

# DVC11 系列软件应用指南

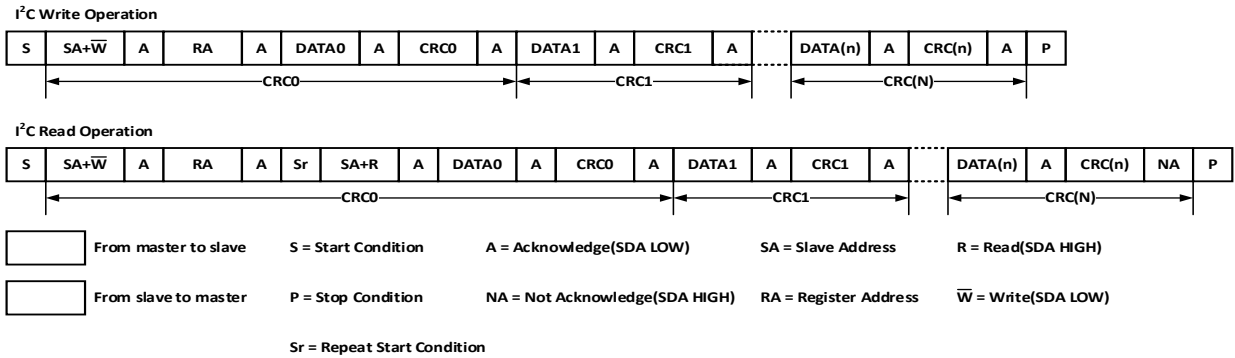
宜矽源半导体技术支持部

## 目录

- DVC11 系列软件应用指南 ..... 1
  - 1.1 I2C读写示例 ..... 2
  - 1.2 DVC11XX初始化的说明 ..... 3
  - 1.3 电压采集 ..... 6
  - 1.4 温度采集 ..... 11
  - 1.5 电流采集 ..... 15
  - 1.6 过压保护 ..... 17
  - 1.7 欠压保护 ..... 19
  - 1.8 充电过流 1 级和 2 级保护 ..... 20
  - 1.9 放电过流 1 级和 2 级保护 ..... 22
  - 1.10 短路保护 ..... 24
  - 1.11 充电器检测/负载检测功能 ..... 25
  - 1.12 PWM调制功能 ..... 28
  - 1.13 小电流唤醒功能 ..... 29
  - 1.14 I<sup>2</sup>C看门狗功能 ..... 31
  - 1.15 工作模式设置 ..... 33
  - 1.16 均衡功能 ..... 35
  - 1.17 中断功能 ..... 37
  - 1.18 FET体二级管保护设置 ..... 38
  - 1.19 断线检测功能 ..... 38
  - 1.20 充放电MOS配置 ..... 39
  - 1.21 串数的选择 ..... 43
- 附录-初始化数组功能的简要说明 ..... 45
- 参考文献 ..... 46
- 修改历史记录 ..... 46

# 1.1 I2C 读写示例

## 1.1.1 I2C 时序图



## 1.1.2 读命令

### (1) 读状态

图 1 展示了读如何读取警报标示寄存器的命令。读取警报标示寄存器命令为 0x00.写入 I2C 命令 0x00,然后读取一个字节。从而读取警报标示寄存器的数据。

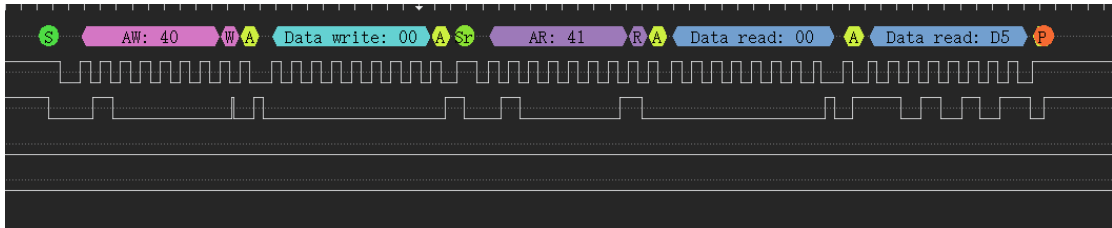


图 1

在本示例中，  
DVC11XX 的器件地址为 0x40(8 位),其中 LSB 是 R/W 位。  
此命令遵循 I2C\_Read(I2C\_ADDR,Command, I2C\_ADDR+1, Data,CRC0)格式，  
因此对于该示例，该命令为 I2C\_Read(0x40,0x00,0x41,[0x00],[0xD5])  
读出的寄存器内容为 0x00,最后个字节 D5 为 CRC 校验。

### (2) 读第一串电压

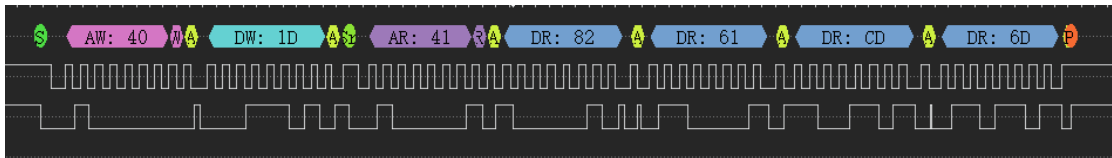


图 2

此命令遵循 I2C\_Read(I2C\_ADDR,Command, I2C\_ADDR+1,Data,CRC0,Data1,CRC1)格式,连续读取两个字节数据。  
对于该示例，该命令为 I2C\_Read(0x40, 0x1D, 0x 41, [0x82, 0x61, 0xCD, 0x6D])  
其中 0x40 为器件地址，0x1D 为第 1 节电压寄存器地址，0x41 为读操作。  
0X82 为第一节电压的 AD 值的高 8 位，后面的 0x61 是前面 4 个字节(40,1D,41,82)的 CRC0，  
0xCD 为第一节电压的 AD 值的低 8 位，最后 0x6D 为 0xCD 算出的 CRC1。

第一节电压 VC1 的 AD 转换值为 0x82CD，则算出电压为  $VC1 = 333485 \times 100\mu V = 3334.8mV$

### 1.1.3 写命令

#### 1)清除命令

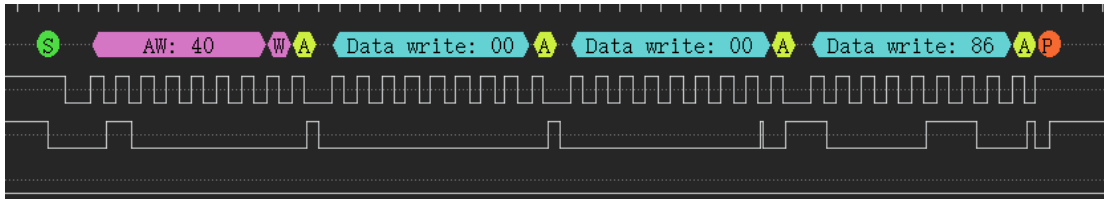


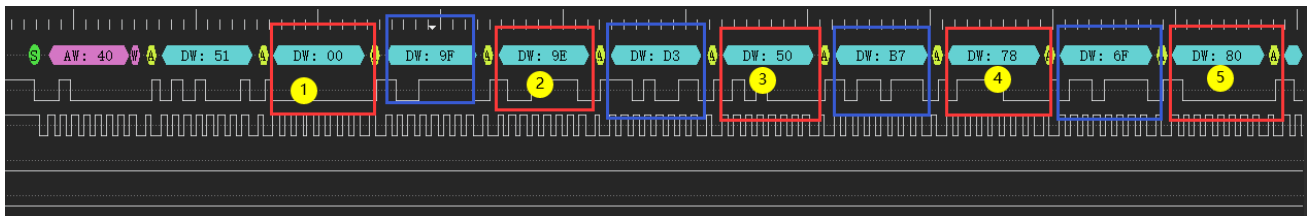
图 3

此命令遵循 I2C\_Write(I2C\_ADDR,Command, Data,CRC0)格式

对于该示例，该命令为 I2C\_Write(0x40, 0x00, 0x00, 0x86)

0x40 为器件地址，0x00 为 Command,0x00 为写入数据，0x86 为 CRC。

#### 2)写 block 操作



此命令遵循 I2C\_Wite(I2C\_ADDR,Command, Data0,CRC0,Data1,CRC1,Data2,CRC2,Data3,CRC3....)格式,连续写入

这里我们可以看到上面标的 1, 2, 3, 4, 5, 都是数据，每个数据后面都有一个 CRC，

其中 CRC0 是前 40, 51, 00 算出的 CRC，

后面的 CRC1 是 Data1 的这一个字节算出的 CRC，

CRC2 是 Data2 这一个字节算出的 CRC，后面每个数据都带一个 CRC，直到写完数据。

### 1.1.4 客户经常碰到的问题

(1) 时钟频率过快，注意：DVC11xx 的通信频率是 100k

(2) 主控读完一个字节数据，读后面一字节，有时会读回 0xff，一般读完一个节数后，后稍作延时即可解决

(3) CRC 计算不对，导致写入失败。(CRC 参考 demo 程序)

## 1.2 DVC11XX 初始化的说明

如何确保芯片初始化正确

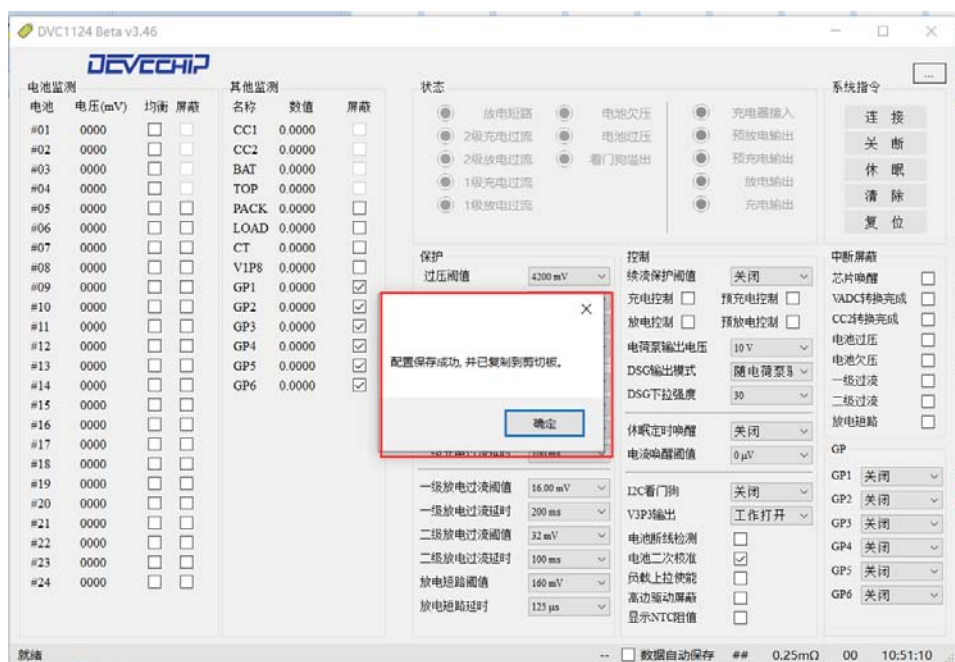
1. 首先看我们上位机界面，我这里版本的 3.46 版本



点击这里上图中的...



我们可以看到有保存配置，然后点击保存配置，则会有下面界面



这个时候，我们可以把这个初始化数组拷到我们程序中

```
{
    0x00,0x9E,0x50,0x78,0x2C,0xFF,0x3F,0x05,0x40, //81-89
    0x40,0x18,0x18,0xB0,0x47,0xC7,0x18,0x18,0x50,0x10, //90-99
    0x88,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x68, //100-109
    0xCD,0x28,0xE7,0x48,0x5D,0xC8,0x00,0x00,0x00,0xC0, //110-119
    0x00,0x00 //120-121
};
```

也就是和我们 demo 程序中的初始化数组是一样的，从 R81 到 R121 寄存器的配置数据都有了，那么用户在修改数据时，请不要修改没有解释含义的寄存器的默认值，只修改你所需要修改的值。

初始化可以分为下面步骤

### 1. I2C 唤醒动作

2. 对芯片所有寄存器复位为默认值(即对芯片状态寄存器（寄存器 R1）进行操作），然后延时 300ms

3. 写入上述数组，对芯片进行初始化，

4. 清除一次保护状态

5. 修改你所需要修改的寄存器，切记，不要修改没有注释的寄存器的默认值。然后写入芯片，初始化完成。

6. 上电时序说明及 CADC 寄存器的说明

1) 上电后或关机唤醒，芯片有一个 100ms 的初始化与自动校 0 的过程，因此芯片上电和唤醒时请做 300ms 延时。并做一个初始化不成功，重复初始化的处理过程。

2) 对于 CADC 寄存器 R85(0x55 )和 R86(0x56 )的配置

CADC 控制寄存器

| 0x55  | BIT7 | BIT6        | BIT5 | BIT4 | BIT3 | BIT2 | BIT1  | BIT0 |
|-------|------|-------------|------|------|------|------|-------|------|
| NAME  | HSFM | 请确保这三位为 010 |      |      | CAEW | CAES | 必须为 0 | CAMZ |
| MODE  | R/W  | R/W         | R/W  | R/W  | R/W  | R/W  | R/W   | R/W1 |
| RESET | 0    | 0           | 1    | 0    | 1    | 1    | 0     | 0    |

对于 CADC 控制寄存器(0x55) ,BIT6,BIT5,BIT4 这三位 ,请按 010 来配置 ,否则会影响电流采集的极性。

| 0x56    | BIT 7    | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|---------|----------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| NAME    | 必须为 1111 |       |       |       | C10W[1] | C10W[0] | C10S[1] | C10S[0] |
| MODE    | R/W      | R/W   | R/W   | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| DEFAULT | 1        | 1     | 1     | 1     | 1       | 1       | 1       | 1       |

对于 R86(0x56 )的配置,BIT7,BIT6,BIT5,BIT4 这 4 位的配置, 也请按默认值 1111 来配置, 否则影响电流采集的速率。

### 3) 电荷泵控制寄存器

第 6 位必须为 1

| 0x6D  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| NAME  |       | 必须为 1 | CPVS[2] | CPVS[1] | CPVS[0] | COW   | CMM   | CVS   |
| MODE  | R     | R     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 1     | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     | 0     |

### 4) I2C 看门狗寄存器

第 7 位必须为 1

| 0x77  | BIT7  | BIT6   | BIT5  | BIT4 | BIT3 | BIT2   | BIT1   | BIT0   |
|-------|-------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|
| NAME  | 必须为 1 | V3P3EW | V3P3M |      | IWTS | IWT[2] | IWT[1] | IWT[0] |
| MODE  | R     | R/W    | R/W   | R    | R    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 1     | 1      | 0     | 0    | 0    | 0      | 0      | 0      |

## 1.3 电压采集

### 1.3.1 采集范围与结果存放

电芯电压采集范围为-0.3V--5V,所有电芯电压采集都有专用的寄存器 VC1-VC24 存储

### 1.3.2 电压采集配置

#### (1)开启电压采集

通过配置 **VADC 寄存器 VAE** 位来开启 VADC

#### (2)配置采集方式

配置 **VADC 寄存器** 同步测量控制位 **VASM**

默认为 0, VADC 连续测量

配置为 1, VADC 与 CC2 同步测量

#### (3)配置采集周期

配置 **VADC 寄存器** 单个时间片转换周期 **VAO[1:0]**, 默认为 1.54ms, 则打开所有电压数据检测时, VADC 所需要的默认时间是 61.4ms

#### (4)屏蔽不使用的采集口的采集功能

可选配**电池屏蔽寄存器 CM[n]**(第 n 节电池保护屏蔽控制位)配置为屏蔽 默认是打开 VPK,VLOAD,V1P8 电压测量的

#### (5)是否需要采集负压

配置**电荷泵控制寄存器**的有符号数显示控制位 CVS 位, 来控制电压数据有无符号位

**\*注意: 如果使用低边 MOS 驱动时, 为了降低功耗, 可以设置为 6V, 但电荷泵控制寄存器不能关闭, 否**

则最高串电压会采集异常。

### 1.3.3 单串电芯电压采集

电芯电压转换结果放在 VC1-VC24 寄存器中，按下面公式可以算出相应电芯电压

(1) 在电荷泵控制寄存器的 CVS 位为无符号位时，按下面公式算

$$V_{celln} = VCn * 100\mu V / 1000; \quad //(\text{单位:mV}) \quad \text{其中}(n = 1, \dots, 24) \quad /*$$

(2) 在电荷泵控制寄存器的 CVS 位为有符号位时，按下面公式算

$$V_{celln} = (VCn \&0\text{x}\text{FFFF}) * 200\mu V / 1000; \quad //(\text{单位:mV}) \quad \text{其中}(n = 1, \dots, 24)$$

其中 VCn 是 VC(1...24)寄存器的值

电压采集后请确保做二次校准，详细原理在参考手册的应用和实现中，二次校准参考程序在 DEMO 程序

////////////////////////////////////

```
static float s_SecondCALI_p1=0.35/1000000,s_SecondCALI_p2=-0.12/1000000;
```

```
s_SecondCALI_preVcm=0,s_SecondCALI_preVcell_2nd=0;
```

```
u32 Sigma_SecondCALI=0;
```

```
static float CellVolSecondaryCalibrate(float value,int cellno){
```

```
|
```

```
if (cellno == 0) {
```

```
    s_SecondCALI_preVcm = 0;
```

```
    s_SecondCALI_preVcell_2nd = value;
```

```
};
```

```
else {
```

```
    s_SecondCALI_preVcm += s_SecondCALI_preVcell_2nd;
```

```
    s_SecondCALI_preVcell_2nd = value / (1 + s_SecondCALI_p1 * s_SecondCALI_preVcm + s_SecondCALI_p2 *
```

```
    s_SecondCALI_preVcm*s_SecondCALI_preVcm);
```

```
};
```

```
return s_SecondCALI_preVcell_2nd;
```

```
};
```

### 1.3.4 电芯总压采集

电芯总压转换结果放在 VTOP 寄存器中，按下面公式可以算出电压：

$$VBAT = VTOP * 12.8\text{mV};$$

其中 VTOP 是 VTOP 寄存器的值

注:如果电压总压精度要求高,则可以用把所有在使用的单芯电压每节累加得到电芯总压,精度会更高。

### 1.3.5 电池包端电压采集

PACK 电压转换结果放在 VPK 寄存器中，按下面公式可以算出电压

$$VPACK = Vpk * 12.8\text{mV};$$

其中 Vpk 是 VPK 寄存器的值

### 1.3.6

电压采集的屏蔽

DVC11XX 只能屏蔽第 5 串以上的采集，1117 可以屏 5-17 串，1124 可以屏 5-24 串，1114 可以屏 5-14 串，1110 可以屏 5-10 串

(1)屏蔽电压采集与保护

设置**电池屏蔽寄存器(BAT\_MASK)的第 n 节电池保护屏蔽控制位即可屏蔽**采集与保护

(2)保留采集，屏蔽电压保护

先按（1）设置好，然后再设置**电荷泵控制寄存器(CHARG\_PUMP\_CTRL)的**

**CMM 屏蔽电池电压测量控制位即可**

涉及的寄存器如下

**VADC 控制寄存器(VADC\_CTRL)**

| 0x6E  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3     | BIT 2 | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|-------|-------|---------|---------|-----------|-------|--------|--------|
| NAME  | VAE   | VASM  | VAMP[1] | VAMP[0] | 这两位必须为 11 |       | VA0[1] | VA0[0] |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W     | R/W     | R/W       | R/W   | R/W    | R/W    |
| RESET | 1     | 1     | 0       | 0       | 1         | 1     | 0      | 1      |

**VAE VADC 使能控制位**

0 关闭

1 开启

**VASM VADC 与 CADC CC2 同步测量控制位**

0 VADC 连续测量

1 VADC 与 CADC CC2 同步测量

**VAMP[1:0] VADC 同步测量周期控制位**

00 每 1 个 CC2 周期 VADC 测量 1 次

01 每 2 个 CC2 周期 VADC 测量 1 次

10 每 4 个 CC2 周期 VADC 测量 1 次

11 每 8 个 CC2 周期 VADC 测量 1 次

**VA0[1:0] VADC 测量时间控制位**

00 0.79ms

01 1.54ms

10 3.03ms

11 6.02ms

**如果开启均衡时，VADC 的测量周期就是与这里的 VAMP 这两位的配置有关，相当于 4 个档次  
256ms,512ms,1024ms,2048ms**

**中断屏蔽寄存器(INT\_MASK)**

| 0x79  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | IWM   | IVOM  | ICCM  | ICOM  | ICUM  | IOC1M | IOC2M | ISCDM |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |



**IVOM** VADC 转换结束中断输出屏蔽控制位

0 VADC 转换结束后中断输出低电平 1ms

1 VADC 转换结束后中断无输出

### 电池屏蔽寄存器 (BAT\_MASK)

| 0x6A  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CM[24] | CM[23] | CM[22] | CM[21] | CM[20] | CM[19] | CM[18] | CM[17] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

| 0x6B  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| NAME  | CM[16] | CM[15] | CM[14] | CM[13] | CM[12] | CM[11] | CM[10] | CM[9] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W   |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     |

| 0x6C  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | CM[8] | CM[7] | CM[6] | CM[5] | PKM   | LDM   | CTM   | V1P8M |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

#### CM[n] 第 n 节电池保护屏蔽控制位

0 开启第 n 节电池保护

1 关闭第 n 节电池保护，同时默认关闭第 n 节电池电压测量

**PKM** PACK 电压测量屏蔽控制位

0 开启 PACK 电压测量

1 关闭 PACK 电压测量

**LDM** LOAD 电压测量屏蔽控制位

0 开启 LOAD 电压测量

1 关闭 LOAD 电压测量

**CTM** 芯片核心温度测量屏蔽控制位

0 开启芯片核心温度测量

1 关闭芯片核心温度测量

**V1P8M** V1P8 电压测量屏蔽控制位

0 开启 V1P8 电压测量

1 关闭 V1P8 电压测量

### 电荷泵控制寄存器

| 0x6D    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|---------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| NAME    |       | 必须为 1 | CPVS[2] | CPVS[1] | CPVS[0] | COW   | CMM   | CVS   |
| MODE    | R     | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W   | R/W   | R/W   |
| DEFAULT | 0     | 1     | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     | 0     |

#### CPVS[2:0] 电荷泵输出电压控制位

000 关闭

001 6V

010 7V

011 8V

100 9V

101 10V

110 11V

111 12V

COW 电池采集线断线检测控制位

0 关闭

1 开启断线检测，该 bit 会在 1s 后自动复位为 0

CMM 屏蔽电池电压测量控制位

0 关闭屏蔽电池电压测量

1 开启屏蔽电池电压测量

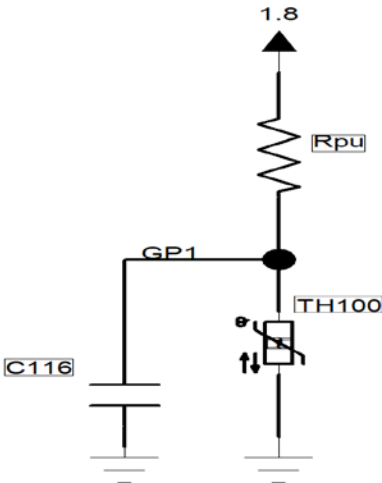
CVS 电池电压有符号数显示控制位

0 电池电压以无符号数显示，LSB=100  $\mu$ V

1 电池电压以有符号数显示，LSB=200  $\mu$ V

# 1.4 温度采集

根据下面原理框图，分压后采集 NTC 的电压，其中 V1.8 与 Rpu 都是可以能够从寄存器中读出



图(1)

## 1.4.1 配置

1)配置所选用的 GP 口为**热敏电阻检测输入**

配置 GPxM 为热敏电阻检测输入

2)开启 1.8V 电压采集

配置电池屏蔽寄存器 V1P8M(V1P8 电压测量屏蔽控制位) 开启 V1P8 电压测量

## 1.4.2 热敏电阻计算公式

$$R_{ntc} = V_{gpn} * R_{pu} / (V_{1p8} - V_{gpn})$$

注释：1 ) Vgpn 为 GP 端口电压测量 AD 值，V1p8 为 1.8V 端口电压测量 AD 值

2 ) Rpu 计算公式为 = Nfrt\*25 + 6800 欧，Nfrt 从电阻修调寄存器中直接读出即可

注意：因为芯片上电或关机唤醒时，有一个初始化的过程，这个过程可能会读 Nfrt 修调电阻会出错，这个在芯片实始化过程中已经用过说明。

## GP1，GP2 和 GP3 模式寄存器(GP123\_MODE\_CTRL)

| 0x74  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP1M[1] | GP1M[0] | GP2M[2] | GP2M[1] | GP2M[0] | GP3M[2] | GP3M[1] | GP3M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

GP1M[1:0] GP1 模式控制位

00 关闭

01 热敏电阻检测输入

10 模拟电压检测输入

11 CON(CHG\_OFF\_N)，CHG 驱动硬线控制，低电平关闭 CHG 驱动输出，高电平不影响 CHG 驱动输出状态

GP2M[2:0] GP2 模式控制位

000 关闭

001 热敏电阻检测输入

010 模拟电压检测输入

011 N/A  
100 N/A  
101 N/A  
110 中断输出  
111 低边 PDSG 驱动输出  
**GP3M[2:0]** GP3 模式控制位  
000 关闭  
**001 热敏电阻检测输入**  
010 模拟电压检测输入  
011 N/A  
100 N/A  
101 N/A  
110 中断输出  
111 低边 PCHG 驱动输出

### GP4, GP5 和 GP6 模式寄存器 (GP456\_MODE\_CTRL)

| 0x75  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP4M[1] | GP4M[0] | GP5M[2] | GP5M[1] | GP5M[0] | GP6M[2] | GP6M[1] | GP6M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

**GP4M[1:0]** GP4 模式控制位

00 关闭

01 热敏电阻检测输入

10 模拟电压检测输入

11 DON(DSG\_OFF\_N), DSG 驱动硬线控制, 低电平关闭 DSG 驱动输出, 高电平不影响 DSG 驱动输出状态

**GP5M[2:0]** GP5 模式控制位

000 关闭

001 热敏电阻检测输入

010 模拟电压检测输入

011 N/A

100 N/A

101 N/A

110 中断输出

**111 低边 CHG 驱动输出**

**GP6M[2:0]** GP6 模式控制位

000 关闭

001 热敏电阻检测输入

010 模拟电压检测输入

011 N/A

100 N/A

101 N/A

110 中断输出

**111 低边 DSG 驱动输出**

### 电池屏蔽寄存器 (CELL\_MASK)

| 0x6A  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CM[24] | CM[23] | CM[22] | CM[21] | CM[20] | CM[19] | CM[18] | CM[17] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x6B  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CM[16] | CM[15] | CM[14] | CM[13] | CM[12] | CM[11] | CM[10] | CM[9]  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x6C  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CM[8]  | CM[7]  | CM[6]  | CM[5]  | PKM    | LDM    | CTM    | V1P8M  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

**CM[n]** 第 n 节电池保护屏蔽控制位

**0 开启第 n 节电池保护**

**1 关闭第 n 节电池保护, 同时默认关闭第 n 节电池电压测量**

**PKM** PACK 电压测量屏蔽控制位

0 开启 PACK 电压测量

1 关闭 PACK 电压测量

**LDM** LOAD 电压测量屏蔽控制位

0 开启 LOAD 电压测量

1 关闭 LOAD 电压测量

**CTM** 芯片核心温度测量屏蔽控制位

0 开启芯片核心温度测量

1 关闭芯片核心温度测量

**V1P8M** V1P8 电压测量屏蔽控制位

**0 开启 V1P8 电压测量**

1 关闭 V1P8 电压测量

**电阻修调寄存器**

| 0x7E | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME | FRT[7] | FRT[6] | FRT[5] | FRT[4] | FRT[3] | FRT[2] | FRT[1] | FRT[0] |
| MODE | R      | R      | R      | R      | R      | R      | R      | R      |

**FRT[7:0]** 存储在 FUSE 中电阻修调值；电阻值=6800 +FRT\*25

## 1.5 电流采集

### 1.4.1 电流采集范围及结果存放

电流通道检测电压范围：-150mV~150mV

存放结果：

CC1 的结果存放在 CC1 寄存器，

CC2 的结果存放在 CC2 寄存器

CC1 数据格式为 16 位有符号整数，LSB 为  $5\mu\text{V}$ ；CC2 数据格式为 20 位有符号整数，LSB 为  $0.3125\mu\text{V}$

### 1.4.2 电流采集配置

#### 1. 开启电流采集

配置 CADC 寄存器的 CAEW 使能控制位，使能 CADC

#### 2. 配置 CC1 采集时间

配置 C10W[1:0]，选择 CC1 测量时间(CC2 固定为 256ms)

#### 3. 配置中断（如果有需要中断信号）

### 1.4.3 电流计算公式

CC1 的电流计算公式  $I = \text{CC1}[15:0] * 5\mu\text{V} / R_{\text{sense}}$ ；

单位：mA，其中 CC1 为 CC1 寄存器的内容； $R_{\text{sense}}$  为采样电阻，单位为 m $\Omega$ ，

CC2 的电流计算公式  $I = \text{CC2}[19:0] * 0.3125\mu\text{V} / R_{\text{sense}}$ ；

单位：mA，其中 CC2 为 CC2 寄存器的内容； $R_{\text{sense}}$  为采样电阻，单位为 m $\Omega$ ，

CADC 控制寄存器

| 0x55  | BIT 7 | BIT 6       | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | HSFM  | 请确保这三位为 010 |       |       | CAEW  | CAES  | 必须为 0 | CAMZ  |
| MODE  | R/W   | R/W         | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W1  |
| RESET | 0     | 0           | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     |

**HSFM** 高边 NFET 驱动输出屏蔽位

0 允许高边 NFET 驱动输出

1 屏蔽高边 NFET 驱动输出

**CAEW** 芯片工作状态下 CADC 使能控制位

0 芯片工作状态下关闭 CADC

1 芯片工作状态下开启 CADC

**CAES** 芯片休眠状态下 CADC 使能控制位

0 芯片休眠状态下关闭 CADC

1 芯片休眠状态下开启 CADC

**CAMZ** CADC 手动校准控制位

0 无效

1 开启一次 CADC 校准，该 bit 会自动复位为 0

| 0x56  | BIT 7       | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | 请确保这 4 位为 1 |       |       |       | C10W[1] | C10W[0] | C10S[1] | C10S[0] |
| MODE  | R/W         | R/W   | R/W   | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 1           | 1     | 1     | 1     | 1       | 1       | 1       | 1       |

**C10W[1:0]** CADC CC1 测量时间控制位

- 00 0.5ms
- 01 1.0ms
- 10 2.0ms
- 11 4.0ms

**C10S[1:0]** 芯片休眠状态下电流唤醒时间控制位

- 00 4ms
- 01 8ms
- 10 16ms
- 11 32ms

**CC1 寄存器**

| 0x02 | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1  | BIT 0  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| NAME | CC1[15] | CC1[14] | CC1[13] | CC1[12] | CC1[11] | CC1[10] | CC1[9] | CC1[8] |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R      | R      |
| 0x03 | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME | CC1[7]  | CC1[6]  | CC1[5]  | CC1[4]  | CC1[3]  | CC1[2]  | CC1[1] | CC1[0] |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R      | R      |

**CC1[15:0]** CADC CC1 电流值，有符号二进制补码，正值为放电，负值为充电，LSB=5  $\mu$ V



## CC2 寄存器

| 0x04 | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME | CC2[19] | CC2[18] | CC2[17] | CC2[16] | CC2[15] | CC2[14] | CC2[13] | CC2[12] |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| 0x05 | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME | CC2[11] | CC2[10] | CC2[9]  | CC2[8]  | CC2[7]  | CC2[6]  | CC2[5]  | CC2[4]  |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| 0x06 | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME | CC2[3]  | CC2[2]  | CC2[1]  | CC2[0]  | PDSGF   | PCHGF   | DSGF    | CHGF    |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       |

CC2[19:0] CADC CC2 电流值，有符号二进制补码，正值为放电，负值为充电，LSB=5/16  $\mu$ V=0.3125  $\mu$ V

## 1.6 过压保护

如果需要屏蔽过压保护功能

配置电池过压保护寄存器 COVT[11:0]为 0，即不使用芯片过压功能

使能 DVC11 系列过压硬件保护功能，需要进行下述配置，

1. 配置电压采集使能位

使能 VADC 中 VAE 位

2. 配置过压保护屏蔽控制位

配置电池屏蔽寄存器的 CM[n]开启第 n 节电池保护屏蔽控制位为 0

3. 配置过压域值

配置电池过压保护寄存器 COVT[11:0]

阈值电压  $V_{COV} = COVT * 1mV + 500mV$

其中 COVT 为电压过压保护寄存器 COVT[11:0]

4. 配置过压延时

配置电池过压保护寄存器 COVD[3:0]

根据需要设置 COVD[3:0]的值

### 电池过压保护寄存器

| 0x70  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | COVT[11] | COVT[10] | COVT[9] | COVT[8] | COVT[7] | COVT[6] | COVT[5] | COVT[4] |
| MODE  | R        | R        | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| RESET | 0        | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 0x71  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME  | COVT[3]  | COVT[2]  | COVT[1] | COVT[0] | COVD[3] | COVD[2] | COVD[1] | COVD[0] |
| MODE  | R        | R        | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| RESET | 0        | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

COVT[11:0] 电池过压保护阈值控制位

0x00 关闭电池过压保护

其他 阈值电压=COVT × 1mV+500mV  
COVD[3:0] 电池过压保护延迟控制位

0000 200ms  
0001 300ms  
0010 400ms  
0011 500ms  
0100 600ms  
0101 700ms  
0110 800ms  
0111 900ms  
1000 1s  
1001 2s  
1010 3s  
1011 4s  
1100 5s  
1101 6s  
1110 7s  
1111 8s

#### 电池屏蔽寄存器

| 0x6A  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CM[24] | CM[23] | CM[22] | CM[21] | CM[20] | CM[19] | CM[18] | CM[17] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x6B  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CM[16] | CM[15] | CM[14] | CM[13] | CM[12] | CM[11] | CM[10] | CM[9]  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x6C  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CM[8]  | CM[7]  | CM[6]  | CM[5]  | PKM    | LDM    | CTM    | V1P8M  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

CM[n] 第 n 节电池保护屏蔽控制位

- 0 开启第 n 节电池保护
- 1 关闭第 n 节电池保护，同时默认关闭第 n 节电池电压测量

PKM PACK 电压测量屏蔽控制位

- 0 开启 PACK 电压测量
- 1 关闭 PACK 电压测量

LDM LOAD 电压测量屏蔽控制位

- 0 开启 LOAD 电压测量
- 1 关闭 LOAD 电压测量

CTM 芯片核心温度测量屏蔽控制位

- 0 开启芯片核心温度测量
- 1 关闭芯片核心温度测量

V1P8M V1P8 电压测量屏蔽控制位

0 开启 V1P8 电压测量

1 关闭 V1P8 电压测量

## 1.7 欠压保护

如果需要屏蔽欠压保护功能

电压欠压保护寄存器 CUVT[11:0]配置为 0 即可

使能 DVC11 系列欠压硬件保护功能，需要进行下述配置，

(1).配置电压采集使能位

使能 VADC 中 VAE 位

(2).配置欠压保护屏蔽控制位

配置电池屏蔽寄存器的 CM[n]开启第 n 节电池保护屏蔽控制位为 0

(3).配置欠压域值及欠压延时值

配置电池欠压保护寄存器 CUVT[11:0]

阈值电压  $T_{cov} = CUVT * 1mV$

其中 CUVT 为电压欠压保护寄存器 CUVT[11:0],其中 CUVT 不能为 0

(4).配置欠压延时

配置电池欠压保护寄存器 CUVD[3:0]

根据需要设置 CUVD[3:0]的值

电压欠压保护寄存器

| 0x72  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | CUVT[11] | CUVT[10] | CUVT[9] | CUVT[8] | CUVT[7] | CUVT[6] | CUVT[5] | CUVT[4] |
| MODE  | R        | R        | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| RESET | 0        | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 0x73  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME  | CUVT[3]  | CUVT[2]  | CUVT[1] | CUVT[0] | CUVD[3] | CUVD[2] | CUVD[1] | CUVD[0] |
| MODE  | R        | R        | R       | R       | R       | R       | R       | R       |
| RESET | 0        | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

CUVT[11:0] 电池欠压保护阈值控制位

0x00 关闭电池欠压保护

其他 阈值电压=CUVT × 1mV

CUVD[3:0] 电池欠压保护延迟控制位

0000 200ms

0001 300ms

0010 400ms

0011 500ms

0100 600ms

0101 700ms

0110 800ms

0111 900ms

1000 1s

|      |    |
|------|----|
| 1001 | 2s |
| 1010 | 3s |
| 1011 | 4s |
| 1100 | 5s |
| 1101 | 6s |
| 1110 | 7s |
| 1111 | 8s |

## 1.8 充电过流 1 级和 2 级保护

### 1.8.1 屏蔽充电电流保护功能

- 1.配置**警报标识寄存器 OCC1T** 为 0，即可屏蔽充电过流 1 保护
- 2.配置**2 级充电过流保护阈值寄存器的 2 级充电过流保护使能控制位**，即可屏蔽充电过流 2 保护

### 1.8.2 1 级充电过流保护

同时满足下述条件时，DVC11XX 进入充电过流 1 保护状态：

- (1)SRP-SRN 电压测量差值大于  $V_{OCC1\_TH}$  时
- (2)条件 1 的持续时间超过  $T_{OCC1\_DLY}$

DVC11XX 处于充电过流 1 保护状态时，执行下述动作：

- (1)关闭充电 MOS
- (2) **警报标识寄存器 OCC1** 置 1
- (3) 如果已经配置中断的，则中断控制器发送 1 次 1ms 低电平脉冲

DVC11XX 退出充电过流 1 保护状态，需要执行如下操作：

写入**警报标识寄存器 OCC1** 位为 0

配置 1 级充电过流保护

- (1)配置 1 级充电过流保护阈值寄存器，  
阈值电压  $V_{OCC1\_TH} = OCC1T * 0.25mV$ ，OCC1T 为 1 级充电过流保护阈值寄存器所配置的值
- (2)配置 1 级充电过流延迟寄存器  
延迟时间  $T_{OCC1\_DLY} = (OCC1D + 1) * 8ms$ ，OCC1D 为 1 级充电过流保护延迟寄存器

### 1.8.3 2 级充电过流保护

同时满足下述条件时，DVC11XX 进入充电过流 2 保护状态：

- (1)SRN-SRP 电压测量差值大于  $V_{OCC2\_TH}$  时
- (2)条件 1 的持续时间超过  $T_{OCC2\_DLY}$

DVC11XX 处于充电过流 2 保护状态时，执行下述动作：

- (1) 关闭充电 MOS
- (2) **警报标识寄存器 OCC2** 置 1
- (3) 如果已经配置中断的，则中断控制器发送 1 次 1ms 低电平脉冲

DVC11XX 退出充电过流 2 保护状态，需要执行如下操作：

写入**警报标识寄存器 OCC2** 位为 0

配置 2 级充电过流保护

- (1)配置 2 级充电过流保护阈值寄存器

配置 2 级充电过流保护阈值寄存器 2 级过流使能位 OCC2E ,

阈值电压  $V_{OCC2\_TH} = (OCC2T+1) * 4mV$ , OCC2T 为 2 级充电过流保护阈值寄存器 OCC2T[5:0]

(2)配置 2 级充电过流延迟寄存器

延迟时间  $T_{OCC2\_DLY} = (OCC2D+1) * 4ms$ , OCC2D 为 2 级充电过流保护延迟寄存器 OCC2D[7:0]

#### 1 级充电过流保护阈值寄存器

| 0x5A  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCC1T[7] | OCC1T[6] | OCC1T[5] | OCC1T[4] | OCC1T[3] | OCC1T[2] | OCC1T[1] | OCC1T[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCC1T[7:0] 1 级充电过流保护阈值控制位

0x00 关闭

其他 阈值电压 =  $OCC1T \times 0.25mV$

#### 1 级充电过流保护延迟寄存器

| 0x5C  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCC1D[7] | OCC1D[6] | OCC1D[5] | OCC1D[4] | OCC1D[3] | OCC1D[2] | OCC1D[1] | OCC1D[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0x5D  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
| NAME  |          |          |          |          |          |          |          |          |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R        | R        | R        | R        |
| RESET | 1        | 0        | 1        | 1        | -        | -        | -        | -        |

OCCD[7:0] 1 级充电过流保护延迟控制位, 延迟时间  $T_{OCC1\_DLY} = (OCC1D+1) * 8ms$

#### 2 级充电过流保护阈值寄存器

| 0x5F  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  |       | OCC2E | OCC2T[5] | OCC2T[4] | OCC2T[3] | OCC2T[2] | OCC2T[1] | OCC2T[0] |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 1     | 1     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCC2E 2 级充电过流保护使能控制位

0 关闭

1 开启

OCC2T[5:0] 2 级充电过流保护阈值控制位, 阈值电压  $V_{OCC2\_TH} = (OCC2T+1) * 4mV$

## 2 级充电过流保护延迟寄存器

| 0x61  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCC2D[7] | OCC2D[6] | OCC2D[5] | OCC2D[4] | OCC2D[3] | OCC2D[2] | OCC2D[1] | OCC2D[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCC2D[7:0] 2 级充电过流保护延迟控制位，延迟时间  $T_{OCC2\_DLY} = (OCC2D + 1) * 4ms$

## 1.9 放电过流 1 级和 2 级保护

### 1.9.1 屏蔽放电电流保护功能

- 1.配置警报标识寄存器 OCD1T 为 0，即可屏蔽放电过流 1 保护
- 2.配置 2 级放电过流保护阈值寄存器的 2 级放电过流保护使能控制位，即可屏蔽放电过流 2 保护

### 1.9.2 1 级放电过流保护

同时满足下述条件时，DVC11XX 进入放电过流 1 保护状态：

- (1) SRP-SRN 电压测量差值大于  $V_{OCD1\_TH}$
- (2) 条件 1 的持续时间超过  $T_{OCD1\_DLY}$

DVC11XX 处于放电过流 1 保护状态时，执行下述动作：

- (1) 关闭放电 MOS
- (2) 警报标识寄存器 OCD1 置 1
- (3) 如果已经配置中断的，则中断控制器发送 1 次 1ms 低电平脉冲

DVC11XX 退出放电过流 1 保护状态，需要执行如下操作：

写入警报标识寄存器 OCD1 位为 0

配置 1 级放电过流保护

- (1) 配置 1 级放电过流保护阈值寄存器，  
阈值电压  $V_{OCD1\_TH} = OCD1T * 0.25mV$ ，OCD1T 为 1 级放电过流保护阈值寄存器所配置的值
- (2) 配置 1 级放电过流延迟寄存器  
延迟时间  $T_{OCD1\_DLY} = (OCD1D + 1) * 8ms$ ，OCD1D 为 1 级放电过流保护延迟寄存器

### 1.9.3 2 级放电过流保护

同时满足下述条件时，DVC11XX 进入放电过流 2 保护状态：

- (1) SRN-SRP 电压测量差值大于  $V_{OCD2\_TH}$  时
- (2) 条件 1 的持续时间超过  $T_{OCD2\_DLY}$

DVC11XX 处于放电过流 2 保护状态时，执行下述动作：

- (1) 关闭放电 MOS
- (2) 警报标识寄存器 OCD2 置 1
- (3) 如果已经配置中断的，则中断控制器发送 1 次 1ms 低电平脉冲

DVC11XX 退出放电过流 2 保护状态，需要执行如下操作：

写入警报标识寄存器 OCD2 位为 0

配置 2 级放电过流保护

- (1) 配置 2 级放电过流保护阈值寄存器  
配置 2 级放电过流保护阈值寄存器 2 级过流使能位 OCD2E，  
阈值电压  $V_{OCC2\_TH} = (OCC2T + 1) * 4mV$ ，OCC2T 为 2 级放电过流保护阈值寄存器 OCC2T [5:0]
- (2) 配置 2 级放电过流延迟寄存器

延迟时间  $T_{OCC2\_DLY} = (OCD2D + 1) * 4ms$  , OCD2D 为 2 级放电过流保护延迟寄存器 OCD2D [7:0]

### 1 级放电过流保护阈值寄存器

| 0x59  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCD1T[7] | OCD1T[6] | OCD1T[5] | OCD1T[4] | OCD1T[3] | OCD1T[2] | OCD1T[1] | OCD1T[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCD1T[7:0] 1 级放电过流保护阈值控制位

0x00 关闭

其他 阈值电压 =  $OCD1T \times 0.25mV$

### 1 级放电过流保护延迟寄存器

| 0x5B  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCD1D[7] | OCD1D[6] | OCD1D[5] | OCD1D[4] | OCD1D[3] | OCD1D[2] | OCD1D[1] | OCD1D[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCD1D[7:0] 1 级放电过流保护延迟控制位 , 延迟时间  $T_{OCD1\_DLY} = (OCD1D + 1) * 8ms$

### 2 级放电过流保护阈值寄存器

| 0x5E  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  |       | OCD2E | OCD2T[5] | OCD2T[4] | OCD2T[3] | OCD2T[2] | OCD2T[1] | OCD2T[0] |
| MODE  | R     | R/W   | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0     | 1     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCD2E 2 级放电过流保护使能控制位

0 关闭

1 开启

OCD2T[5:0] 2 级放电过流保护阈值控制位 , 阈值电压  $V_{OCD2\_TH} = (OCD2T + 1) * 4mV$

### 2 级放电过流保护延迟寄存器

| 0x60  | BIT 7    | BIT 6    | BIT 5    | BIT 4    | BIT 3    | BIT 2    | BIT 1    | BIT 0    |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NAME  | OCD2D[7] | OCD2D[6] | OCD2D[5] | OCD2D[4] | OCD2D[3] | OCD2D[2] | OCD2D[1] | OCD2D[0] |
| MODE  | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      | R/W      |
| RESET | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

OCD2D[7:0] 2 级放电过流保护延迟控制位 , 延迟时间  $T_{OCD2\_DLY} = (OCD2D + 1) * 4ms$

# 1.10 短路保护

同时满足下述条件时，DVC11XX 进入放电短路保护状态

- (1) SRP-SRN 电压测量差值大于  $V_{SCD\_TH}$  时
- (2) 条件 1 的持续时间超过  $T_{SCD\_DLY}$

DVC11XX 处于放电短路保护状态时，执行下述动作

- (1) 关闭放电 MOS，如果需要关闭充电 MOS，则可配置**充电屏蔽寄存控制寄存器**的放电短路时关闭 CHG 驱动输出屏蔽位 CSM 即可
- (2) **警报标识寄存器** SCD 置 1
- (3) 如果已经配置中断的，则中断控制器发送 1 次 1ms 低电平脉冲

DVC11XX 退出放电短路保护状态，需要执行如下操作

写入**警报标识寄存器** SCD 位为 0

配置放电短路保护

- (1)配置**放电短路保护阈值寄存器**

配置**放电短路保护阈值寄存器**放电短路保护使能控制位 SCDE  
阈值电压  $V_{SCD\_TH} = SCDT * 10mV$ ，SCDT 为**放电短路保护阈值寄存器**所配置的值

- (2)配置**放电短路保护延迟寄存器**

延迟时间  $T_{SCD\_DLY} = SCDD * 7.81 \mu s$ ，SCDD 为**放电短路保护延迟寄存器**的值

注意：放电短路本芯片支持关闭充电 MOS,是可选项

**放电短路保护阈值寄存器(SC TH)**

| 0x62  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  |       | SCDE  | SCDT[5] | SCDT[4] | SCDT[3] | SCDT[2] | SCDT[1] | SCDT[0] |
| MODE  | R     | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0     | 1     | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

SCDE 放电短路保护使能控制位

- 0 关闭
- 1 开启

SCDT[5:0] 放电短路保护阈值控制位，阈值电压  $V_{SCD\_TH} = SCDT * 10mV$



### 放电短路保护延迟寄存器(SC DLY)

| 0x63  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | SCDD[7] | SCDD[6] | SCDD[5] | SCDD[4] | SCDD[3] | SCDD[2] | SCDD[1] | SCDD[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 0x64  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME  |         |         |         |         |         |         |         |         |
| MODE  | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R       |

SCDD[7:0] 放电短路保护延迟控制位，延迟时间  $T_{SCD\_DLY}=SCDD*7.81\mu s$

### 充电屏蔽控制寄存器

| 0x54    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME    | CWM   | CO1M  | CO2M  | CSM   | CDM   | CCM   | CPCM  | CBDM  |
| MODE    | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| DEFAULT | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     |

CSM 放电短路时关闭 CHG 驱动输出屏蔽位

- 0 放电短路时关闭 CHG 驱动输出
- 1 放电短路时不影响 CHG 驱动输出

## 1.11 充电器检测/负载检测功能

### 1.11.1. 充电器检测

DVC11XX 内置高边充电器检测器，在 PACK 电平高于 VTOP 电平 2V 左右时，即认为充电器已经连接  
芯片状态寄存器充电器检测标识位会置 1

### 1.11.2 负载检测

DVC1124 内置高边负载上拉驱动器，在高边放电 NFET 关闭时，开启高边负载上拉驱动器会输出 150  $\mu A$  左右电流将 LOAD 引脚上拉至 VTOP 和 PACK 两者之间的较高电平。上位机可以通过 VADC 读取 LOAD 引脚电压判断负载连接情况。

高边负载上拉驱动器具有定时关闭功能，将高边负载上拉驱动器控制位置 1，60s 定时器启动，在倒计时结束后，芯片会自动将高边负载上拉驱动器控制位复位为 0

#### 负载检测的步骤

- (1)高边放电 MOS 关闭
- (2)开启电池屏蔽寄存器的 LDM 位(LOAD 电压测量屏蔽控制位)
- (3)开启充/放电控制寄存器的 LDPU 位(LOAD 上拉控制位)
- (4)读取 VLD 寄存器算出电压，通过这个电压来判断负载接入

#### 芯片状态寄存器

| 0x01    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| NAME    | PD    | VADF  | CC1F  | CC2F  | CST[3] | CST[2] | CST[1] | CST[0] |
| MODE    | R     | RC    | RC    | RC    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| DEFAULT | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |

**PD** 充电器检测标识位

0 未检测到充电器

1 已检测到充电器

**VADF** VADC 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 VADC 未完成转换

1 VADC 已完成转换

**CC1F** CADC CC1 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 CADC CC1 未完成转换

1 CADC CC1 已完成转换

**CC2F** CADC CC2 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 CADC CC2 未完成转换

1 CADC CC2 已完成转换

**CST[3:0]** 芯片状态标识位，写入 1101，1110，1111 有效，写入其他值无效

0000 芯片从关机状态被唤醒

0001 芯片从休眠状态被 I<sup>2</sup>C 通信唤醒

0010 芯片从休眠状态被定时唤醒

0011 芯片从休眠状态被放电电流唤醒

0100 芯片从休眠状态被充电电流唤醒

0101 芯片从休眠状态被 2 级放电过流唤醒

0110 芯片从休眠状态被 2 级充电过流唤醒

0111 芯片从休眠状态被放电短路唤醒

1000 芯片从休眠状态被充电器唤醒

1001 N/A

1010 N/A

1011 芯片正在等待休眠

1100 芯片正在等待休眠

1101 使所有寄存器复位为默认值

1110 使芯片进入休眠状态

1111 使芯片进入关断状态

充/放电控制寄存器

| 0x51  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | LDPU  | PDSGC | PCHGC | DSGM  | DSGC[1] | DSGC[0] | CHGC[1] | CHGC[0] |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0       | 0       | 0       | 0       |

**LDPU** LOAD 上拉控制位

0 关闭 LOAD 上拉

1 开启 LOAD 上拉

VLD 寄存器

| 0x0B | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1  | BIT 0  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| NAME | VLD[15] | VLD[14] | VLD[13] | VLD[12] | VLD[11] | VLD[10] | VLD[9] | VLD[8] |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R      | R      |
| 0x0C | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME | VLD[7]  | VLD[6]  | VLD[5]  | VLD[4]  | VLD[3]  | VLD[2]  | VLD[1] | VLD[0] |
| MODE | R       | R       | R       | R       | R       | R       | R      | R      |

**VLD[15:0]**    LOAD 电压值，无符号二进制，LSB=12.8mV

。

## 1.12 PWM 调制功能

主要使用 GP4 放电硬线控制功能来实现 PWM 调制功能

当放电硬线控制为 PWM 信号时，能够实现放电 PWM 控制，考虑到放电 MOS 的 GS 寄生电容造成的 MOS 开关延时，放电 PWM 的输出会有一定的延时失真，需要选择合适的放电 MOS 的栅极驱动电阻，另外，为了保证短路保护正常响应，需要选择合适的 PWM 频率和短路保护延时，确保放电 MOS 的有效开启时间大于短路保护检测延时。

实现 PWM 控制放电 MOS，则应该进行如下配置

1. 使能 GP4，GP5 和 GP6 模式寄存器 GP4M[1:0] (GP4 模式控制位) 为 DON，则 GP4 为优先控制 DSG 管脚功能

2. 配置放电屏蔽控制寄存器 DDM 为 0 (关闭 DSG 驱动输出屏蔽位)

**\*注意：受限 MOS 开启上升速度，PWM 速率不要超过 100HZ**

放电屏蔽控制寄存器

| 0x53  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | PDDM  | PCWM  | PCCM  | PCDM  | DWM   | DDM   | DPDM  | DBDM  |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     |

**PDDM** 关闭 PDSG 驱动输出屏蔽位

0 DON 输入为 0 时关闭 PDSG 驱动输出

1 DON 输入不影响 PDSG 驱动输出状态

**PCWM** I<sup>2</sup>C 超时关闭 PCHG 驱动输出屏蔽位

0 I<sup>2</sup>C 超时关闭 PCHG 驱动输出

1 I<sup>2</sup>C 超时不影响 PCHG 驱动输出状态

**PCCM** CON(CHG\_OFF\_N) 关闭 PCHG 驱动输出屏蔽位

0 CON 输入为 0 时关闭 PCHG 驱动输出

1 CON 输入不影响 PCHG 驱动输出状态

**PCDM** DON(DSG\_OFF\_N) 关闭 PCHG 驱动输出屏蔽位

0 DON 输入为 0 时关闭 PCHG 驱动输出

1 DON 输入不影响 PCHG 驱动输出状态

**DWM** I<sup>2</sup>C 超时关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

0 I<sup>2</sup>C 超时关闭 DSG 驱动输出

1 I<sup>2</sup>C 超时不影响 DSG 驱动输出 **DDM** DON(DSG\_OFF\_N) 关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

**DDM** DON(DSG\_OFF\_N) 关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

0 DON 输入为 0 时关闭 DSG 驱动输出

1 DON 输入不影响 DSG 驱动输出状态

**DPDM** PDSG 开启时关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

0 PDSG 开启时关闭 DSG 驱动输出

1 PDSG 开启时不影响 DSG 驱动输出状态

**DBDM** 放电 NFET 体二极管保护屏蔽位

- 0 充电电流大于放电 NFET 体二极管续流阈值时自动开启 DSG 驱动输出
- 1 充电电流大于放电 NFET 体二极管续流阈值时不影响 DSG 驱动输出状态

GP1 , GP2 和 GP3 模式寄存器

| 0x74  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP1M[1] | GP1M[0] | GP2M[2] | GP2M[1] | GP2M[0] | GP3M[2] | GP3M[1] | GP3M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

GP4 , GP5 和 GP6 模式寄存器

| 0x75  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP4M[1] | GP4M[0] | GP5M[2] | GP5M[1] | GP5M[0] | GP6M[2] | GP6M[1] | GP6M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

**GP4M[1:0]** GP4 模式控制位

- 00 关闭
- 01 热敏电阻检测输入
- 10 模拟电压检测输入
- 11 DON(DSG\_OFF\_N), DSG 驱动硬线控制, 低电平关闭 DSG 驱动输出, 高电平不影响 DSG 驱动输出状态

**GP5M[2:0]** GP5 模式控制位

- 000 关闭
- 001 热敏电阻检测输入
- 010 模拟电压检测输入
- 011 N/A
- 100 N/A
- 101 N/A
- 110 中断输出
- 111 低边 CHG 驱动输出

**GP6M[2:0]** GP6 模式控制位

- 000 关闭
- 001 热敏电阻检测输入
- 010 模拟电压检测输入
- 011 N/A
- 100 N/A
- 101 N/A
- 110 中断输出
- 111 低边 DSG 驱动输出

## 1.13 小电流唤醒功能

DVC11XX 支持小电流唤醒功能, 当电流唤醒寄存器不为 0, 即可设置唤醒的阈值电压

### 1. 休眠时使能 CADC

要使能休眠时小电流唤醒功能 CADC 控制寄存器中的 CAES 位须设置为  
芯片休眠状态下开启 CADC

## 2. 唤醒电流计算方式为

唤醒电流 = 阈值电压 / 检流电阻;

\*注意：这个唤醒电流的大小设置受限于保护板的 0 漂的大小

### CADC 控制寄存器

| 0x55  | BIT 7 | BIT 6       | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | HSFM  | 请确保这三位为 010 |       |       | CAEW  | CAES  | 必须为 0 | CAMZ  |
| MODE  | R/W   | R/W         | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W1  |
| RESET | 0     | 0           | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     |

**HSFM** 高边 NFET 驱动输出屏蔽位

0 允许高边 NFET 驱动输出

1 屏蔽高边 NFET 驱动输出

**CAEW** 芯片工作状态下 CADC 使能控制位

0 芯片工作状态下关闭 CADC

1 芯片工作状态下开启 CADC

**CAES** 芯片休眠状态下 CADC 使能控制位

0 芯片休眠状态下关闭 CADC

**1 芯片休眠状态下开启 CADC**

**CAMZ** CADC 手动校准控制位

0 无效

1 开启一次 CADC 校准，该 bit 会自动复位为 0

### 电流唤醒寄存器

| 0x65  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CWT[7] | CWT[6] | CWT[5] | CWT[4] | CWT[3] | CWT[2] | CWT[1] | CWT[0] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

**CWT[7:0]** 芯片休眠状态下电流唤醒阈值控制位

0x00 关闭休眠状态下电流唤醒

其他 阈值电压=CWT\*10 μV

## 1.14 I<sup>2</sup>C 看门狗功能

开启 I<sup>2</sup>C 看门狗定时器需要满足以下条件：

- 1) 芯片处于正常模式；
- 2) I<sup>2</sup>C 看门狗定时器控制位 IWT 不为 0x00。

在 I<sup>2</sup>C 看门狗定时器开启状态下，如果芯片在寄存器 IWT 设定的时间内没有接收到有效的 I<sup>2</sup>C 读写指令，会触发 I<sup>2</sup>C 看门狗超时警报。芯片执行以下操作：

- 1) I<sup>2</sup>C 看门狗寄存器寄存器 IWTS 位会置为 1
- 2) 警报标识寄存器寄存器 IWTF 位会置为 1

I<sup>2</sup>C 看门狗超时警报触发后，寄存器 IWTS 会一直锁存，直到以下条件触发时，解除 I<sup>2</sup>C 看门狗超时警报：

- 1) 芯片接收到有效的 I<sup>2</sup>C 读写指令。

但寄存器 IWTF 只有在上位机主动复位的情况下才会复位为 0。

**注意：1. 这里的 I2C 看门狗是指 I2C 通信，多长时间没收到 I2C 命令会产生动作，而不是单条 I2C 命令的超时**

**2. I2C 看门狗超时，可以设置关闭预充电 MOS，预放电 MOS，放电 MOS，充电 MOS**

I<sup>2</sup>C 看门狗寄存器

| 0x77  | BIT 7 | BIT 6  | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NAME  | 必须为 1 | V3P3EW | V3P3M |       | IWTS  | IWT[2] | IWT[1] | IWT[0] |
| MODE  | R     | R/W    | R/W   | R     | R     | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0     | 1      | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      |

**V3P3EW** 芯片工作状态下 V3P3 输出控制位

0 芯片工作状态下关闭 V3P3 输出

1 芯片工作状态下开启 V3P3 输出

**V3P3M** I<sup>2</sup>C 超时重启 V3P3 控制位

0 I<sup>2</sup>C 超时不影响 V3P3 输出

1 I<sup>2</sup>C 超时后 V3P3 输出关闭 1s 后重启

**BACIWTS** I<sup>2</sup>C 看门狗超时状态位

0 未超时

1 已超时

**IWT[2:0]** I<sup>2</sup>C 看门狗定时器控制位

0XX 关闭定时器

100 定时器设为 4s

101 定时器设为 8s

110 定时器设为 16s

111 定时器设为 32s

### 放电屏蔽控制寄存器

| 0x53    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME    | PDDM  | PCWM  | PCCM  | PCDM  | DWM   | DDM   | DPDM  | DBDM  |
| MODE    | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| DEFAULT | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     |

PCWM I<sup>2</sup>C 超时关闭 PCHG 驱动输出屏蔽位

- 0 I<sup>2</sup>C 超时关闭 PCHG 驱动输出
- 1 I<sup>2</sup>C 超时不影响 PCHG 驱动输出状态

DWM I<sup>2</sup>C 超时关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

- 0 I<sup>2</sup>C 超时关闭 DSG 驱动输出
- 1 I<sup>2</sup>C 超时不影响 DSG 驱动输出 DDM DON(DSG\_OFF\_N)关闭 DSG 驱动输出屏蔽位

### 充电屏蔽控制寄存器

| 0x54    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME    | CWM   | CO1M  | CO2M  | CSM   | CDM   | CCM   | CPCM  | CBDM  |
| MODE    | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| DEFAULT | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     |

CWM I<sup>2</sup>C 超时关闭 CHG 驱动输出屏蔽位

- 0 I<sup>2</sup>C 超时关闭 CHG 驱动输出
- 1 I<sup>2</sup>C 超时不影响 CHG 驱动输出



# 1.15 工作模式设置

DVC11XX 具有 3 种功能模式：关机模式、休眠模式和正常模式。

## 1) 休眠模式的进入方式

写入芯片状态寄存器 CST[3:0]为 1110,使芯片进入休眠状态

休眠模式的退出方式（以下任一方式）

- 1) I<sup>2</sup>C 端口唤醒；
- 2) 定时唤醒，可设置使能与不使能；
- 3) 充/放电电流唤醒 可设置使能与不使能；
- 4) 检测到第 2 级充/放电过流(同时关闭充/放电驱动)；
- 5) 检测到放电短路(同时关闭放电驱动)；
- 6) 在 PACK 端口施加高于 VTOP 端口 2V 以上的电压。

## 2) 关机模式的进入方式

写入芯片状态寄存器 CST[3:0]为 1111,使芯片进入关机状态

关机时注意事项：

如果 LOAD 引脚高于 2V 时，发命令关不了机

退出关断模式的方式(以下任下方式)

- 1) 在 I<sup>2</sup>C 通信端口检测到唤醒信号；
- 2) 在 PACK 端口施加高于 VTOP 端口 2V 以上的电压；
- 3) 在 LOAD 端口施加 2V 以上的电压。

## 对于低功耗的注意事项

### 1 关机的流程及唤醒注意事项

对于 DVC11 来说 ,发关机命令后 ,芯片首先关闭的是 3.3,然后等待 LOAD 低于 2V ,然后关 1.8V.如果 LOAD 不低于 2V，关机不会成功。

### 2 I2C 唤醒注意事项

这个我们在常见问题已经有说明，最好的方式就是唤醒用单独的函数来实现，实现的方法就是 SCL 比 SDA 高于 2V 以上，并保持延 50uS 以上。就可实现对 AFE 的唤醒不要直接用命令唤醒，用命令尽管有时能唤醒，但延时不够，有时有可能唤醒不了。

电流唤醒寄存器

| 0x65  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CWT[7] | CWT[6] | CWT[5] | CWT[4] | CWT[3] | CWT[2] | CWT[1] | CWT[0] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

CWT[7:0] 芯片休眠状态下电流唤醒阈值控制位

0x00 关闭休眠状态下电流唤醒

其他 阈值电压=CWT\*10 μV

定时唤醒寄存器

| 0x78  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | TIWK  |       |       |       | TWSE[3] | TWSE[2] | TWSE[1] | TWSE[0] |
| MODE  | R     | R     | R     | R     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0       | 0       | 0       | 0       |

TIWK 定时唤醒状态位

0 关闭

1 开启

TWSE[3:0] 定时唤醒定时器控制位

0000 关闭

0001 10s

0010 20s

0011 30s

0100 40s

0101 50s

0110 1min

0111 2min

1000 3min

1001 4min

1010 5min

1011 6min

1100 7min

1101 8min

1110 9min

1111 10min

## 芯片状态寄存器

| 0x01    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| NAME    | PD    | VADF  | CC1F  | CC2F  | CST[3] | CST[2] | CST[1] | CST[0] |
| MODE    | R     | RC    | RC    | RC    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| DEFAULT | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |

**PD** 充电器检测标识位

0 未检测到充电器

1 已检测到充电器

**VADF** VADC 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 VADC 未完成转换

1 VADC 已完成转换

**CC1F** CADC CC1 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 CADC CC1 未完成转换

1 CADC CC1 已完成转换

**CC2F** CADC CC2 转换完成标识位，I<sup>2</sup>C 读取该地址后会自动清零

0 CADC CC2 未完成转换

1 CADC CC2 已完成转换

**CST[3:0]** 芯片状态标识位，写入 1101，1110，1111 有效，写入其他值无效

0000 芯片从关机状态被唤醒

0001 芯片从休眠状态被 I<sup>2</sup>C 通信唤醒

0010 芯片从休眠状态被定时唤醒

0011 芯片从休眠状态被放电电流唤醒

0100 芯片从休眠状态被充电电流唤醒

0101 芯片从休眠状态被 2 级放电过流唤醒

0110 芯片从休眠状态被 2 级充电过流唤醒

0111 芯片从休眠状态被放电短路唤醒

1000 芯片从休眠状态被充电器唤醒

1001 N/A

1010 N/A

1011 芯片正在等待休眠

1100 芯片正在等待休眠

1101 使所有寄存器复位为默认值

1110 使芯片进入休眠状态

1111 使芯片进入关断状态

## 1.16 均衡功能

DVC1124 内置被动均衡驱动定时器，将任意一串电池均衡控制位置 1，定时器启动。在 60s 内，如果还有任意一串电池均衡控制位置 1，定时器重新装载为 60s；否则倒计时继续。在倒计时结束后，芯片会将所有电池均衡控制位复位为 0。其中不用关注奇偶均衡，芯片内部已经做了此功能。

DVC11XX 开启均衡时只有在**电压同步采集模式**才起效，所以开均衡时按如下步骤。

开启均衡步骤

### 1.16.1.如果电压采集设置为连续采集模式，则按以下顺序

- 1 开启电压同步采集模式
- 2.开启相应电池节数的均衡
- 3.退出均衡时，电压采集切换到连续采集模式

### 1.16.2 电压如果电压采集设置为同步采集模式，则直接开启均衡即可

另作为一个说明，虽然把电压采集功能关掉，可以实现均衡，但是均衡控制器是随机的，并且均衡控制器可能在奇数串，也可能在偶数串，如果用户实现自己奇偶，有可能出现奇打不开，或偶打不开的情况。因此不建议客户关闭 VADC，来控制均衡。

#### 电池被动均衡寄存器

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0x67  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CB[24] | CB[23] | CB[22] | CB[21] | CB[20] | CB[19] | CB[18] | CB[17] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x68  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CB[16] | CB[15] | CB[14] | CB[13] | CB[12] | CB[11] | CB[10] | CB[9]  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x69  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
| NAME  | CB[8]  | CB[7]  | CB[6]  | CB[5]  | CB[4]  | CB[3]  | CB[2]  | CB[1]  |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

**CB[n]** 第 n 节电池被动均衡控制位，该组寄存器会在 60s 后自动复位为 0

0 关闭第 n 节电池被动均衡

1 开启第 n 节电池被动均衡

# 1.17 中断功能

DVC1124 可以将 GP2、GP3、GP5 或 GP6 设置为中断信号输出引脚。芯片处于正常模式下，通过设置对应的屏蔽寄存器，可以选择表 1 中的一个或多个触发事件，通过中断信号输出引脚输出 1ms 低电平脉冲。

表 1 中断触发事件

| 触发事件                | 屏蔽寄存器 |
|---------------------|-------|
| 芯片从休眠模式转换为正常模式      | IWM   |
| VADC 完成 1 个测量周期     | IVOM  |
| CADC CC2 完成 1 个测量周期 | ICCM  |
| 触发电池过压警报            | ICOM  |
| 触发电池欠压警报            | ICUM  |
| 触发第 1 级过流警报         | IOC1M |
| 触发第 2 级过流警报         | IOC2M |
| 触发放电短路警报            | ISCDM |

说明

(1) 开启中断，所有的中断都会在一个中断口，并不能分开设置

中断屏蔽寄存器

| 0x79  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAME  | IWM   | IVOM  | ICCM  | ICOM  | ICUM  | IOC1M | IOC2M | ISCDM |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

IWM 唤醒中断输出屏蔽控制位

0 芯片唤醒后中断输出低电平 1ms

1 芯片唤醒后中断无输出

IVOM VADC 转换结束中断输出屏蔽控制位

0 VADC 转换结束后中断输出低电平 1ms

1 VADC 转换结束后中断无输出

ICCM CADC CC2 转换结束中断输出屏蔽控制位

0 CADC CC2 转换结束后中断输出低电平 1ms

1 CADC CC2 转换结束后中断无输出

ICOM 电池过压中断输出屏蔽控制位

0 电池过压后中断输出低电平 1ms

1 电池过压后中断无输出

ICUM 电池欠压中断输出屏蔽控制位

0 电池欠压后中断输出低电平 1ms

1 电池欠压后中断无输出

IOC1M 1 级过流(包含 1 级放电过流和 1 级充电过流)中断输出屏蔽控制位

0 1 级过流后中断输出低电平 1ms

1 1 级过流后中断无输出

**IOC2M** 2 级过流(包含 2 级放电过流和 2 级充电过流)中断输出屏蔽控制位

0 2 级过流后中断输出低电平 1ms

1 2 级过流后中断无输出

**ISCDM** 放电短路中断输出屏蔽控制位

0 放电短路后中断输出低电平 1ms

1 放电短路后中断无输出

## 1.18 FET 体二极管保护设置

为了最大程度地减少 FET 体二极管中的功耗,当检测到反向电流且另一个 FET 开启时,则启用此 FET.

当测量的放电电流大于 BODY DIODE TH,并且 DSG FET 或 PDSG FET 开启时,则会开启 CHG FET,关闭 PCHG FET.

当测到的充电电流大于 BODY DIODE TH,并且 CHG FET 或 PCHG FET 开启时,则会开启 DSG FET,关闭 PDSG FET.

此电流计算方法为:

$\text{BodyDiodeThCurrent} = \text{BODY\_DIODE\_TH} / \text{采样电阻};$

用通信的语言来理解这个功能:就是充电打开放电管,放电打开充电管,无论这个时候是不是有过压保护还是欠压保护

续流保护寄存器(BODY DIODE TH)

| 0x66  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | BDPT[7] | BDPT[6] | BDPT[5] | BDPT[4] | BDPT[3] | BDPT[2] | BDPT[1] | BDPT[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

**BDPT[7:0]** 充/放电 NFET 体二极管续流保护阈值控制位

0x00 关闭充/放电 NFET 体二极管续流保护

其他 阈值电压=BDPT\*40  $\mu\text{V}$

## 1.19 断线检测功能

DVC1124 在 C1~C24 电池采样端口上集成了 100  $\mu\text{A}$  下拉电流源,在开启电池采样断线检测功能时,24 个电流源会同时下拉,MCU 可以根据电池电压测量值判断在电池采样端口上是否存在断线。断线检测功能的定时器时间为 1s,倒计时结束后,芯片会自动关闭所有下拉电流源。

配置及判断:

1.使能电荷泵控制寄存器 COW 位(电池采集线断线检测控制位)

2.在 1s 内读取采样端口的电压值

3.电压为 0 则判断存在断线

电荷泵控制寄存器(CHARGE PUMP CTL)

| 0x6D | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| NAME |       | 必须为 1 | CPVS[2] | CPVS[1] | CPVS[0] | COW   | CMM   | CVS   |
| MODE | R     | R     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W   | R/W   | R/W   |

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RESET | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CPVS[2:0]** 电荷泵输出电压控制位

000 关闭

001 6V

010 7V

011 8V

100 9V

101 10V

110 11V

111 12V

**COW 电池采集线断线检测控制位**

0 关闭

1 开启断线检测，该 bit 会在 1s 后自动复位为 0

**CMM 屏蔽电池电压测量控制位**

0 关闭屏蔽电池电压测量

1 开启屏蔽电池电压测量

**CVS 电池电压有符号数显示控制位**

0 电池电压以无符号数显示，LSB=100  $\mu$ V

1 电池电压以有符号数显示，LSB=200  $\mu$ V

## 1.20 充放电 MOS 配置

### 1.19.1 高边充放电 MOS 控制

DVC11XX 内部集成电荷泵，需要 1 个位于 VTOP 和 VCP 引脚之间的外部电容器存储电荷。当电荷泵开启时，该电容器会被充电至高于 VTOP 电压的过驱动电压。

电荷泵产生的过驱动电压可以用来驱动 DSG 开启高边放电 NFET，驱动 CHG 开启高边充电 NFET 和驱动 MUX 测量电池电压。

过驱动电压可以在 6V 至 12V 之间设置。越高的过驱动电压会消耗更多的电流，可以根据 NFET 特性设置合适的过驱动电压以节省电流。

如果使用高边 MOS 驱动，芯片有单独的 DSG 与 CHG 引脚供用户使用，需要作如下配置

- (1) 配置**电荷泵控制寄存器(CHARG\_PUMP\_CTRL)**电荷泵输出 10V
- (2) 配置 CADC 控制寄存器 HSFM 位为 0，开启高边 NFET 驱动输出

### 1.19.2. 低边充放电 MOS 控制

如果使用低边驱动 MOS，作为如下配置即可使能 GP5 与 GP6 为低边 MOS 驱动功能

- (1) 配置**电荷泵控制寄存器(CHARG\_PUMP\_CTRL)**电荷泵输出 6V，以降低功耗
- (2) 配置 CADC 控制寄存器 HSFM 位为 1，屏蔽高边 NFET 驱动输出
- (3) GP5 配置成**低边 CHG 驱动输出**
- (4) GP6 配置成**低边 DSG 驱动输出**

CADC 控制寄存器

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0x55 | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

|       |      |             |     |     |      |      |      |      |
|-------|------|-------------|-----|-----|------|------|------|------|
| NAME  | HSFM | 请确保这三位为 010 |     |     | CAEW | CAES | 须为 0 | CAMZ |
| MODE  | R/W  | R/W         | R/W | R/W | R/W  | R/W  | R/W  | R/W1 |
| RESET | 0    | 0           | 1   | 0   | 1    | 1    | 0    | 0    |

**HSFM** 高边 NFET 驱动输出屏蔽位

0 允许高边 NFET 驱动输出

1 屏蔽高边 NFET 驱动输出

**CAEW** 芯片工作状态下 CADC 使能控制位

0 芯片工作状态下关闭 CADC

1 芯片工作状态下开启 CADC

**CAES** 芯片休眠状态下 CADC 使能控制位

0 芯片休眠状态下关闭 CADC

1 芯片休眠状态下开启 CADC

**CAMZ** CADC 手动校准控制位

0 无效

1 开启一次 CADC 校准，该 bit 会自动复位为 0

电荷泵控制寄存器

|         |       |       |         |         |         |       |       |       |
|---------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 0x6D    | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
| NAME    |       | 必须为 1 | CPVS[2] | CPVS[1] | CPVS[0] | COW   | CMM   | CVS   |
| MODE    | R     | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W   | R/W   | R/W   |
| DEFAULT | 0     | 1     | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     | 0     |

**CPVS[2:0]** 电荷泵输出电压控制位

000 关闭

001 6V

010 7V

011 8V

100 9V

101 10V

110 11V

111 12V

**COW** 电池采集线断线检测控制位

0 关闭

1 开启断线检测，该 bit 会在 1s 后自动复位为 0

**CMM** 屏蔽电池电压测量控制位

0 关闭屏蔽电池电压测量

1 开启屏蔽电池电压测量

**CVS** 电池电压有符号数显示控制位

0 电池电压以无符号数显示，LSB=100  $\mu$ V

1 电池电压以有符号数显示，LSB=200  $\mu$ V

充/放电控制寄存器

|       |       |       |       |       |         |         |         |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| 0x51  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
| NAME  | LDPU  | PDSGC | PCHGC | DSGM  | DSGC[1] | DSGC[0] | CHGC[1] | CHGC[0] |
| MODE  | R/W   | R/W   | R/W   | R/W   | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0     | 0     | 0     | 0     | 0       | 0       | 0       | 0       |

**LDPU** LOAD 上拉控制位



0 关闭 LOAD 上拉

1 开启 LOAD 上拉

**PDSGC** PDSG 驱动输出控制位

0 关闭 PDSG 驱动输出

1 开启 PDSG 驱动输出

**PCHGC** PCHG 驱动输出控制位

0 关闭 PCHG 驱动输出

1 开启 PCHG 驱动输出

**DSGM** DSG 驱动输出模式控制位

0 DSG 为电荷泵驱动输出模式

1 DSG 为源随驱动输出模式

**DSGC[1:0]** DSG 驱动输出控制位

00/01 关闭 DSG 驱动输出

10 关闭 DSG 驱动输出 ,但允许在充电电流大于 FET 体二极管续流阈值时开启 DSG 驱动输出

11 开启 DSG 驱动输出

**CHGC[1:0]** CHG 驱动输出控制位

00/01 关闭 CHG 驱动输出

10 关闭 CHG 驱动输出 ,但允许在放电电流大于 FET 体二极管续流阈值时开启 CHG 驱动输出

11 开启 CHG 驱动输出

**GP1 , GP2 和 GP3 模式寄存器**

| 0x74  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP1M[1] | GP1M[0] | GP2M[2] | GP2M[1] | GP2M[0] | GP3M[2] | GP3M[1] | GP3M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

**GP1M[1:0]** GP1 模式控制位

00 关闭

01 热敏电阻检测输入

10 模拟电压检测输入

11 CON(CHG\_OFF\_N) , CHG 驱动硬线控制 , 低电平关闭 CHG 驱动输出 , 高电平不影响 CHG 驱动输出状态

**GP2M[2:0]** GP2 模式控制位

000 关闭

001 热敏电阻检测输入

010 模拟电压检测输入

011 N/A

100 N/A

101 N/A

110 中断输出

**111 低边 PDSG 驱动输出**

**GP3M[2:0]** GP3 模式控制位

000 关闭

001 热敏电阻检测输入

010 模拟电压检测输入

011 N/A  
 100 N/A  
 101 N/A  
 110 中断输出

### 111 低边 PCHG 驱动输出

#### GP4 , GP5 和 GP6 模式寄存器

| 0x75  | BIT 7   | BIT 6   | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2   | BIT 1   | BIT 0   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NAME  | GP4M[1] | GP4M[0] | GP5M[2] | GP5M[1] | GP5M[0] | GP6M[2] | GP6M[1] | GP6M[0] |
| MODE  | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W     |
| RESET | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

#### GP5M[2:0] GP5 模式控制位

000 关闭  
 001 热敏电阻检测输入  
 010 模拟电压检测输入  
 011 N/A  
 100 N/A  
 101 N/A  
 110 中断输出

### 111 低边 CHG 驱动输出

#### GP6M[2:0] GP6 模式控制位

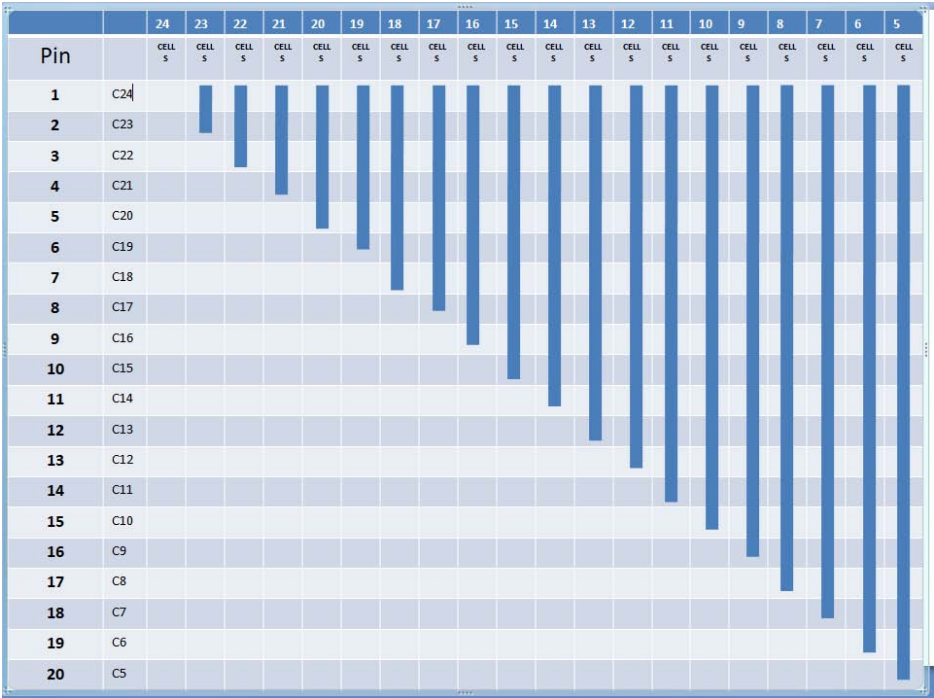
000 关闭  
 001 热敏电阻检测输入  
 010 模拟电压检测输入  
 011 N/A  
 100 N/A  
 101 N/A  
 110 中断输出

### 111 低边 DSG 驱动输出

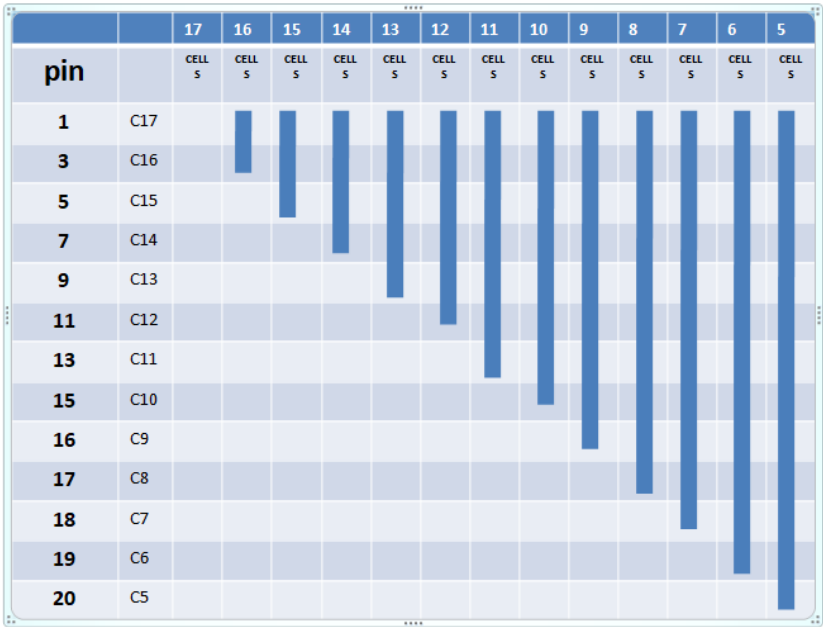
# 1.21 串数的选择

## 1.20.1 硬件连接方式(方式一)

如何减少串数应用，DVC1124 芯片，PIN 脚短接如下图



下图是 DVC1117 减少串数应用图



下图是 DVC1114 减少串数应用图

|     |     | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pin |     | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS |
| 1   | C14 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 3   | C13 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 5   | C12 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 7   | C11 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 9   | C10 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 11  | C9  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 13  | C8  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 15  | C7  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 17  | C6  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 19  | C5  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

下图是 DVC1110 减少串数应用图

|     |     | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pin |     | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS | CELLS |
| 3   | C10 |       |       |       |       |       |       |
| 6   | C9  |       |       |       |       |       |       |
| 9   | C8  |       |       |       |       |       |       |
| 12  | C7  |       |       |       |       |       |       |
| 15  | C6  |       |       |       |       |       |       |
| 18  | C5  |       |       |       |       |       |       |

如上图所示，DVC11XX 最简单的短接方法就是从最高串往下开始短接。

### 1.20.2 软件配置

(1) 关闭短接串数的电压保护与采集

在电池屏蔽寄存器 (CELL\_MASK\_CTRL) 中相应的串数设置为 1, 则屏蔽相应串数的电压采集与保护

(2) 关闭短接串数的电压保护, 打开采集

在步骤(1)设置好的情况下，设置电荷泵控制寄存器中屏蔽电池电压测量位为 1

电池屏蔽寄存器 (CELL\_MASK\_CTRL)

| 0x6A  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NAME  | CM[24] | CM[23] | CM[22] | CM[21] | CM[20] | CM[19] | CM[18] | CM[17] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0x6B  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0  |

|       |        |        |        |        |        |        |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| NAME  | CM[16] | CM[15] | CM[14] | CM[13] | CM[12] | CM[11] | CM[10] | CM[9] |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W   |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     |
| 0x6C  | BIT 7  | BIT 6  | BIT 5  | BIT 4  | BIT 3  | BIT 2  | BIT 1  | BIT 0 |
| NAME  | CM[8]  | CM[7]  | CM[6]  | CM[5]  | PKM    | LDM    | CTM    | V1P8M |
| MODE  | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W    | R/W   |
| RESET | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     |

CM[n] 第 n 节电池保护屏蔽控制位

0 开启第 n 节电池保护

1 关闭第 n 节电池保护，同时默认关闭第 n 节电池电压测量

#### 电荷泵控制寄存器

|       |       |       |         |         |         |       |       |       |
|-------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 0x6D  | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5   | BIT 4   | BIT 3   | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
| NAME  |       | 必须为 1 | CPVS[2] | CPVS[1] | CPVS[0] | COW   | CMM   | CVS   |
| MODE  | R     | R     | R/W     | R/W     | R/W     | R/W   | R/W   | R/W   |
| RESET | 0     | 0     | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     | 0     |

CMM 屏蔽电池电压测量控制位

0 关闭屏蔽电池电压测量

1 开启屏蔽电池电压测量

## 附录-初始化数组功能的简要说明

### 初始化数组功能的简要说明

```
static const unsigned char DVC11XX_PresetConfigRegData_R81To121[]=
{
    0x00, //R81(0x51) //充放电控制寄存器 1.关 load 上拉, 2.关预充放电 mos 3.放电 MOS 为电荷泵输出模式 4.关闭充放电 MOS
    0x9e, //R82(0x52) // 1.i2c 超时不影响 PDSG 驱动输出状态 2.DSG 驱动输出下拉强度初始为 30
    0x50, //R83(0x53) //放电屏蔽控制寄存器 1.DON 输入为 0 时关闭 PDSG 输出 2.i2c 超时不影响 PCHG 输出 3.DON 输入不影响 PCHG 输出
    0x78, //R84(0x54) //充电屏蔽控制寄存器 1.i2c 超时不影响 CHG 输出 2.1 级, 2 级放电过流, 短路不关充电 mos
    0x2c, //R85(0x55) //1. 允许高边 NMOS 输出 2.工作状态开启 CADC 3.休眠状态下开启 CADC
    0xff, //R86(0x56) //1.CADC 测量时间为 2ms 2.芯片休眠时电流唤醒时间为 4ms
    0x3f, //R87(0x57) //保留默认值
    0x05, //R88(0x58) //保留默认值
    0x40, //R89(0x59) //1 级放电过流阈值为 0x40-->64 => 64*0.25 = 16 => 16/0.25 = 64A
    0x40, //R90(0x5A) //1 级充电过流阈值为 0x40-->64 => 64*0.25 = 16 => 16/0.25 = 64A
    0x18, //R91(0x5B) //1 级放电过流延时 0x18-->24==> (24+1)*8 = 200ms
    0x18, //R92(0x5C) //1 级充电过流延时 0x18-->24==> (24+1)*8 = 200ms
    0xb0, //R93(0x5D) //resv
    0x47, //R94(0x5E) //2 级放电过流保护阈值为 0x47&0x3f = 0x07 --> 0x07 + 1 = 8 -->8*4 = 32mV
    0xc7, //R95(0x5F) //2 级充电过流保护阈值为 0x47&0x3f = 0x07 --> 0x07 + 1 = 8 -->8*4 = 32mV
    0x18, //R96(0x60) //2 级放电过流延时 0x18-->24==>24+1 = 25---->25*4 = 100ms
    0x18, //R97(0x61) //2 级充电过流延时 0x18-->24==>24+1 = 25---->25*4 = 100ms
    0x50, //R98(0x62) //短路保护阈值 0x50 & 0x3f = 0x10---->16----->16*10 = 160mV
    0x10, //R99(0x63) //短路保护延时 0x10---->16*7.81 = 125us
    0x88, //R100(0x64) //保留默认值
    0x00, //R101(0x65) //休眠唤醒电流
    0x00, //R102(0x66) //充放电体二极管保护阈值
    0x00, //R103(0x67) //均衡控制器高字节
    0x00, //R104(0x68) //均衡控制器中字节
    0x00, //R105(0x69) //均衡控制器低字节
    0x00, //R106(0x6a) //电池屏蔽高字节
    0x00, //R107(0x6b) //电池屏蔽中字节
    0x00, //R108(0x6c) //电池屏蔽低字节
    0x28, //R109(0x6d) //电荷泵控制器-->0x28==>00101000-->电荷泵输出电压 10V, 电池电压以有符号位显示
    0xcd, //R110(0x6e) //VADC 控制器-->0xcd--->1100 1101 1.开启 VADC 2.电压为同步测量, 3.每个电压通道测量时间设置为 1.54ms
    0x28, //R111(0x6f) //reserve
    0xe7, //R112(0x70) //过压阈值延时寄存器高字节 0xe748--->阈值为 0xe748>>4 = 0xe74 = 3700 ==>3700+500 = 4200mV;
    0x48, //R113(0x71) //过压阈值延时寄存器低字节 延时为 0xe748&0x000f = 0x08 ----->1s, 即过压延时为 1s
    0x5d, //R114(0x72) //欠压阈值寄存器 0x5dc8-->阈值为 0x5dc8>>4 =0x5dc = 1500mV
}
```

```
0xc8, //R115(0x73) //欠压延时寄存器 0x5dc8-->0x5dc8&0x000f = 0x08 ---->1s
0x00, //R116(0x74) //GP123 MODE 寄存器
0x00, //R117(0x75) //GP456 MODE 寄存器
0x00, //R118(0x76) //芯片过温保护寄存器
0x40, //R119(0x77) //I2C 看门狗寄存器
0x00, //R120(0x78) //定时唤醒寄存器
0x00 //R121(0x79) //中断屏蔽寄存器 //R120-121
};
```

## 参考文献

集微电子 DVC1124 数据手册  
集微电子 DVC1124 参考手册

## 修改历史记录

|  |         |
|--|---------|
| 文档初版   | 2022.10 |
| 1.15 增加均衡部分的说明   | 2023.5  |
| 1.12 增加小电流唤醒功能说明   | 2023.5  |
| 1.19 修改低边 MOS 控制部分   | 2023.7  |
| 1.20 1.增加对串数的软硬件说明<br>2.增加对 demo 程序初始化数组的说明                | 2023.10 |
| 1.3 增加温度中修调电阻直接使用 10.5k 的部分                                | 2023.11 |
| 1.20 增加图示说明串数如何短接  | 2023.11 |
| 1.5 增加关闭电池过压保护功能   | 2023.12 |
| 1.6 增加关闭电池欠压保护功能   | 2023.12 |
| 1.7 增加关闭充电过流 1 保护功能  | 2023.12 |
| 1.8 增加关闭放电过流 1 保护功能  | 2023.12 |
| 1.19 增加对 1114 和 1110 减少串数的使用的硬件连接方式                        | 2023.12 |
| 1.1 增加对 I2C 写 block 的操作                                    | 2024.1  |
| 1.21 修改初始化的说明，增加对 CADC 寄存器的默认值，增加对电荷泵，<br>I2C 看门狗寄存器的默认值说明 | 2024.1  |
| 1.2 把程序初始化的说明提前到第二项  | 2024.4  |
| 1.11 更改负载检测方法  | 2024.9  |
| 1.4.2 删除固定电阻 10.5k 算温度                                     | 2024.9  |
| 1.15 工作模式设置中 增加唤醒的说明                                       |         |