

BMS 软件说明书

BMS software specification



目录

§1	任务执行时序图.....	1
§ 1.1	放电时序说明.....	1
§ 1.2	充电时序说明.....	2
§2	程序主函数功能说明.....	3
§ 2.1	main 函数.....	3
§ 2.2	任务时间函数.....	3
§ 2.3	工作状态判断函数.....	3
§ 2.4	系统初始化函数.....	4
§ 2.5	任务轮询函数.....	4
§ 2.6	任务初始化函数.....	5
§3	任务函数.....	6
§ 3.1	关闭均衡函数.....	6
§ 3.2	上下电控制.....	7
§ 3.3	SOC、SOH 计算任务.....	8
§ 3.4	电压采集前发送命令任务.....	10
§ 3.5	电压采集.....	11
§ 3.6	温度采集前发送命令任务.....	12
§ 3.7	温度采集.....	13
§ 3.8	绝缘检测.....	14
§ 3.9	数据处理.....	15
§ 3.10	开启均衡函数.....	16
§ 3.11	充放电电流限制.....	17
§ 3.12	系统时间/运行时间获取.....	18
§ 3.13	故障诊断.....	19
§ 3.14	充电任务.....	21
§ 3.15	故障代码存储.....	23
§ 3.16	EEPROM.....	24
§ 3.17	故障代码处理.....	25
§ 3.18	发送主板采集的电压温度数据至上位机.....	26
§ 3.19	发送 BMS 信息至上位机.....	27
§ 3.20	显示屏的任务.....	28
§ 3.21	Bootloader 任务.....	29
附录 A	电流限制参数表.....	30
附录 B	上下电流程图.....	31

§ 1 任务执行时序图

§1.1 放电时序说明

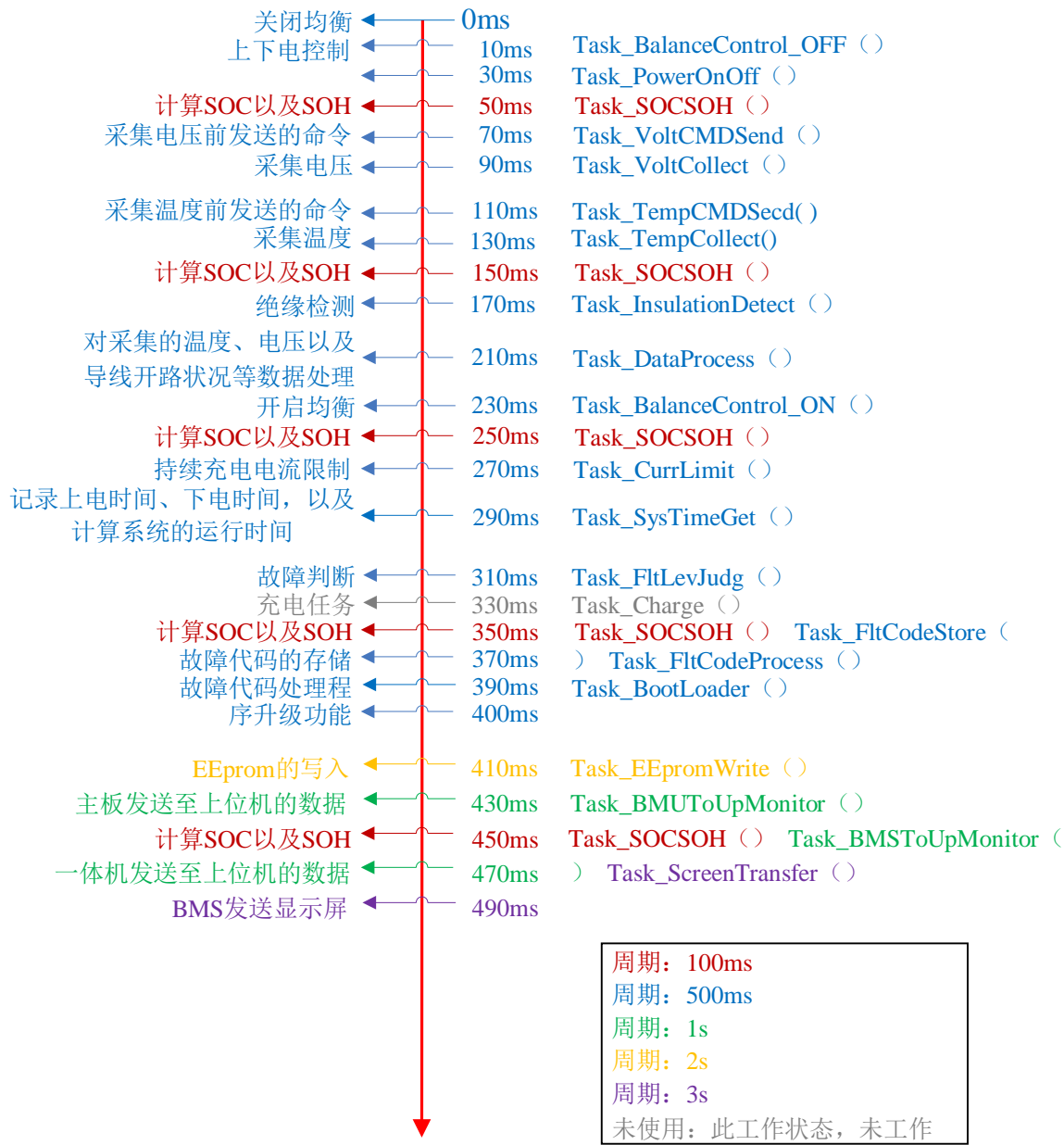


图1.1 放电任务时序图

为了方便理解图 1.1，此处举例：用于计算SOC 和SOH 的任务函数(Task_SOCSOH)，其时间周期为 100ms，在每个 100ms 中的第 50ms 执行一次。

该时序为放电工作模式：整个系统运行过程中，函数执行不会发生重合。

§1.2 充电时序说明

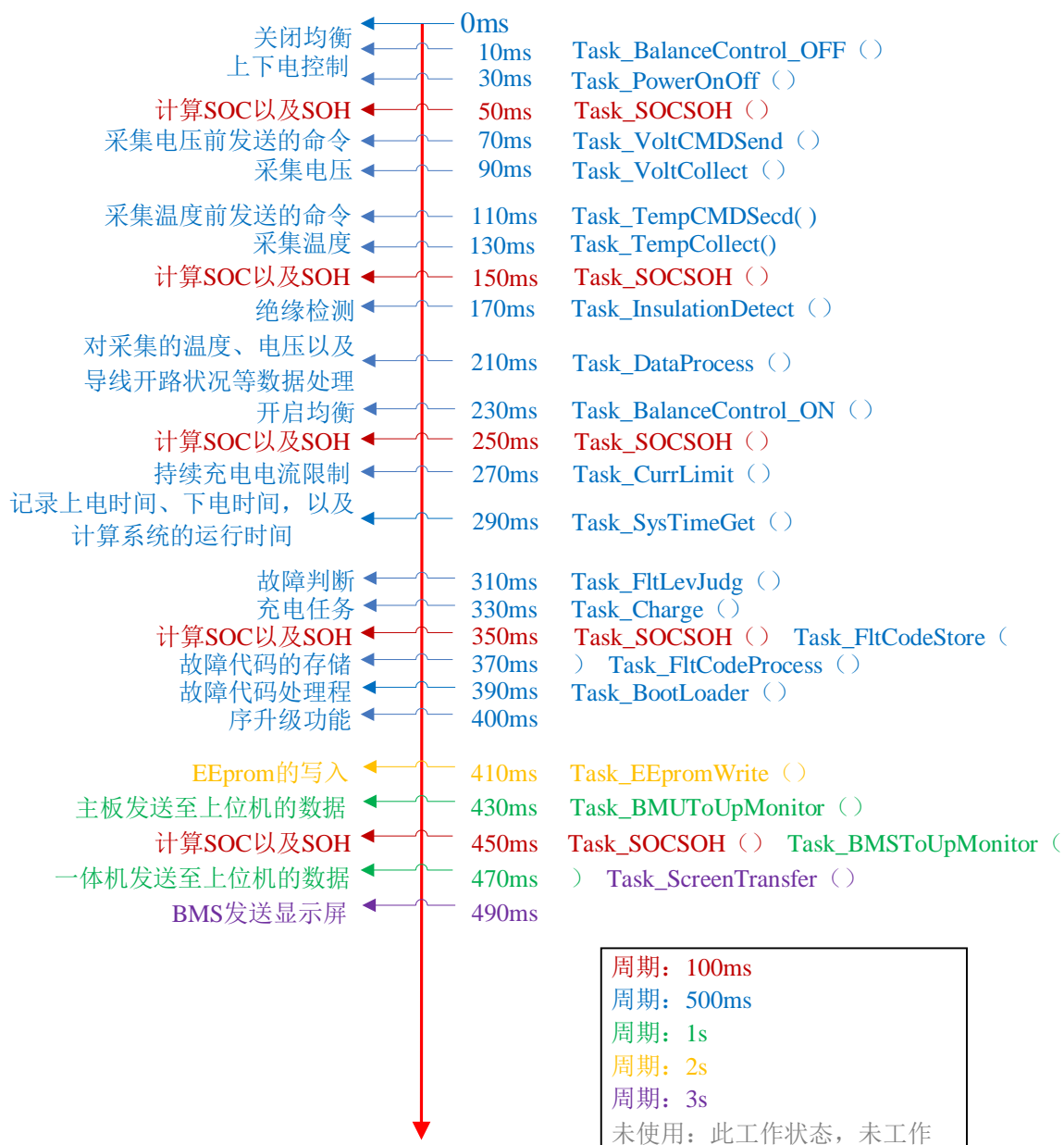


图1.2 充电任务时序图

由图 1.2 所示，在充电工作模式中，新增的充电任务函数(Task_Charge)的周期为 500ms，在总任务时序中不与其他任务函数重合。

§ 2 程序主函数功能说明

§2.1 main 函数

概述

函数名	main
功能	主函数
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
Init_Sys	系统初始化 (物理层初始化、数据初始化)	无	无
Task_Handle	任务轮询	无	无

§2.2 任务时间函数

概述

函数名	Task_Roll
功能	任务计时
周期	10ms
参数	无
返回	无

§2.3 工作状态判断函数

概述

函数名	WokeModeJudgment
功能	判断系统工作模式（充电或放电）
参数	无
返回	工作模式（充电或放电）

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
ADC_CC2_State	采集 CC2 通道数据	无	CC2 的值
WorkMode_DelayTime	延时函数	延长时间	无

§2.4 系统初始化函数

概述

函数名	Init_Sys
功能	系统初始化（初始化物理层、初始化数据）
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
DisableInterrupts	禁止中断	无	无
memset	数据清空	无	无
DS3231SN_INIT	初始化时钟（若重置时钟使能）	无	无
Physic_Init	物理层初始化	无	无
Time_Init	获取系统时间	无	无
Init_TaskDataProcess	初始化数据处理	无	无
Init_TaskCurrLimit	初始化电流限制	无	无
Init_TaskFltLevJudg	初始化故障等级判断	无	无
Init_UpMonitor	始化与上位机通信	无	无
Get_EEprom_Value	读取 EEPROM 数据	无	无
Task_Init	创建任务并初始化	无	无
EnableInterrupts	使能中断	无	无

- 备注：
- a) 在物理层初始化(Physic_Init)中，每个模块初始化均未直接调用物理层中的初始化函数，而是将物理层的初始化函数向上层包裹中应用；每个模块的初始化均有返回值，返回值为该模块的初始化状态(0:成功；1:失败)。
 - b) 应用层初始化时，对该应用功能进行初始化的同时，将对应应用功能中的数据清零（SOC、EEPROM 等需要经常存储的数据无需初始化）。

§2.5 任务轮询函数

概述

函数名	Task_Handle
功能	当任务到达执行时间时，执行任务
参数	无
返回	无

§2.6 任务初始化函数

概述

函数名	Task_Init
功能	创建多个任务并初始化的函数
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
CreateTask	任务创建结构体	无	无

任务列表如下（任务顺序从 0 开始判断）：

任务序号（从 0 开始）	任务名称	函数名
0	关闭均衡功能	Task_BalanceControl_OFF
1	上下电控制以及 BMS 自检	Task_PowerOnOff
2	SOC、SOH 计算	Task_SOCSOH
3	电压采集前发送的指令	Task_VoltCMDSend
4	电压采集	Task_VoltCollect
5	温度采集前发送的指令	Task_TempCMDSend
6	温度采集	Task_TempCollect
7	绝缘采集	Task_InsulationDetect
8	电压、温度、导线开路的数据处理	Task_DataProcess
9	开启均衡	Task_BalanceControl_ON
10	电流限制	Task_CurrLimit
11	系统时间获取、系统运行时间计算	Task_SysTimeGet
12	故障等级判断	Task_FltLevJudg
13	充电任务	Task_Charge
14	故障代码存储	Task_FltCodeStore
15	EEPROM 写入	Task_EEpromWrite
16	故障代码处理	Task_FltCodeProcess
17	上传主板采集电压、温度信息	Task_BMUToUpMonitor
18	BMS 向上位机发送信息	Task_BMSToUpMonitor
19	显示屏的任务	Task_ScreenTransfer
20	BootLoader 任务	Task_BootLoader

§ 3 任务函数

§3.1 关闭均衡函数

概述

函数名	Task_BalanceControl_OFF
功能	关闭均衡功能
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
LTC6811_BalanceControl	6811 均衡控制	关闭均衡的参数	无
Light_Control	灯控制	Port 口及其控制状态	无



图3.1 关闭均衡功能的流程图

§3.2 上下电控制

概述

函数名	Task_PowerOnOff
功能	对 BMS 系统的上下电进行控制，以及 BMS 自检
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
PowerOnOff_Control	上下电控制，BMS 自检	故障等级、故障时间、静态电流、静态时间阈值	无
PowerOnOff_Control 调用的子函数			
BMS_WorkModeCheckself	BMS 自检、读取工作模式	无	无
PositiveRelay_Control	主正继电器控制	控制继电器状态	无
Sleep_StaticTime	计算常电状态 系统 SOC 查表时间	实时时间、实测电流、静态电流设置、满足条件的初始时间、目标时间（用户要求）	无
CSSUPowerRelay_Control	CSSU 对应继电器控制	控制继电器状态	无
ScreenPowerRelay_Control	显示屏对应继电器控制	控制继电器状态	无

上下电具体流程及详细的描述（参照附录 B）

§3.3 SOC、SOH 计算任务

概述

函数名	Task_SOCSOH
功能	计算 SOC 值、计算 SOH 值、计算充放电总能量
周期	100ms
输入	无
输出	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
FilterFunction_Median	获取滤波处理后的电流	ADC 电流采集函数指针、前一次滤波电流	滤波电流
SOC_AhIntegral	SOC 安时积分计算	滤波电流、最大最小电压、SOC 计算周期	无
ADC_Current	采集霍尔电压，并计算出霍尔电流	无	霍尔电流
SOC_AhIntegral 调用的子函数			
inition_soc	根据电压查 OCV 表获取 SOC 值	电压	SOC 值
Energy_TotalCal	充放电总能量计算	BMS 工作模式、系统总压、上次充放电总能量、电流	充放总能量
ADC_Current 调用的子函数			
ADC_Value	对应 ADC 通道的采集	通道编号	采集的数据

备注：SOC 计算的变量存放于 g_SOCInfo 结构体中；能量计算的变量存放于 g_EnergyInfo 结构体中。

任务流程概述：

- a) SOC 计算函数的总流程图如图 3.2 所示，概述了 SOC 计算任务的主要流程；

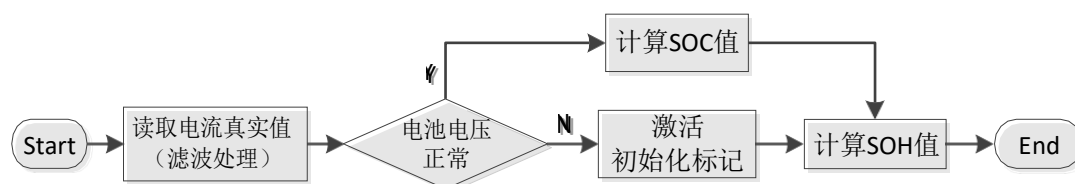


图3.2 SOC 计算的流程图

- b) SOC 计算与校正流程如图 3.3、图 3.4 所示，其中图 3.3 中先进行 SOC 的初始化

(主控板第一次下载程序或 EEPROM 内数据被清空时) 或者查表 (当 SOC 在 20%~90%不会进行 SOC 的查表操作); 若此时为较大功耗工作时 (充电或放电) 进行 SOC 计算和校正。

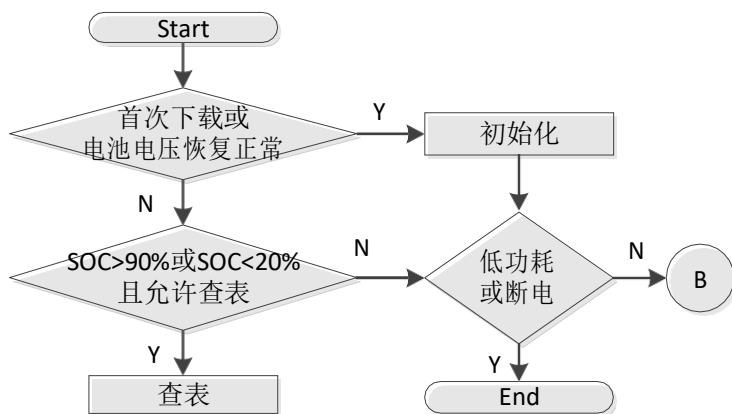


图3.3 计算并校正 SOC 值 (a)

图 3.4 中, 系统在充电 (或放电) 状态时, 累计充电量 (累计放电量) 计算一直进行; 充电 (放电) 过程中, 进行 SOC 的校正; 当单体电池电压达到最大值 (低于最小值) 时, 会且只会进行一次防跳变处理。

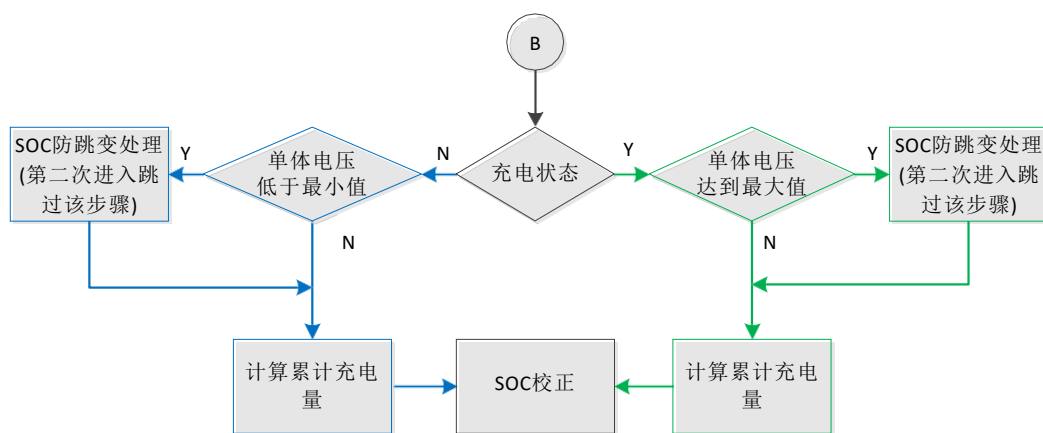


图3.4 计算并校正 SOC 值 (b)

SOH 计算: 单次满充占额定容量的百分比

§3.4 电压采集前发送命令任务

概述

函数名	Task_VoltCMDSend
功能	采集电压前发送的命令
周期	500ms
输入	无
输出	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
LTC6811_VoltCMDSend	6811 采集电压前发送的命令	无	无
LTC6811_VoltCMDSend 调用的子函数			
Ltc6804_Clrcell	6811 寄存器清零	无	无
LTC6804_adcv	启动 AD 转换，等待 2.4ms 后收集电压值	无	无
Ltc6804_Clrcell 调用的子函数			
pec15_calc	PEC 校验	数据长度、数据指针	命令
LTC6811_Wakeup	唤醒 SPI 通信	无	无
Spi_LTC6811WriteRead	发送命令到 SPI	命令	无
LTC6811_DelayTime	6811 延时函数	延迟时间	无
LTC6804_adcv 调用的子函数			
pec15_calc	PEC 校验	数据长度、数据指针	命令
LTC6811_Wakeup	唤醒 SPI 通信	无	无
Spi_LTC6811Write	SPI 的写入	数据长度、数据	无
LTC6811_DelayTime	6811 延时函数	延迟时间	无

如图 3.5 所示，电压采集前需要先将 6811 的电压寄存器清零，然后启动电池电压的 AD 转换



图3.5 电压采集前发送准备信息的流程图

§3.5 电压采集

概述

函数名	LTC6811_VoltCollect
功能	采集电压
周期	500ms
输入	无
输出	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
LTC6811_VoltCollect	6811 采集电压	无	无
LTC6811_VoltCollect 调用的子函数			
LTC6811_Wakeup	6811 唤醒	无	无
LTC6804_rdcv	读取电池电压值及 PEC 校验	寄存器个数、 6811 个数、 12 个电压的存储变量、 PEC 值	无
LTC6804_rdcv 调用的子函数			
LTC6804_rdcv_reg	读取电池电压寄存器组 ABCD	寄存器个数、 6811 个数、 电压寄存器数据的内存	无

电压采集的准备信息发送完成后，进行电压信息的采集。

采集的信息包括：被采集的所有电池的单体电压、最高电压及对应电池节点，最低电压及对应电池节点、单体电压总和

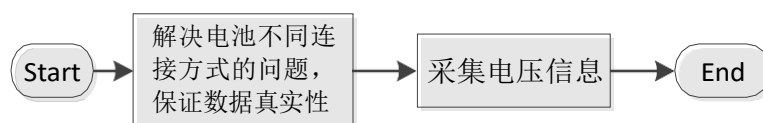


图3.6 电压采集的流程图

§3.6 温度采集前发送命令任务

概述

函数名	Task_TempCMDSend
功能	采集温度前发送的命令
周期	500ms
输入	无
输出	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
LTC6811_TempCMDSend	6811 采集温度前发送的命令	无	无
LTC6811_TempCMDSend 调用的子函数			
Ltc6804_claux	清除辅助寄存器	无	无
LTC6804_adax	启动 GPIO、AD 转换	无	无
LTC6804_wrcfg	LTC6811 写配置寄存器函数	6811 的个数、配置寄存器组	无
Ltc6804_claux 调用的子函数			
pec15_calc	PEC 校验	数据长度、数据指针	命令
LTC6811_Wakeup	唤醒 SPI 通信	无	无
Spi_LTC6811WriteRead	LTC6811 通信函数(SPI1)	每次通信发送数据、长度 每次通信接收数据、长度	无
LTC6811_DelayTime	6811 延时函数	延迟时间	无
LTC6804_adax 调用的子函数			
pec15_calc	PEC 校验	数据长度、数据指针	命令
LTC6811_Wakeup	唤醒 SPI 通信	无	无
Spi_LTC6811Write	SPI 的写入	数据长度、数据	无
LTC6811_DelayTime	6811 延时函数	延迟时间	无
LTC6804_wrcfg 调用的子函数			
LTC6811_Wakeup	唤醒 SPI 通信	无	无
Spi_LTC6811Write	SPI 的写入	数据长度、数据	无
LTC6811_DelayTime	6811 延时函数	延迟时间	无

温度采集与温度采集前方法相似，不同的是采集温度前需要先将 6811 的辅助寄存器组 AB 清零，然后启动 GPIO 的 AD 转换；最后写配置寄存器。

§3.7 温度采集

概述

函数名	Task_TempCollect
功能	采集电压
周期	500ms
输入	无
输出	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
LTC6811_TempCollect	6811 采集温度	无	无
LTC6811_TempCollect 调用的子函数			
LTC6811_Wakeup	6811 唤醒	无	无
LTC6804_rdaux	读取辅助寄存器组 AB(GPIO 中的 ADC 值)	寄存器 AB 索引、6811 个数、辅助寄存器数据的内存	无
LTC6804_rdaux 调用的子函数			
LTC6804_rdaux_reg	读取电池电压寄存器组 ABCD	寄存器 AB 索引、6811 个数、辅助寄存器数据的内存	无
pec15_calc	PEC 校验	数据长度、数据指针	命令

温度采集前的准备信息发送完成后，进行温度信息的采集。温度采集依靠温度传感器采集，所以不需要考虑电池的连接方式。

采集的温度信息包括：每个温度传感器采集的温度（偏移量：-40），最高温度（偏移量：-40）及对应的传感器节点，最低温度（偏移量：-40）及对应的传感器节点，平均温度（偏移量：-40）。

§3.8 绝缘检测

概述

函数名	Task_InsulationDetect
功能	绝缘检测
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
ADC_Insul_HVPositive	正对地电压检测	无	无
ADC_Insul_HVNegative	负对地电压检测	无	无

备注：求得的关于绝缘检测的数据存放于结构体 IsoDetect 中，有绝缘故障等级、正极电阻、负极电阻、绝缘阻值、对地正电压，对地负电压、绝缘检测总压。

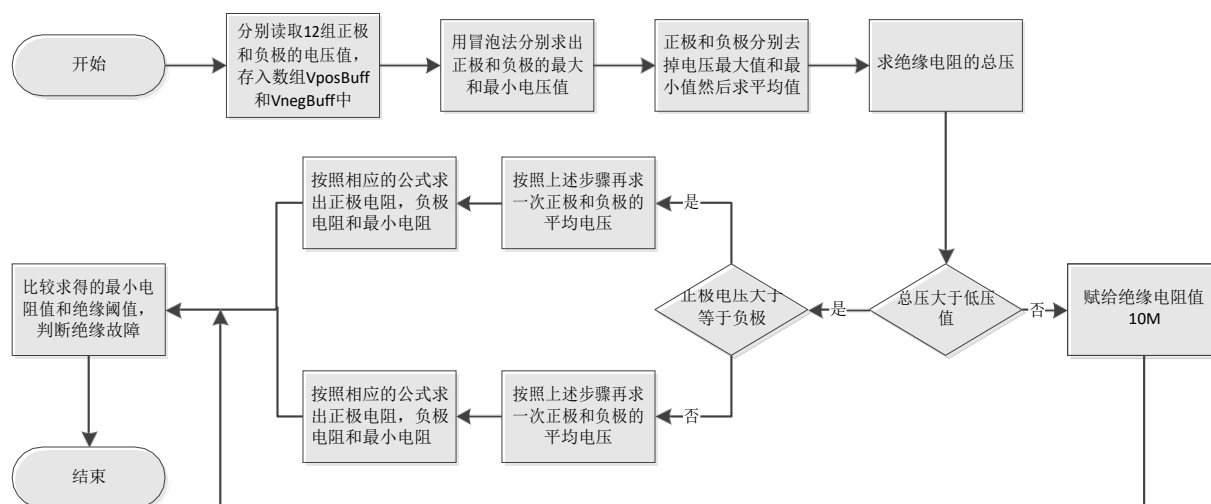


图3.7 绝缘检测流程图

§3.9 数据处理

概述

函数名	Task_DataProcess
功能	数据处理
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
DataProcess_Volt	电压数据处理	无	无
DataProcess_Temp	温度数据处理	无	无
DataProcess_OpenWire	导线开路数据处理	无	无

备注：处理的数据均为实时采集的数据。

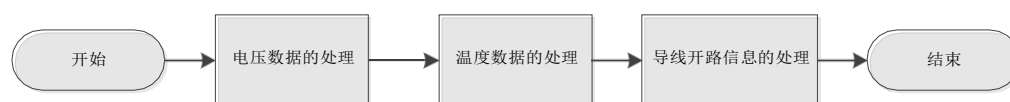


图3.8 数据处理流程图

电压处理：将不同子板采集的电压数据汇总，计算出整个系统中单体电压的最高（低）电压及对应的最高（低）电池节点、整个系统单体电池最大压差、单体平均电压、系统总压等电压数据，最终存放在 g_VoltInfo 结构体中。

温度处理：将温度数据汇总，计算出最高（低）温度及对应最高（低）温度传感器节点、最大温差、平均温度等温度信息，存放在 g_TempInfo 结构体中。

导线开路处理：根据各子板采集的导线开路信息判断是否存在导线开路，若有则确定导线开路位置，存放在 g_OpenWireInfo 结构体中。

§3.10 开启均衡函数

概述

函数名	Task_BalanceControl_ON
功能	开启均衡功能
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
BalanceControl_Strategy	对电池组进行被动均衡 均衡控制策略:当最大单体大于平均电压 balancevolt 时进行均衡	电 流、 故障标志、 最大电压、 25 串电池总压、 均衡的节点	0: 表示正常 均衡 1: 表示均衡 出现错误参 数并停止均 衡 2: 表示未达 到均衡条件 不进行均衡
Light_Control	灯控制	Port 口及其控制 状态	无

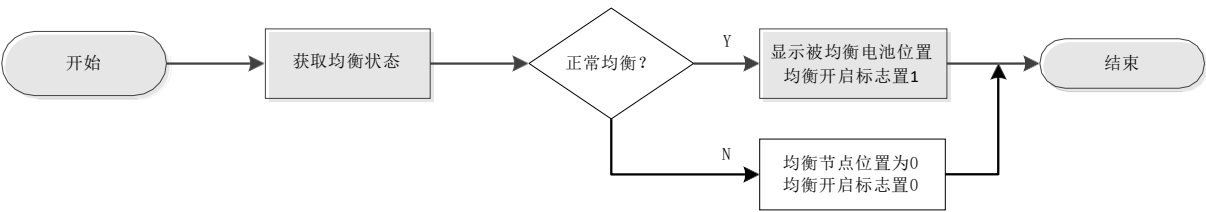


图3.9 开启均衡功能的流程图

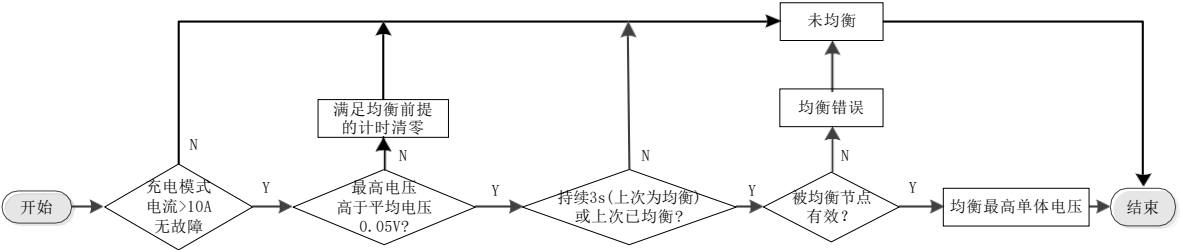


图3.10 获取均衡状态的流程图

§3.11 充放电电流限制

概述

函数名	Task_CurrLimit
功能	电流限制函数
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
ChagCurrLimit_Cons	根据电池平均温度，对充电持续最大电流进行限制	电池平均温度	最大允许充电电流

备注：求得的限制电流值存放于 CurrLimit 结构体中，本项目只有充电最大持续电流。充电持续电流限制条件均按照电流限制表进行编写（参照附录 A）。

§3.12 系统时间/运行时间获取

概述

函数名	Task_SysTimeGet
功能	系统时间的获取、系统运行时间的计算
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
DS3231_Read_Time	读总时间	无	无
DS3231_Read_Time 调用的子函数			
IIC_read	读取 IIC 数据	从器件的地址 模式、存储器 地址	IIC 的读取值
BCD2HEX	二进制转十进制任务	二进制数	十进制数
DS3231_DelayTimeus	DS3231 延时函数	延时时间	无



图3.11 系统时间的流程图

由图 3.10 所示，先读取此时的时间（X 年 X 月 X 日 X 时 X 分），计算距上次记录的
的时间的时间差，以此计算累计运行时间；并记录本次的时间用来提供下次计算所需要
的时间起点。

§3.13 故障诊断

概述

函数名	Task_FltLevJudg
功能	实时监测 BMS 是否出现故障
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
Fault_CSSU_OffLine	子板掉线判断	无	故障状态
Fault_Relay_BreakDown	继电器粘连故障	无	故障状态
Fault_DisChg_VoltSL	放电总压低判断	系统总压 平均温度	故障等级
Fault_DisChg_VoltCL	放电单体低判断	单体最低电压 平均温度	故障等级
Fault_DisChg_VoltCD	放电电压差过高判断	单体压差	故障等级
Fault_DisChg_TempH	放电高温判断	最高温度	故障等级
Fault_DisChg_TempL	放电低温判断	最低温度	故障等级
Fault_DisChg_TempD	放电温差过高判断	温差	故障等级
Fault_DisChg_CurrH	放电过流判断	滤波电流	故障等级
Fault_DisChg_Insul	放电绝缘判断	绝缘电阻	故障等级
Fault_Charge_VoltSH	充电总压高判断	系统总压	故障等级
Fault_Charge_VoltCH	充电单体高判断	单体最低电压	故障等级
Fault_Charge_VoltCD	充电电压差过高判断	单体压差	故障等级
Fault_Charge_TempH	充电高温判断	最高温度	故障等级
Fault_Charge_TempL	充电低温判断	最低温度	故障等级
Fault_Charge_TempD	充电温差过高判断	温差	故障等级
Fault_Charge_CurrH	充电过流判断	滤波电流	故障等级
Fault_Charge_Insul	充电绝缘判断	绝缘电阻	故障等级
Fault_DisChg_VoltSL 调用的子函数			
Fault1_VoltSys_DisCharge	根据温度判断1 级放电总压低的故障 阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值
Fault2_VoltSys_DisCharge	根据温度判断2 级放电总压低的故障 阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值
Recover1_VoltSys_DisCharge	根据温度判断1 级放电总压低的恢复 阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值
Fault_DisChg_VoltCL 调用的子函数			
Fault1_VoltCell_DisCharge	根据温度判断1 级放电单体电压低的 故障阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值
Fault2_VoltCell_DisCharge	根据温度判断2 级放电单体电压低的 故障阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值

Recover1_VoltCell_DisCharge	根据温度判断1级放电单体电压低的恢复阈值（常温阈值/低温阈值）	温度	阈值
-----------------------------	---------------------------------	----	----

备注：故障诊断的变量存放于 g_Flt_Charge、g_Flt_DisChg 等结构体中。每个被调用的子函数的结果赋给对应故障变量，0：表示无故障，1：表示一级故障，2：表示二级故障。

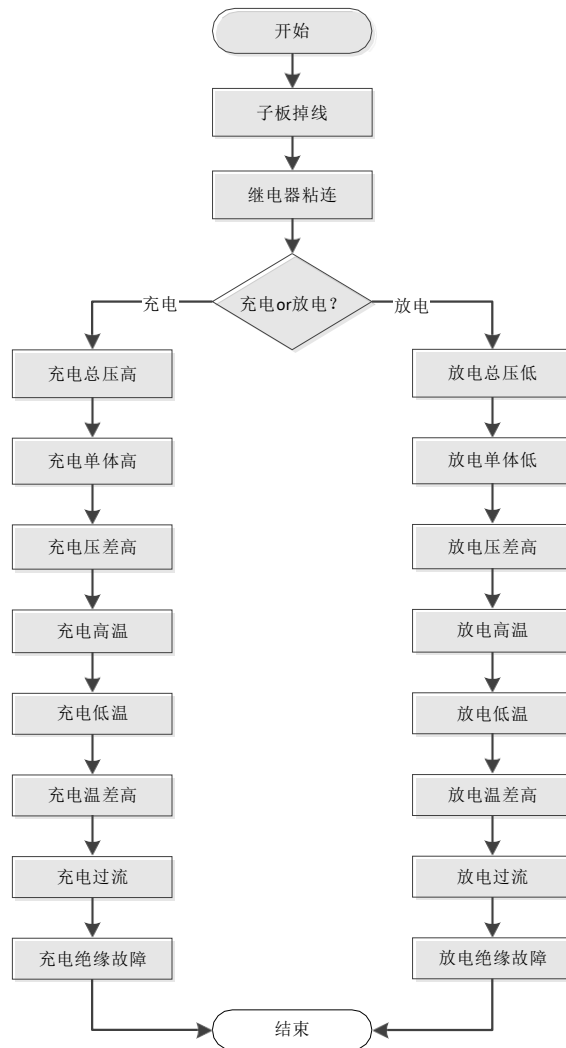


图3.12 故障诊断的流程图

图 3.11 中，所有执行框里均为需要进行判断的故障名。出现 1 级故障时，故障可恢复至正常；若故障等级为 2 级，断开主正继电器（充电模式还会关闭均衡功能），故障告警不可恢复，需要消除故障后，重新上电消除故障。

§3.14 充电任务

概述

1. 函数名	Task_Charge
功能	充电任务
周期	500ms（工作模式为充电时）
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
Charge_Strategy	充电控制策略	无	无
Charge_Strategy 调用的子函数			
Charge_VoltCurrRequest	搜集发送至充电机的信息	无	无
CAN_BMSToCharge	BMS 发送信息至充电机	无	无
Charge_VoltCurrRequest 调用的子函数			
Charge_CurrInit	充电电流的初始化	充电限制电流 充电桩输出电流	充电桩电流值
ChargeEnd_CurrentOut	充电末端的变电流请求	单体最高电压 充电在电流	充电桩电流值
ChargeEndJudge	充电中止判断	SOC、电流、 最高单体电压、 最高温度、 最低温度、 充电故障信息	控制充电桩状态
CAN_BMSToCharge 调用的子函数			
CAN1_SendMsg	CAN1 发送数据	需发送的数据	发送状态

充电流程如图 3.12 所示,

物理连接完成：充电枪等有效连接。

低压辅助上电：充电机辅助电源输出 12V 电压给 BMS，BMS 正常上电并自检自检通过后闭合继电器

BMS 采集发送至充电桩的信息：BMS 采集充电所需要的电压、温度、SOC 等信息。

BMS 与充电桩通信：详情请阅读《BMS 与充电机通讯协议（上海施能版） V3.2》。

充电阶段：BMS 与充电桩持续通信控制充电的状态。

充电结束阶段：变电流充电。



图3.13 充电过程的流程图

充电末期变电流充电

充电末期进行变电流充电能在充电末期保护电池。变电流充电的流程图如图 3.13 所示，当充电达到最高单体电压要求时，开始变电流充电，以当前电流的 70%进行充电；若未充满，3s 后再进行变电流处理框架。上述工程中，任何时刻充满，立即停止充电。

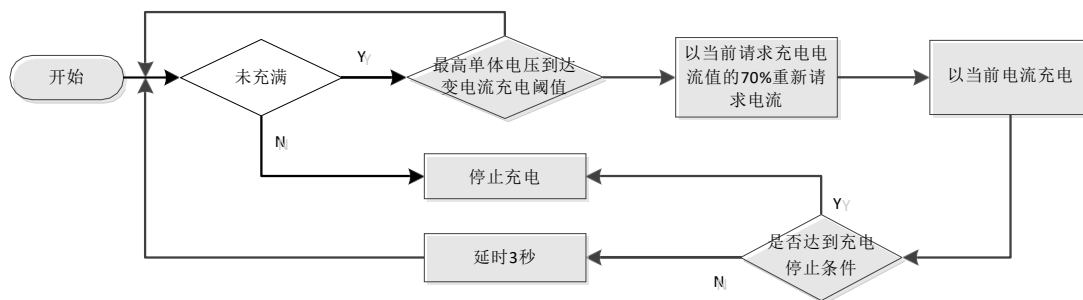


图3.14 变电流充电流程图

说明：在请求电流变为 70%之后，加了 3 秒的延时再重新检测，以防止电流和电压不稳定造成的干扰。

§3.15 故障代码存储

概述

函数名	Task_FltCodeStore
功能	故障代码存储
周期	500ms（工作模式为充电时）
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
VoltSH	总压过压保护值存储	对应的故障等级以及时间	0：正常 1：故障
VoltSL	总压欠压保护值存储		
VoltCH	单体过压保护值存储		
VoltCL	单体欠压保护值存储		
VoltCD	单体压差故障值存储		
CurrH_Charge	充电过流故障值存储		
CurrH_DisChg	放电过流故障存储		
TempH_DisChg	放电过温故障存储		
TempH_Charge	充电过温故障存储		
TempL_DisChg	放电低温故障存储		
TempL_Charge	充电低温故障存储		
TempD_DisChg	放电温差故障存储		
TempD_Charge	充电温差故障存储		
InsulationNeg_Fault	正极绝缘故障存储		
InsulationPos_Fault	负极绝缘故障存储		
OpenWire_Fault	导线开路故障存储		

备注：时间为故障存储时系统时间（X 年 X 月 X 日 X 时 X 分）

§3.16 EEPROM

EEPROM 是一块掉电不易失的存储空间，单片机掉电之后，存储在里面的数据不会丢失，重新启动之后可以通过访问地址重新读取存储在里面的值。对 EEPROM 的操作分为写入和读取。

1. 写入操作

对 EEPROM 的写入操作分为两个部分：通过上位机的标定写入数据；实时存储到 EEPROM 中的操作。

上位机标定：程序刷进单片机运行后，修改电池包的参数或者阈值。上位机向主控板发送标定报文，主控板收到标定报文之后找到需要修改的值的地址，把修改后的数据写入该地址中，下次开机重启读取到的值即为新标定的值。

实时存储：部分数据实时性较强，需要实时更新，例如 SOC，运行时间等。目前程序运行时每 2 秒写入一次。

2. 读取操作

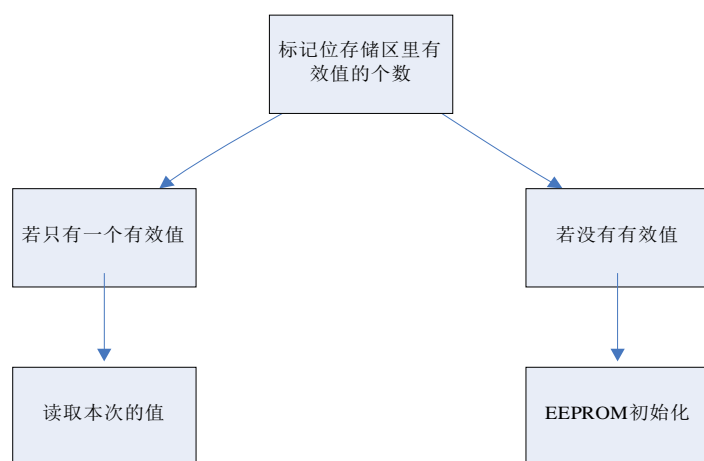


图3.15 EEprom 读取步骤

读取操作要比写入操作简单，分为两种情况。

- (1) 若标记位存储区只有一个有效值，则读取本次的值，
- (2) 若没有有效值，则说明芯片第一次写入程序，需要进行数据的初始化，

§3.17 故障代码处理

概述

函数名	Task_FltCodeProcess
功能	根据接收上位机的信息对故障代码进行处理（发送/清除）
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
ReadFltCodeFromEEE	读取/清除故障代码	“读取”标志位 “清除”标志位	0:成功 1:失败
ReadFltCodeFromEEE 调用的子函数			
CAN_ToUpMonitor	发送信息至上位机	需发送的信息	发送的结果
DisableInterrupts	禁止中断	无	无
EnableInterrupts	使能中断	无	无

备注：当同时发送“读取”和“清除”需求时，轮询此任务两次完成此操作，先“读取”，后“清除”。

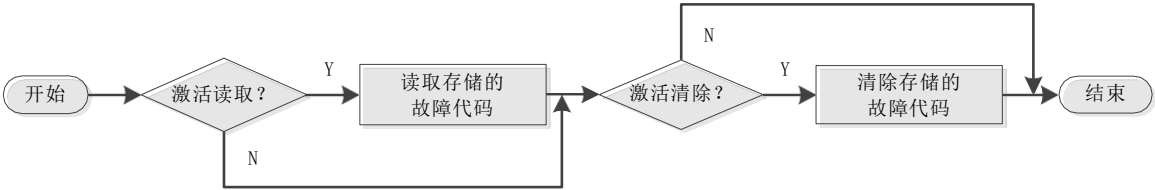


图3.16 BMS 故障代码处理流程图

§3.18 发送主板采集的电压温度数据至上位机

概述

函数名	Task_BMUToUpMonitor
功能	发送主板采集的电压温度数据至上位机
周期	1s
参数	无
返回	无

备注：通讯内容请参考《BMS 内网的通讯协议》

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
CAN_ToUpMonitor	发送信息至上位机	需发送的信息	发送的结果
UpMonitor_DelayTimeus	延时函数	延时时间	无

发送主板采集的电压温度数据至上位机，边采集边发送的方法；若本帧有大量信息，则按照协议分批次循环发送本帧，只有本帧报文发送完毕，才能发送下一帧报文。



§3.19 发送 BMS 信息至上位机

概述

函数名	Task_BMSToUpMonitor
功能	发送 BMS 信息至上位机
周期	1s
参数	无
返回	无

备注：通讯内容请参考《BMS 内网的通讯协议》

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
CAN_ToUpMonitorMsg	发送信息至上位机	无	无
CAN_ToUpMonitorMsg 调用的子函数			
CAN_ToUpMonitor	发送信息至上位机	需发送的信息	发送的结果
UpMonitor_DelayTimeus	延时函数	延时时间	无

首次发送需要接收到上位机请求，BMS 才开始发送信息给上位机（非经常类信息只发一次，实时信息不停地发送）；若需要更新电池信息及与阈值信息给上位机等非经常发送数据，需要再次请求。

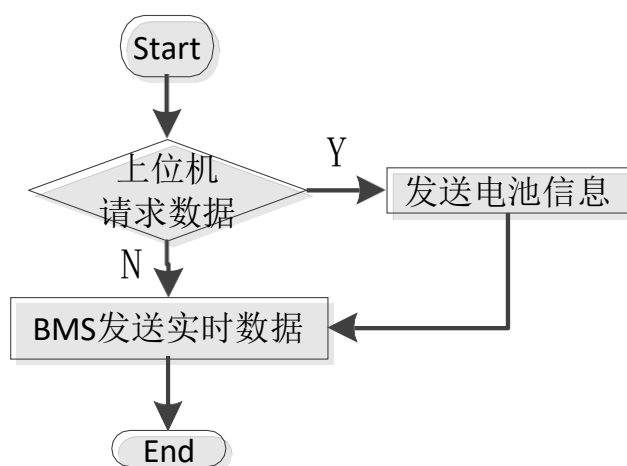


图3.17 BMS 发送至上位机的流程图

§3.20 显示屏的任务

概述

函数名	Task_ScreenTransfer
功能	发送信息至显示屏
周期	3s
参数	无
返回	无

备注：通讯内容请参考《显示屏通讯协议》

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
RS485_DataReceice	接收 SCI 数据	无	无
Screen_delay	显示屏延时函数	延时时间	无
SCI_ScreenTransfer	发送数据至显示屏	字节数量 数据指针	SCI 发送情况
SCI_ScreenTransfer 调用的子函数			
SCI1_Send_NByte	SCI 发送多个字节	字节数量 数据指针	SCI 发送情况

按照协议发送给显示屏的数据分单字节、双字节发送。



图3.18 BMS 发送至显示屏的流程图

§3.21 Bootloader 任务

概述

函数名	Task_BootLoader
功能	在应用程序中对软件进行升级
周期	500ms
参数	无
返回	无

调用的子函数

调用的子函数	功能	参数	返回
DisableInterrupts	禁止中断	无	无
Boot_DelayTime	Bootloader 延时函数	延时时间	无
EnableInterrupts	使能中断	无	无

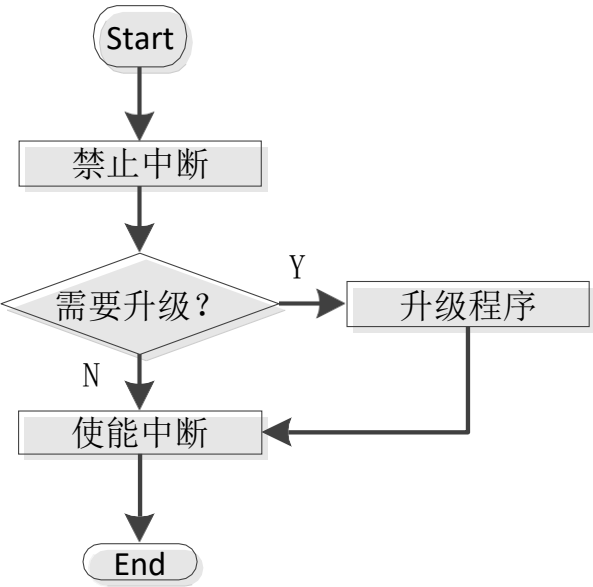


图3.19 BootLoader 运行的流程图

附录A 电流限制参数表

表3.1. 充电最大持续电流

温度(°C)	充电电流 (A)
<0	0
0~5	50
5~10	100
10~15	150
15~50	150
50~55	100
>55	0

附录B 上下电流程图

