

## MODEL S Plaid的12V电池BMS硬件学习与介绍



胡摇扇  
公众号“新能源BMS”，微信hu\_yaoshan，每周更新

+ 关注他

12 人赞同了该文章 ›

特斯拉在去年的6月份交付了新车型MODEL S Plaid，这个车上面的小电池（通常为12V铅酸电池）采用了锂离子电池<sup>+</sup>的形式，并配备了BMS<sup>+</sup>，今天一起学习了解下。





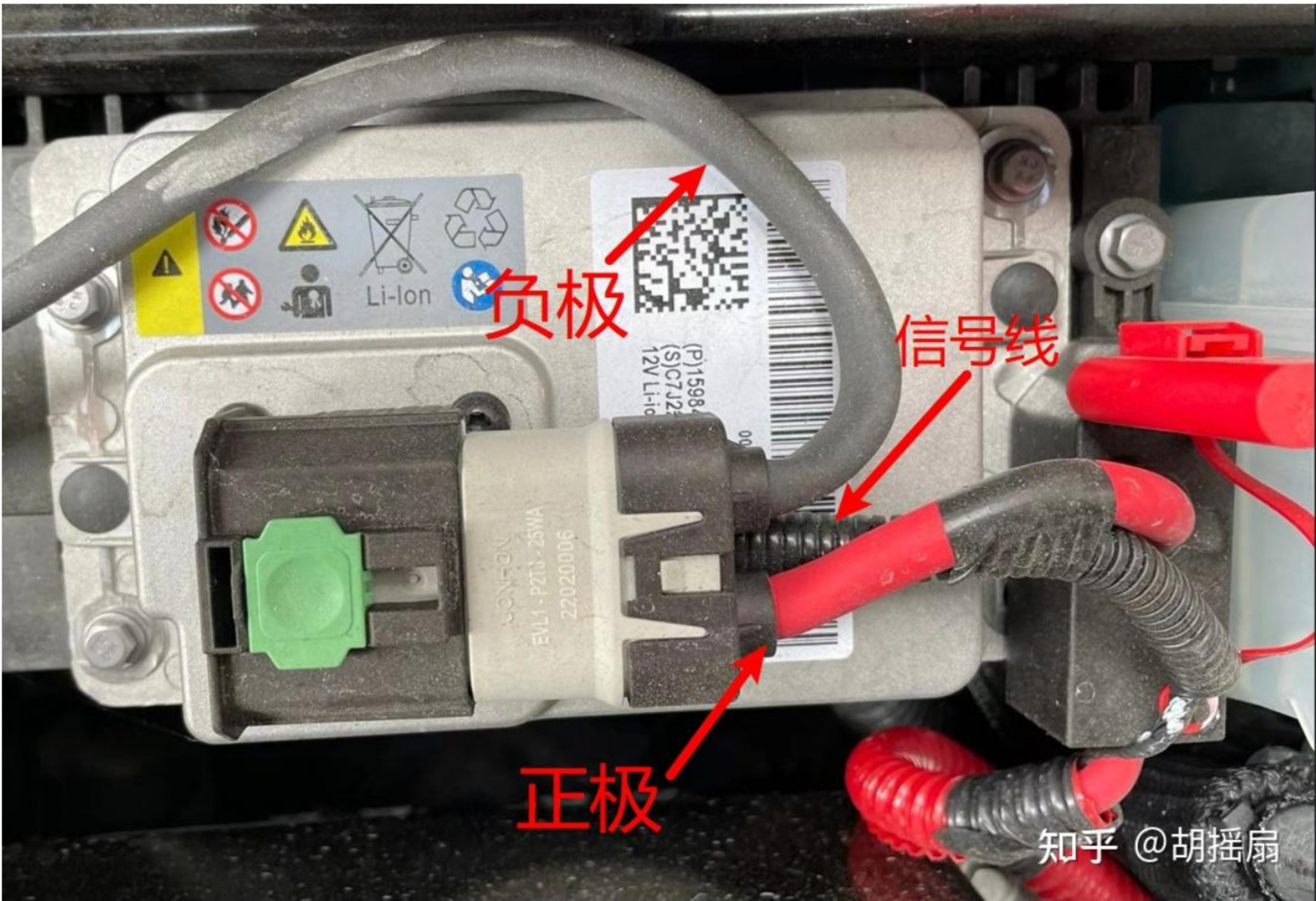
知乎 @胡摇扇

Captured by FireShot Pro: 06 三月 2025, 20:22:36  
https://getfireshot.com





这个电池在实车上面的连接方式如下：对外除了12V的正负极外，还有一个由黑色波纹管包裹的信号线。



拆掉小电池的上盖，露出了里面的BMS控制板；它某种角度看就是集中式的BMS拓扑，上面包括单体的状态检测以及充放电的控制等，当然它属于电压等级A的低压电路，不需要绝缘检测等。



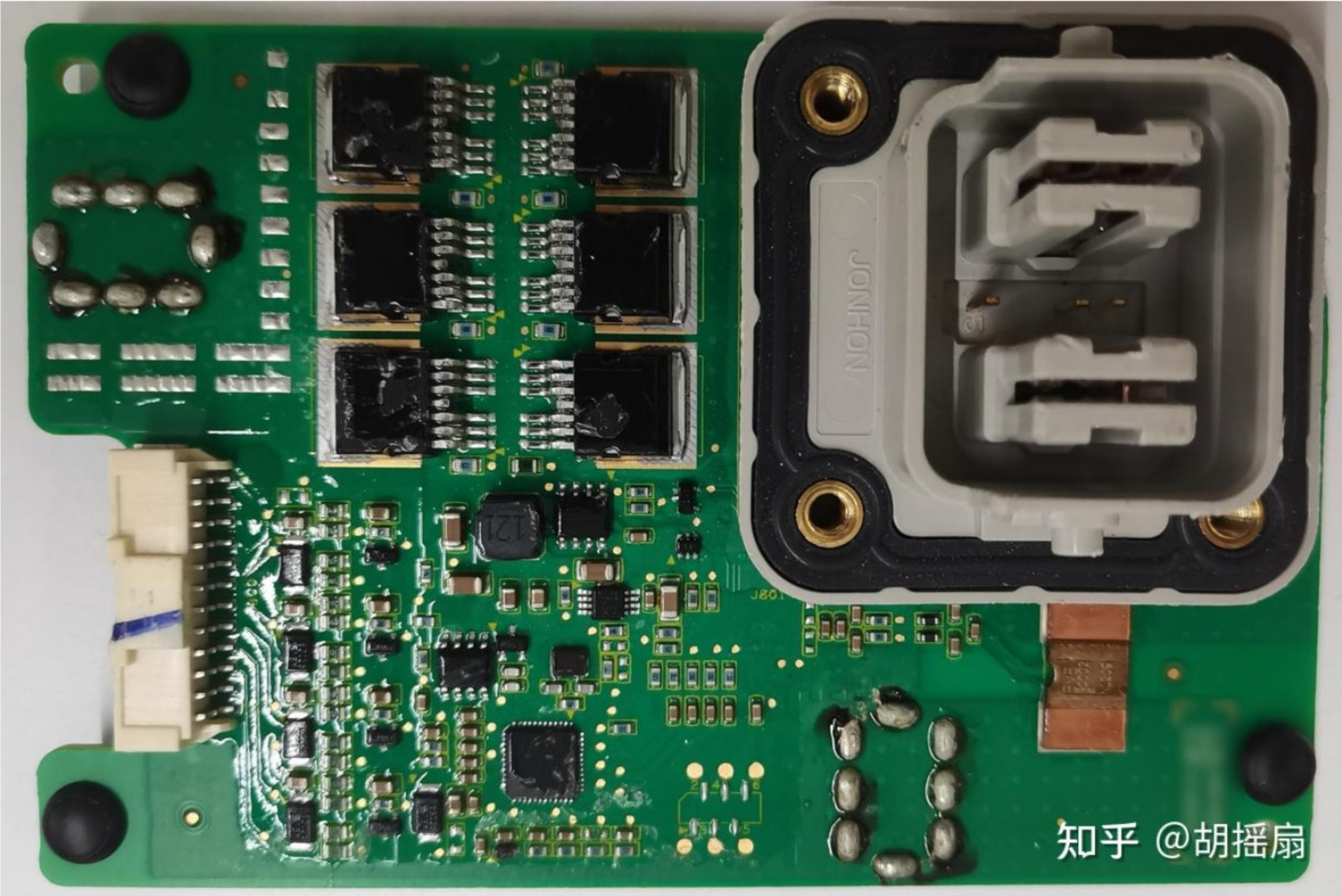


将PCBA<sup>+</sup>拆下来，露出了下面的电芯，如下图所示：因为模组是1P4S的，电芯只有四个，所以结构比较直观；电芯上面布置了一个NTC探头<sup>+</sup>，位置在第2、3节电芯的铝巴上，处于中间位置，采样线为2条白色线；电芯电压采样线采用直接焊接的方式固定在铝巴上面，焊点上面做点胶处理；4节电芯应该一共5条采样线，但是实际在整个模组的负极处存在3条采样线，这个还不知道是什么原因。

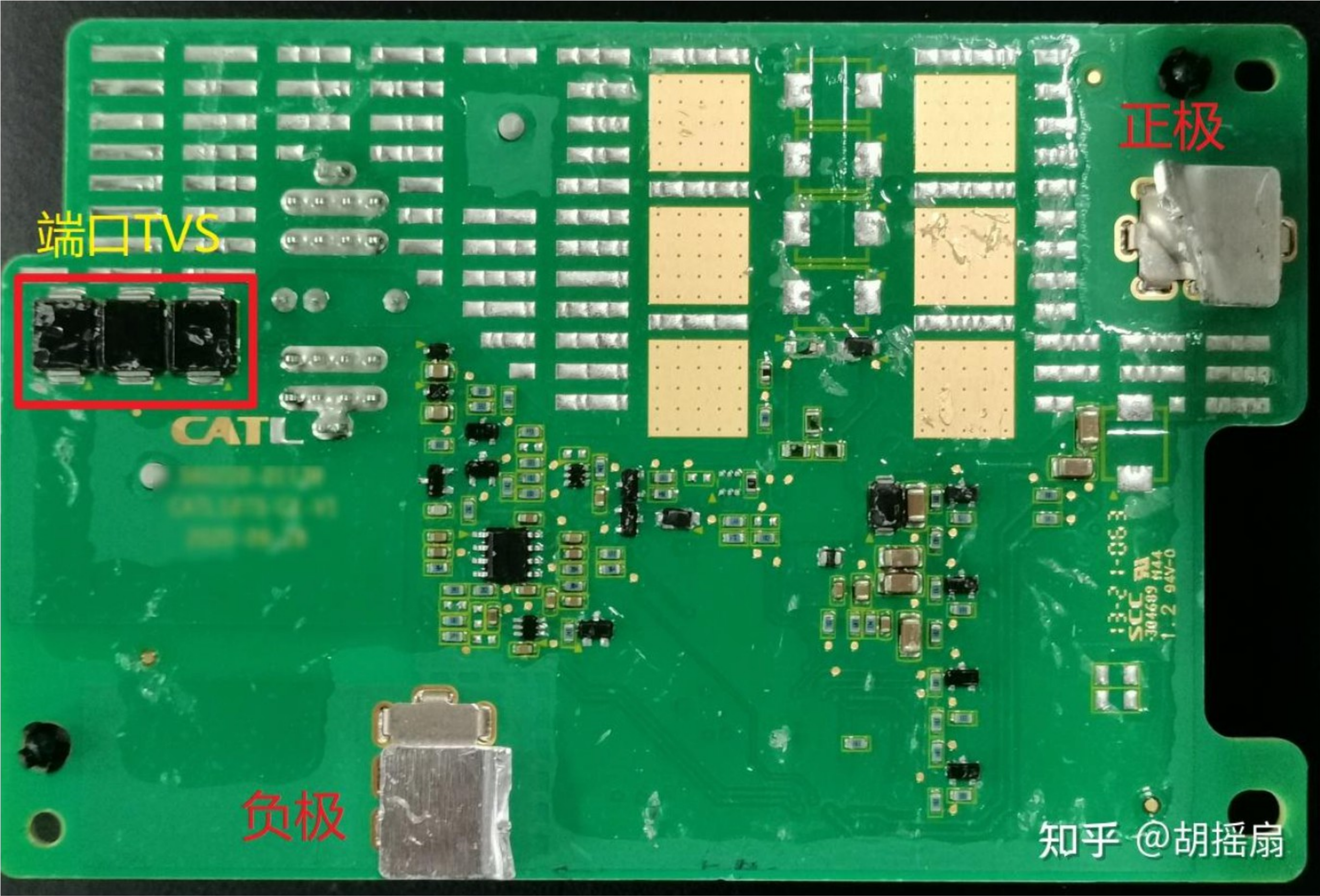
82010000760922083802177 (二维码自动识别)

接下来目光转向这个BMS控制板，T面如下所示：整个PCBA的尺寸大概为125mm\*83mm\*40mm左右，PCB厚度为2mm，为4层板，油墨呈绿色，表面处理为镀金，三防漆覆盖了所有器件，正面阻容大部分为0603封装。



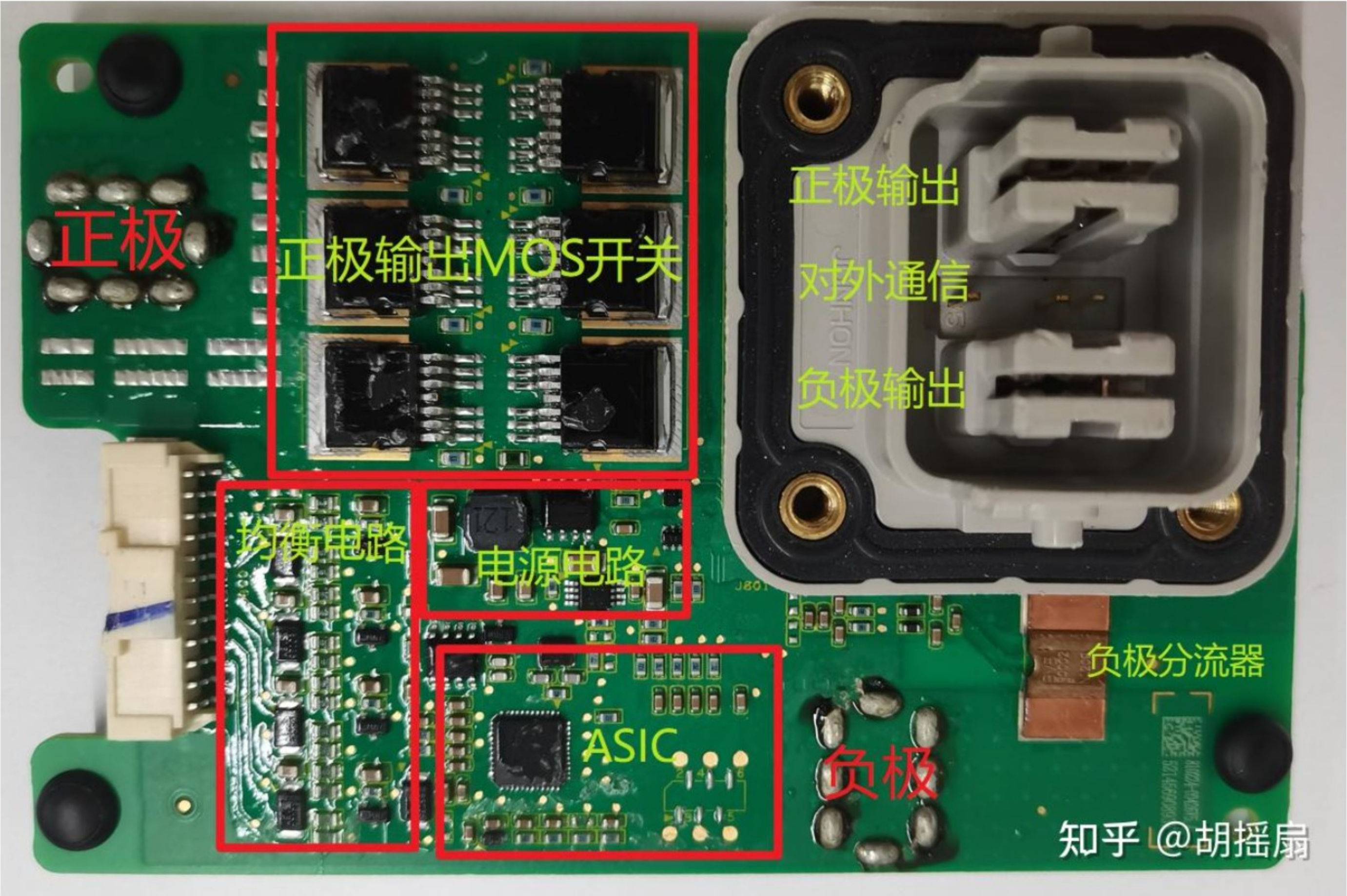


PCBA的B面如下所示：从B面的丝印信息可知这个板子是CATL设计的，B面的器件不多，模组与PCBA通过正负极的两个焊接点连接；在12V输出连接器下方布置了TVS，使用三个SMC的并联；为了给MOS散热，B面设计了大面积铜皮开阻焊。





然后看一下大概的功能模块划分，如下图所示：也比较简洁明了，单板对外的12V输出在正极加了MOS开关<sup>+</sup>，在负极加了分流器做电流采样；整个单板采集4S单体电压以及一个NTC温度，同时也有均衡功能，单板对外还具有通信的功能。



单板上面使用的ASIC是来自于NXP的MM9Z1J638BM2EP，如下图所示：它实现了AFE+MCU的功能，对外可以通过CAN或LIN通信<sup>+</sup>，但CAN需要外接收发器。

### 采用CAN和LIN的电池传感器

MM9Z1\_638 开启推送通知 ①

概述

产品详情

设计资源 ①

培训

支持

购买/参数

封装/质量

❏

恩智浦®MM9Z1\_638是一个全面集成的电池监测器件，特性包括：

- 可通过外部分流电阻支持精确电流测量
- 使用内部校准电阻分频器或外部分频器测量4个电压
- 一个内部温度传感器，支持近距离测量电池温度，外加4个外部温度传感器输入
- LIN 2.2协议和物理接口以及MSCAN协议控制器，可与汽车总线连接

知乎 @胡摇扇

其实使用MM9Z1J638BM2EP产品挺多的，它可以实现电芯单体采样，也可以用作高压采样，基本AFE使用的两种场景都可以覆盖到。（下图来自于NXP官网）

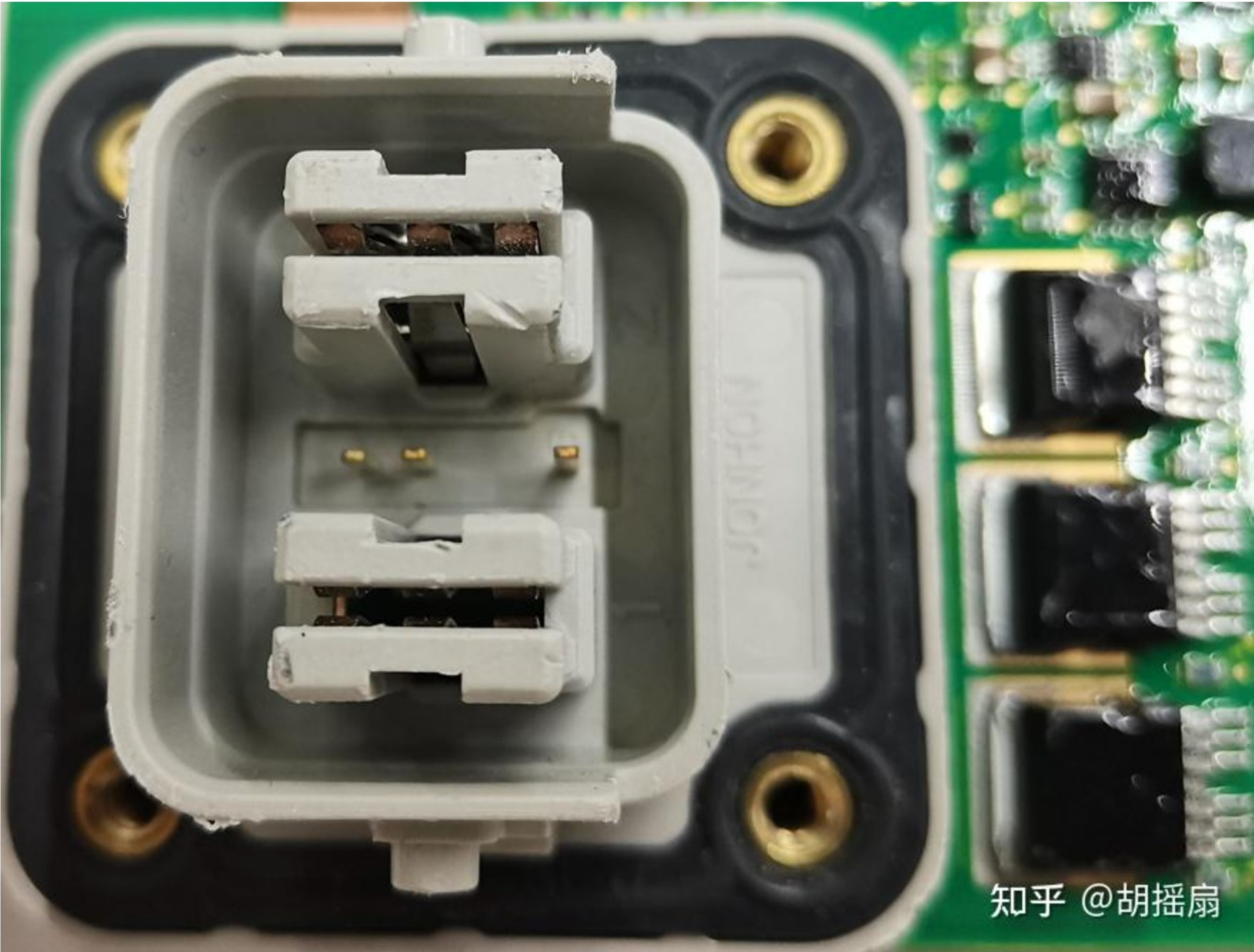
Captured by FireShot Pro: 06 三月 2025, 20:22:36

https://getfireshot.com





另外，单板对外的连接器来自于中航光电（JONHON），如下图所示：除了正负极端子外，中间还有三个PIN针，这里通过它们与外部通信。



最后，采样的分流器来自于ISA的BVE系列，阻值为0.2mΩ，如下图所示。

### BVE





- Power rating up to 15 W
- Continuous current load up to 220 A (0.2 mOhm)
- Heavy copper connectors
- Excellent long-term stability
- Ideal suited for mounting on DBC / IMS substrate
- Max. solder temperature up to 350 °C / 30 sec
- AEC-Q200 qualified
- RoHS 2011/65/EU compliant

知乎 @胡摇扇

总结：

我目前还没做过12V小电池的BMS，但从今天的案例中了解学习到了很多，后面一定会借鉴到；有机会再找一个48V的BMS一起学习下；以上所有，仅供参考。

发布于 2023-02-05 09:48 · IP 属地浙江