



湖南银杏数据科技有限公司
Hunan Ginkgo Data Technology Co.,Ltd

产品规格确认书

客户名称 /Customer name	湖南银杏电池智能管理技术有限公司
产品名称 /Product Name	HNYX18-4S70AF-Y00-Vx.0
产品型号 /Product Model	SP04M70FU000
产品规格 /Product Specification	4串全分口，充电8A，放电70A
功率输出方式 /Output Mode	功率MOS
产品工艺 /Product Technology	PCBA 喷三防漆
发布日期 Date	2023.9.07
有效期 Period of Validity	

银杏审核签字 Signature by Ginkgo				客户签字或盖章 Seal or Signature by Customer
编制 Registered	审核 Checked	复核 Deliberation	批准 Approved	

1 目的

本技术规格书作为需方提供给供方用于产品设计、生产、检验、质量控制的输入，也作为需方进行采购、验收和质量责任界定的依据。

2 引用及参考的标准

表 1 引用及参考的标准

序号	标准/文件号	标准/文件名称	备注
1	GB 191-2008	包装储运图示标志	
2	GB/T 1804	一般公差	
3	GB 31241-2014	便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求	
4	GB/T2423-2008	电工电子产品环境试验	

3 术语和缩略语

GB31241-2014 中规定的术语和定义是用于本技术规格书。

此外，以下术语和缩略语适用于本技术规格书。

表 2 术语和缩略语

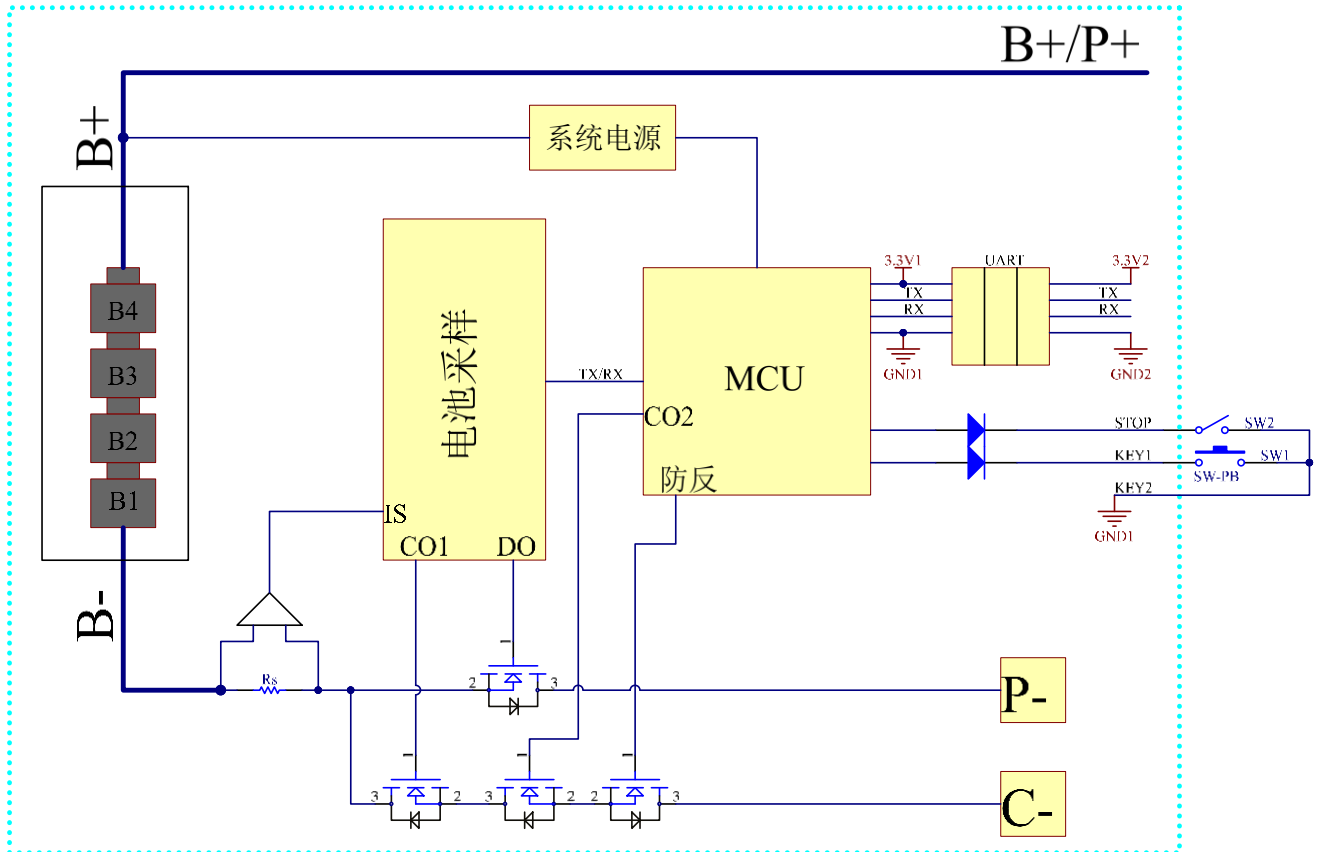
序号	术语/缩略语	描述
1	电池管理系统 /BMS	控制或管理电池系统电气或热性能，并提供电池系统与其他进行通讯的电子装置，集成集成单体电压、系统总电压和总电流、电池温度采集，SOC、SOH 估算，单体均衡，充放电控制，数据通讯，安全保护等功能。
2	电池包	能量存储装置，包括电池单体或电池模块的集成、单体电池电子部件、高压电路、低压电路、冷却装置以及机械总成。

4 概述

SxxAxx 系列电池管理系统是我公司针对中低压规格锂电池组而研制的 BMS 产品。适用于当前主流的 3.2V 和 3.7V 规格的锂电池。系统的主控系统板与功率输出板有一体式和分体式两种类型，以适合不同的尺寸要求，功率输出板可支持持续最大 70A 的充放电电流。系统集成了单体电压监测、单体电量均衡、单体过充过放电保护、电池组温度监控、智能充放电控制、热管

理、数据通讯等功能，为锂电池组的安全稳定运行提供了可靠保障；软件嵌入了高精度 SOC、SOH 参数算法，有效提高了对锂电池组的健康管理并延长其使用寿命。

5 产品工作原理



（图 1 产品框架图）

本 BMS 系统是主控与功率输出一体式结构。主控部分执行电压、电流、温度等电池状态信息的采集，电池组电量计算，数据存储，通讯传输以及充放电逻辑控制等功能；功率输出执行充电、放电的导通和切断动作，同时，支持两组电池接口并联，实现同充同放。

系统有三种运行模式：一是正常工作模式。系统上电自检后，即进入此模式。此时，BMS 实时检测电池组状态并侦测外部系统输入信息，以执行电池组充放电，异常保护以及通信等动作；二是正常休眠模式，当 BMS 检测到电池组处于静置状态时，并持续 15 秒钟以上时，BMS 将自动进入低功耗休眠模式，此种模式下，BMS 只有侦测到有充电器接入，或负载开机启动，或 Key1 与 Key2 短接瞬间，系统才会转入正常工作模式；三是深度休眠模式。当 BMS 检测到有任一单串电压低于过放保护值时，BMS 延时一分钟后，将自动进入深度休眠模式，此时，只有接入充电器进行对电池组充电，才能唤醒 BMS 重新工作。

6 功能描述

6.1 电压检测、均衡以及保护功能

电压检测包括电池组总电压检测和单体（单串）电压检测。根据系统配置的单体欠压、过压、均衡开启阈值等参数，系统可对电池组进行单体电压均衡以及执行过充、过放报警和保护功能。

6.2 电流检测与保护功能

电流检测包括充电和放电双向电流检测。根据系统配置的过流、短路保护等参数，可对电池组进行充放电过流报警以及短路保护动作。

6.3 温度检测与保护功能

系统支持多路电池组温度检测和功率部件过热检测。根据系统配置的低温和超温参数，可实时监测电池组在高低温环境下的运行情况，并进行低温和超温报警、保护动作。

6.4 电池组 SOC 计算功能

SOC 是电池组的一个核心参数，对此参数的计算精度将直接影响到电池组的使用效率和寿命。系统采用自主优化的卡尔曼滤波方法进行 SOC 的计算，可将电池组 SOC 计算误差控制在 5% 以内，并具有自动校正能力，始终确保 SOC 的计算精度。

6.5 数据通讯功能

系统具有 UART 通讯接口。此通讯接口支持与 PC 机软件进行通讯，用于查看电池组实时状态和配置系统参数。

6.6 充放电控制功能

系统在正常运行模式、正常休眠和 STOP 开关断开的模式下，充电和放电功能是默认开启的。当检测到有过充、过放、过温、过流、短路等异常时，系统将立即关闭充电或放电功能，延时设定的时间，或外部故障排除（如：移除短路的负载），才会重新开启充电和放电功能；在 STOP 开启的模式下，不能放电，只能充电。

系统在深度休眠模式下，放电功能是禁止的，充电功能是开启的，只有当检测到有充电器接入时，才能唤醒 BMS 重新工作。

6.7 休眠与唤醒功能

系统支持如下两种低功耗休眠模式：

一是正常休眠模式，当 BMS 检测电池组处静置状态，并持续 15 秒钟时，系统将进入正常休眠模式，此时，BMS 只有侦测到有充电器接入，或负载开机启动，或 Key1 与 Key2 短接瞬间，系统才会转入正常工作模式。

二是深度休眠模式：当 BMS 检测到有任一单串电压低于过放保护值时，BMS 延时一分钟后，将自动进入深度休眠模式，此时，只有接入充电器进行对电池组充电，才能唤醒 BMS 重新工作。

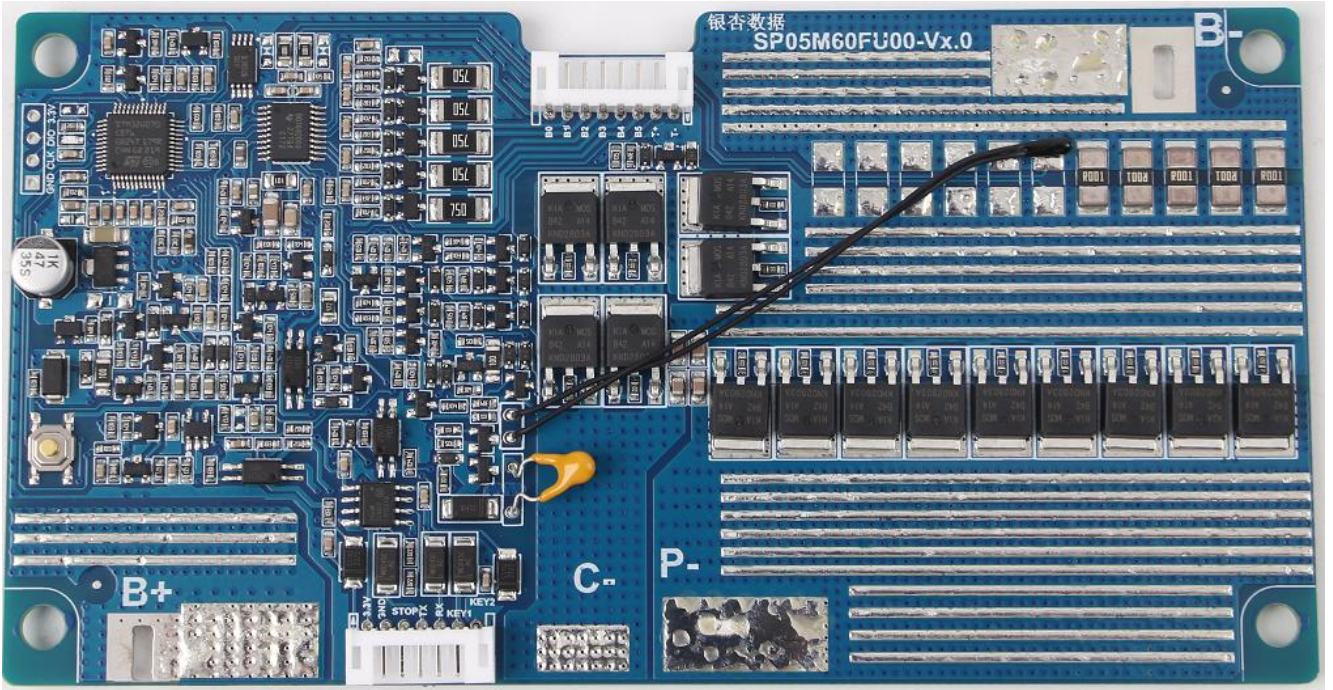
7 产品技术规格

序号	参 数	数 值				
		最小	典型	最大	误差	单位
7.1 单串电池参数						
	一级过充保护电压		3.65		±0.02	V
	一级过充保护延时时间		2		±1	S
	二级过充保护电压		3.8		±0.02	V
	二级过充保护延时时间		2		±1	S
	过充解除		3.35		±0.02	V
	一级欠压保护电压		2.7		±0.02	V
	一级欠压保护延时时间		3		±1	S
	二级欠压保护电压		2.0		±0.02	V
	二级欠压保护延时时间		4		±1	S
	欠压解除		2.9		±0.02	V
	均衡开启电压		3.4		±0.02	V
	均衡开启压差		0.05		±0.02	V
	均衡电流		40		±10	mA
7.2 电池温度保护						
	充电温度保护	0		55	±1	℃
	充电温度保护解除	5		50	±1	℃
	放电温度保护	-20		60	±1	℃
	放电温度保护解除	-10		55	±1	℃
	电池温度监测点		1			路
	功率开关过温保护		100		±2	℃
	功率开关过温保护延时时间		10		±1	S
	功率开关过温保护解除		90		±2	℃

7.3 板级参数						
	额定充电电流		8		±1	A
	充电过流保护		12		±1	A
	充电过流保护延时时间		5		±1	S
	充电过流保护解除时间		30		±1	S
	额定放电电流		70		±10	A
	一级放电过流保护		105		±1	A
	一级放电过流保护延时时间		5		±0.5	S
	二级放电过流保护		130		±10	A
	二级放电过流保护延时时间		640		±10	mS
	放电过流保护解除时间		30		±1	S
	短路电流保护值		530		±10	A
	短路保护延时时间		400		±100	uS
	短路保护解除	3 次延时 30S 自动恢复，3 次后需要负载移除				
	电量计算 (SOC) 误差		10		5	%
	正常工作功耗		25		±5	mA
	正常休眠功耗		700		±50	uA
	过放待机功耗		10		±5	uA
	工作温度范围	-20		60		°C
	存储温度	-40		80		°C
	充放电接口类型	全分口				
	通讯接口	隔离 UART				
	产品尺寸 (长*宽*厚)	145*75.5*10mm				mm

8 产品的安装使用

8.1 产品实物图与接口定义



8.1.1 接口定义

电压采样接口定义：

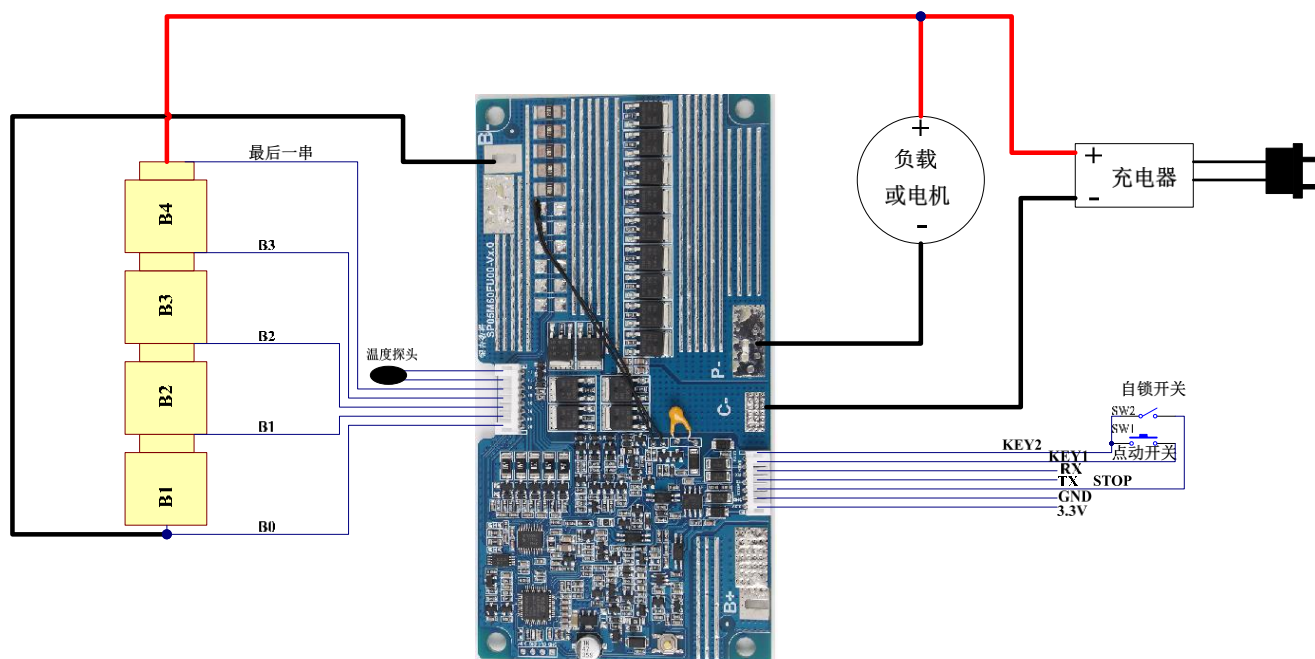
NO	定义	功能说明
1	B0	第一串电压地采样 接第一串电池负极
2	B1	第一串电压采样 接第一串电池正极
3	B2	第二串电压采样 接第二串电池正极
4	B3	第三串电压采样 接第三串电池正极
5	B4	第四串电压采样 接第四串电池正极
7	T+	电池温度采样正极
8	T-	电池温度采样负极

通信接口定义:

NO	定义	功能说明
1	3.3V	外部提供 3.3V 电源
2	GND	外部地
3	STOP	急停按键, 与 KEY2 短接断开放电 MOS
4	TX	UART 数据发送
5	RX	UART 数据接收
6	KEY1	与 KEY2 短接打开放电 MOS
7	KEY2	分别与 STOP 和 KEY1 短接功能键

说明: 1. STOP 并关 SW2 为自锁开关, 闭合时与 Key2 短接, 禁止放电; SW1 为点动按键, 在 STOP 键没有闭合时, 按一下点动按键与 Key2 短接, 唤醒 BMS 板, 同时打开放电 MOS。

8.1.1 充放电测试接线图



因电摩的电机控制器均带有续流保护器件，故 BMS 板上未配置续流管，如果使用大型充放电测试柜对电池组进行放电测试时，为防止放电关断瞬间，测试柜产生电感效应，应在测试柜输出端并接续流保护二极管，推荐规格为 200V/100A 的肖特基二极管。否则，测试柜的感应电压有可能损坏 BMS 板上的功率器件。

8.2 电气接线顺序



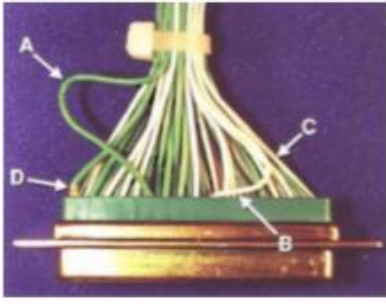
- 第一步：焊接 B- (必须保证焊接的锡流入 B-孔中，而且还且要保证孔内的锡饱满)；
- 第二步：插入已经连接好电池端的采样线束；
- 第三步：接入通讯信号线束；
- 第四步：确保以上连接正确后，连接充电器激活 BMS 板，此时 BMS 板上电开始自检，系统自检正常时，板上状态指示灯按 1 秒 1 次的频率开始闪烁；自检异常时（如有过压、欠压或过温时），板上状态指示灯按 1 秒 3 次的频率闪烁，提示报警。

8.3 线束整理

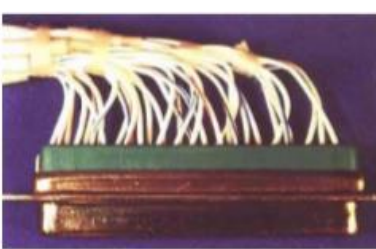

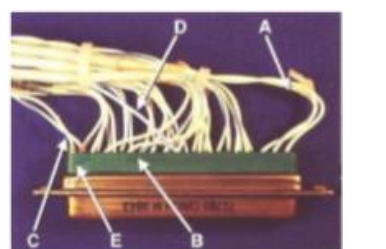
线束整理取决于连接器的设计及线束出线方向，及线束在连接器内的可能活动需要的活动量，以下标准针对普遍会存在应力的应用。

A 直向走线：线束捆扎点在与连接器宽度等长的位置

目标 (图 A): 线束出线与连	合格 (图 B): 线束出线与连	不合格: 线束长度过长 (图
------------------	------------------	----------------

<p>接器面垂直；线束捆扎点与连接器之间有足够的距离以防止线束有应力。</p>	<p>接器而近垂直；线束没有应力。</p>	<p>C, A)；线束出线与连接器面形成锐角 (图 C, B)；线束有应力 (完全没有移动的余地)</p>
 <p>图A (1处为高应力区)</p>	 <p>图B</p>	 <p>图C</p>

B 侧向走线：线束弯曲点在连接器 1/3 宽度的位置

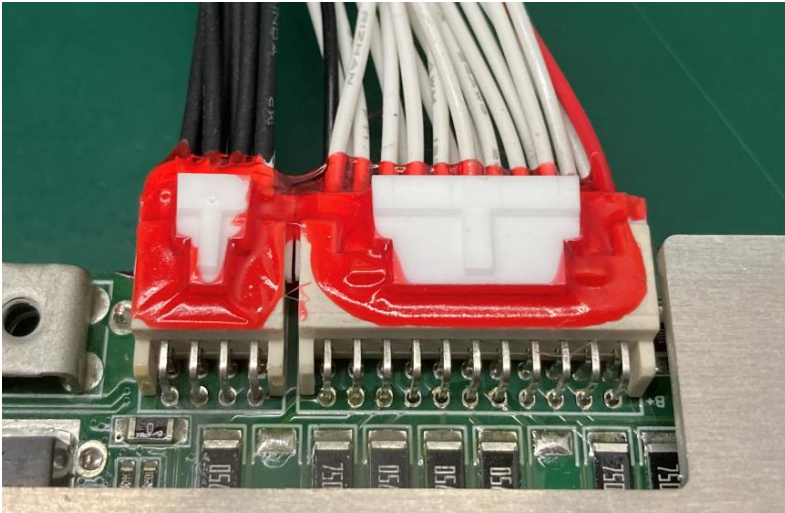
<p>目标 (图 A)：线束在弯曲前出线方向应垂直于连接器；线束没有应力；线束没有受到扎带的应力作用；</p>	<p>合格 (图 B)：线束出线与连接器面接近垂直。</p>	<p>不合格 (图 C)：线束长度过长 (A)；线束出线与连接器而形成锐角 (B)；线束有应力 (没有移动的余地) (C、D)</p>
 <p>图A</p>	 <p>图B (1处所指为高应力区)</p>	 <p>图C</p>

C 线束固定：

线束需要用卡扣或扎带固定在箱体或安装板上，要求布线整齐、固定牢靠、不可有晃动悬垂、不可有干涉受力、不可有摩擦破损；在连接器 30~50mm 处必须有固定点，两固定点之间间距不得大于 200mm，过拐角棱边两端 80mm 之内应有固定点。

8.3.1 连接器点胶固定

线束安装完成后，确保连接器卡扣安装到位，建议在线束胶壳与 BMS 连接器相交位置及卡扣四周打上固定胶。



重点说明:

因电机的控制器均带有续流保护器件，故 BMS 板上未配置大功率续流管，如果使用大型充放电测试柜对电池组进行放电测试时，为防止放电关断瞬间，测试柜产生电感效应，应在测试柜输出端并接续流保护二极管，推荐规格为 200V/100A 的肖特基二极管。否则，测试柜的感应电压有可能损坏 BMS 板上的功率器件。

8.4 产品使用注意事项

8.4.1 温度传感器安装

板上温度传感器用于监测电池包温度，安装时，请将探头紧贴在位于电池组中间位置的单体电池上，确保测量到电池组温度最集中的地方。

8.4.2 蓝牙/GPS 模块的安装

蓝牙/GPS 模块是一个独立模块，为保障信号强度，需要保障蓝牙/GPS 天线不被金属壳体屏蔽，遮挡。

8.4.3 电气接线说明

将 BMS 连接到电池组时，首先应将电池组总负极连接到 B-动力线，以确保 BMS 系统可靠接地。同时，电池组总负极到 BMS 板 B-端动力线阻抗应尽量低（动力线尽量粗、短），控制在 $0.1\text{m}\Omega$ 以内，以确保在大电流充、放电时的电流检测精度；

8.4.4 装配注意事项

1. 装配和使用中应防止静电，不要用手随意去接触电路板导电的部分；焊接使用的烙铁及装配使用的电动工具必须良好接地。

2. 装配使用中应避免电路板受力，以免损坏电子元器件，导致电路板失效。
3. 蓝牙/GPS 模块和 LCD 屏禁止带电热插拔，避免损坏 BMS 板。

8.5 软件功能说明

1. 充放电状态判定：

检测到充电电流大于 300mA 时，判定为充电状态；检测到放电电流大于 300mA 时，判定为放电状态；检测到电流小于 300mA 时，判定为静置状态。

2. 与上位机通讯功能：

可通过上位机读取 BMS 参数，并可进行保护参数配置和固件升级。

UART 通讯：客户协议 ID=1，波特率=9600；

与上位机通讯 ID=20，波特率=9600；

3. 保护功能：

检测到满足电压，电流或温度保护条件时，当发生充电保护时，断开充电 MOS，当发生放电保护时，断开放电 MOS。当满足保护恢复条件时（参见附表 A），BMS 解除保护。在导通放电 MOS 之前，BMS 会先导通预载电路，延时 200ms 后再导通放电 MOS。

4. 故障检测功能：

当检测到采样 IC 异常，温度采样异常时，BMS 断开充放电 MOS。

5. 正常休眠功能：

BMS 在静置状态且无通讯时，延时 15s 进入正常休眠。在正常休眠状态下，BMS 可以被充电、KEY、通讯、按键唤醒。

6. 深度休眠功能：

当同时满足以下条件时，进入深度休眠：

- a 检测到电池电压小于欠压保护值，持续时间超过 60s；

此时，只能通过充电或按键唤醒。

7. 被动均衡功能：

当同时满足以下条件时，开启均衡：

- a 某串电压与最低电压之间压差大于均衡开启压差；
- b 最低电压大于均衡开启电压；
- c 最高电压小于均衡关闭电压；
- d 在充电或静置状态。

当满足以下任一条件时，均衡关闭：

- a 某串电压与最低电压之间压差小于均衡开启压差；
- b 最低电压小于均衡开启电压；
- c 最高电压大于均衡关闭电压；
- d 检测到在放电。

均衡开启过程中，均衡以开启 8s 关闭 2s 的方式循环进行。

8 运行状态指示灯：

运行状态指示灯在没保护，没故障时，2s 闪烁一次；在发生保护或故障时，400ms 闪烁一次。正常休眠状态时，运行状态指示灯 10s 闪烁一次。深度休眠状态下，运行状态指示灯不闪烁。

9 过流保护和短路保护恢复条件

当发生充电过流保护时，可以延时 30s 或移除充电器恢复；当连续发生 3 次充电过流保护时，需要延时 15min 或移除充电器恢复。

当发生放电过流或短路保护时，可以延时 30s 或移除负载恢复；当连续发生 3 次放电过流或短路保护时，只能移除负载恢复。

（注：连续的判定条件为在保护恢复后 15s 内再次发生保护）

10. 急停按钮和 KEY 按键功能

当检测到急停按钮按下时，BMS 会断开放电 MOS。

在急停按钮没按下时，检测到 KEY 按键按下，BMS 会导通放电 MOS。

11. 其他

当急停按钮没有按下，充电时会自动闭合放电 MOS，即使处于关机状态。

充电时闭合放电 MOS。

附表：

A 保护恢复条件

序号	保护类型	恢复条件	备注
1	单体过压保护	电压恢复	
2	总压过压保护	电压恢复	

3	单体欠压保护	电压恢复	
4	总压欠压压保护	电压恢复	
5	MOS 高温保护	温度恢复	
6	充电高温保护	温度恢复	
7	充电低温保护	温度恢复	
8	放电高温保护	温度恢复	
9	放电低温保护	温度恢复	
10	放电过流保护	移除负载或延时恢复；当连续 3 次触发保护后，只能通过移除负载恢复	
11	短路保护	移除负载或延时恢复；当连续 3 次触发保护后，只能通过移除负载恢复	
12	充电过流保护	延时恢复或移除充电器；当连续 3 次触发保护后，延时时间变为 15min 恢复	

注：未检测到充电器输出信号，则认为充电器移除；检测到充电器输出信号，则认为充电器接入。

9 产品使用注意事项

9.1 温度传感器安装

板上温度传感器用于监测电池包温度，安装时，请将探头紧贴在位于电池组中间位置的单体电池上，确保测量到电池组温度最集中的地方。

9.2 电气接线说明

将 BMS 连接到电池组时，首先应将电池组总负极连接到 B-动力线，以确保 BMS 系统可靠接地。同时，电池组总负极到 BMS 板 B-端动力线阻抗应尽量低，控制在 $0.1\text{m}\Omega$ 以内，以确保在大电流充、放电时的电流检测精度；

9.3 装配注意事项

9.3.1 装配和使用中应防止静电，不要用手随意去接触电路板导电的部分；焊接使用的烙铁及装配使用的电动工具必须良好接地。

9.3.2 装配使用中应避免电路板受力，以免损坏电子元器件，导致电路板失效。

10 联系我们

公司：湖南银杏数据科技有限公司

地址：湖南省长沙经济技术开发区东六路南段 77 号金科亿达科技城 B49-2 栋

邮政编码：410100

技术支持：0731-88288662