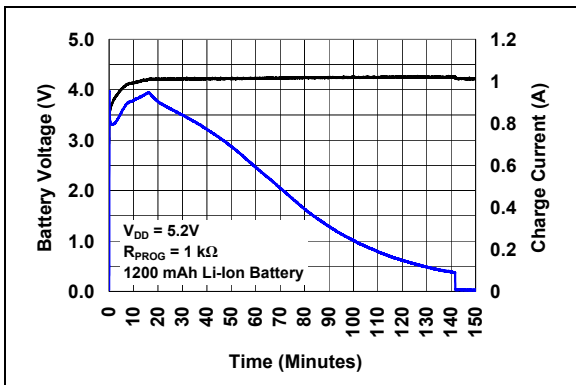


图 6-2: 典型充电曲线 (1200 mAh 锂离子电池)

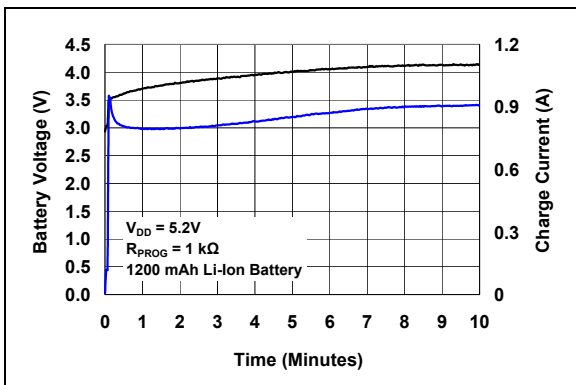


图 6-3: 具有热调节功能的典型充电曲线 (1200 mAh 锂离子电池)

## 6.1 应用电路设计

由于线性充电方式效率较低，因此设计时最重要的考虑因素是**热设计**和**成本**。这些因素与输入电压、输出电流以及电池充电器与周围冷却空气之间的热阻等参数直接相关。最坏的情况发生在从预充模式向恒流模式转换的时候。此时，电池充电器的功耗最大。设计时，应在充电电流、成本和充电器的散热要求等因素之间进行权衡。

### 6.1.1 元件选择

图 6-1 中外部元件的选择对于充电系统的完整性及可靠性至关重要。以下介绍旨在为用户进行元件选择时提供指导。

#### 6.1.1.1 充电电流

对于锂离子电池，最佳的快速充电电流需要参考电池厂家的推荐和指导。举例说明，一个 1000 mAh 的锂离子电池组，若推荐的快速充电速率为 0.7C，则设置其快速充电电流为 700 mA，以这个充电速率进行充电可以保证充电周期最短，同时电池组的性能和寿命不会受影响。

#### 6.1.1.2 散热考虑

电池充电器的最大功耗发生在输入电压为最大值，且器件从预充模式向恒流模式切换的时候。这种情况下的功耗为：

**公式 6-1:**

$$\text{功耗} = (V_{DDMAX} - V_{PTHMIN}) \times I_{REGMAX}$$

其中:

- $V_{DDMAX}$  = 输入电压的最大值  
 $I_{REGMAX}$  = 快速充电电流的最大值  
 $V_{PTHMIN}$  = 跳变阈值电压的最小值

例如, 在输入电压源为  $5V \pm 10\%$ , 以及快速充电电流为  $500\text{ mA} \pm 10\%$  的情况下, 其功耗为:

**例 6-1:**

$$\text{功耗} = (5.5V - 2.7V) \times 550\text{mA} = 1.54W$$

采用 MSOP-10 封装时, 电池充电器的功耗会导致器件进入图 6-3 所描述的热调节状态。另外, 还可以使用  $3\text{ mm} \times 3\text{ mm}$  DFN 封装器件来缩短充电周期。

**6.1.1.3 外部电容**

无论是否有电池负载, MCP73837/8 都可以稳定工作。为保持器件在恒压模式下具有良好的交流稳定性, 建议在  $V_{BAT}$  引脚和  $V_{SS}$  之间接一个至少为  $1\ \mu\text{F}$  的旁路电容。当无电池负载时, 该电容可提供补偿。此外, 在高频时电池以及内部连接电路呈感性特性。在恒压模式下, 这些感性元件处于控制反馈回路中。因此, 必须使用旁路电容来对电池组的感性特性进行补偿。

理论上, 可使用任何优质输出滤波电容, 与电容的最小等效串联电阻 (Effective Series Resistance, ESR) 无关。实际电容值 (及其 ESR) 取决于输出负载电流。通常在输出端接入  $1\ \mu\text{F}$  陶瓷电容、钽电容或铝电解电容就足以保证在输出电流小于  $500\text{ mA}$  时电路的稳定性。

**6.1.1.4 反向阻断保护**

当发生输入故障或输入短路情况下, MCP73837/8 会对系统提供保护。若没有这样的保护, 输入故障或短路将使电池组通过内部功率晶体管的自身二极管放电。

**6.1.1.5 充电禁止**

在充电周期的任何时刻, 都可使用电流调节设置输入引脚 (PROG1/2) 来终止充电过程, 启动充电周期或启动再充电周期。

在 PROG1 输入引脚和  $V_{SS}$  间连接编程电阻或驱动 PROG2 为逻辑高或低电平将使能器件。而将 PROG1 或 PROG2 输入引脚悬空会禁止器件并终止充电周期。器件一旦被禁止, 其电源电流将降低为  $75\ \mu\text{A}$  (典型值)。

**6.1.1.6 温度监视**

可通过将固定阻值的电阻与热敏电阻串 / 并联来设置充电温度窗口。电阻  $R_{T1}$  和  $R_{T2}$  的阻值可以利用下面的公式来计算, 以设置所需的温度窗口范围。

对于 NTC 热敏电阻:

**公式 6-2:**

$$24k\Omega = R_{T1} + \frac{R_{T2} \times R_{COLD}}{R_{T2} + R_{COLD}}$$

$$5k\Omega = R_{T1} + \frac{R_{T2} \times R_{HOT}}{R_{T2} + R_{HOT}}$$

其中:

- $R_{T1}$  = 固定串联电阻阻值  
 $R_{T2}$  = 固定并联电阻阻值  
 $R_{COLD}$  = 较低温度时的热敏电阻阻值  
 $R_{HOT}$  = 较高温度时的热敏电阻阻值

例如, 使用  $25^\circ\text{C}$  时电阻值为  $10\text{ k}\Omega$ 、灵敏度指数  $\beta$  为  $3892$  的 NTC 热敏电阻, 选择  $1.54\text{ k}\Omega$  串联电阻 ( $R_{T1}$ ) 和  $69.8\text{ k}\Omega$  并联电阻 ( $R_{T2}$ ), 则设置的充电温度范围为  $0^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$ 。

**6.1.1.7 充电状态接口**

一个状态输出提供了充电的状态信息。该状态输出可用于点亮外部 LED, 或用作与主控单片机通信的接口。充电周期内的状态输出情况见图 5-1。

**6.2 PCB 布板问题**

为了达到最佳稳压效果, 应尽量将电池组靠近器件的  $V_{BAT}$  和  $V_{SS}$  引脚。建议 PCB 板中流过较大电流的走线应尽可能地短, 以减小其压降。

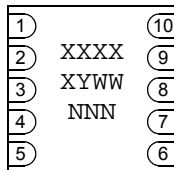
如 PCB 板作为散热板使用, 则在散热板上多增加过孔将有助于把更多的热量传递到 PCB 的背板, 从而降低器件的最大结温。

# MCP73837/8

## 7.0 封装信息

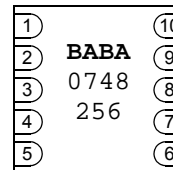
### 7.1 封装标识信息

10 引脚 DFN



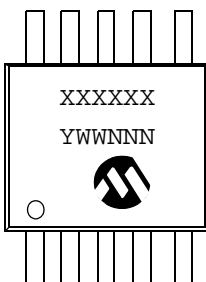
| 器件编号 *          | 标识代码 | 器件编号 *           | 标识代码 |
|-----------------|------|------------------|------|
| MCP73837-FCI/MF | BABA | MCP73837T-FCI/MF | BABA |
| MCP73837-FJI/MF | BABB | MCP73837T-FJI/MF | BABB |
| MCP73837-NVI/MF | BABC | MCP73837T-NVI/MF | BABC |
| MCP73838-FCI/MF | BACA | MCP73838T-FCI/MF | BACA |
| MCP73838-FJI/MF | BACB | MCP73838T-FJI/MF | BACB |
| MCP73838-NVI/MF | BACC | MCP73838T-NVI/MF | BACC |

示例



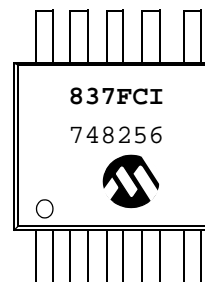
\* 联系工厂获取其他器件选项。

10 引脚 MSOP \*\*



| 器件编号 *          | 标识代码   | 器件编号 *           | 标识代码   |
|-----------------|--------|------------------|--------|
| MCP73837-FCI/UN | 837FCI | MCP73837T-FCI/UN | 837FCI |
| MCP73837-FJI/UN | 837FJI | MCP73837T-FJI/UN | 837FJI |
| MCP73837-NVI/UN | 837NVI | MCP73837T-NVI/UN | 837NVI |
| MCP73838-FCI/UN | 838FCI | MCP73838T-FCI/UN | 838FCI |
| MCP73838-FJI/UN | 838FJI | MCP73838T-FJI/UN | 838FJI |
| MCP73838-NVI/UN | 838NVI | MCP73838T-NVI/UN | 838NVI |

示例



\* 联系工厂获取其他器件选项。

\*\* 联系工厂获取关于 MSOP 封装的供货情况。

**图注:**

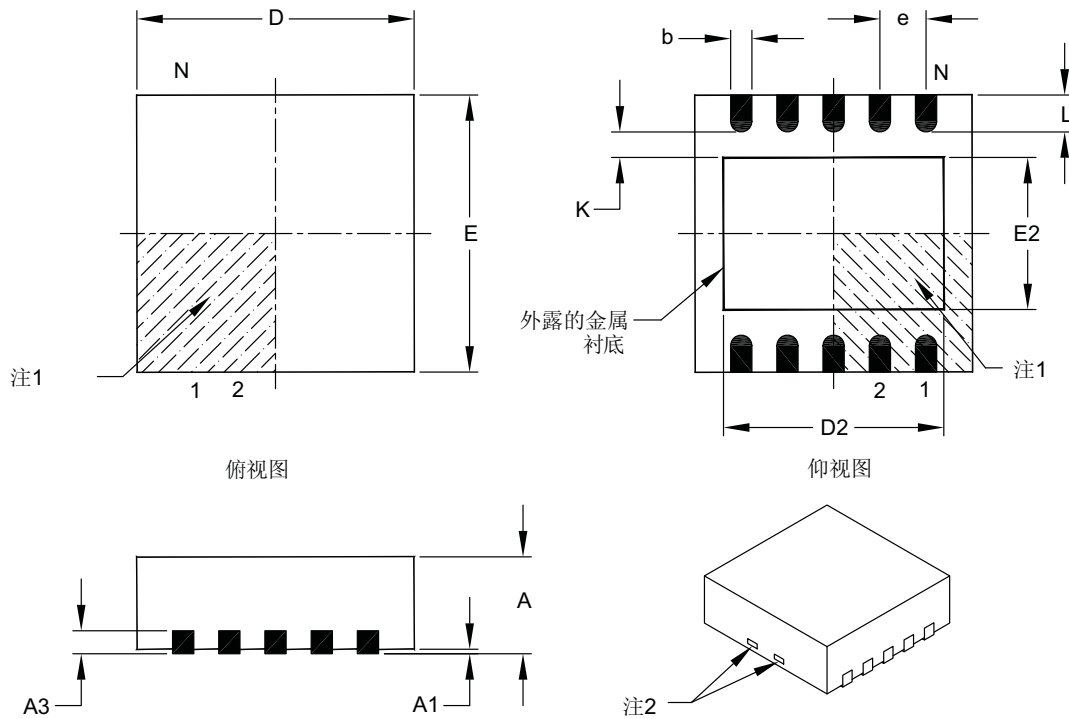
- XX...X 客户指定信息
- Y 年份代码 (公历年份的最后一位数字)
- YY 年份代码 (公历年份的最后两位数字)
- WW 星期代码 (一月一日的星期代码为 01)
- NNN 以字母数字排序的追踪代码
- (e3) 雾锡 (Sn) 的 JEDEC 无铅标识。表示无铅封装
- \* JEDEC 无铅标识 (e3) 标示于此种封装的外包装上。

**注:**

Microchip 元器件编号如果无法在同一行内完整标注, 将换行标出, 因此会限制客户指定信息的可用字符数。

## 10 引脚塑封双列扁平无脚封装 (MF) —— 主体 3x3x0.9 mm [DFN]

注： 最新的封装图请至 Microchip 网站 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



| 单位           |    | 毫米       |      |      |
|--------------|----|----------|------|------|
| 尺寸范围         |    | 最小       | 正常   | 最大   |
| 引脚数          | N  | 10       |      |      |
| 引脚间距         | e  | 0.50 BSC |      |      |
| 总高度          | A  | 0.80     | 0.90 | 1.00 |
| 悬空间隙         | A1 | 0.00     | 0.02 | 0.05 |
| 触点厚度         | A3 | 0.20 REF |      |      |
| 总长度          | D  | 3.00 BSC |      |      |
| 外露金属衬底长度     | D2 | 2.20     | 2.35 | 2.48 |
| 总宽度          | E  | 3.00 BSC |      |      |
| 外露金属衬底宽度     | E2 | 1.40     | 1.58 | 1.75 |
| 触点宽度         | b  | 0.18     | 0.25 | 0.30 |
| 触点长度         | L  | 0.30     | 0.40 | 0.50 |
| 触点到外露金属衬底的距离 | K  | 0.20     | -    | -    |

注：

1. 引脚1的可视定位标记可能会有变化，但一定位于阴影区域内。
2. 封装的两端可能有一个以上的外露系杆。
3. 该封装是切割分离的。
4. 尺寸和公差遵循ASME Y14.5M。

BSC: 基本尺寸。理论精确值，不含公差。

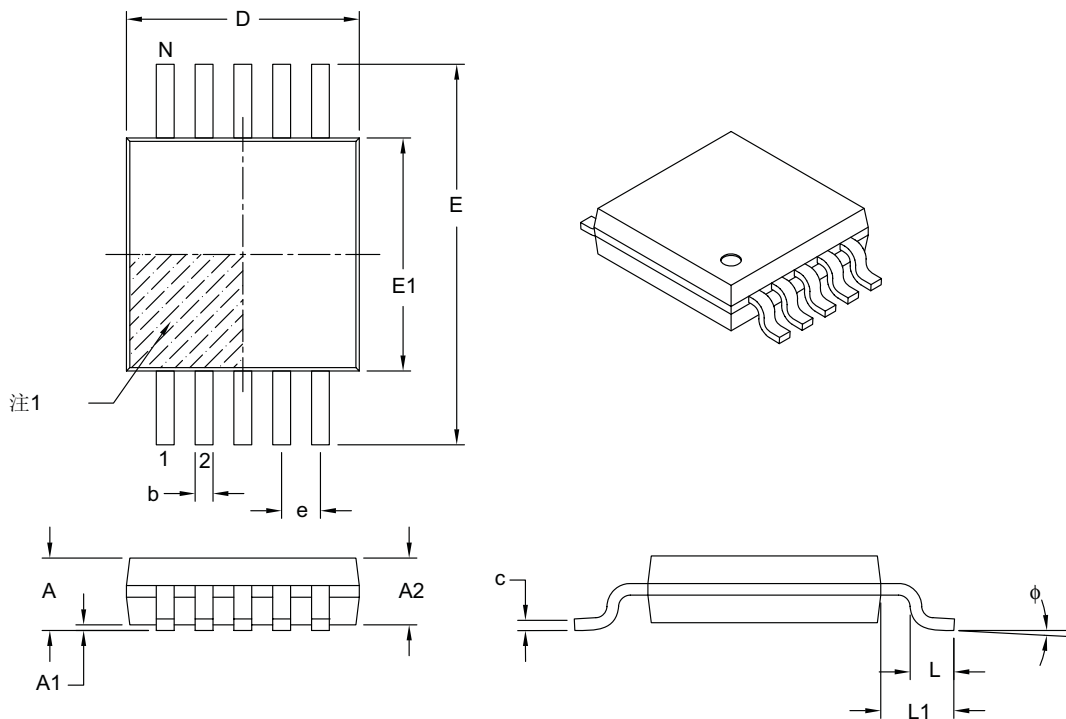
REF: 参考尺寸。通常也不含公差，仅供参考。

Microchip Technology 图号 C04-063B

# MCP73837/8

## 10 引脚塑封微小外形封装 (UN) [MSOP]

注： 最新的封装图请至 Microchip 网站 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



| 尺寸范围   | 单位     | 毫米       |      |      |
|--------|--------|----------|------|------|
|        |        | 最小       | 正常   | 最大   |
| 引脚数    | N      | 10       |      |      |
| 引脚间距   | e      | 0.50 BSC |      |      |
| 总高度    | A      | –        | –    | 1.10 |
| 塑模封装厚度 | A2     | 0.75     | 0.85 | 0.95 |
| 悬空间隙   | A1     | 0.00     | –    | 0.15 |
| 总宽度    | E      | 4.90 BSC |      |      |
| 塑模封装宽度 | E1     | 3.00 BSC |      |      |
| 总长度    | D      | 3.00 BSC |      |      |
| 底脚长度   | L      | 0.40     | 0.60 | 0.80 |
| 引脚投影长度 | L1     | 0.95 REF |      |      |
| 底脚倾角   | $\phi$ | 0°       | –    | 8°   |
| 引脚厚度   | c      | 0.08     | –    | 0.23 |
| 引脚宽度   | b      | 0.15     | –    | 0.33 |

注：

1. 引脚1的可视定位标记可能会有变化但一定位于阴影区域内。
2. 尺寸D和E1不包括塑模的毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过0.15毫米。
3. 尺寸和公差遵循ASME Y14.5M。

BSC：基本尺寸。理论精确值，不含公差。

REF：参考尺寸。通常也不含公差，仅供参考。

Microchip Technology 图号 C04-021B



## 附录 A: 版本历史

### 版本 A (2007 年 11 月)

- 本文档的初始版本。

# MCP73837/8

---

注:

## 产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

| 器件编号  | XX   | X/ | XX |
|---|--|----|----|
| 器件  | 输出选项*  | 温度 | 封装 |
| 器件:   | MCP73837: 1A 全集成式充电器,<br>PG 功能在引脚 8  |    |    |
|   | MCP73837T: 1A 全集成式充电器,<br>PG 功能在引脚 8<br>(卷带式)                                |    |    |
|   | MCP73838: 1A 全集成式充电器,<br>TE 功能在引脚 8  |    |    |
|   | MCP73838T: 1A 全集成式充电器,<br>TE 功能在引脚 8<br>(卷带式)                                |    |    |
| 输出选项 **   | * 不同工作选项请参考下表。<br>** 联系工厂获取其他器件选项。   |    |    |
| 温度范围:   | I = -40°C 至 +85°C  |    |    |
| 封装类型:   | MF = 10 引脚塑封双列扁平无脚 (DFN)<br>(主体 3x3x0.9 mm)<br>UN = 10 引脚塑封微小外形封装 (MSOP****) |    |    |
| <p>示例: **</p> <p>a) MCP73837-FCI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>b) MCP73837-FJI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>c) MCP73837-NVI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>d) MCP73837-FCI/MF: 10 引脚 DFN 封装<br/>e) MCP73837-FJI/MF: 10 引脚 DFN 封装<br/>f) MCP73837-NVI/MF: 10 引脚 DFN 封装</p> <p>a) MCP73838-FCI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>b) MCP73838-FJI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>c) MCP73838-NVI/UN: 10 引脚 MSOP 封装<br/>d) MCP73838-FCI/MF: 10 引脚 DFN 封装<br/>e) MCP73838-FJI/MF: 10 引脚 DFN 封装<br/>f) MCP73838-NVI/MF: 10 引脚 DFN 封装</p> <p>** 联系工厂获取其他器件选项。</p> |  |    |    |

### \* 工作输出选项

| 输出选项 | V <sub>REG</sub> | I <sub>PREG</sub> /I <sub>REG</sub> | V <sub>PTH</sub> /V <sub>REG</sub> | I <sub>TERM</sub> /I <sub>REG</sub> | V <sub>RTH</sub> /V <sub>REG</sub> | 定时器周期 |
|------|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------|
| AM   | 4.20V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 0 小时  |
| BZ   | 4.20V            | 100%                                | N/A                                | 7.5%                                | 96.5%                              | 0 小时  |
| FC   | 4.20V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| GP   | 4.20V            | 100%                                | N/A                                | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| G8   | 4.20V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| NV   | 4.35V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| YA   | 4.40V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| 6S   | 4.50V            | 10%                                 | 71.5%                              | 7.5%                                | 96.5%                              | 6 小时  |
| B6   | 4.20V            | 10%                                 | 66.5%                              | 5.0%                                | 96.5%                              | 4 小时  |
| CN   | 4.20V            | 10%                                 | 71.5%                              | 20%                                 | 94%                                | 4 小时  |

\*\* 联系工厂获取其他器件选项。

\*\*\* 联系工厂了解 MSOP 封装的供货情况。

# MCP73837/8

---

注:

---

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中更安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

---

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

#### 商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、rfPIC、SmartShun 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAl、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICtail、PIC<sup>32</sup> 徽标、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rfLAB、Select Mode、Total Endurance、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2008, Microchip Technology Inc. 版权所有。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC<sup>®</sup> MCU 与 dsPIC<sup>®</sup> DSC、KEELOQ<sup>®</sup> 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



**MICROCHIP**

## 全球销售及服务网点

### 美洲

**公司总部 Corporate Office**  
2355 West Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199  
Tel: 1-480-792-7200  
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:  
<http://support.microchip.com>  
网址: [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

**亚特兰大 Atlanta**  
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614  
Fax: 678-957-1455

**波士顿 Boston**  
Westborough, MA  
Tel: 1-774-760-0087  
Fax: 1-774-760-0088

**芝加哥 Chicago**  
Itasca, IL  
Tel: 1-630-285-0071  
Fax: 1-630-285-0075

**达拉斯 Dallas**  
Addison, TX  
Tel: 1-972-818-7423  
Fax: 1-972-818-2924

**底特律 Detroit**  
Farmington Hills, MI  
Tel: 1-248-538-2250  
Fax: 1-248-538-2260

**科科莫 Kokomo**  
Kokomo, IN  
Tel: 1-765-864-8360  
Fax: 1-765-864-8387

**洛杉矶 Los Angeles**  
Mission Viejo, CA  
Tel: 1-949-462-9523  
Fax: 1-949-462-9608

**圣克拉拉 Santa Clara**  
Santa Clara, CA  
Tel: 408-961-6444  
Fax: 408-961-6445

**加拿大多伦多 Toronto**  
Mississauga, Ontario,  
Canada  
Tel: 1-905-673-0699  
Fax: 1-905-673-6509

### 亚太地区

**亚太总部 Asia Pacific Office**  
Suites 3707-14, 37th Floor  
Tower 6, The Gateway  
Harbour City, Kowloon  
Hong Kong  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 北京**  
Tel: 86-10-8528-2100  
Fax: 86-10-8528-2104

**中国 - 成都**  
Tel: 86-28-8665-5511  
Fax: 86-28-8665-7889

**中国 - 香港特别行政区**  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 南京**  
Tel: 86-25-8473-2460  
Fax: 86-25-8473-2470

**中国 - 青岛**  
Tel: 86-532-8502-7355  
Fax: 86-532-8502-7205

**中国 - 上海**  
Tel: 86-21-5407-5533  
Fax: 86-21-5407-5066

**中国 - 沈阳**  
Tel: 86-24-2334-2829  
Fax: 86-24-2334-2393

**中国 - 深圳**  
Tel: 86-755-8203-2660  
Fax: 86-755-8203-1760

**中国 - 武汉**  
Tel: 86-27-5980-5300  
Fax: 86-27-5980-5118

**中国 - 厦门**  
Tel: 86-592-238-8138  
Fax: 86-592-238-8130

**中国 - 西安**  
Tel: 86-29-8833-7252  
Fax: 86-29-8833-7256

**中国 - 珠海**  
Tel: 86-756-321-0040  
Fax: 86-756-321-0049

**台湾地区 - 高雄**  
Tel: 886-7-536-4818  
Fax: 886-7-536-4803

**台湾地区 - 台北**  
Tel: 886-2-2500-6610  
Fax: 886-2-2508-0102

**台湾地区 - 新竹**  
Tel: 886-3-572-9526  
Fax: 886-3-572-6459

### 亚太地区

**澳大利亚 Australia - Sydney**  
Tel: 61-2-9868-6733  
Fax: 61-2-9868-6755

**印度 India - Bangalore**  
Tel: 91-80-4182-8400  
Fax: 91-80-4182-8422

**印度 India - New Delhi**  
Tel: 91-11-4160-8631  
Fax: 91-11-4160-8632

**印度 India - Pune**  
Tel: 91-20-2566-1512  
Fax: 91-20-2566-1513

**日本 Japan - Yokohama**  
Tel: 81-45-471-6166  
Fax: 81-45-471-6122

**韩国 Korea - Daegu**  
Tel: 82-53-744-4301  
Fax: 82-53-744-4302

**韩国 Korea - Seoul**  
Tel: 82-2-554-7200  
Fax: 82-2-558-5932 或  
82-2-558-5934

**马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur**  
Tel: 60-3-6201-9857  
Fax: 60-3-6201-9859

**马来西亚 Malaysia - Penang**  
Tel: 60-4-227-8870  
Fax: 60-4-227-4068

**菲律宾 Philippines - Manila**  
Tel: 63-2-634-9065  
Fax: 63-2-634-9069

**新加坡 Singapore**  
Tel: 65-6334-8870  
Fax: 65-6334-8850

**泰国 Thailand - Bangkok**  
Tel: 66-2-694-1351  
Fax: 66-2-694-1350

### 欧洲

**奥地利 Austria - Wels**  
Tel: 43-7242-2244-39  
Fax: 43-7242-2244-393

**丹麦 Denmark-Copenhagen**  
Tel: 45-4450-2828  
Fax: 45-4485-2829

**法国 France - Paris**  
Tel: 33-1-69-53-63-20  
Fax: 33-1-69-30-90-79

**德国 Germany - Munich**  
Tel: 49-89-627-144-0  
Fax: 49-89-627-144-44

**意大利 Italy - Milan**  
Tel: 39-0331-742611  
Fax: 39-0331-466781

**荷兰 Netherlands - Drunen**  
Tel: 31-416-690399  
Fax: 31-416-690340

**西班牙 Spain - Madrid**  
Tel: 34-91-708-08-90  
Fax: 34-91-708-08-91

**英国 UK - Wokingham**  
Tel: 44-118-921-5869  
Fax: 44-118-921-5820

01/02/08