

HYCON 紘康科技

HY2120

规格书

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

HY2120

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

目 录

1. 概述	4
2. 特点	4
3. 应用	4
4. 方框图	5
5. 订货信息	6
6. 产品目录	6
7. 封装、脚位及标记信息	7
8. 绝对最大额定值	7
9. 电气特性	8
10. 电池保护 IC 应用电路示例	9
11. 工作说明	10
11.1. 正常工作状态	10
11.2. 过充电状态	10
11.3. 过放电状态及休眠状态	10
11.4. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）	11
11.5. 充电过流状态	11
12. 特性（典型数据）	12
13. 封装信息	15
13.1. SOT-23-6（第一种）	15
13.2. SOT-23-6（第二种）	16
14. 修订记录	17

注意:

- 1、本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。请客户及时到本公司网站下载更新 <http://www.hycontek.com>。
- 2、本规格书中的图形、应用电路等，因第三方工业所有权引发的问题，本公司不承担其责任。
- 3、本产品在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用在客户的产品或设备中，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
- 4、请注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使 IC 内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出说明书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此所造成的损失，本公司不承担任何责任。
- 5、本产品虽内置防静电保护电路，但请不要施加超过保护电路性能的过大静电。
- 6、本规格书中的产品，未经书面许可，不可使用在要求高可靠性的电路中。例如健康医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械及航空器械等对人体产生影响的器械或装置，不得作为其部件使用。
- 7、本公司一直致力于提高产品的质量和可靠度，但所有的半导体产品都有一定的失效概率，这些失效概率可能会导致一些人身事故、火灾事故等。当设计产品时，请充分留意冗余设计并采用安全指标，这样可以避免事故的发生。
- 8、本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的之转载或复制。

1. 概述

HY2120 系列 IC，内置高精度电压检测电路和延时电路，是用于 2 节串联锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

此系列 IC 适合于对 2 节串联可再充电锂离子/锂聚合物电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

2. 特点

HY2120 全系列 IC 具备如下特点：

(1) 高精度电压检测电路

- | | | |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| ● 过充电检测电压 V_{CU_n} ($n=1, 2$) | 4.10V~4.50V | 精度 $\pm 25\text{mV}$ |
| ● 过充电释放电压 V_{CR_n} ($n=1, 2$) | 3.90V~4.30V | 精度 $\pm 50\text{mV}$ |
| ● 过放电检测电压 V_{DL_n} ($n=1, 2$) | 2.00V~3.20V | 精度 $\pm 80\text{mV}$ |
| ● 过放电释放电压 V_{DR_n} ($n=1, 2$) | 2.30V~3.40V | 精度 $\pm 100\text{mV}$ |
| ● 放电过流检测电压 | (可选择) | |
| ● 充电过流检测电压 | (可选择) | 精度 $\pm 30\text{mV}$ |
| ● 负载短路检测电压 | 1.0V (固定) | 精度 $\pm 0.4\text{V}$ |

(2) 各延迟时间由内部电路设置 (不需外接电容)

- | | |
|--------------|-----------------------|
| ● 过充电检测延迟时间 | 典型值 1000ms |
| ● 过放电检测延迟时间 | 典型值 110ms |
| ● 放电过流检测延迟时间 | 典型值 10ms |
| ● 充电过流检测延迟时间 | 典型值 7ms |
| ● 负载短路检测延迟时间 | 典型值 250 μs |

(3) 低耗电流

- | | |
|--------|---|
| ● 工作模式 | 典型值 5.0 μA ，最大值 9.0 μA ($V_{DD}=7.8\text{V}$) |
| ● 休眠模式 | 最大值 0.1 μA ($V_{DD}=4.0\text{V}$) |

(4) 连接充电器的端子采用高耐压设计 (CS 端子和 OC 端子，绝对最大额定值是 33V)

(5) 向 0V 电池充电功能：可以选择“允许”或“禁止”

(6) 宽工作温度范围：-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$

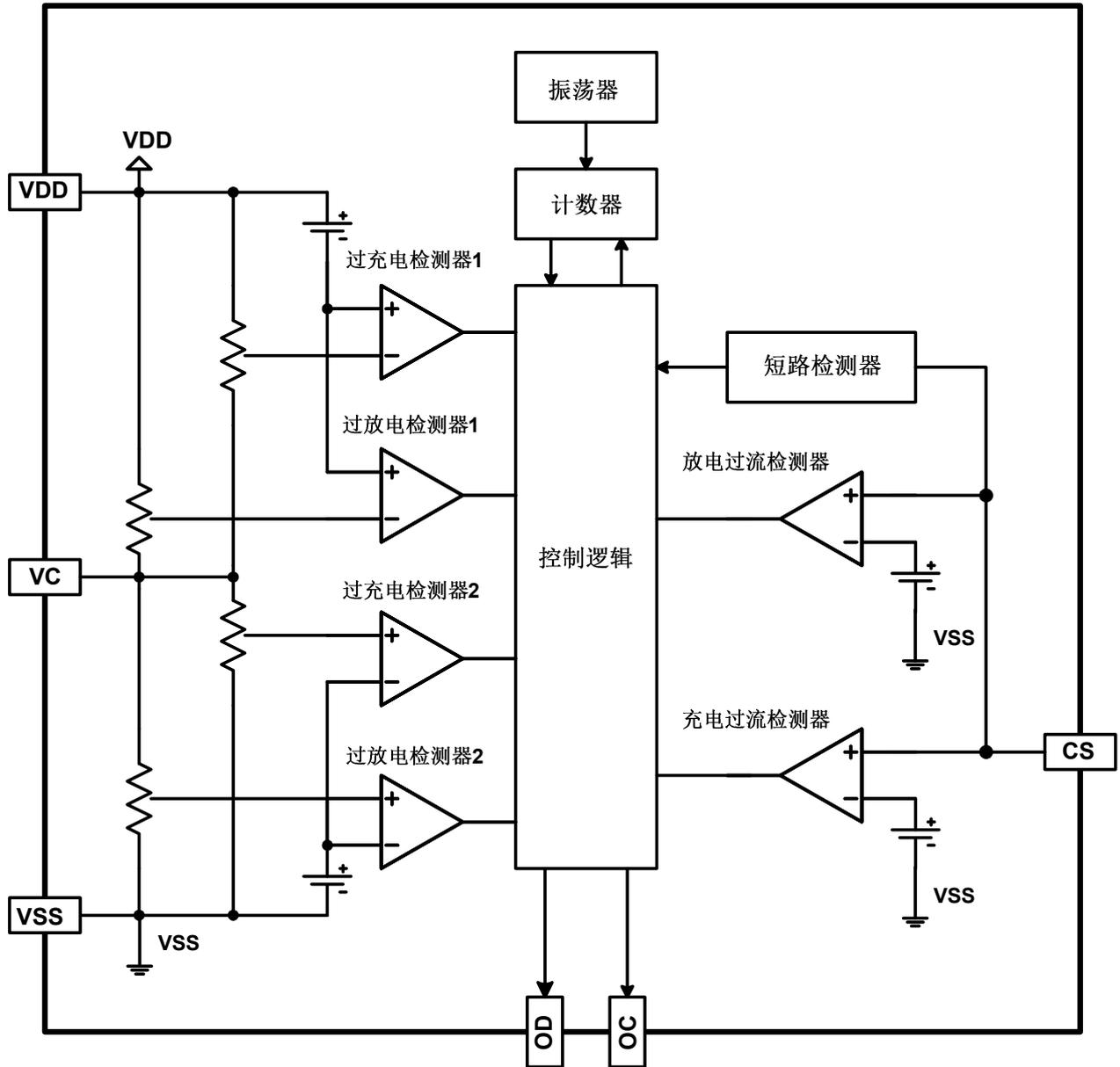
(7) 小型封装：SOT-23-6

(8) HY2120 系列是无卤素绿色环保产品

3. 应用

- 2 节串联锂离子可再充电电池组
- 2 节串联锂聚合物可再充电电池组

4. 方框图

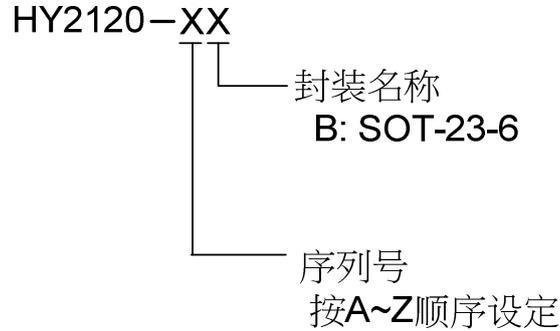


HY2120

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

5. 订货信息

■ 产品名称定义



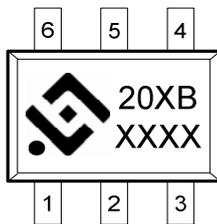
6. 产品目录

参数 型号	过充电检测电压 V_{CUn}	过充电释放电压 V_{CRn}	过放电检测电压 V_{DLn}	过放电释放电压 V_{DRn}	放电过流检测电压 V_{DIP}	充电过流检测电压 V_{CIP}	向 0V 电池充电功能 V_{0CH}
HY2120-AB	4.35±0.025V	4.15±0.05V	2.30±0.08V	3.00±0.1V	300±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-BB	4.35±0.025V	4.15±0.05V	2.30±0.08V	3.00±0.1V	200±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-CB	4.28±0.025V	4.08±0.05V	2.90±0.08V	3.00±0.1V	200±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-DB	4.28±0.025V	4.08±0.05V	2.25±0.08V	2.95±0.1V	200±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-EB	4.28±0.025V	4.08±0.05V	2.25±0.08V	2.95±0.1V	150±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-FB	4.30±0.025V	4.10±0.05V	2.90±0.08V	3.00±0.1V	200±30mV	-210±30mV	允许
HY2120-GB	4.28±0.025V	4.08±0.05V	3.10±0.08V	3.20±0.1V	200±30mV	-210±30mV	允许

备注：需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部联系。

7. 封装、脚位及标记信息

脚位	符号	说明
1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
3	CS	过电流检测输入端子, 充电器检测端子
4	VC	电池 1 负极、电池 2 正极连接端子
5	VDD	正电源输入端子, 电池 1 正极连接端子
6	VSS	接地端, 负电源输入端子, 电池 2 负极连接端子



20: 产品名称
 XB: 产品序列号及封装名称
 XXXX: 日期编码

8. 绝对最大额定值

(VSS=0V, Ta=25°C , 除非特别说明)

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V _{DD}	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	V _{OC}	VDD-33~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	V _{OD}	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	V _{CS}	VDD-33~VDD+0.3	V
工作温度范围	T _{OP}	-40~+85	°C
储存温度范围	T _{ST}	-40~+125	°C
容许功耗	P _D	250	mW

9. 电气特性

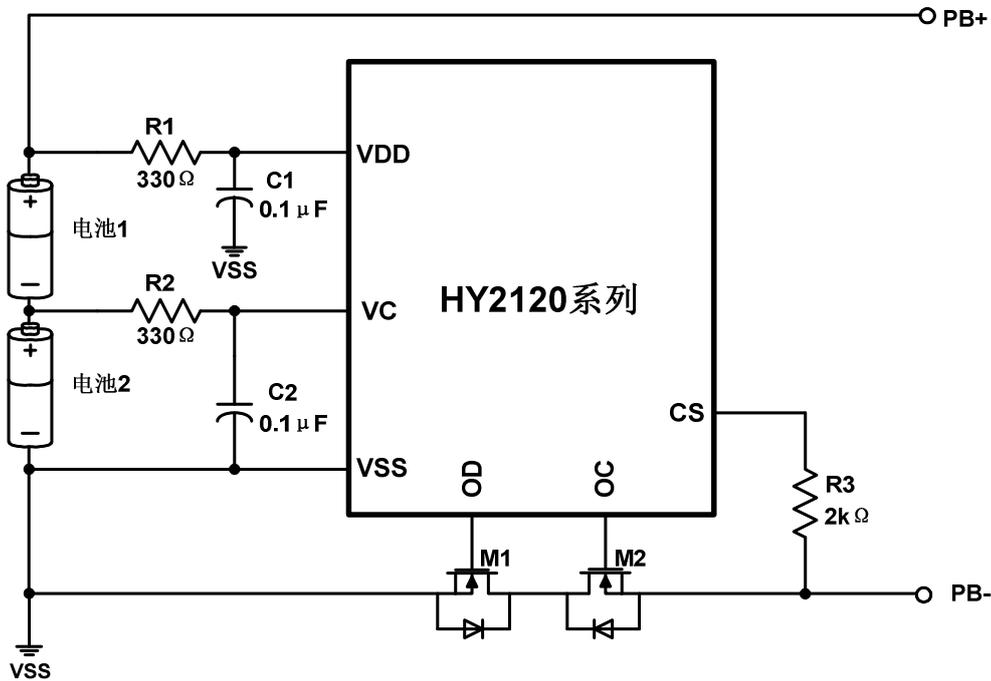
(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	10	V
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	33	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =7.8V	-	5.0	9.0	uA
休眠电流	I _{PD}	V _{DD} =4.0V	-	-	0.1	uA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}	4.1~4.5V, 可调整	V _{CU_n} -0.025	V _{CU_n}	V _{CU_n} +0.025	V
过充电释电压 n (*1)	V _{CR_n}	3.9~4.3V, 可调整	V _{CR_n} -0.05	V _{CR_n}	V _{CR_n} +0.05	V
过放电检测电压 n (*1)	V _{DL_n}	2.0~3.2V, 可调整	V _{DL_n} -0.08	V _{DL_n}	V _{DL_n} +0.08	V
过放电释电压 n (*1)	V _{DR_n}	2.3~3.4V, 可调整	V _{DR_n} -0.10	V _{DR_n}	V _{DR_n} +0.10	V
放电过流检测电压	V _{DIP}		V _{DIP} -30	V _{DIP}	V _{DIP} +30	mV
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} -V _{SS} =7.0V	0.6	1.0	1.4	V
充电过流检测电压	V _{CIP}		V _{CIP} -30	V _{CIP}	V _{CIP} +30	mV
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC}		700	1000	1300	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}		70	110	150	ms
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}		6	10	14	ms
充电过流检测延迟时间	T _{CIP}		4	7	10	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}		150	250	400	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OD 端子输出低电压	V _{DL}			0.2	0.5	V
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OC 端子输出低电压	V _{CL}			0.2	0.5	V
向 0V 电池充电的功能 (允许或禁止)						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V _{0IN}	禁止向 0V 电池充电功能	-	-	0.5	V

备注:

*1. n=1, 2.

10. 电池保护 IC 应用电路示例



标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
R1	电阻	限流、稳定VDD、加强ESD	100Ω	330Ω	470Ω	*1
R2	电阻	限流、稳定VC、加强ESD	100Ω	330Ω	470Ω	*1
R3	电阻	限流	1 kΩ	2kΩ	4kΩ	*2
C1	电容	滤波，稳定VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*3
C2	电容	滤波，稳定VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*3
M1	N-MOSFET	放电控制	-	-	-	*4
M2	N-MOSFET	充电控制	-	-	-	*5

*1、R1或R2连接过大电阻，由于耗电流会在R1或R2上产生压降，影响检测电压精度。当充电器反接时，电流从充电器流向IC，若R1或R2过大有可能导致VDD-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。

*2、R3 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流，请尽可能选取较大的阻值。

*3、C1和C2有稳定VDD电压的作用，请不要连接0.01μF以下的电容。

*4、使用MOSFET的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

*5、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET有可能被损坏。

注意：

1. 上述参数有可能不经预告而作更改，请及时到网站下载最新版规格书。

网址：<http://www.hycontek.com>。

2. 外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

HY2120

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

11. 工作说明

11.1. 正常工作状态

此 IC 持续检测连接在 VDD 与 VC 端子之间电池 1 的电压、连接在 VC 与 VSS 端子之间电池 2 的电压，以及 CS 与 VSS 端子之间的电压差，来控制充电和放电。当电池 1 和电池 2 的电压都在过放电检测电压 (V_{DLn}) 以上并在过充电检测电压 (V_{CU_n}) 以下，且 CS 端子电压在充电过流检测电压 (V_{CIP}) 以上并在放电过流检测电压 (V_{DIP}) 以下时，IC 的 OC 和 OD 端子都输出高电平，使充电控制用 MOSFET 和放电控制用 MOSFET 同时导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，充电和放电都可以自由进行。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时，短接 CS 端子和 VSS 端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

11.2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在 VDD 与 VC 端子之间电池 1 的电压或连接在 VC 与 VSS 端子之间电池 2 的电压，超过过充电检测电压 (V_{CU_n})，并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间 (T_{OC}) 时，IC 的 OC 端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以释放，OC 端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用 MOSFET 导通。

- (1) 断开充电器，由于自放电使电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电释放电压 (V_{CRn}) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。
- (2) 断开充电器，连接负载，当电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电检测电压 (V_{CU_n}) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

注意：

①进入过充电状态的电池，如果仍然连接着充电器，即使电池 1 和电池 2 的电压都低于过充电释放电压 (V_{CRn})，过充电状态也不能释放。断开充电器，CS 端子电压上升到充电过流检测电压 (V_{CIP}) 以上时，过充电状态才能释放。

②当电池 1 或电池 2 的电压超过过充电检测电压 (V_{CU_n})，断开充电器并连接负载，如果电池 1 或电池 2 的电压仍不能降低到过充电检测电压 (V_{CU_n}) 以下，此时放电电流通过充电控制用 MOSFET 的寄生二极管流过，当电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电检测电压 (V_{CU_n}) 以下时，OC 端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用 MOSFET 导通。

③当电池 1 或电池 2 的电压超过过充电检测电压 (V_{CU_n})，但在过充电检测延迟时间 (T_{OC}) 之内，电池 1 和电池 2 的电压又降低到过充电检测电压 (V_{CU_n}) 以下，则此时不进入过充电保护状态。

④OC 端子高电平是上拉到 VDD 端子，OC 端子低电平是下拉到 CS 端子。

11.3. 过放电状态及休眠状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在 VDD 与 VC 端子之间电池 1 的电压或连接在 VC 与 VSS 端子之间电池 2 的电压，降低到过放电检测电压 (V_{DLn}) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电

HY2120

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

检测延迟时间 (T_{OD}) 时, IC 的 OD 端子输出电压由高电平变为低电平, 关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子), 停止放电, 这个状态称为“过放电状态”。

当关闭放电控制用 MOSFET 后, CS 由 IC 内部电阻上拉到 VDD, 使 IC 耗电流减小到休眠时的耗电流值 ($<0.1\mu A$), 这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态在以下两种情况下可以释放, OD 端子输出电压由低电平变为高电平, 使放电控制用 MOSFET 导通。

(1) 连接充电器, 若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{CIP}), 当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电检测电压 (V_{DLn}) 时, 过放电状态释放, 恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器, 若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP}), 当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电释放电压 (V_{DRn}) 时, 过放电状态释放, 恢复到正常工作状态。

注意:

①当电池 1 或电池 2 的电压低于过放电检测电压 (V_{DLn}), 但在过放电检测延迟时间 (T_{OD}) 之内, 电池 1 和电池 2 的电压又回升到过放电检测电压 (V_{DLn}) 以上, 则此时不进入过放电保护状态。

②OD 端子高电平是上拉到 VDD 端子, OD 端子低电平是下拉到 VSS 端子。

11.4. 放电过流状态 (放电过流检测功能和负载短路检测功能)

正常工作状态下的电池, IC 通过检测 CS 端子电压持续侦测放电电流。一旦 CS 端子电压超过放电过流检测电压 (V_{DIP}), 并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间 (T_{DIP}), 则 OD 端子输出电压由高电平变为低电平, 关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子), 停止放电, 这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 CS 端子电压超过负载短路检测电压 (V_{SIP}), 并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间 (T_{SIP}), 则 OD 端子输出电压也由高电平变为低电平, 关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子), 停止放电, 这个状态称为“负载短路状态”。

放电过流状态和负载短路状态的释放, 连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗大于 $450k\Omega$ (typ.) 时。

另外, 即使连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗小于 $450k\Omega$ (typ.) 时, 当连接上充电器, CS 端子电压降低到放电过流保护电压 (V_{DIP}) 以下, 也会释放放电过流状态或负载短路状态, 回到正常工作状态。

11.5. 充电过流状态

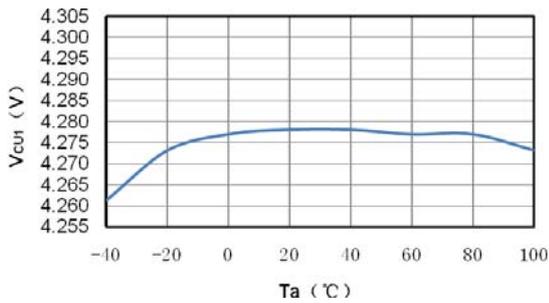
正常工作状态下的电池, 在充电过程中, 如果 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{CIP}), 并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 (T_{CIP}), 则 OC 端子输出电压由高电平变为低电平, 关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子), 停止充电, 这个状态称为“充电过流状态”。

进入充电过流检测状态后, 如果断开充电器使 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP}) 时, 充电过流状态被解除, 恢复到正常工作状态。

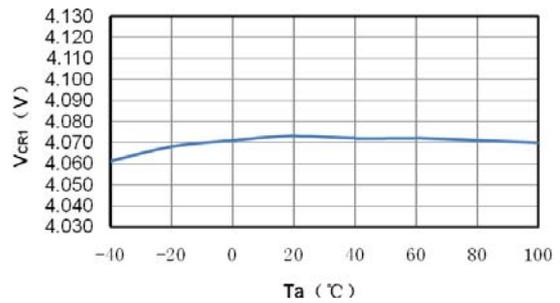
12. 特性（典型数据）

12.1 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压，充电过流检测电压以及各延迟时间

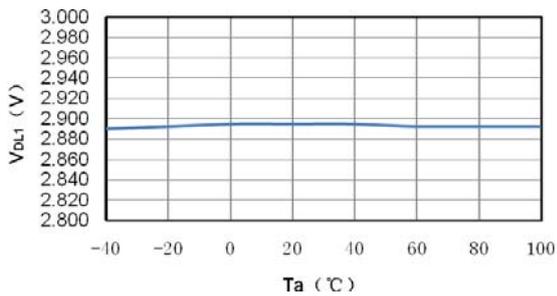
(1) V_{CU1} vs. T_a



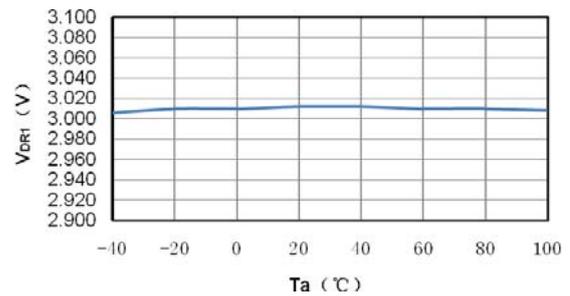
(2) V_{CR1} vs. T_a



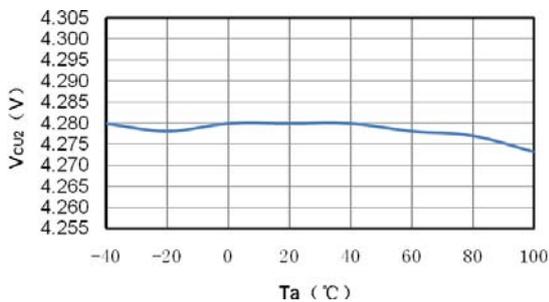
(3) V_{DL1} vs. T_a



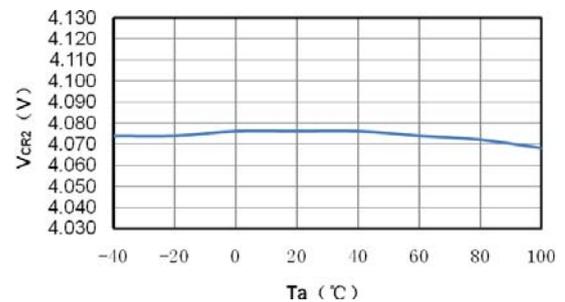
(4) V_{DR1} vs. T_a



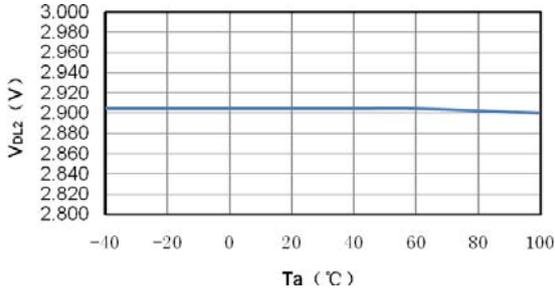
(5) V_{CU2} vs. T_a



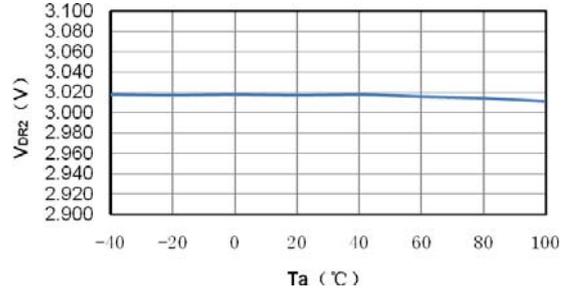
(6) V_{CR2} vs. T_a



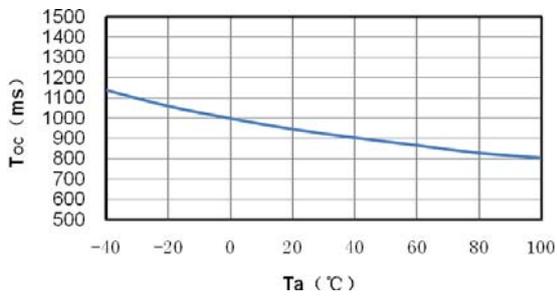
(7) V_{DL2} vs. T_a



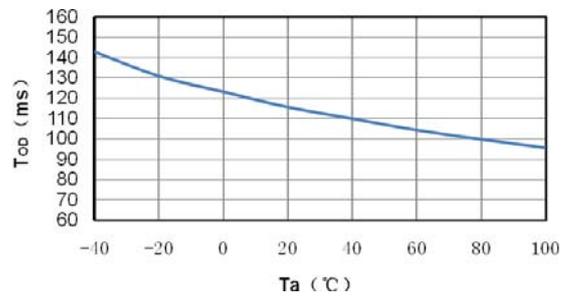
(8) V_{DR2} vs. T_a



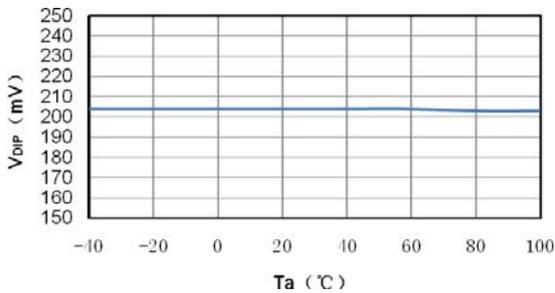
(9) T_{OC} vs. T_a



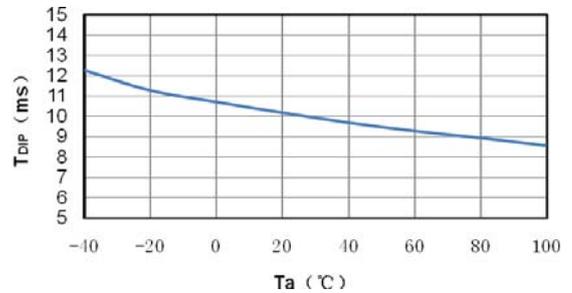
(10) T_{OD} vs. T_a



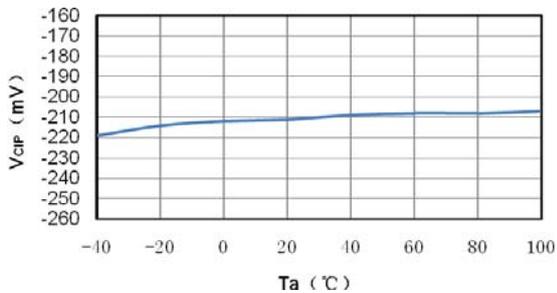
(11) V_{DIP} vs. T_a



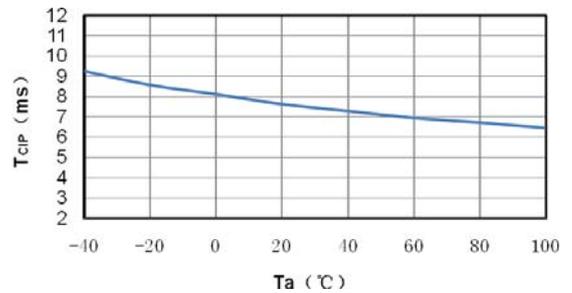
(12) T_{DIP} vs. T_a



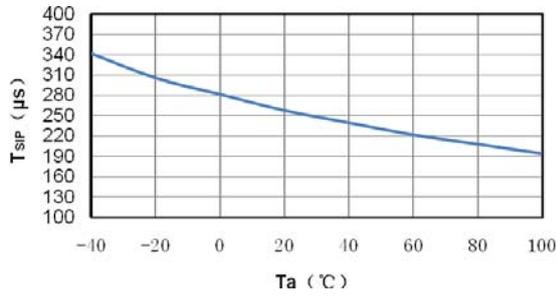
(13) V_{CIP} vs. T_a



(14) T_{CIP} vs. T_a

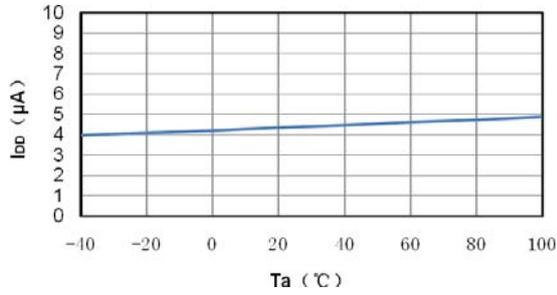


(15) T_{SIP} vs. T_a

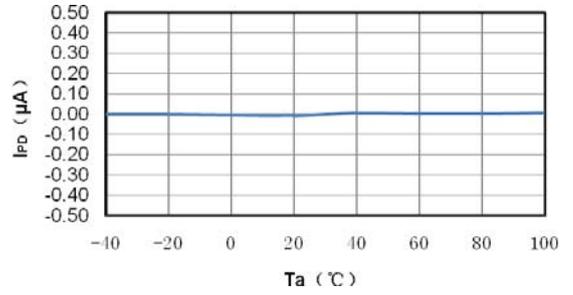


12.2 耗电流

(16) I_{DD} vs. T_a



(17) I_{PD} vs. T_a



HY2120

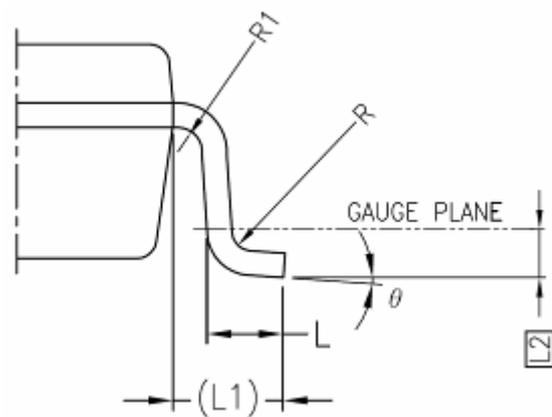
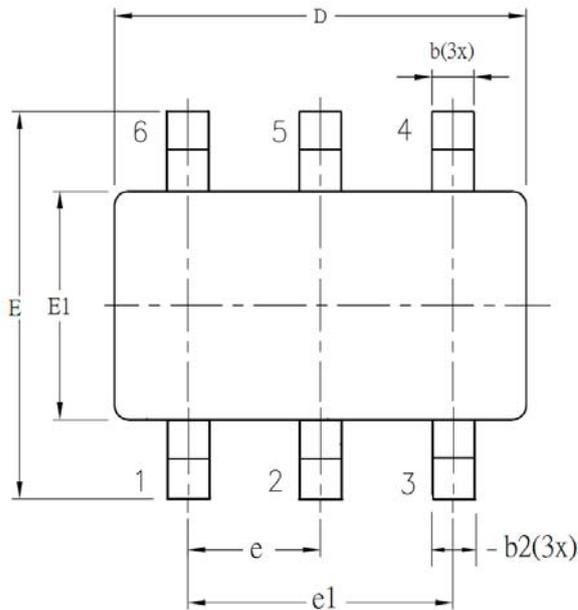
2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

13. 封装信息

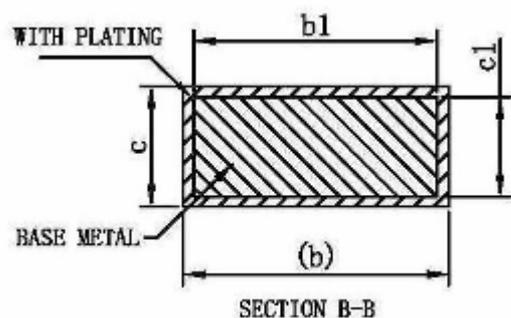
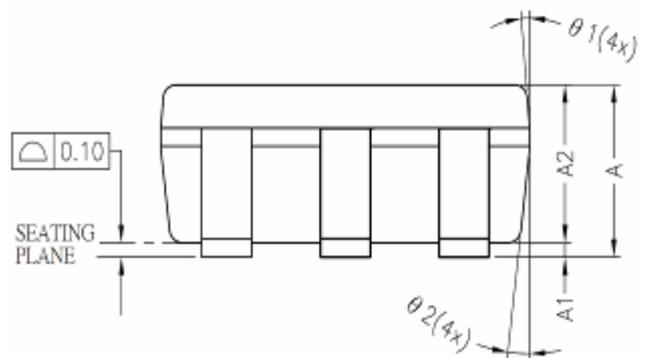
SOT-23-6 封装有两种不同尺寸规格。

13.1. SOT-23-6 (第一种)

说明：单位为 mm。

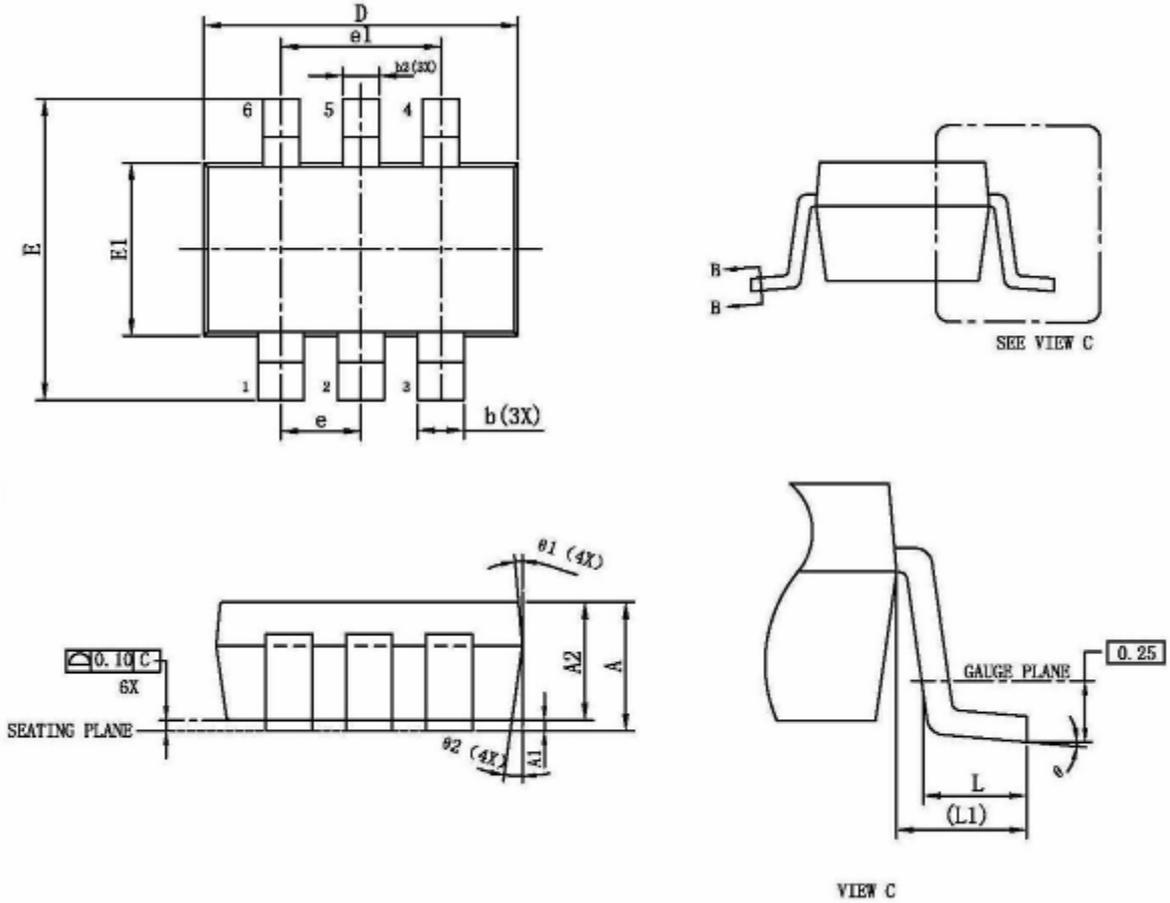


SYM BOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	1.30	1.40
A1	0	-	0.15
A2	0.90	1.20	1.30
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
b2	0.30	0.40	0.50
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.90 BSC		
E	2.80 BSC		
E1	1.60 BSC		
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.30	0.45	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	4°	8°
$\theta 1$	5°	-	15°
$\theta 2$	5°	-	15°

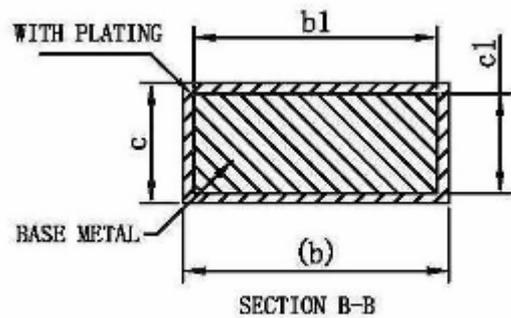


13.2. SOT-23-6 (第二种)

说明：单位为 mm。



SYM BOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	1.30	1.40
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.20	1.30
b	0.40	-	0.55
b1	0.40	0.45	0.50
b2	0.25	-	0.40
c	0.08	-	0.20
c1	0.08	0.11	0.15
D	2.70	2.90	3.00
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.35	0.45	0.55
L1	0.60 REF		
theta	0°	5°	10°
theta1	3°	5°	7°
theta2	6°	8°	10°



HY2120

2 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

14. 修订记录

以下描述本文件差异较大的地方，而标点符号与字形的改变不在此描述范围。

版本	页次	变更摘要
V04	-	新版发行
V05	All	增加新型号 HY2120-CB
	15	修改封装尺寸
V06	All	增加新型号 HY2120-DB
V07	All	增加新型号 HY2120-EB
V08	7	修改 SOT-23-6 封装正印标记。
	12	更新“特性（典型数据）”。
V09	All	增加新型号 HY2120-FB
V10	All	增加新型号 HY2120-GB