

锂电 2 号通讯协议（20161020）

修订历史

1. 限速值最早定义了两个字节，但是实际高字节总是为 0，故在有特殊要求的仪表，将此高字节重新定义为“限速专用电机换向霍尔磁钢片数”
2. 助力磁钢盘磁钢个数占用了一个字节，但是半个字节即可，高半字节用作特定参数，目前有“Bit7 倒车控制”和“Bit6 自动巡航开光控制”
3. 控制发送部分在“控制器状态 2”的 Bit1, Bit0 增加控制器发送的档位（手机连接控制器，仪表只是显示档位）
增加“控制器状态 2”的 Bit5 为刹车，以区别与刹车故障（“控制器状态 1 的 Bit1”）

测速方式 详细解释:

1. 电机的相线电压的大小也可以来检测电机速度的快慢，但是因为存在多种缺陷，在本协议上不与采用。（极少数客户需要时，直接连线，不从协议走）
2. 1) 电机换向霍尔测速，因为磁钢片一般有 30 个以上，用做测速时，确实是信号多，反应快， 2) 但是因为出口的很多高速电机是带离合器的，当滑行时，电机的换向霍尔就没有办法检测速度了，故此方法是有缺陷的，故出口的很多整车(因为要无动力骑行，故必有离合器)，一般也不用此方法测速， 3) 但在滑板车等电机没有离合器的整车上，很多是采用电机换向霍尔测速的。
3. 为了解决换向霍尔的问题，部分电机内置了不受离合器影响的霍尔传感器，但是霍尔信号较少，一般为 1-6 个， 另外也有采用安装车轮钢丝上的霍尔传感器，这个一般为一个霍尔信号。
4. 本协议支持电机换向霍尔测速 和 独立霍尔测速，并通过参数值得大小来判断具体是那种霍尔， 当设置参数 ≤ 6 时，认定为独立霍尔测速，否则采用电机换向霍尔测速，具体请见 1.4 测速磁钢
5. 本协议有 3 个关于磁钢的定义
 - 1) 测速磁钢，（具体定义请见 1.4）
用于“速度反馈”计算， 及“限速”计算， **一般情况下，控制器只需要实现本参数即可。**

2) 限速专用电机换向霍尔磁钢片数 （具体定义请见 1.8）

绝大多数情况下，控制器可以用测速磁钢来进行限速计算，但是测速磁钢为 1 时或者较少时，速度信号采集时间太长，特别是控制器的速度采用闭环控制时，效果不理想（开环问题不大），故因部分控制器厂家要求，仪表提供可供客户进行设置的限速专用电机换向霍尔磁钢片数，此功能只有控制器厂家提出要求时，才会提供，或者说这是个特殊的功能，一般控制器厂家可忽略。

基本数据格式如下:

地址(1 字节)	帧长(1 字节)	命令号(1 字节)	数据区(N 字节)	校验和(1 字节)
0x01	整个帧的长度(4+N)	区分数据类型	控制及配置数据	校验和算法如下

校验和算法:

假如收到一数据为

0x01 0x03 0x02 0x00 0x03 0x00 0x00 0x00 0x00 0x81 0x00 0x00 0x00
0x00 0x82

校验和 = $0x01 \wedge 0x03 \wedge 0x02 \wedge 0x00 \wedge 0x03 \wedge 0x00 \wedge 0x00 \wedge 0x00 \wedge 0x00 \wedge 0x81 \wedge 0x00 \wedge 0x00 \wedge 0x00 \wedge 0x82 = 0$

数据帧分割:

帧与帧之间通过空闲时间来分割。接收方空闲判定建议为 10 - 20MS，发送方根据发送频率来定，发送完后剩下的即为空闲时间，但建议不能小 50 毫秒

多字节定义:

对于多字节数据,先发高字节再发低字节

串口定义

采用 Uart 传输，波特率为 9600，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验。

帧长

注意这里的帧长仅作为校验用（请见下面的例子），因为一旦今后协议升级增加了长度，控制器可以做到向前兼容。

//第一字节提供的数据长度要和实际接收到的数据长度相等

if(recData[1]!=recCount) {

Return;

}

兼容性不好的写法:

if(recCount!=20) {

Return;

}

字节总长度也需要考虑兼容性，如

if(!((recCount >=20) && (recCount <=25))) {

Return;

}

仪表发往控制器

(2 号版本) 20 字节格式 数据帧:

地址 (1 字节)	帧长 (1 字节)	命令号 (1 字节)	驱动方式设定 (1 字节)	助力设定 (1 字节)
0x01	20	0x01	1~3	0~15(详见如下)
控制器控制设定(1 字节)	测速磁钢数 (1 字节)	轮径 (2 字节)	助力灵敏度 (1)字节	助力启动强度 (1 字节)
详见如下	详见如下	单位: 0.1 英寸	详见如下	详见如下
限速专用电机 换向霍尔磁钢 片数 (1 字节) + 限速值(1 字节) (原先 2 字节均 为限速值)	控制器限流值 (1 字节)	控制器欠压值 (2 字节)	转把调速 PWM 占空比(2 字节)	控制器设定 2 (高 4Bit) + 助力磁钢盘类型 选择(低 4Bit 字节)
详见如下	详见如下	详见如下	详见如下	详见如下
校验和 (1 字节)				
见校验和算法				

1.1 驱动方式设定

- 0：助力驱动(通过助力档位决定输出多少助力，此时转把无效)。
- 1：电驱动(通过转把驱动，此时助力档位无效)。
- 2：助力驱动和电驱动同时共存(电驱动零启动状态下无效)。

1.2 助力档位:

仪 表 设 置`值	代表档位	具体实现
0 (*1)	3 档助力	仪表发送等级 5,10,15 (对应 1 档，2 档，3 档)
1	5 档助力	仪表发送等级 3,6,9, 12, 15 (对应 1 档，2 档，3 档，4 档，5 档)
2	9 档助力	仪表发送等级 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15 (1-9 档， 除了 8 档 14， 其它为单数字)
补充		
D7 位		0 常规档位 1 代表倒档 即： 0x81 代表倒车 1 档， 0x82 代表倒车 2 档， 依次类推

*1 部分仪表 0,1,2 已改成 3,5,9 更直观的表达

1.3 控制器控制设定 1 说明:

BIT7	控制器开关状态。0: 控制器不工作, 1: 控制器工作
BIT6	零启动, 非零启动。 0: 零启动 1: 非零启动
BIT5	灯光控制。0: 关闭 1: 开
BIT4	通讯故障 0: 通讯正常 1: 通讯故障(不能接收到控制器的数据)
BIT3	切换巡航的方式 0: 使用触发方式, 是否巡航见 BIT0 (仪表默认状态) 1: 使用长按键方式 见 BIT1 多数情况下, 控制器出厂时, 巡航方式已确定, 可以不考虑本 Bit3, 直接根据 需要读取 Bit1, 或者 Bit0 即可
BIT2	限速状态 1: 超过限速值; 0: 未超过限速值 (不限速一直为 0);
BIT1	巡航保持模式 (0: 非巡航, 1: 巡航中) (如果要“6KM/助推 “ 这种按住保持, 松手推出的巡航, 控制器可以直接读此 位置)
BIT0	巡航切换模式 (0: 不需要切换巡航状态 1: 要切换巡航状态) (如果需要按住后反转状态的巡航, 比如定速巡航, 可以直接读此位置)

备注:

特别说明, 切换巡航状态时, 若车辆静止则进入 6KM 巡航
若车辆不静止则进入巡航状态

1.4 测速磁钢: (单位: 电机磁钢片数 / 极对数)

- 1) 通过电机磁钢片数来确定, 简称内测速 (电机磁钢片数),
- 2) 外测速 (有独立的测速霍尔信号(在电机线的第 6 根线上或者固定在车的),
外测速控制器需要单独的霍尔信号输入线, 并占用 CPU 的 I/O 口)

举例:

6 个磁钢数 (含, 即 ≤ 6) 以下, 是外测速模式,
最常见的为 1 个测速磁钢(传感器固定在轮子上)
和 6 个测速磁钢 (固定在电机内, 同时引出一根霍尔线, 为 6 出线电机)

6 个以上, 是内测速模式 (>6)
比如常见的普通电机为 46 个磁钢片, 设定 46
(此前的个别版本有误写成极对数的情况, 请注意)

1.5 轮径: (单位: 0.1 英寸)

例如发送的数据为 305: 表示轮径为 30.5 英寸。

1.6 助力灵敏度

静止状态下检测到第几个霍尔脉冲开始出驱动信号。(3 ~ 24)。

1.7 助力启动强度

助力启动时控制器输出 PWM 信号的相对强度。(0 ~ 5, 0 最弱, 5 最强)
具体的绝对 PWM 值由控制器厂自行设定。

1.8 限速专用电机换向霍尔磁钢片数 + 限速值(单位 KM/h):

限速功能较为复杂，如果客户不要求此限速功能，也可以考虑不实现。

早期协议此 2 字节均为限速值，但是实际限速值不会超过 255KM/h，故高字节总是为 0，根本没有用，故可以把高字节改为内测速磁钢数，

而内测速磁钢一般不超过 6 个（多数是 1 个），在采用类似 PWM 的闭环调节限速时，1 个测速磁钢就很难做到平滑，这时，如果仪表上提供电机内部换向霍尔的磁钢片数，数据就足够精确了，控制器就比较容易实现闭环限速。（当然也有控制器直接匹配好电机，就直接知道了换向霍尔的磁钢片数,但把设置放在仪表上，则有更大的灵活性）

新匹配的控制器程序，应只读取低字节，(舍弃高字节)，因为是特定的仪表才会在高字节发送磁钢数，旧的控制器，也基本不可能和此种仪表直接量产匹配，故基本不存在兼容性问题。

1.9 控制器限流值

单位 1 安培。

控制器的最大工作电流(默认为 12)

1.10 控制器欠压值

单位 0.1v

1.11 转把调速 PWM 占空比

控制器输出的 PWM 占空比，单位 0.1%[即千分之一]，即最大值为 1000。

为安全起见，建议控制器在一定时间内（比如 2S），如果连续收不到合格的通讯数据，进行缓慢刹车直至停车，（仪表的每次发送数据在 100ms-150ms 左右）

1.12 控制器控制设定 2 +助力磁钢盘磁钢个数

BIT7	倒车标志 0: 无效, 1: 倒车
BIT6	自动巡航标志 0: 无自动巡航, 1: 有自动巡航（时间控制器确定）
BIT5	备用 0
BIT4	备用 0
BIT3	助力磁钢盘磁钢个数
BIT2	5: 5 颗磁钢
BIT1	8: 8 颗磁钢
BIT0	12: 12 颗磁钢

原先的协议本字节高 4Bit 为 0，修正后，可能有少数需要特殊功能的仪表会发送“倒车”数据，故不会匹配并影响到常规的控制，但是新匹配的控制器在读取“助力磁钢个数”时滤除高位（&0X0F），则可以做到完全兼容。

控制器发往仪表

命令1 数据帧 红色部分 1 个字节为 2B 协议新增

地址 (1 字节)	帧长 (1 字节)	命令号 (1 字节)	控制器状态 1 (1 字节)
0x02	14	0x01	详见如下

控制器状态 2 (1 字节)	运行电流 (2 字节)	电流比例值 (1 字节)	速度反馈 (2 字节)
详见如下	单位 1A / 0.1A	详见如下	详见如下

电池容量 (1 字节)	剩余里程 (2 字节)	校验和 (1 字节)
(0~100)百分比	单位:Km	见校验和算法

2.1 控制器状态 1 说明

BIT7	6Km 巡航状态	1: 正在 6Km 巡航	0: 不在 6Km 巡航
BIT6	霍尔故障状态	1: 霍尔故障	0: 霍尔不故障
BIT5	转把故障状态	1: 转把故障	0: 转把不故障
BIT4	控制器故障状态	1: 控制器故障	0: 控制器不故障
BIT3	欠压保护状态	1: 正在欠压保护	0: 不在欠压保护
BIT2	巡航状态	1: 正在巡航	0: 不在巡航
BIT1	刹把故障	1: 刹把有故障	0: 刹把无故障
BIT0	电机缺相	1: 电机缺相故障	0: 电机不故障

2.2 控制器状态 2 说明

BIT7	车是否处于水平状态	1: 水平状态	0: 非水平状态
	控制器有条件就实现，没条件就不实现。不实现时一直发 1.		
BIT6	助力传感器状态	1: 助力传感器故障	0: 助力传感器正常。(无此功能时一直发 1)
BIT5	断电刹把(刹车)	1: 断电刹把启动	0: 断电刹把没有启动
BIT4	通讯故障	1: 通讯故障(不能接收到仪表的数据)	0: 通讯正常
BIT3	充电状态	1: 充电中	0: 不充电
BIT2	控制器限速状态:	0 不限速	1 限速中
BIT1	部分情况下，档位不是仪表控制的，比如蓝牙通过控制器传送给仪表		
BIT0			
	值为 Bit1, bit0 可组合成 0, 1, 2, 3		

对于控制器状态 1 的 BIT1, (刹车故障)，状态 2 的 BIT5 的区别，一个是故障检测，一个是状态检测

2.3 运行电流（2 字节）:

早期的协议，单位默认为 1A

考虑到实际需要，0.1A 最为合适，故修改为，当高字节的第 6 位为 1 时，

表示单位为 0.1A，如果高字节的第 6 位为 0，电流的单位依然是 1A

举例：发送 0X0010 为 16A

发送 0X4010 为 1.6A

(最高位 Bit7 预留做正负值,目前保持 0 即可)

2.4 电流比例值说明:

1-100% 电流比例值，36V,48V 兼容 100%为限流值

2.5 速度反馈说明:

内容为一个轮子转一圈的时间长度，单位为 1ms

测速磁钢 ≤ 6 ，点到对应的霍尔脉冲即为一圈，

测速磁钢 > 6 ，(实际是磁钢片数)，点到对应的一半霍尔脉冲即为一圈，

如设定为 46, 23 个完整脉冲即为 1 圈

电机停止时，设定 3.5S 为超时值，这样在速度反应时间和能显示的最小速度值之间做一个合理的平衡

2.6 电池容量与剩余里程

由 BMS 实现(没有 BMS 时不用实现，发送 0)

技术支持电话：13912321607 陈源铭

Email: yuanmingchen@sciwe.cn

QQ: 42703364 微信:yuanmingchens