

乐派BMS协议

——监控平台与BMS通讯协议

编制：_____

审核：_____

批准：_____

日期： 2023. 05. 10

版本变更信息

| 版本号 | 变更信息 | 备注 |
|-----------|--|----|
| V20191124 | 初稿 | |
| V20200325 | 更新一些描述信息,更改0xA10改为0XD2,专用充电器开关指令 | |
| V20200325 | 确定传送的数据波特率115200 | |
| V20200329 | 更新优化指令表,重新定义数据标识码 | |
| V20200329 | 增加一次性读取全部数据指令. | |
| V20200427 | 进行写ID 写出厂日期进行说明 | |
| V20200429 | 添加0xb7地址 软件版本号 | |
| V20200429 | 对0x8b 0x8c 地址详细描述 | |
| V20200508 | 对0x84地址进行优化 单位: 0.1A修改成0.01A | |
| V20200512 | 0x81地址名称进行重新定义 电池箱内温度 | |
| V20200512 | 把0xA0 0xA1 名称重新定义 | |
| V20200512 | 对0x8B地址 报警位添加 | |
| V20200526 | 添加重启系统标识0xBB | |
| V20200615 | 添加0xB8标识 版本变更 V2.0 | |
| V20200713 | 添加0xBC标识 恢复出厂初始化 版本变更 V2.1 | |
| V20200804 | 添加309故障信息 | |
| V20200825 | 添加0xBE 0xBF | |
| V20210415 | 确定传送的数据波特率9600 | |
| V20210714 | 添加0xC0 0xC1 0xC2 湿度相关指令 | |
| V20210728 | 调整0xBE和0xBF两个GPS低电压相关指令的功能 | |
| V20210728 | 添加0xC3 0xC4短路电流相关指令 | |
| V20210806 | 0X8C命令电池状态信息添加充放电MOS异常标志 0XC3短路电流值单位调整为 10A | |
| V20220930 | 修改0xBB重启系统名称为电池休眠 启用0X8c电池状态信息,第三位为电池掉电报警 | |
| V20221115 | 增补数据标识0xC5 功能开关 | |
| V20230503 | 增补数据标识0xC6、C7、 C8 | |

目录

| | |
|------------------------|----|
| 一、概述 | 5 |
| 二、引用标准 | 5 |
| 三、网络拓扑 | 5 |
| 四、规约内容 | 5 |
| 4.1 通讯规则 | 5 |
| 4.2 帧格式 | 5 |
| 4.2.1 帧起始符域 | 5 |
| 4.2.2 长度域 | 5 |
| 4.2.3 BMS 终端号 | 6 |
| 4.2.4 命令字说明 | 6 |
| 4.2.5 帧来源说明 | 6 |
| 4.2.6 传输类型 | 6 |
| 4.2.7 记录号 | 6 |
| 4.2.8 结束码域 | 6 |
| 4.2.9 校验码域 | 6 |
| 4.3 通讯数据格式 | 6 |
| 4.3.1 GPS 读（全部、单个）数据参考 | 6 |
| 4.3.2 GPS 写数据参考 | 7 |
| 五、BMS 设置数据标识码 | 8 |
| 六、常用指令报文 | 11 |
| 6.1 按钮指令：电池休眠、恢复出厂设置 | 11 |
| 6.2 参数设置 | 12 |
| 6.2.1 电压保护参数 | 12 |
| 6.2.2 温度保护参数 | 13 |
| 6.2.3 其他参数设置 | 14 |
| 6.2.4 系统参数 | 15 |
| 6.2.5 GPS、湿度、短路电流 | 16 |
| 6.3.6 读取全部数据 | 17 |
| 七、BMS 与通信模块协议（远程升级） | 17 |

| | |
|---------------------------|----|
| 7.1 通讯协议格式 | 17 |
| 7.1.1 通信模块发送数据格式: | 17 |
| 7.1.2 BMS 通信模块回复格式: | 17 |
| 7.2 BMS 远程升级: | 18 |
| 7.3. CRC 算法 | 19 |

内部文件

一、概述

本规约定义了监控平台与电池终端之间的通讯协议，定义了报文格式和传输方式，通讯方式等。

二、引用标准

通信使用2G的GPRS中TCP传输，4G中GAT1，SOCKET接口方式，RS232TTL串口，内容自定义通信格式，波特率9600。

三、网络拓扑

本协议是BMS，GPS，蓝牙端，PC上位机与终端点对点或总线的方式。

四、规约内容

4.1 通讯规则

通讯过程中设备有主动上报帧也有被动响应帧，具体参考通讯数据格式。每包数所间隔最少100MS, 最长回复包不超过5S；

定时广播, 如果休眠中, 则于控制端发送激活信息, 激活BMS, 再进行通信。

4.2 帧格式

帧是传送信息的基本单元。其中包括起始符，长度，命令字，传输类型，信息域、结束标识，校验和。具体格式如表1所示。数据单元中如果没有强制说明的内容低字节在右，高字节在左。发送是先发高位再发低位。

| 序号 | 帧单元 | 长度 | 备注 |
|----|--------|----|-----------------------------------|
| 1 | STX | 2 | 起始帧: 0x4E (78"N") 0x57 (87"W") |
| 2 | LENGTH | 2 | 帧长度 |
| 3 | BMS终端号 | 4 | 4字节ID |
| 4 | 命令字 | 1 | 参考命令字说明, |
| 5 | 帧来源 | 1 | 0. BMS, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机 |
| 6 | 传输类型 | 1 | 0. 读数据, 1. 应答帧 2. BMS主动上传 |
| 7 | 帧信息单元 | N | 信息域 BMS设置数据标识码 |
| 8 | 记录号 | 4 | 高1字节是随机码无意义(保留加密用)，低3字节是记录序号 |
| 9 | 结束标识 | 1 | 0X68 |
| 10 | 校验和 | 4 | 累加校验和(高二字节用于CRC暂不启用填0，低二字节用于累加校验) |

表1 帧格式

4.2.1 帧起始符域

两个字节。第一个字节0x4e, 第二个字节0x57。

4.2.2 长度域

L: 两个字节，除去起始两个字符所有的数据字节包括校验和和长度域本身。

4.2.3 BMS终端号

共四字节：FF FF FF FF 最高8位管理备用号，低24位是终端号，（最高一字节是保留默认00,低三字节是维一ID号）。

4.2.4 命令字说明

一个字节，定义了本帧的传输功能。

| 命令码 | 命令项 | 备注 |
|------|-------|--|
| 0x01 | 激活指令， | 当BMS休眠时，控制端要和BMS通信就要发先激活命令过来。收到回复后再进行其它操作。 |
| 0x02 | 写指令 | 配置BMS参数指令， |
| 0x03 | 读指令 | 读取BMS标识码数据， |
| 0x05 | 对密码指令 | 要修改参数的时候，先发命令过正确之后才能改 |
| 0x06 | 读全部数据 | 一次性读完标识码表全部数据 |

4.2.5 帧来源说明

1个字节. 相对于收发双方而言，0. BMS, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机

4.2.6 传输类型

1个字节：0代表请求帧，1代表应答帧。2代表主动上报。

只要是先发起5-蓝牙, 2-GPS, 3-PC上位机，4-BMS先发起，回复都是用1。

4.2.7 记录号

高1个字节是随机码，低3个字节是记录码

4.2.8 结束码域

一个字节 0x68

4.2.9 校验码域

高二字节CRC16暂时不用，校验和从起始符到结束标识所有的数据累加和。

4.3 通讯数据格式

4.3.1 GPS读（全部、单个）数据参考

| 序号 | 帧单元 | 长度字节 | 说明 |
|----|--------|------|----------------------------------|
| 1 | STX | 2 | 起始帧：0x4E(78"N") 0x57(87"W") |
| 2 | LENGTH | 2 | 帧长度 |
| 3 | BMS终端号 | 4 | 4字节ID |
| 4 | 命令字 | 1 | 参考命令写说明 |
| 5 | 帧来源 | 1 | 0. 数据盒子, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机 |
| 6 | 传输类型 | 1 | 0. 读数据, 1. 应答帧 2. 数据盒子主动上传 |
| 7 | 数据标识码 | 1 | 读单个数据参考(5.1表); 读全部数据填0x00 |
| 8 | 记录号 | 4 | 高1字节是随机码无意义(保留加密用)，低3字节是记录序号 |
| 9 | 结束标识 | 1 | 0x68 |
| 10 | 校验和 | 4 | |

BMS应答

| 序号 | 帧单元 | 长度 | 说明 |
|----|--------|-----|----------------------------------|
| 1 | STX | 2 | 起始帧: 0x4E(78"N") 0x57(87"W") |
| 2 | LENGTH | 2 | |
| 3 | 终端号 | 4 | |
| 4 | 命令字 | 1 | |
| 5 | 帧来源 | 1 | 0. 数据盒子, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机 |
| 6 | 传输类型 | 1 | 0. 读数据, 1. 应答帧 2. 数据盒子主动上传 |
| 7 | 标识码+数据 | 1+N | 标识码+数据 |
| 8 | 记录号 | 4 | 高1字节是随机码无意义(保留加密用), 低3字节是记录序号 |
| 9 | 结束标识 | 1 | 0x68 |
| 10 | 校验和 | 4 | |

4.3.2 GPS写数据参考

| 序号 | 帧单元 | 长度字节 | 说明 |
|----|--------|------|----------------------------------|
| 1 | STX | 2 | 起始帧: 0x4E(78"N") 0x57(87"W") |
| 2 | LENGTH | 2 | 帧长度 |
| 3 | BMS终端号 | 4 | 4字节ID |
| 4 | 命令字 | 1 | 参考命令写说明 |
| 5 | 帧来源 | 1 | 0. 数据盒子, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机 |
| 6 | 传输类型 | 1 | 0. 读数据, 1. 应答帧 2. 数据盒子主动上传 |
| 7 | 标识码+数据 | 1+N | 标识码+数据 |
| 8 | 记录号 | 4 | 高1字节是随机码无意义(保留加密用), 低3字节是记录序号 |
| 9 | 结束标识 | 1 | 0x68 |
| 10 | 校验和 | 4 | |

BMS应答

| 序号 | 帧单元 | 长度 | 说明 |
|----|--------|----|---------------------------------|
| 1 | STX | 2 | 起始帧: 0x4E(78"N") 0x57(87"W") |
| 2 | LENGTH | 2 | |
| 3 | 终端号 | 4 | |
| 4 | 命令字 | 1 | |
| 5 | 帧来源 | 1 | 0. BMS, 1. 蓝牙, 2. GPS, 3. PC上位机 |
| 6 | 传输类型 | 1 | 0. 读数据, 1. 应答帧 2. BMS主动上传 |
| 7 | 标识码 | 1 | 写单个数据参考(5.1表); |
| 8 | 记录号 | 4 | 高1字节是随机码无意义(保留加密用), 低3字节是记录序号 |
| 9 | 结束标识 | 1 | 0x68 |
| 10 | 校验和 | 4 | |

标志码注意: (读全部数据时后台数据标识码填0x00)

五、BMS设置数据标识码

| 使用指令 | 数据标识码 | 名称 | 字节 | 类型 | 说明 |
|------|-------|-----------|-----|-----|---|
| R | 0x79 | 单节电池电压 | 3*n | HEX | 前一个字节是电池号，后面一个是电压值MV,当读取全部数据时,0x79后如面跟一个字节长度数据，然后每三个字节一组表示电池电压。 |
| R | 0x80 | 读功率管温度 | 2 | HEX | 0--140（-40至100℃） 超过100部分 是负温度，如101是负1度（100基准） |
| R | 0x81 | 读电池箱内温度 | 2 | HEX | 0--140（-40至100℃） 超过100部分 是负温度，同上（100基准） |
| R | 0x82 | 读电池温度 | 2 | HEX | 0--140（-40至100℃） 超过100部分 是负温度，同上（100基准） |
| R | 0x83 | 电池总电压 | 2 | HEX | 0.01V 3500*0.01=35.00v 最小单位10MV |
| R | 0x84 | 电流数据 | 2 | HEX | 10000 (10000-11000)*0.01=-10.00a(放电) (10000-9500)*0.01=5.00a(充电) 精度 10MA 单位： |
| R | 0x85 | 电池剩余容量 | 1 | HEX | SOC, 0-100% |
| R | 0x86 | 电池温度传感器数量 | 1 | HEX | 二个电池温度传感器 |
| R | 0x87 | 电池使用循环次数 | 2 | HEX | |
| R | 0x89 | 电池健康度 | 4 | HEX | % |
| R | 0x8a | 电池总串数 | 2 | HEX | |
| R | 0x8b | 电池警告信息 | 2 | HEX | 0位： 低容量报警 1报警 0正常.只警告 1位： MOS管超温报警 1报警 0正常，报警 2位： 充电过压报警 1报警 0正常，报警 3位： 放电欠压报警 1报警 0正常，报警 4位： 电池超温报警 1报警 0正常，报警 5位： 充电过流报警 1报警 0正常，报警 6位： 放电过流报警 1报警 0正常，报警 7位： 电芯压差报警 1报警 0正常，报警 8位： 电池箱内超温报警 1报警 0正常，报警 9位： 电池低温报警 1报警 0正常，报警 10位： 单体过压报警 1报警 0正常，报警 11位： 单体欠压报警 1报警 0正常，报警 12位： 309_A保护 1报警 0正常，报警 13位： 309_B保护 1报警 0正常，报警 14位： 湿度报警 1报警 0正常，报警 15位： 保留 例： 0x0001:表示低容量报警值 0x0001 ----> 低容量报警 0x0002 ----> 功率板超温报警 0x0003 ----> 低容量报警 和 功率板超温报警 0x000C:表示充电过压放电欠压报警 |

| | | | | | |
|----|------|-----------|---|-----|---|
| R | 0X8c | 电池状态信息 | 2 | | 0位 充电MOS管状态 1开0关 这个是上传提示用的 1位 放电MOS管状态 1开0关 这个是上传提示用的。 2位 均衡开关状态 1开0关 这个是上传提示用的 3位 电池掉串 1正常.0掉串，这个是上传提示， 4位 充电MOS异常 1异常 0正常 5位 放电MOS异常 1异常 0正常 6-15位：保留 例： |
| RW | 0x8e | 总电压过压保护 | 2 | HEX | 1000-15000 (10 MV)最小单位10MV |
| RW | 0x8f | 总电压欠压保护 | 2 | HEX | 1000-15000 (10 MV)最小单位10MV |
| RW | 0X90 | 单体过压保护电压 | 2 | HEX | 1000--4500 MV, |
| RW | 0x91 | 单体过压恢复电压 | 2 | HEX | 1000-4500MV |
| RW | 0x92 | 单体过压保护延时 | 2 | HEX | 1-60秒 |
| RW | 0x93 | 单体欠压保护电压 | 2 | HEX | 1000--4500 MV |
| RW | 0x94 | 单体欠压恢复电压 | 2 | HEX | 1000-4500MV |
| RW | 0x95 | 单体欠压保护延时 | 2 | HEX | 1-60S秒 |
| RW | 0x96 | 电芯压差保护值 | 2 | HEX | 0-1000MV |
| RW | 0x97 | 放电过流保护值 | 2 | HEX | 1-1000A |
| RW | 0x98 | 放电过流延时 | 2 | HEX | 1-60S |
| RW | 0x99 | 充电过流保护值 | 2 | HEX | 1-1000A |
| RW | 0x9a | 充电过流延时 | 2 | HEX | 1-60S |
| RW | 0x9b | 均衡启动电压 | 2 | HEX | 2000-4500MV |
| RW | 0x9c | 均衡开启压差 | 2 | HEX | 10-1000MV |
| RW | 0x9d | 主动均衡开关 | 1 | HEX | 0关 or 1开 |
| RW | 0x9e | 功率管温度保护值 | 2 | HEX | 0--100℃ |
| RW | 0x9f | 功率管温度恢复值 | 2 | HEX | 0-100℃ |
| RW | 0xa0 | 电池箱内温度保护值 | 2 | HEX | 40--100℃， |
| RW | 0xa1 | 电池箱内温度恢复值 | 2 | HEX | 40--100℃ |
| RW | 0xa2 | 电池温差保护值 | 2 | HEX | 5-20℃， |
| RW | 0xa3 | 电池充电高温保护值 | 2 | HEX | 0-100℃ |
| RW | 0xa4 | 电池放电高温保护值 | 2 | HEX | 0-100℃ |
| RW | 0xa5 | 充电低温保护值 | 2 | HEX | -45℃/+25℃（没有基准-有符号数据） |
| RW | 0xa6 | 充电低温保护恢复值 | 2 | HEX | -45℃/+25℃（没有基准-有符号数据） |
| RW | 0xa7 | 放电低温保护值 | 2 | HEX | -45℃/+25℃（没有基准-有符号数据） |
| RW | 0xa8 | 放电低温保护恢复值 | 2 | HEX | -45℃/+25℃（没有基准-有符号数据） |

乐派 BMS 工作室

| | | | | | |
|----|------|----------|----|-----|--|
| RW | 0xa9 | 电池串数设置 | 1 | HEX | 3-32 |
| RW | 0xaa | 电池容量设置 | 4 | HEX | AH（安时） |
| RW | 0xab | 充电MOS管开关 | 1 | HEX | 0关闭 1打开 |
| RW | 0xac | 放电MOS管开关 | 1 | HEX | 0关闭 1打开 |
| RW | 0xad | 电流校准 | 2 | HEX | 100MA-20000MA |
| RW | 0xae | 保护板地址 | 1 | HEX | 这个地保留，级联的时候使用， |
| RW | 0xaf | 电池类型 | 1 | HEX | 0：磷酸铁锂，1：三元，2：钛酸锂 |
| RW | 0xb0 | 休眠等待时间 | 2 | HEX | 秒数据，暂时作参考， |
| RW | 0xb1 | 低容量报警值 | 1 | HEX | 0--80% |
| RW | 0xb2 | 修改参数密码 | 10 | HEX | 暂时作参考，固定一个密码， |
| RW | 0xb3 | 专用充电器开关 | 1 | HEX | 0关 or 1开 |
| RW | 0xb4 | 设备ID码 | 8 | 字符 | 例：60300001（60-标称电压等级：按电压的等级定义 比如60为60V系列 48为48V系列；3-材料体系：按电池材料的体系定义 比如铁锂代号为1 锰酸代号2 三元代号3；00001-生产流水号：根据制造厂家生产厂家当月生产的该型号的第N组，则编号为N （例：某型号的第1组，则N为00001））字符 |
| RW | 0xb5 | 出厂日期 | 4 | 字符 | 例2004-生产年份：按实际生产年份取后两位数； 例2020年生产的电池，年份代号20； 生产月份：01--12 月份； 字符 |
| RW | 0xb6 | 系统工作时间 | 4 | HEX | 出厂时清零，单位 分 |
| R | 0xb7 | 软件版本号 | 15 | 字符 | NW_1_0_0_200428 |
| RW | 0xb8 | 是否启动电流校准 | 1 | HEX | 1：启动校准 0：关闭校准 |
| RW | 0xb9 | 电池实际容量 | 4 | HEX | AH（安时） |
| RW | 0xBA | 厂家ID命名 | 24 | 字符 | 例：“BT3072020120000200521001” *产品名称：电池用BT *材料体系：铁锂代号1；锰酸代号2；三元代号3 *电压等级：48V系列用48；60V系列用60 72V系列用72 *容量等级：20AH规格用20 *循环寿命：400次循环使用04标记，1200次循环用12标记 *厂家代码：低速车电池生产厂家英文代码，若厂家英文代码不足四位，以字符0补位 *生产年份：按实际生产年份取后两位数；列2019年生产的电池 年份代号“19” *生产月份：1--12月份 *生产日期：01-31 *生产流水号：根据制造厂家生产日期当天生产的该型号第N组，则编号为N(例：某型号的第一组，则为001) |

| | | | | | |
|----|------|-----------------|---|-----|---|
| W | 0xBB | 电池休眠 | 1 | HEX | 1: 电池休眠 |
| W | 0xBC | 恢复出厂设置 | 1 | HEX | 1: 恢复 (只恢复出厂时的基准参数) |
| W | 0xBD | 远程升级标识 | 1 | HEX | 1: 开始 (下发文件时等标识回复) |
| RW | 0xBE | 设定关闭GPS供电的电芯电压值 | 2 | HEX | 单位: mv (BMS检测到任一电芯电压低于该设定电压值时会立即关闭GPS的电源, BMS默认该值为 |
| RW | 0xBF | 设定恢复GPS供电的电芯电压值 | 2 | HEX | 单位: mv (BMS检测到所有电芯电压高于该设定电压值时会立即打开给GPS的电源, BMS默认该值为 |
| RW | 0xC0 | 是否打开湿度保护功能 | 1 | HEX | 1: 打开湿度保护功能 0: 关闭湿度保护功能 (湿度保护功能是指湿度超过用户设定的报警阈值, 则BMS关闭充放电MOS管) |
| R | 0xC1 | 当前湿度数值 | 1 | HEX | 单位: 1% (湿度最小0, 最大100) |
| RW | 0xC2 | 报警湿度阈值 | 1 | HEX | 单位: 1% (湿度最小0, 最大100) |
| RW | 0xC3 | 设定短路电流值 | 1 | HEX | 单位: 10A (BMS默认该值为38) |
| RW | 0xC4 | 设定短路延时时间 | 2 | HEX | 单位: 1us 范围70-400 (BMS默认该值为400) |
| RW | 0xC5 | 功能开关 | 2 | HEX | 0位: 短路功能开关 0: 启动短路功能 (默认) 1: 不启用 1位: 温度功能开关 0: 温度保护有效 1: 温度保护无效 (默认) 2位: 蓝牙重启 0: 不重启 (默认) 1: 重启 3位: GPS启用 0: 启用 (默认) 1: 不启用 4位: SOC校准 0: 不校准 (默认) 1: 校准 |
| RW | 0xC6 | 放电过流二级保护值 | 2 | HEX | 1-1000A |
| RW | 0xC7 | 放电二级过流延时 | 2 | HEX | 1-60S |
| RW | 0xC8 | 低容量校准电压 | 2 | HEX | 1000--4500 MV |

六、常用指令报文

6.1 按钮指令：电池休眠、恢复出厂设置

| | |
|-----------|---|
| 电池休眠命令: | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 BB 01 00 00 00 A4 68 00 00 02 86 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 BB 00 00 00 A4 68 00 00 02 82 |
| 恢复出厂设置命令: | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 BC 01 00 00 00 A4 68 00 00 02 87 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 BC 00 00 00 A4 68 00 00 02 83 |

6.2 参数设置

6.2.1 电压保护参数

| | | |
|------------------------|--|-----------------|
| 0x8E地址 总电压过压保护 | | 例：8300 单位（10MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 8E 20 6C 00 00 00 00 68 00 00 02 41 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 8E 00 00 00 00 68 00 00 01 B1 | |
| 0x8F地址 总电压欠压保护 | | 例：5700 单位（10MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 8F 16 44 00 00 00 00 68 00 00 02 10 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 8F 00 00 00 00 68 00 00 01 B2 | |
| 0x90地址 单体过压保护电压 | | 例：4100 单位（1MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 90 10 04 00 00 00 00 68 00 00 01 CB | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 90 00 00 00 00 68 00 00 01 B3 | |
| 0x91地址 单体过压恢复电压 | | 例：3000 单位（1MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 91 0B B8 00 00 00 00 68 00 00 02 7B | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 91 00 00 00 00 68 00 00 01 B4 | |
| 0x92地址 单体过压保护延时 | | 例：列3 单位（秒） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 92 00 03 00 00 00 00 68 00 00 01 BC | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 92 00 00 00 00 68 00 00 01 B5 | |
| 0x93地址 单体欠压保护电压 | | 例：2900 单位（MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 93 0B 54 00 00 00 00 68 00 00 02 19 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 93 00 00 00 00 68 00 00 01 B6 | |
| 0x94地址 单体欠压恢复电压 | | 例：2950 单位（MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 94 0B 86 00 00 00 00 68 00 00 02 4C | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 94 00 00 00 00 68 00 00 01 B7 | |
| 0x95地址 单体欠压保护延时 | | 例：2 单位（秒） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 95 00 02 00 00 00 00 68 00 00 01 BE | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 95 00 00 00 00 68 00 00 01 B8 | |
| 0x96地址 电芯压差保护值 | | 例：250 单位（MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 96 00 FA 00 00 00 00 68 00 00 02 B7 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 96 00 00 00 00 68 00 00 01 B9 | |
| 0x97地址 放电过流保护值 | | 例：50 单位（A） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 97 00 32 00 00 00 00 68 00 00 01 F0 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 97 00 00 00 00 68 00 00 01 BA | |
| 0x98地址 放电过流延时 | | 例：2 单位（秒） |

| | |
|----------------|--|
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 97 00 32 00 00 00 00 68 00 00 01 F0 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 97 00 00 00 00 68 00 00 01 BA |
| 0x99地址 充电过流保护值 | 例：32 单位（A） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 99 00 20 00 00 00 00 68 00 00 01 E0 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 99 00 00 00 00 68 00 00 01 BC |
| 0x9a地址 充电过流延时 | 例：3 单位（秒） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 9a 00 03 00 00 00 00 68 00 00 01 C4 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9a 00 00 00 00 68 00 00 01 BD |
| 0x9B地址 均衡启动电压 | 例：4170 单位（MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 9B 10 4A 00 00 00 00 68 00 00 02 1C |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9B 00 00 00 00 68 00 00 01 BE |
| 0x9C地址 均衡开启压差 | 例：50 单位（MV） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 9C 00 32 00 00 00 00 68 00 00 01 F5 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9C 00 00 00 00 68 00 00 01 BF |
| 0x9D地址 均衡开关 | 例：0 单位（状态关闭） |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 9D 00 00 00 00 00 68 00 00 01 C3 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9D 00 00 00 00 68 00 00 01 C0 |

6.2.2 温度保护参数

| | |
|------------------|--|
| 0x9E 地址 功率管温度保护值 | 例：86 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 9E 00 56 00 00 00 00 68 00 00 02 1B |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9E 00 00 00 00 68 00 00 01 C1 |
| 0x9F 地址 功率管温度恢复值 | 例：76 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 9F 00 4C 00 00 00 00 68 00 00 02 12 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 9F 00 00 00 00 68 00 00 01 C2 |
| 0xA0地址 均衡温度保护值 | 例：70 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A0 00 46 00 00 00 00 68 00 00 02 0D |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A0 00 00 00 00 68 00 00 01 C3 |
| 0xA1地址 均衡温度恢复值 | 例：65 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A1 00 41 00 00 00 00 68 00 00 02 09 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A1 00 00 00 00 68 00 00 01 C4 |
| 0xA2地址 电池温差保护值 | 例：5 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A2 00 05 00 00 00 00 68 00 00 01 CE |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A2 00 00 00 00 68 00 00 01 C5 |

| | | |
|-------------------|--|-------------|
| 0xA3 地址 电池充电高温保护值 | | 例：100 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A3 00 64 00 00 00 00 68 00 00 02 2E | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A3 00 00 00 00 68 00 00 01 C6 | |
| 0xA4 地址 电池放电高温保护值 | | 例：100 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A4 00 64 00 00 00 00 68 00 00 02 2F | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A4 00 00 00 00 68 00 00 01 C7 | |
| 0xA5地址 充电低温保护值 | | 例：-5 单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A5 FF FB 00 00 00 00 68 00 00 03 C6 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A5 00 00 00 00 68 00 00 01 C8 | |
| 0xA6地址 充电低温保护恢复值 | | 例：0单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A6 00 00 00 00 68 00 00 01 CD | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A6 00 00 00 00 68 00 00 01 C9 | |
| 0xA7地址 放电低温保护值 | | 例：-5单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A7 FF FB 00 00 00 00 68 00 00 03 C8 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A7 00 00 00 00 68 00 00 01 CA | |
| 0xA8地址 放电低温保护恢复值 | | 例：0单位（℃） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 A8 00 00 00 00 68 00 00 01 CF | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A8 00 00 00 00 68 00 00 01 CB | |

6.2.3 其他参数设置

| | | |
|------------------|--|---------------|
| 0xA9地址 电池串数设置 | | 例：20单位（串） |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 A9 14 00 00 00 00 68 00 00 01 E3 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 A9 00 00 00 00 68 00 00 01 CC | |
| 0xAA地址 电池容量设置 | | 例：34单位（AH） |
| 发送 | 4E 57 00 17 00 00 00 00 02 03 00 AA 00 00 00 24 00 00 00 00 68 00 00 01 F7 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AA 00 00 00 00 68 00 00 01 CD | |
| 0xAB 地址 充电MOS管开关 | | 例：1单位（打开） |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 AB 01 00 00 00 00 68 00 00 01 D2 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AB 00 00 00 00 68 00 00 01 CE | |
| 0xAC 地址 放电MOS管开关 | | 例：1 单位（打开） |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 AC 01 00 00 00 00 68 00 00 01 D3 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AC 00 00 00 00 68 00 00 01 CF | |
| 0xAD地址 电流校准 | | 例：1002 单位（mA） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 AD 03 EA 00 00 00 00 68 00 00 02 C1 | |

| | |
|----------------|---|
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AD 00 00 00 00 68 00 00 01 D0 |
| 0xAE地址 保护板地址 | 例：2 地址2 |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 AE 02 00 00 00 00 68 00 00 01 D6 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AE 00 00 00 00 68 00 00 01 D1 |
| 0xAF地址 电池类型 | 例：2：钛酸锂 |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 AF 02 00 00 00 00 68 00 00 01 D7 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 AF 00 00 00 00 68 00 00 01 D2 |
| 0xB0地址 休眠等待时间 | 例：100单位（S） |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 B0 00 64 00 00 00 00 68 00 00 02 3B |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B0 00 00 00 00 68 00 00 01 D3 |
| 0xB1地址 低容量报警值 | 例：10： 单位(%) |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 B1 0A 00 00 00 00 68 00 00 01 E1 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B1 00 00 00 00 68 00 00 01 D4 |
| 0xB2地址 修改参数密码 | 例：0 |
| 发送 | 4E 57 00 1D 00 00 00 00 02 03 00 B2 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 68 00 00 01 E1 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B2 00 00 00 00 68 00 00 01 D5 |
| 0xB3地址 专用充电器开关 | 例：1 |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 B3 01 00 00 00 00 68 00 00 01 DA |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B3 00 00 00 00 68 00 00 01 D6 |
| 0xB3地址 专用充电器开关 | 读取该状态 |
| 发送 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 03 03 00 B3 00 00 00 00 68 00 00 01 D9 |
| 返回 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 03 00 01 B3 00 00 00 00 00 68 00 00 01 D8 |

6.2.4 系统参数

| | | |
|---------------|---|------------|
| 0XB4地址 设备ID码 | | 例：60300002 |
| 发送 | 4E 57 00 1B 00 00 00 00 02 03 00 B4 36 30 33 30 30 30 32 00 00 00 00 68 00 00 03 6C | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B4 00 00 00 00 68 00 00 01 D7 | |
| 0xB5地址 出厂日期 | | 例：2005 |
| 发送 | 4E 57 00 17 00 00 00 00 02 03 00 B5 32 30 30 35 00 00 00 00 68 00 00 02 A5 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B4 00 00 00 00 68 00 00 01 D7 | |
| 0xB6地址 系统工作时间 | | 例：5 秒 |
| 发送 | 4E 57 00 17 00 00 00 00 02 03 00 B6 00 00 00 05 00 00 00 00 68 00 00 01 E4 | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B6 00 00 00 00 68 00 00 01 D9 | |
| 0xB8 校准开关 | | 校准开 |

| | |
|----------------------|---|
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 B8 01 00 00 00 00 68 00 00 01 DF |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B8 00 00 00 00 68 00 00 01 DB |
| 0xB8 校准开关 校准关 | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 B8 00 00 00 00 68 00 00 01 DE |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 B8 00 00 00 00 68 00 00 01 DB |
| 0xBA 厂家ID命名 | |
| 发送 | 4E 57 00 2B 00 00 00 00 02 03 00 BA 42 54 33 30 37 32 30 32 30 31 32 30 30 30 32 30 30 35 32 31 30 30 31 00 00 00 00 68 00 00 06 C9 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 BA 00 00 00 00 68 00 00 01 DD |

6.2.5 GPS、湿度、短路电流

| | |
|--------------------------------------|--|
| 0xBE 设定关闭GPS供电的电芯电压值 例：3900mv | |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 BE 0F 3C 00 00 00 00 68 00 00 02 30 |
| 返回 | 4E 57 00 14E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 BE 00 00 00 00 68 00 00 01 E1 |
| 0xBF 设定打开GPS供电的电芯电压值 例：2200mv | |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 BF 08 98 00 00 00 00 68 00 00 02 86 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 BF 00 00 00 00 68 00 00 01 E2 |
| 0xC0 湿度开关 打开湿度开关 | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 C0 01 00 00 00 00 68 00 00 01 E7 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 C0 00 00 00 00 68 00 00 01 E3 |
| 0xC1 当前湿度值 读取湿度, 只读 | |
| 发送 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 03 03 00 C1 00 00 00 00 68 00 00 01 E7 |
| 返回 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 03 00 01 C1 00 00 00 00 68 00 00 01 E6 |
| 0xC2 设定报警湿度值 设定79%报警 | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 C2 4F 00 00 00 00 68 00 00 02 37 |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 C2 00 00 00 00 68 00 00 01 E5 |
| 0xC2 设定报警湿度值 读取设定的报警值 | |
| 发送 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 03 03 00 C2 00 00 00 00 68 00 00 01 E8 |
| 返回 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 03 00 01 C2 00 00 00 00 68 00 00 01 E7 |
| 0xC3 设定短路电流 设定短路电流380A | |
| 发送 | 4E 57 00 14 00 00 00 00 02 03 00 C3 26 00 00 00 00 68 00 00 02 0F |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 C3 00 00 00 00 68 00 00 01 E6 |
| 0xC4 设定短路延时 设定短路延时400 | |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 C4 01 90 00 00 00 00 68 00 00 02 7C |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 C4 00 00 00 00 68 00 00 01 E7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0xC4 设定短路延时 | | | | | | | | | | 设定短路22C | | | | | | | | | |
| 发送 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 02 03 00 C4 02 2C 00 00 00 00 68 00 00 02 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 返回 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 02 00 01 C4 00 00 00 00 68 00 00 01 E7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0xC4 设定短路延时 | | | | | | | | | | 读取短路延时 | | | | | | | | | |
| 发送 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 03 03 00 C4 00 00 00 00 68 00 00 01 EA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 返回 | 4E 57 00 15 00 00 00 00 03 00 01 C4 00 00 00 00 00 00 68 00 00 01 EA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.3.6 读取全部数据

| | |
|--------|--|
| 读取全部数据 | |
| 发送 | 4E 57 00 13 00 00 00 00 06 03 00 00 00 00 00 00 68 00 00 01 29 |
| 返回 | 4E 57 01 3D 00 00 00 00 06 00 01 79 3C 01 0C F9 02 0D 00 03 0C FC 04 0D 02 05 0D 01 06 0C F7 07 0C FE 08 0D 03 09 0D 00 0A 0D 03 0B 0C FB 0C 0D 08 0D 0D 00 0E 0D 02 0F 0D 02 10 0C FC 11 0D 02 12 0C FF 13 0C FE 14 0C FE 80 00 1F 81 00 1F 82 00 1F 83 19 FF 84 27 10 85 07 86 02 87 00 00 89 00 00 00 00 8A 00 14 8B 00 01 8C 00 0B 8E 21 34 8F 15 E0 90 10 9A 91 10 68 92 00 02 93 0A F0 94 0B 54 95 00 02 96 03 E8 97 00 32 98 00 08 99 00 14 9A 00 04 9B 0E 10 9C 00 05 9D 01 9E 00 64 9F 00 50 A0 00 50 A1 00 46 A2 00 14 A3 00 64 A4 00 64 A5 FF EC A6 FF F6 A7 FF EC A8 FF F6 A9 14 AA 00 00 00 28 AB 01 AC 01 AD 27 10 AE 01 AF 01 B0 00 B4 B1 0A B2 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 B3 01 B4 36 30 33 30 30 30 31 B5 32 30 30 34 B6 00 00 00 00 B7 4E 57 5F 48 44 32 33 32 5F 42 4C 30 38 30 36 B8 00 B9 00 00 00 28 BA 42 54 33 30 36 30 30 32 30 31 32 30 30 30 32 30 30 35 32 31 30 30 31 00 BE 07 D0 BF 08 98 C0 00 C1 00 C2 00 C3 00 C4 00 00 00 00 00 00 68 00 00 53 E3 |

七、BMS 与通信模块协议（远程升级）

7.1 通讯协议格式

7.1.1 通信模块发送数据格式：

| 起始位 | 命令码 | 数据长度 | 数据内容 | 校验和 | 结束位 |
|-------------------|----------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| 0x55AA (2Byte) | Cmd (1Byte) | Data-Len (2Byte) | Pay-load (Data-Len) | Checksum (2Byte) | 0x77EE (2Byte) |

Data-Len：数据内容长度。最长为 512 字节

Checksum：命令码+数据长度+数据内容；

7.1.2 BMS 通信模块回复格式：

| 起始位 | 命令码 | 状态位 | 数据长度 | 数据内容 | 校验和 | 结束位 |
|-------------------|----------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| 0x55AA (2Byte) | Cmd (1Byte) | Status (1Byte) | Data-Len (2Byte) | Pay-load (Data-Len) | Checksum (2Byte) | 0x77EE (2Byte) |

Status：0—表示成功，0x81---为 CRC 错误，0x82—未知命令码。

Data-Len：数据内容长度。最长为 512 字节

Checksum：命令码+状态码+数据长度+数据内容；

多字节数据，采用大端模式。

通信模块与 BMS 采用一问一答方式。其中通信模块为主，BMS 为从。超时时间为 500ms。

7.2 BMS 远程升级：

发送启动升级命令：

4G 模块发送启动升级命令。

| 起始位 | 命令码 | 数据长度 | 数据 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|------|------|----------|--------|
| 0x55AA | 0x55 | 2 | A5A5 | Checksum | 0x77EE |

BMS 重新启动

BMS 接收启动升级命令后，BMS 跳转到 boot，并发送 BMS reboot 报文。

| 起始位 | 命令码 | 状态位 | 数据长度 | 数据内容 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|-----|------|------------------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA1 | 0 | 3 | 0x52, 0x53, 0x54 | Checksum | 0x77EE |

发送文件大小命令

4G 模块接收到重新启动命令，就发送文件大小命令。

| 起始位 | 命令码 | 数据长度 | 数据 | | | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|------|------------------|-------|---------------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA2 | 8 | 数据包大小 (512字节) | 数据包数量 | 文件大小 (4字节) | Checksum | 0x77EE |

数据包大小：2 字节，默认为 512 字节。

数据包数量：2 字节。

文件大小：4 字节，BMS 升级文件大小。

BMS 收到回复：

| 起始位 | 命令码 | 状态位 | 数据长度 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|--------|------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA2 | Status | 0 | Checksum | 0x77EE |

Status: 0 正确。0x81---为 CRC 错误，0x82—其他错误

开始升级，下发升级文件命令：

| 起始位 | 命令码 | 数据长度 | 数据长度 | | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|------|-------|--------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA3 | 514 | 数据包索引 | 升级文件数据 | Checksum | 0x77EE |

数据包索引：2 字节，从 0 开始。

升级文件数据：512 字节的升级文件数据。

BMS 收到回复：

| 起始位 | 命令码 | 状态位 | 数据长度 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|--------|------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA3 | Status | 0 | Checksum | 0x77EE |

Status: 0 正确。0x81---为 CRC 错误，0x82—等待超时，需要重新发送。

升级结束命令：

4G 模块发送升级结束命令

| 起始位 | 命令码 | 数据长度 | 数据长度 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|------|------------------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA4 | 3 | 0x45, 0x46, 0x47 | Checksum | 0x77EE |

BMS 收到回复：

| 起始位 | 命令码 | 状态位 | 数据长度 | 校验和 | 结束位 |
|--------|------|--------|------|----------|--------|
| 0x55AA | 0xA4 | Status | 0 | Checksum | 0x77EE |

Status: 0—升级成功。0x81---为 CRC 错误，0x82—升级失败。

注意：在升级过程中那，4G 模块不能断电。如果断电，重新上电后，会重新启动升级流程。
BMS，4G 接收报文超时时间为 5 秒。如果时间超时，重新启动升级流程。

7.3. CRC 算法

```
const uint16 wCRCTalbeAbs[]={
    0x0000,0xCC01,0xD801,0x1400,0xF001,0x3C00,0x2800,0xE401,
    0xA001,0x6C00,0x7800,0xB401,0x5000,0x9C01,0x8801,0x4400};

uint16 user_uart_crc(uint8 *pchMsg, uint16 wDataLen)
{
    uint16 wCRC = 0xFFFF;

    uint16 i;

    uint8 chChar;

    for(i=0;i<wDataLen;i++)
    {
        chChar=*pchMsg++;
    }
}
```

```
wCRC=wCRCTalbeAbs[(chChar^wCRC)&15]^(wCRC>>4);  
wCRC=wCRCTalbeAbs[((chChar>>4)^wCRC)&15]^(wCRC>>4);  
}  
  
return wCRC;  
  
}
```

内部文件