

第三章 动力电池系统

第一节、动力电池基本知识

一、概述

动力电池系统主要由动力电池模组、电池管理系统、动力电池箱以及辅助元器件等四部分组成。

EU 系列出租车版（EU220/300）和其他版本的动力电池有所不同，为满足出租车的运营需求出租车版动力电池带快换功能具体差异部分在快换装置内容进行说明。

1、动力电池模组

①、电池单体：构成动力电池模块的最小单元。一般由正极、负极、电解质及外壳等构成。可实现电能与化学能之间的直接转换；

②、电池模块：一组并联的电池单体的组合，该组合额定电压与电池单体的额定电压相等，是电池单体在物理结构和电路上连接起来的最小分组，可作为一个单元替换；

③、模组：由多个电池模块或单体电芯串联组成的一个组合体。

2、电池管理系统

①、BMS 的作用：电池保护和管理的核心部件，在动力电池系统中，它的作用就相当于人的大脑。它不仅要保证电池安全可靠的使用，而且要充分发挥电池的能力和延长使用寿命，作为电池和 VCU 以及驾驶者沟通的桥梁，通过控制接触器控制动力电池组的充放电，通过 CAN 向 ICM 发送动力电池系统的基本参数信息及故障信息。

②、BMS 具备的功能：通过电压、电流及温度检测等功能实现对动力电池系统的过压、欠压、过流、过高温和过低温保护，继电器控制、SOC 估算、充放电管理、均衡控制、故障报警及处理、与其他控制器通信功能等功能；此外电池管理系统还具有高压回路绝缘检测功能，以及为动力电池系统加热功能。

- 组成：按性质可分为硬件和软件，按功能分为数据采集单元和控制单元；
- 硬件：主板、从板及高压盒，还包括采集电压线、电流、温度等数据的电子器件；
- 软件：监测电池的电压、电流、SOC 值、绝缘电阻值、温度值，通过与 MCU、充电机的

通讯，来控制动力电池系统的充放电。

3、辅助元器件

主要包括动力电池系统内部的电子电器元件，如熔断器，继电器，分流器，接插件，电流传感器等，以及电子电器元件以外的辅助元器件，如密封条，绝缘材料等。

第二节、技术参数

1、EU200/260 车型

项目	标准	项目	标准
电芯种类	42Ah-NCM（ATL）	管理系统厂家	CATL
模组种类及数量	3P3S 6 个	电芯数量/一套	270 颗
	3P6S 12 个	串并联方式	3P90S
标称电压	330V	标称电量	41.6Kwh
可用电量	37.8Kwh	能量密度	113Wh/kg
标称容量	126Ah	电压范围	248V-378V
寿命	>2000 次/8 年/20 万公里	电池包重量	<365Kg
快充时间(20~35 度， 30%充电到 80%)	0.5 小时	低温充电倍率	0.1C（-20° C~-10° C） 0.2C（-10° C~0° C）
单体并联数	3	单体标称电压	3.65V

2、EU300 车型

项目	参数	项目	参数
供应商	普莱德	电池管理	CATL（5.1 版）
电芯体系	三元	能量密度（Wh/kg）	123.7
电芯容量（Ah）/数量	70/184	均衡方式	被动均衡
连接方式	2P92S	加热	有
模组种类	2P3S/2P4S/2P6S	冷却方式	自然散热
额定容量（Ah）	140	预充	有
额定能量（KWh）	47kwh	底箱	钣金冲压
额定电压（V）	335.8	上盖	钣金冲压
系统重量（KG）	378		

项目	参数	项目	参数
供应商	孚能	标称电压	328.5V
电压范围	247.5~373.5V	最大充电电压	373.5V
标称容量	145Ah	连接方式	5P90S
可用能量	40.9kWh	充电后静态压差	≤35mV(常温整车慢充策略充电至充电截止条件，静置 30min)
重量	386.5kg	放电后静态压差	≤150mV(常温项目 NEDC 或 1C 放电至放电截止条件，静置 30min)
推荐工作温度范围	放电(-20~55)℃；充电(0~55)℃	额定放电功率	47.6kW((30~100%)SOC，0~45℃)
推荐工作	(5%~95%)RH	峰值放电功率	≥100kW((30~100%)SOC，(5~

相对湿度			45)℃，脉冲时间 30s)
推荐储存温度范围	(5~40)℃，干燥，清洁，通风良好的仓库内	充电要求	(15~45)℃最大允许 1C 充电，单体截止电压 4.15V
绝缘电阻测试值	$\geq 500\Omega/V$	放电截止电压	247.5V
冷却方式	自然冷却	最大允许回馈功率	45kW((25~45)℃，(0~95%)SOC，持续 15s)
通讯方式	CAN 通讯	防护等级	IP67

3、EU400 车型

项目	参数	项目	参数
供应商	孚能	标称电压	350.4V
电压范围	264~398.4V	最大充电电压	398.4V
可用能量	54.4kWh	标称容量	174Ah
连接方式	6P96S	充电后静态压差	$\leq 35\text{mV}$ (常温整车慢充策略充电至充电截止条件，静置 30min)
重量	469kg	放电后静态压差	$\leq 150\text{mV}$ (常温项目 NEDC 或 1C 放电至放电截止条件，静置 30min)
推荐工作温度范围	放电(-20~55)℃；充电(0~55)℃	额定放电功率	60kW((30~100%)SOC，0~45℃)
推荐工作相对湿度	(5%~95%)RH	峰值放电功率	$\geq 123\text{kW}$ ((30~100%)SOC，(5~45)℃，脉冲时间 30s)
推荐储存温度范围	(5~40)℃，干燥，清洁，通风良好的仓库内	充电要求	(15~45)℃最大允许 1C 充电，单体截止电压 4.15V
绝缘电阻测试值	$\geq 500\Omega/V$	放电截止电压	264V
冷却方式	自然冷却	最大允许回馈功率	60kW((25~45)℃，(0~95%)SOC，持续 15s)
通讯方式	CAN 通讯	防护等级	IP67

第二节、电池包拆装工艺

一、动力电池拆装（EU220 车型）

注意：准备拆动力电池前应关闭点火开关、拆下低压蓄电池负极，车辆举升到需要的高度时，举升机要锁止安全锁；电池举升车上升接触到电池包底部再进行拆卸工作。

1、解除快换锁

1.1、将车辆放于举升机位置，关闭点火开关置 OFF 档并同时拆下低压蓄电池负极。

规格：M6×1.0mm

力矩：8~10N.m

工具：10mm 6 角套筒



1.2、将车辆举升至一定高度并锁止举升机安全锁。



1.3、动力电池举升车推放到动力电池正下方，升高电池举升车平板与电池包底部接触。

1.4、用撬棍把电池锁止机构接触点，向车身尾部方向移动。



- 1.5、左右两侧电池锁解除后，用撬棍将电池包整体向车身尾部移动至支架开口处。
- 1.6、缓慢下降电池举升车，降到需要的高度后将电池举升车推出。
- 1.7、安装：相反顺序安装电池包。
- 注意事项：电池包安装到位，一定要确认快换锁机构落锁到位。

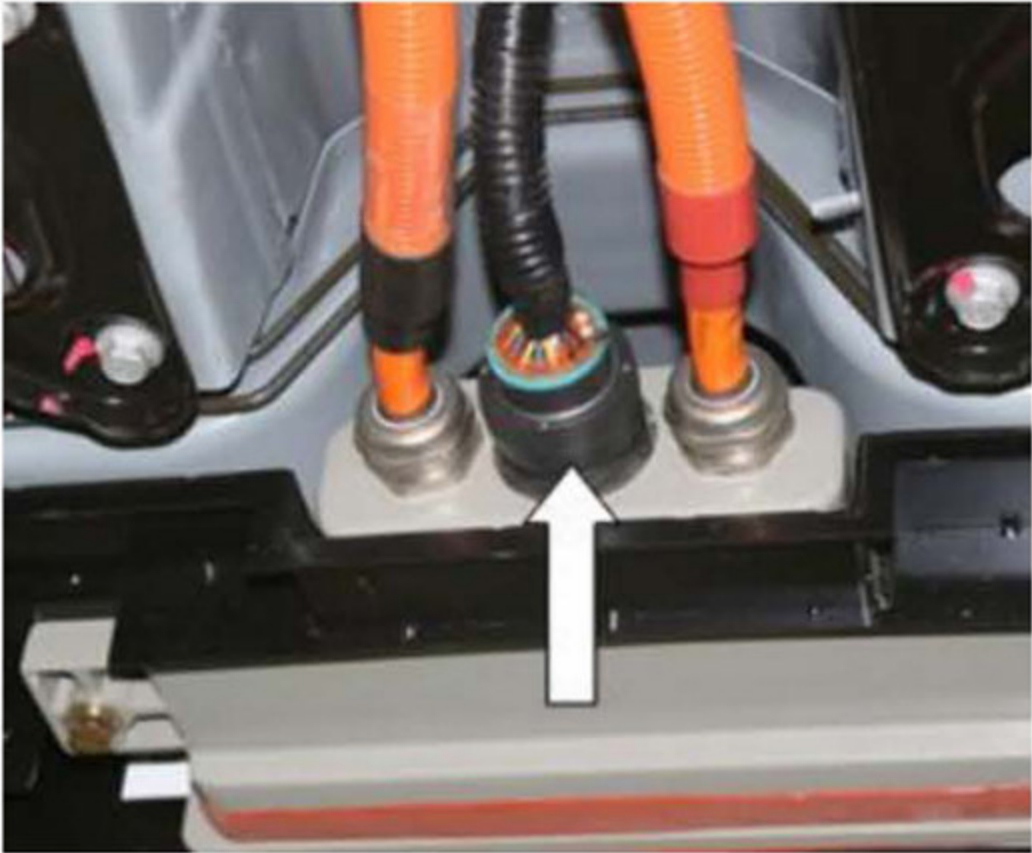


2、快换支架拆装

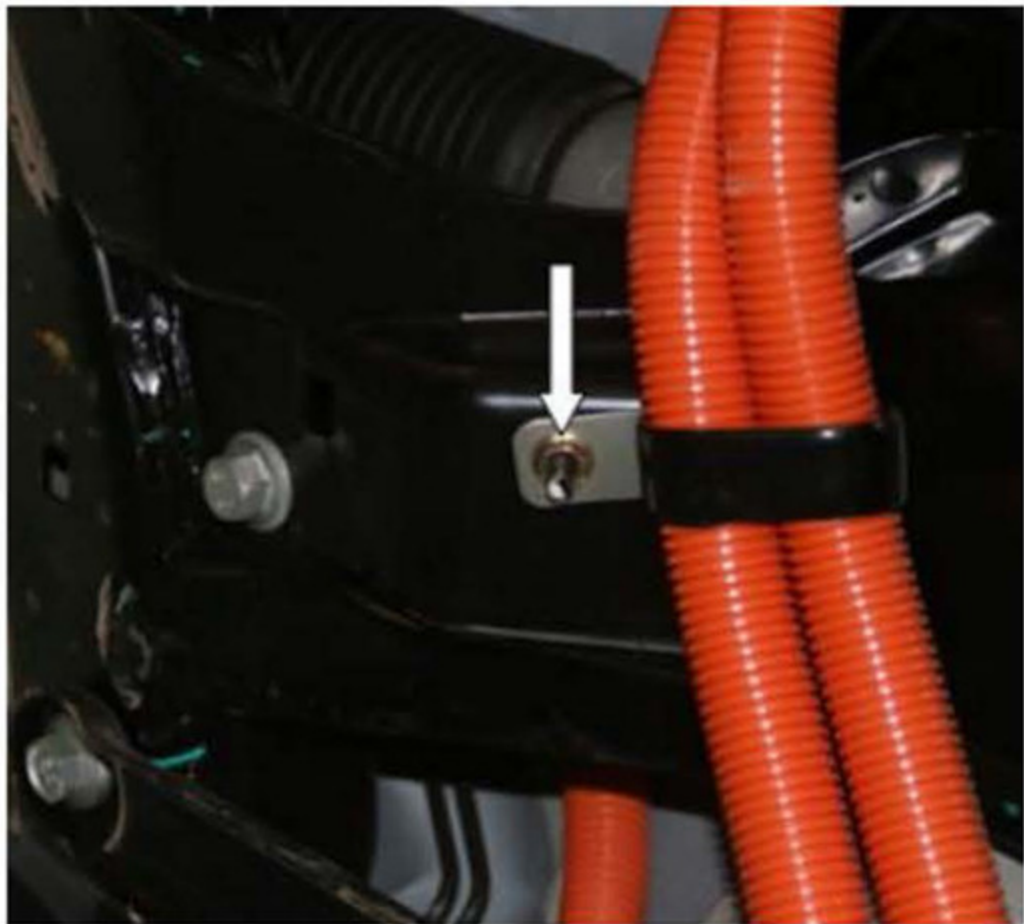
- 2.1、拔下快换锁线束插件，（位置在后桥上方的 16 针插件）。



- 2.2、启开快换线束与车架左后侧固定止扣。
- 2.3、在动力电池前端拔下动力电池控制系统低压控制线束。



2. 4、拆下高压线束与车身、减速器处固定卡扣。
2. 5、拔下动力电池与 PEU 连接插件，并把高压线束向下顺拉。



2. 6、用动力电池举升车支撑快换支架。

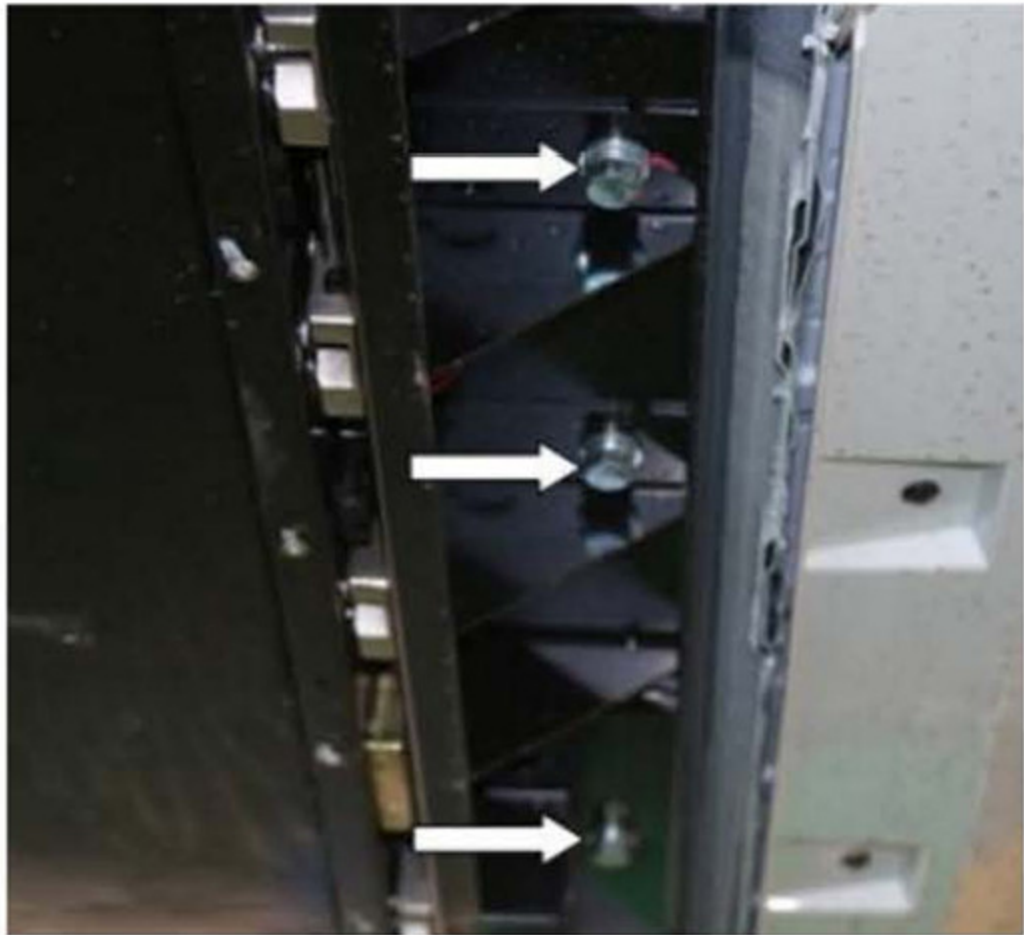


2. 7、拆下快换支架 16 只安装螺栓，同时注意检查线束与车身是否脱离。

规格：M12×1.75×40mm

力矩：90~100N. m

工具：18mm 6 角套筒



2. 8、安装快换支架：采用相反的顺序。

注意事项：

拆装快换支架不能损坏传感器。

二、动力电池拆装（EU400 车型）

1、断开蓄电池负极电缆。

螺栓规格：M6×1.0

螺栓拧紧力矩：8~10N.m

螺栓使用工具：10mm 6 角套筒



2、遵守高压安全操作规范。

2.1、佩戴好绝缘帽、绝缘鞋、绝缘手套、护目眼镜等个人绝缘防护用品。

2.2、在醒目处放置警示牌，并将作业场地用安全警示带隔离开来，防止无关人员进入。

2.3、对高压部件进行作业前，必须确认车辆钥匙处于 lock 档位，12V 蓄电池负极已经断开，PEU35 针低压插件需要断开（防止 DC/DC 处于定时开启而造成高压系统未能有效断开，对人体造成电击伤害）。

2.4、使用绝缘工具断开空调压缩机 PEU 端的高压插件，使用放电工装对其进行放电，直至放电工装指示灯熄灭为止，然后使用万用表对其电压进行测量，确保直流电压在 36V 以下，方可确认放电结束。

3、拆卸车身下防护板后段 6 个固定螺栓，取下后护板。

螺栓规格：M6×1.0×20

螺栓拧紧力矩：8~10N.m

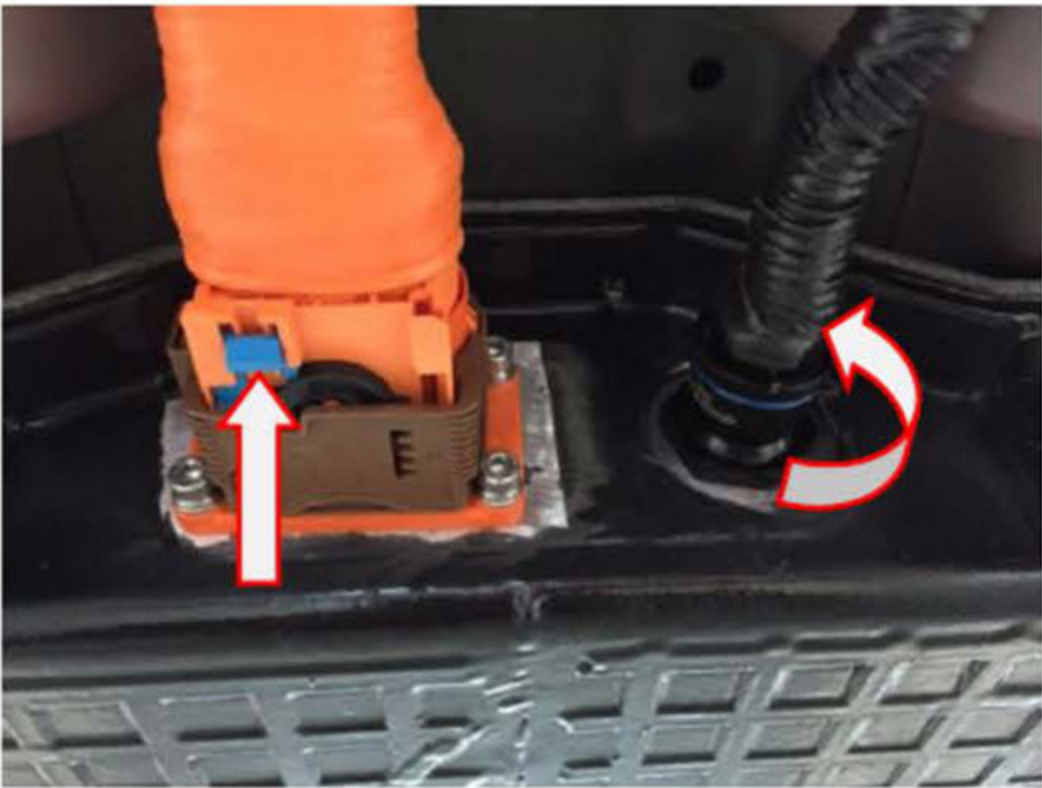
螺栓使用工具：10mm 6 角套筒



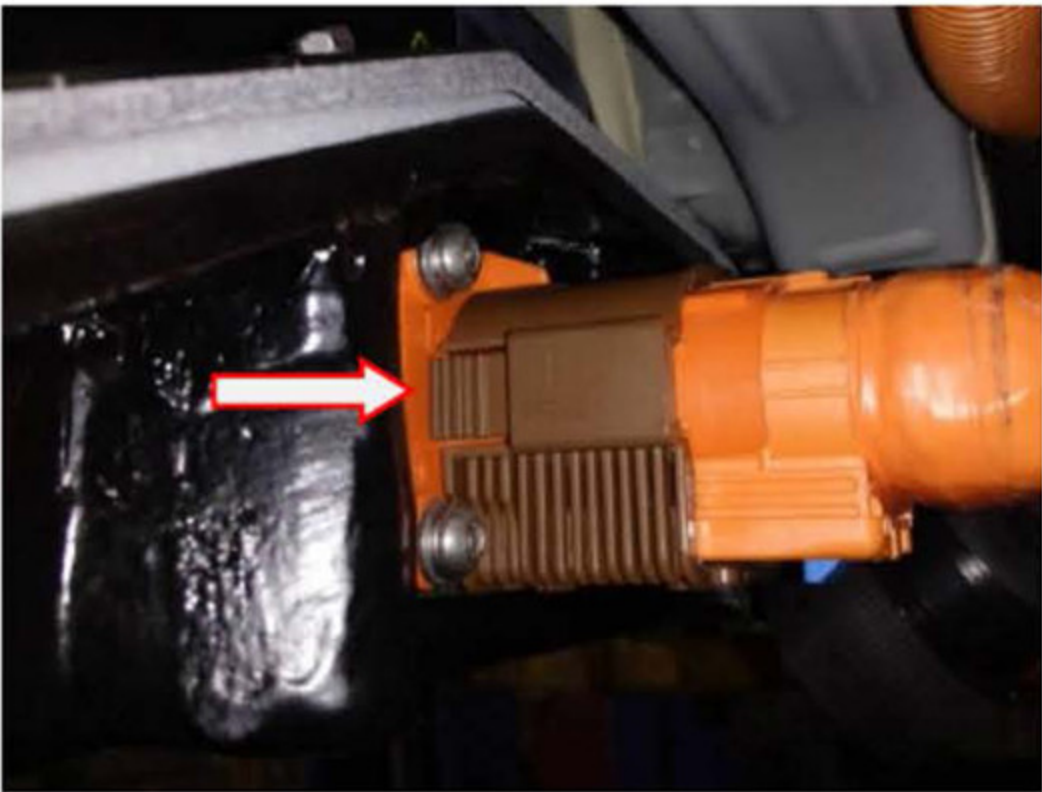
4、动力电池高压插件按照以下步骤进行拆卸：

4.1、逆时针旋出黑色低压控制插头-箭头 A

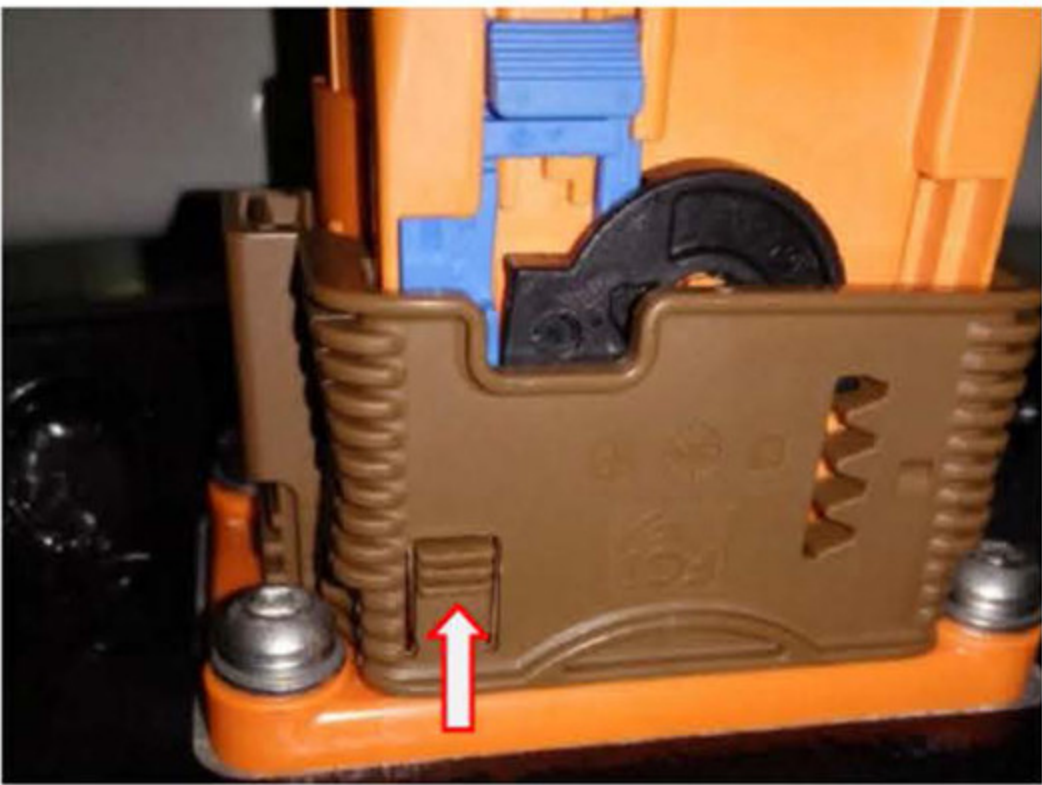
4.2、向后拨动高压线束蓝色锁销-箭头 B



4.3、按下箭头所指锁止销向后拨动到底；



4.4、按下锁止销向后拔出插头。



5、将车辆举升至一定高度并锁止举升机安全锁。

6、动力电池举升车推放到动力电池正下方，升高电池举升车平板与电池包底部接触。



7、拆下动力电池 12 支固定螺栓。

螺栓规格：M12×1.75×40

螺栓拧紧力矩：90~100N.m

螺栓使用工具：18mm 6 角套筒



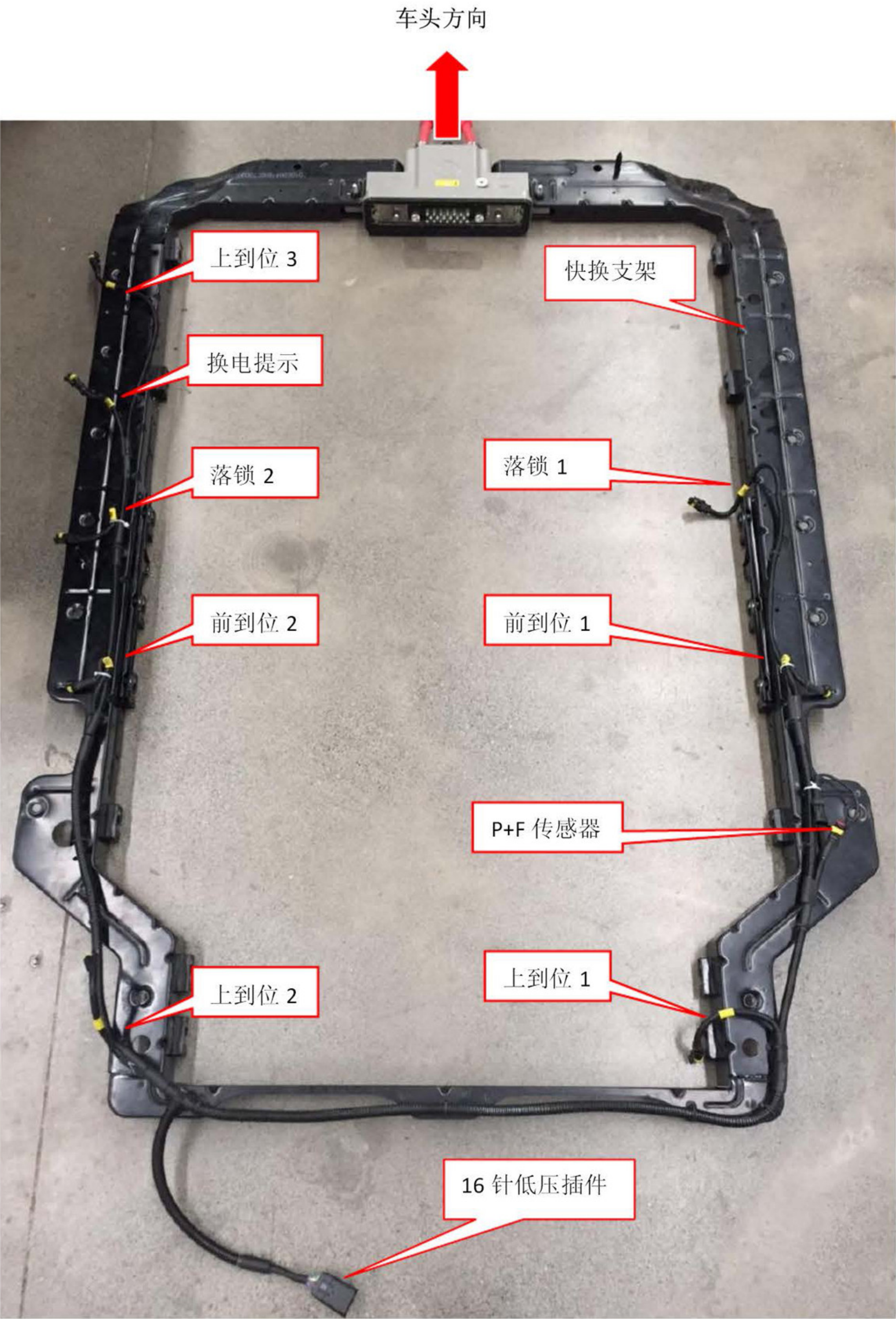
安装

安装以倒序进行。

锂离子动力电池系统更换后，启动停止按键置于 ON 状态，进行锂离子动力电池系统配置（写入电池编码），具体配置项目参照诊断仪提示进行操作。

第三节、快换装置控制原理与检修

一、系统构成图



二、快换锁及快换提示

1、快换锁

确保电池包与快换支架安装可靠，当快换锁未锁到位整车控制器发出下电指令，禁止车辆启动行驶。

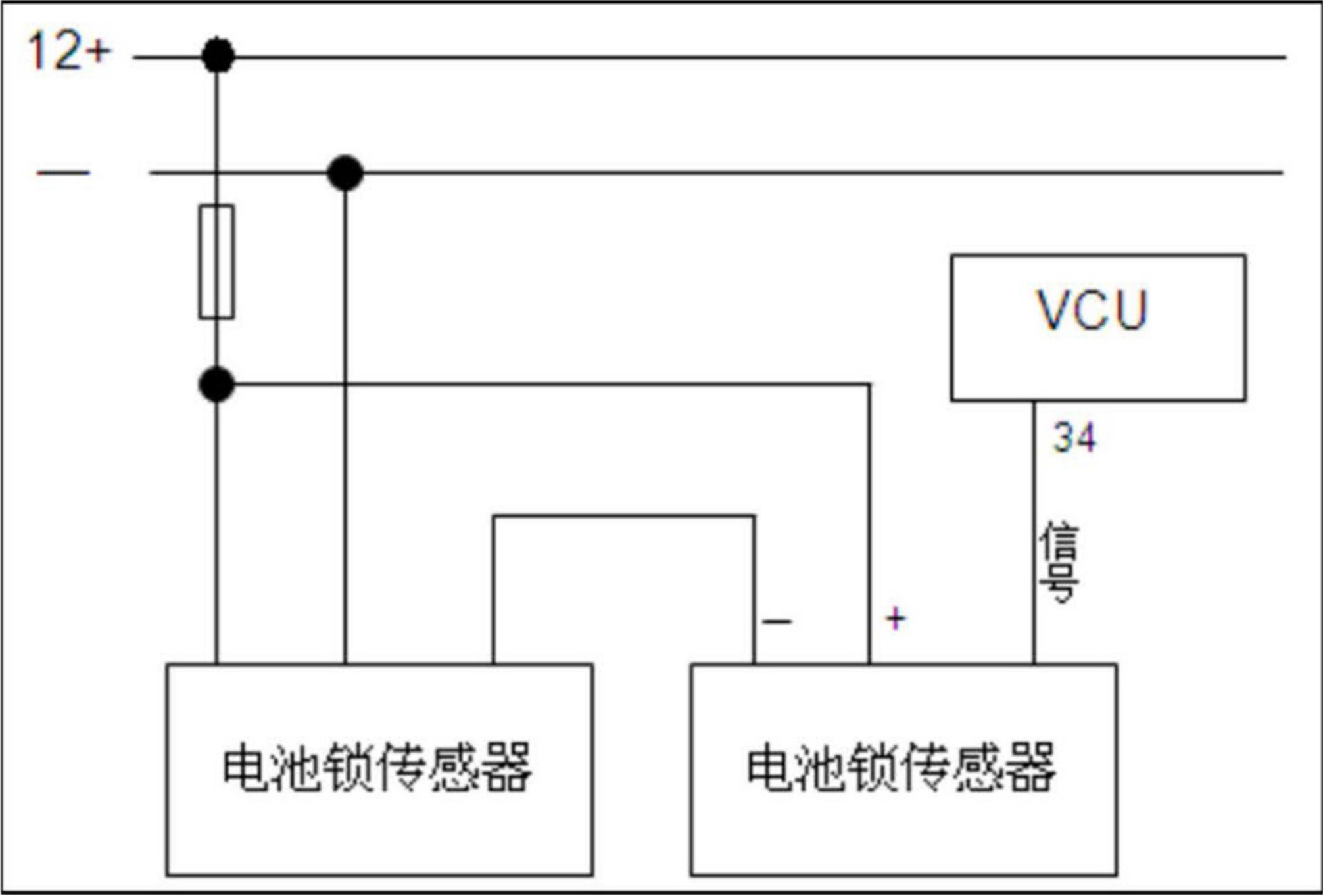
2、快换提示

当在执行快换电池时，整车控制器强制动力电池下电，确保零负荷换电。

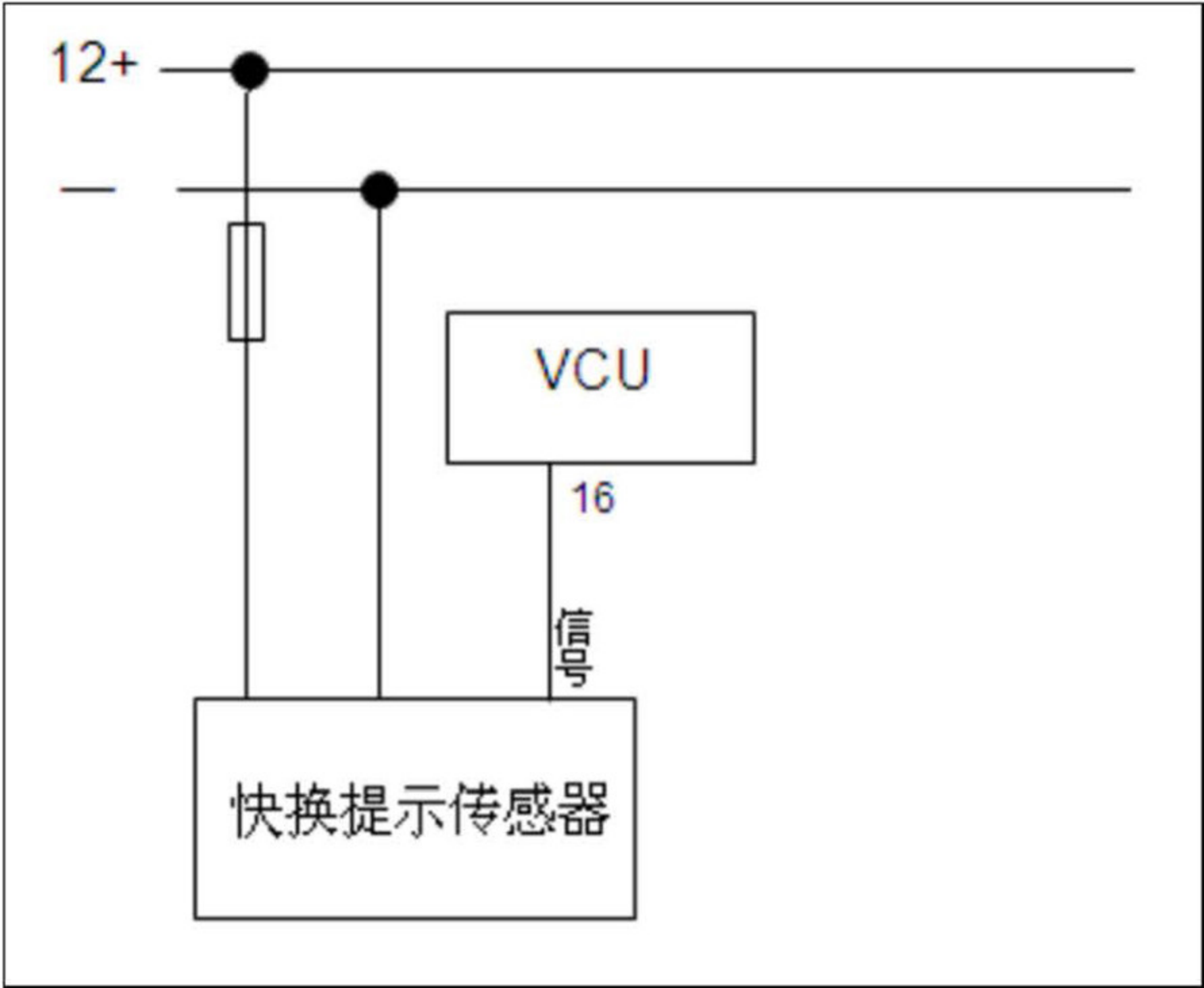
3、快换锁和快换提示控制原理

3.1、快换锁：有两个霍尔传感器串联在一起监控快换锁的状态，当 VCU 监测到高电位时切断动力电池高压输出原理。

如下图：



3.2、快换提示：在车辆底盘左侧快换支架上有一个快换提示传感器，当有磁体接近快换提示传感器时，传感器输出 0V 信号，VCU 监测到 0V 信号立即发出指令切断动力电池主继电器，强制下电。原理如下图：



4、快换接口

快换接口是动力电池与高压系统的便捷连接器，车身端接口的针脚带弹性，保证与电池端良好连接。如下图：



快换接口定义：

针脚编号	功能	备注	CATL 连接器编号
5	VCU 继电器控制信号	VCU 发送给 BMS	5
1	BMS 供电正	常电	1
2	BMS 供电负	常电	2
3	继电器供电正	如有风机，可用于风机供电， 常电	3
4	继电器供电负		4
6	VCU 唤醒信号	VCU 唤醒 BMS	6
9	CAN1_SHIELD		
10	CAN1_H	EVBUS	10
11	CAN1_L		11
14	CAN2_H	FCBUS	14
15	CAN2_L		15
12	CAN3_H	INBUS	12
13	CAN3_L		13
16	CAN2_SHIELD		

二、电池包安装位置监控

1、电池包位置监控原理

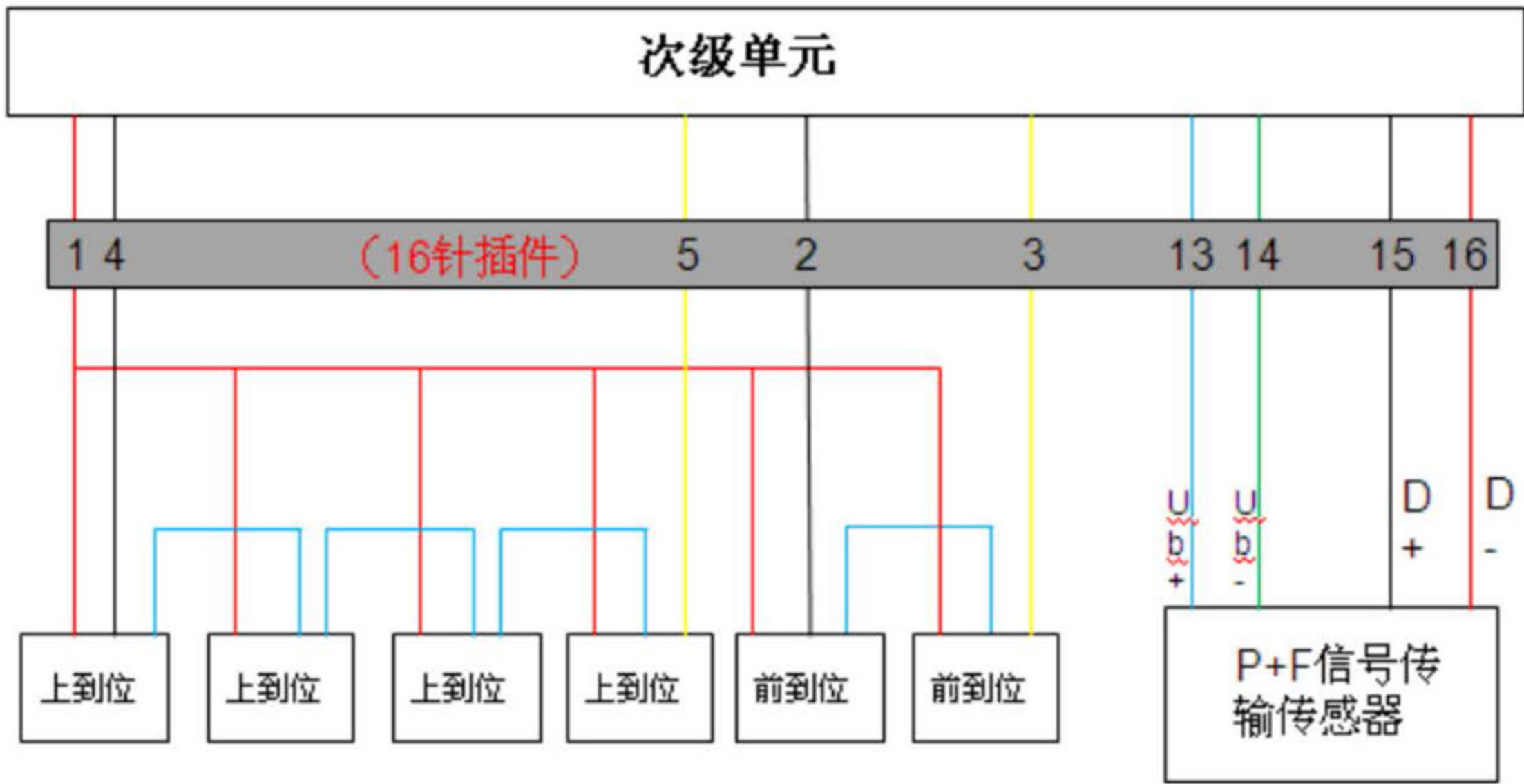
快换站在进行换电池包时，快换设备需要确定电池包位置后才能操作；所以在快换支架左右两侧装有 4 个上到位传感器（EU300 车型 3 个上到位传感器）监测电池包上升到位后传感器发出信号通过次级模块反馈给快换设备,而停止上升;此时快换设备将电池包向前移动，左右 2 个前到位传感器监测电池包前到位后，传感器发出信号通过次级模块反馈给快换设备，让快换设备停止前移。在行车时次级模块停止工作。

注意：只是在快换过程次级模块才工作，次级模块没有整车电源供电，通过 P+F 传感器与快换设备上的磁场感应给次级模块供电。次级模块安装在后备箱内部，如下图：

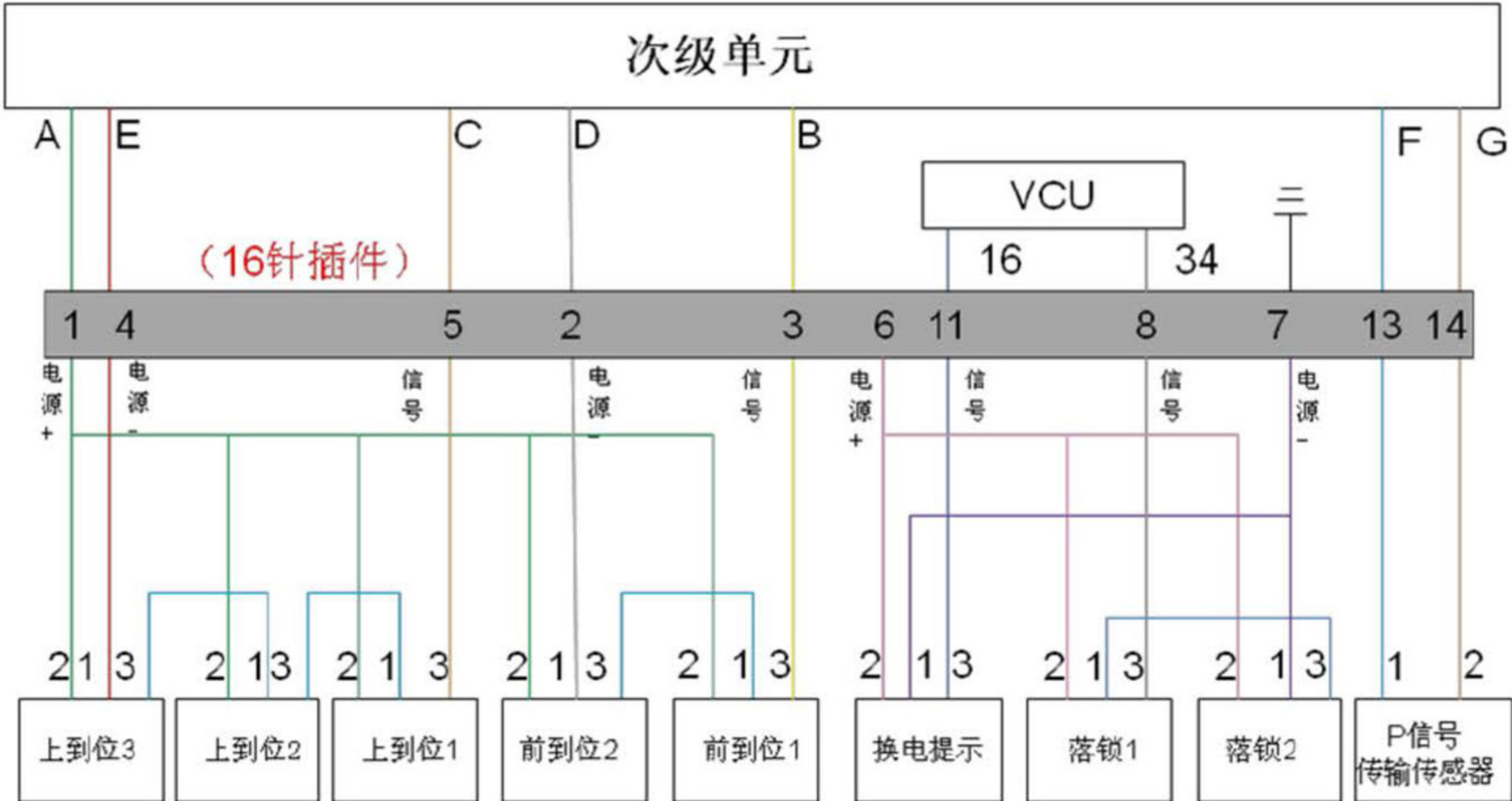


2、控制电路原理图

①、EU220 车型



②、EU300 车型



三、快换装置检修

1、快换接口

故障模式：快换接口端子弹性失效或烧蚀，导致高压电路接触不良或低压控制功能失效。

处理方法：打磨端子或更换快换接口。

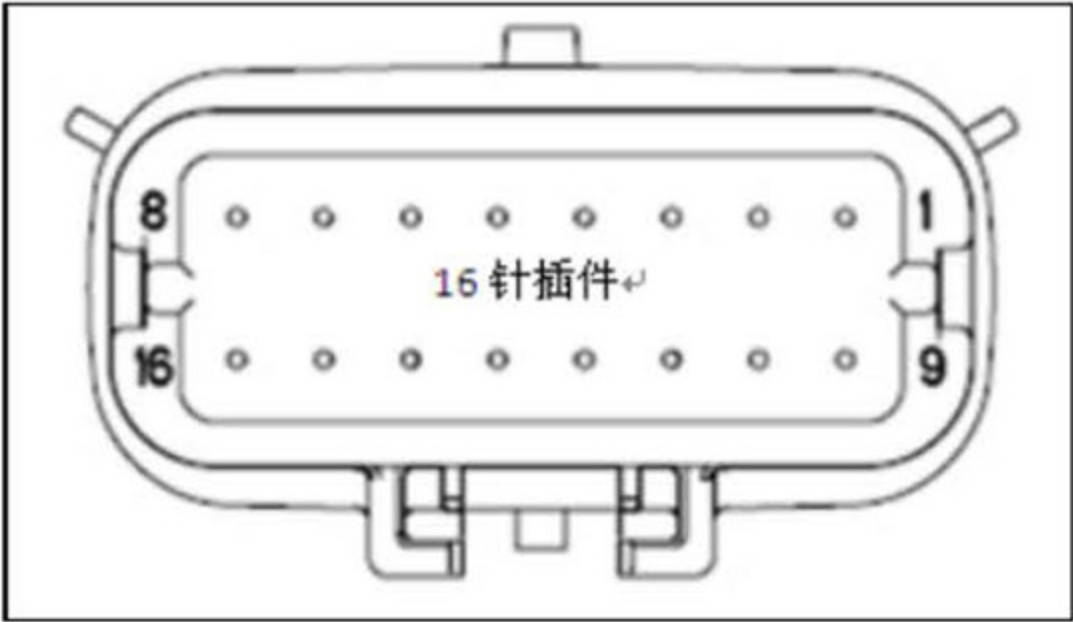
2、快换锁

故障模式：

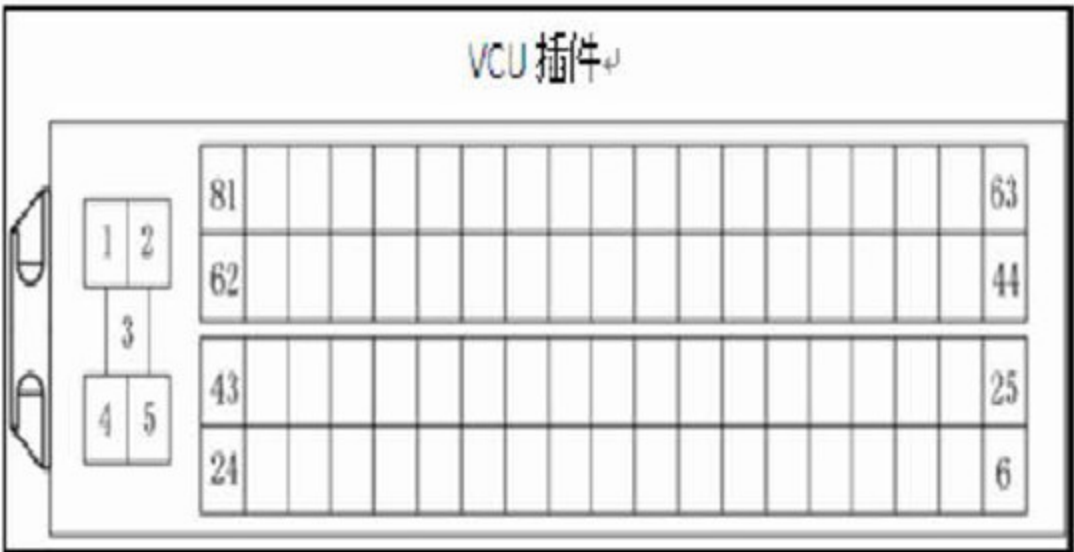
仪表显示“动力电池锁故障”动力电池断开，车辆无法行驶。

处理方法：

- 2.1、检查动力电池快换锁是否落锁到位；如未落锁到位排除锁止机构部分机械故障。
- 2.2、检查落锁传感器电源供电是否正常。拔下快换线束 16 针插件中第 6 和 7 脚之间应该有 12V 电压；如无电压则排查前机舱保险盒 FB17 保险及搭铁线。



- 2.3、检查快换线束 16 针插件中第 8 脚和搭铁之间是否有约 8.5V 电压，如测量到 12V 电压则快换锁信号线与电源正极短路或整车控制器（VCU）故障。如无电压则测量快换线束 16 针插件中第 8 脚和 VCU 插件 34 脚是否导通。



- 2.4、如以上检查都正常，将快换线束 16 针插件中第 8 脚和搭铁短接；如“动力电池锁故障”消除，则落锁传感器故障，更换传感器处理。

3、快换提示

故障模式：

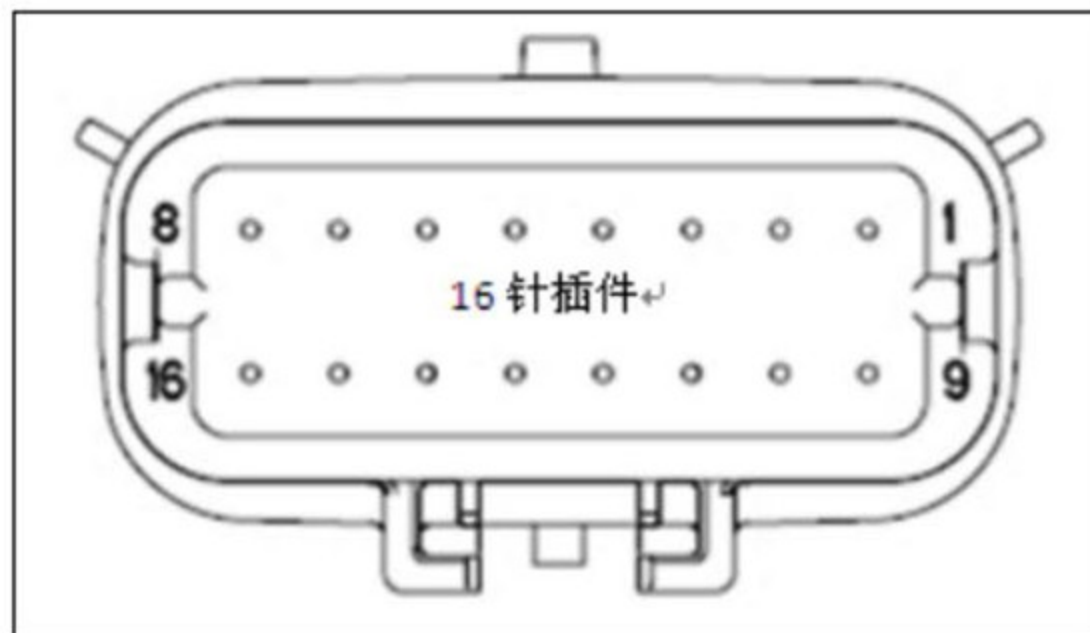
仪表显示“动力电池快换”动力电池断开，车辆无法行驶。

处理方法：

- 3.1、检查快换提示传感器是否吸附磁性物质，如有磁性物质请清除磁性物质处理。
- 3.2、检查快换提示传感器是否涉水，请用干布擦拭水珠后，重新启动车辆是否恢复正常。

3.3、拔下快换提示传感器插件，重新启动车辆如果恢复正常，则快换提示传感器故障，更换传感器处理。

3.4、如果拔下快换提示传感器线束故障依然存在，请拔下快换线 16 针插件 11 脚与搭铁之间是否有约 8.5V 左右电压，如电压显示为 0V 则快换提示传感器信号线与搭铁短路。



第四节、动力电池控制策略

- 一、基于 STATE 机制的电池系统上下电控制策略。
- 二、根据外部输入信号，由整车控制器发送工作模式，可分为三种模式：行车模式、快充模式、慢充模式。

三、低压控制上电策略

该控制策略模块明确 BMS 低压上电条件及第一帧报文发送、初始化要求。

1、BMS 判断 VCU 输出的“唤醒”信号为高电位，BMS 被唤醒开始工作之后进入 (b)；如果 BMS 被唤醒后 VCU 输出的“唤醒”信号为低电位， BMS 自检计数器上报为 0 之后根据整车状态执行相应高压下电、低压下电流程；

2、BMS 判断整车状态为低压唤醒或 142，且 VCU 输出的“唤醒”信号为高电位，BMS 开始初始化之后进入 (c)；

3、BMS 检测外围输入输出接口；读取 EEPROM 中存储的可用容量、SOC、故障等信息、巡检单体电池状态、巡检温度、高压诊断 1（包括 MSD 检测、电池绝缘检测、V1、V2、V3 及总电流检测（V3 检测 EP 阶段实现）、负极继电器粘连检测、正极及预充继电器同时粘连检测（新增 V3 检测后实现）动力电池高压互锁检测）。如果出现故障，按照故障策略处理首先上报故障到 EVBUS，故障状态上报完成后 BMS 自检计数器上报为 1；若无故障，BMS 自检计数器上报为 1；BMS 判断 VCU 输出的“唤醒”信号为高电位 50 毫秒后发送第一帧报文，第一帧报文内容以通信协议中规定的初始值上报；

4、初始化时间要求及初始值上报：BMS 判断 VCU 输出的“唤醒”信号为高电位 300 毫秒内初始化完成，300ms 内 BMS 初始化状态位置 1；300ms 内初始值上报为通信协议中规定的初始值；300ms 后除单体最高、最低电压、温度及与温度相关的数值外，其余数据上报为真实值；1300ms 后要求所有报文发送内容全部为真实值并满足通信协议要求。

四、高压上电流程

1、低压上电完成后，BMS 检测整车状态“电池高压检测”时进行高压诊断 2（包括判断负极继电器断路、预充电电阻断路、预充电继电器粘连、电池正极继电器粘连（新增 V3 检测后实现））。如果高压诊断 2 有故障，按照故障策略处理上报故障到 EVBUS，故障状态上报完成后 BMS 自检计数器上报为 2；如果高压诊断 2 无故障，BMS 自检计数器上报为 2（注：“电池高压检测”，BMS 在 Part2 检测完成且与充电桩握手成功（BMS 收到 SPN2560=0xAA 的充电

机辨识报文)后, 自检计数器置 2)(从整车状态为“电池高压检测”到 BMS 自检计数器上报为 2 的时间要求小于 500 毫秒)之后进入 (b);

2、BMS 等待整车状态更新, 当 BMS 检测到整车状态“高压系统预充电”时, 吸合预充电继电器之后把预充电继电器状态置为“闭合”; 20ms 后开始进行高压诊断 3 第一部分(预充电继电器断路故障), 如果高压诊断 3 有故障, 按照故障策略处理上报故障到 EVBUS, 故障状态上报完成后 BMS 自检计数器上报为 3; 若无故障, 判断 V1 与 V2 的差值, 如果预充电继电器闭合 750 毫秒后 V1 与 V2 的差值大于 15V 或 V2 小于 V1 的 95%, BMS 上报预充电状态为“预充电未完成”; 如果开始计时 750 毫秒内 V1 与 V2 的差值小于等于 15V 或 V2 大于等于 V1 的 95%, BMS 吸合正极继电器同时把正极继电器状态置为“闭合”, 20 毫秒后断开预充电继电器同时把预充电继电器状态置为“断开”, 20 毫秒后上报预充电状态为“预充电完成”。之后进行高压诊断 3 第二部分(正极继电器断路故障(新增 V3 检测后实现)), 如果高压诊断 3 有故障, 按照故障策略处理上报故障到 EVBUS, 故障状态上报完成后 BMS 自检计数器上报为 3。

五、高压下电流程:

1、BMS 判断整车状态, 如果为 40 或 120 或 180 之后进入 (b); 如果为 41 或 121 或 181 之后进入 (c); 如果为 46 或 126 或 186 之后进入 (d);

2、BMS 判断整车状态为 40 或 120 或 180, BMS 断开正极继电器之后把正极继电器状态置为“断开”, 20 毫秒后 BMS 自检计数器上报为 2;

3、BMS 判断整车状态为 44 或 124 或 184, BMS 检测正极继电器粘连故障;

4、BMS 判断整车状态为 46 或 126 或 186, BMS 检测动力电池负极继电器粘连故障, 若有故障上报故障到 EVBUS, 之后 BMS 自检计数器上报为 1; 若无故障, BMS 自检计数器上报为 1。

六、电芯加热策略

1、EU220/260/300 (普莱德电池)

加热只在充电模式下启动, 按照动力电池系统的温度范围和充电类型划分如下:

①、如果 $T_{avg} < -20^{\circ}\text{C}$, 车载交流充电模式下进行充电前预热, 即只加热不充电; 不支持直流充电;

②、如果 $-20 \leq T_{avg} < 10^{\circ}\text{C}$, 车载交流充电模式下与直流充电模式下边充电边加热;

③、如果 $T_{avg} > 10^{\circ}\text{C}$, 加热不启动。

- ④、当闭合加热继电器后，若检测到放电电流 $\geq 1\text{A}$ ，持续 10min ，断开加热继电器
- ⑤、充电过程中，当闭合加热继电器后，检测到单体最低电压 $\leq 2.8\text{V}$ ，检测到放电电流 $>0.5\text{A}$ ，持续 10s ，则断开加热继电器
- ⑥、④或⑤条件触发断开加热继电器后，待检测到充电电流 $\geq 3\text{A}$ ，归一化温度 $<0^{\circ}\text{C}$ 时，持续 5s ，则允许重新开启闭合加热继电器。

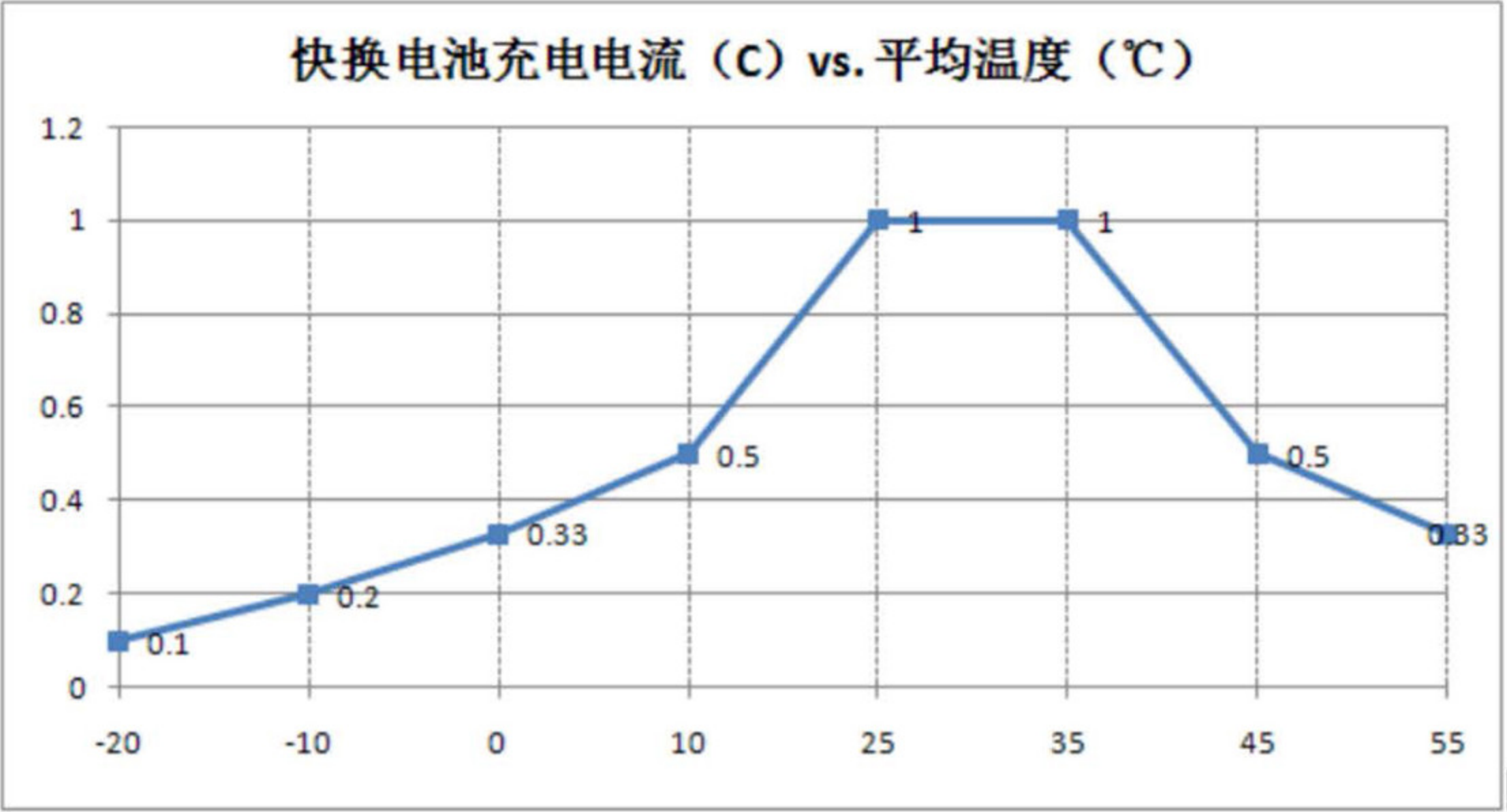
2、EU300 及 EU400（孚能电池）

加热策略需求	加热触发条件	$T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$
	加热停止条件	$T_{\min} \geq 10^{\circ}\text{C}$
	是否可以边加热边充电	不可以
保温策略需求	进入保温的触发条件	$T_{\min} \leq 5^{\circ}\text{C} \ \&\& \ T_{\max} \leq 20^{\circ}\text{C}$
	保温的退出条件	保温时间 ≥ 1 小时(无特殊要求约定为 6 小时)
	保温过程中，开启和关闭继电器的条件	加热继电器开启条件： $T_{\min} \leq 5^{\circ}\text{C} \ \&\& \ (T_{\max}-T_{\min}) < 15^{\circ}\text{C}$ 加热继电器断开条件： $T_{\min} \geq 10^{\circ}\text{C} \ \&\& \ (T_{\max}-T_{\min}) > 20^{\circ}\text{C}$

七、充电控制策略

该控制策略需要根据动力电池的充电能力控制车载充电机或直流充电机对动力电池进行充电，充电模式分为车载充电模式和直流快充模式。充电电流倍率和温度关系如下图：

1、EU220/260 车型



2、EU300 车型（普莱德电池）

①、交流充电

温度	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	25℃	45℃	55℃
最大充电电流 (C)	0.05C	0.1C	0.15C	0.15C	0.15C	0.2C	0.2C	0.33C	0.33C	0.33C	0.33C
第一次降电流的 单体电压(mV)	/	3940	3940	3940	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190
第一次降电流后 的充电电流 (C)	/	0.05C	0.05C	0.05C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C
充电截止电压 (mV)	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
最高允许充电总 电压	4.25V*92										

②、直流充电

温度	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	25℃	44℃	45℃	55℃
最大充电电流 (C)	0.05C	0.10C	0.15C	0.2C	0.2C	0.33C	0.5C	0.85C	1.23C	1.23C	0.33C	0.33C
第一次降电流 的 单 体 电 压 (mV)	/	3940	3940	3760	3940	/	/	/	3760	3760	/	/
第一次降电流 后的充电电流 (C)	/	0.05C	0.05C	0.15C	0.1C	/	/	/	0.87C	0.87C	/	/
第二次降电流 的 单 体 电 压 (mV)	/	/	/	3940	/	4060	4060	4060	4060	4060	/	/
第二次降电流 后的充电电流 (C)	/	/	/	0.05C		0.2C	0.2C	0.33C	0.33C	0.33C	/	/
第三次降电流 的 单 体 电 压 (mV)	/	/	/	/	/	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190
第三次降电流 后的充电电流 (C)	/	/	/	/	/	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C	0.1C
充电截止电压 (mV)	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
最高允许充电 总电压	4.25V*92											

3、EU300/EU400 车型(孚能电池)

①、交流充电

温度	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	15℃	25℃	40℃	45℃	55℃
最大充电 电流(C)	/	/	0.10C	0.20C	0.30C	0.33C	0.33C	0.33C	0.20C	0.20C
第一次降 电流的单 体电压(V)	/	/	/	4.00	4.00	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
第一次降 电流后的 充电电流 (C)	/	/	/	0.10	0.15	0.165	0.165	0.165	0.10	0.10
第二次降 电流的单 体电压(V)	/	/	/	/	4.10	4.12	4.12	4.12	/	/
第二次降 电流后的 充电电流 (C)	/	/	/	/	0.100	0.100	0.100	0.100	/	/
充电截止 电压 (V)	/	/	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15

②、直流充电

温度	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	15℃	25℃	40℃	45℃	55℃
最大充电 电流(C)	/	/	0.10C	0.20C	0.30C	1C	1C	1C	0.33C	0.20C
第一次降 电流的单 体电压(V)	/	/	/	4.00	4.00	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
第一次降 电流后的 充电电流 (C)	/	/	/	0.10	0.15	0.50	0.50	0.50	0.165	0.10
第二次降 电流的单 体电压(V)	/	/	/	/	4.10	4.12	4.12	4.12	4.12	/
第二次降 电流后的 充电电流 (C)	/	/	/	/	0.10	0.25	0.25	0.25	0.10	/

第三次降 电流的单 体电压(V)	/	/	/	/	/	4.12	4.12	4.12	/	/
第三次降 电流后的 充电电流 (C)	/	/	/	/	/	0.125	0.125	0.125	/	/
充电截止 电压 (V)	/	/	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15

八、动力电池放电功率控制策略

该控制策略模块根据动力电池系统 SOC 及单体电芯平均温度 Tavg 调整当前状态最大允许放电功率。

- 1、放电控制策略在整车状态 28 和 30 执行；
- 2、BMS 按照下表上报当前状态最大允许放电功率给 VCU 间接控制动力电池放电功率；
- 3、当 SOC 和单体电芯平均温度 Tavg 发生变化时 BMS 以 20 毫秒变化 0.5kW 的速率调整当前状态最大允许放电功率。

①、EU220/260 车型

温度 SOC	-21℃	-20℃	-15℃	-5℃	5℃	45℃	55℃	56℃
0%	0	0	0	0	0	0	0	0
5%	0	4	15	21	24	56	4	0
10%	0	4	21	27	54	69	15	0
20%	0	15	32	54	69	69	21	0
30%	0	21	69	69	110	110	21	0
40%	0	21	69	69	110	110	21	0
50%	0	21	69	69	110	110	21	0
60%	0	56	69	69	110	110	56	0
70%	0	56	69	69	110	110	56	0
80%	0	56	69	69	110	110	56	0
90%	0	56	69	69	110	110	56	0
100%	0	56	69	69	110	110	56	0

②、EU300 车型

● 普莱德电池

温度 SOC	-30℃	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	10℃	20℃	25℃	35℃	45℃	55℃
1%	1	3	4	5	8	10	17	29	75	75	75	28
5%	1	3	4	5	8	10	17	29	75	75	75	33
10%	2	7	10	11	13	18	27	43	75	75	95	68
15%	3	14	19	25	30	44	45	57	75	75	108	75
20%	3	21	27	39	47	70	70	70	75	75	110	75
25%	5	30	33	45	59	75	75	79	87	87	110	75
30%	6	38	39	51	72	82	82	88	100	100	110	75
40%	10	51	58	70	82	87	95	107	110	110	110	75
50%	16	75	75	84	92	96	110	110	110	110	110	75
60%	17	75	75	97	101	108	110	110	110	110	110	75
70%	19	75	75	110	110	110	110	110	110	110	110	75
80%	19	75	75	110	110	110	110	110	110	110	110	75
90%	24	75	75	110	110	110	110	110	110	110	110	75
100%	24	75	75	110	110	110	110	110	110	110	110	75

● 孚能电池

温度 SOC	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	25℃	45℃	55℃
Q>0%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5%	6	8	9	10	20	30	30	30	30	10
10%	15	20	25	30	40	50	60	90	80	30
20%	20	25	30	35	55	75	87	123	123	35
30%	20	30	45	60	83	105	110	123	123	40
40%	20	40	50	60	88	115	117	123	123	45
50%	25	40	50	60	92	123	123	123	123	55
60%	25	45	53	60	92	123	123	123	123	60
70%	35	50	55	60	92	123	123	123	123	60
80%	35	50	58	65	94	123	123	123	123	65
90%	40	50	60	70	97	123	123	123	123	70
100%	40	50	60	70	97	123	123	123	123	70

③、EU400 车型

温度 SOC	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	25℃	45℃	55℃
>0%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5%	6	8	9	10	20	30	30	30	30	10
10%	20	30	33	35	53	70	81	115	100	35
20%	25	35	40	45	73	100	106	123	123	45
30%	25	40	45	50	87	123	123	123	123	50
40%	30	50	53	55	89	123	123	123	123	55
50%	30	50	60	70	97	123	123	123	123	70
60%	35	60	68	75	99	123	123	123	123	75
70%	45	60	70	80	102	123	123	123	123	80
80%	50	65	75	85	104	123	123	123	123	85
90%	50	65	78	90	107	123	123	123	123	90
100%	50	65	78	90	107	123	123	123	123	90

九、动力电池能量回馈控制策略

1、动力电池能量回馈的条件：SOC 在 0-100%范围内且不触发不允许能量回收的故障，不允许能量回馈的故障详见“故障控制策略”中“BMS 处理措施”，当达到不允许能量回馈的条件时“最大允许充电功率”由原上报值以每 20 毫秒变化 0.5kW 的速率调整为 0kW。

2、能量回馈控制策略在整车状态“行车”执行；

3、BMS 通过上报“允许最大回馈功率”给 VCU 间接控制能量回馈充电功率能量回馈功率表：

①、EU220/260 车型

温度 SOC	最大允许回馈功率（15S/KW）							
	<-20	-20<T≤-15	-15<T≤-5	-5<T≤0	0<T≤10	10<T≤25	25<T≤45	45<T≤50
≤100%	不允许	不允许	不允许	1	1	2	2	1
≤95%	不允许	不允许	4	8	14	20	14	14
≤80%	不允许	4	14	30	41.5	70	70	41.5
≤70%	不允许	8	18	45	41.5	70	70	41.5

②、EU300 车型

● 普莱德电池

SOC \ 温度	最大允许回馈功率（15S/KW）										
	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	25℃	45℃	55℃
0	12	13	16	19	34	52	63	67	70	70	30
5%	12	13	16	18	34	51	62	66	70	70	30
10%	11	13	15	18	33	50	60	65	70	70	28
20%	11	12	15	17	31	48	52	61	70	70	28
30%	9	9	10	16	31	46	49	60	70	70	28
40%	9	9	9	12	31	37	38	52	66	70	27
50%	7	7	7	7	30	35	37	50	63	70	27
60%	4	5	5	7	29	30	31	43	54	70	26
70%	3	4	5	7	20	27	29	38	47	70	26
80%	1	1	2	2	10	12	16	30	36	52	21
90%	1	1	1	1	4	4	4	13	21	44	17
95%	1	1	1	1	3	5	8	12	17	36	15
100%	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1

● 孚能电池

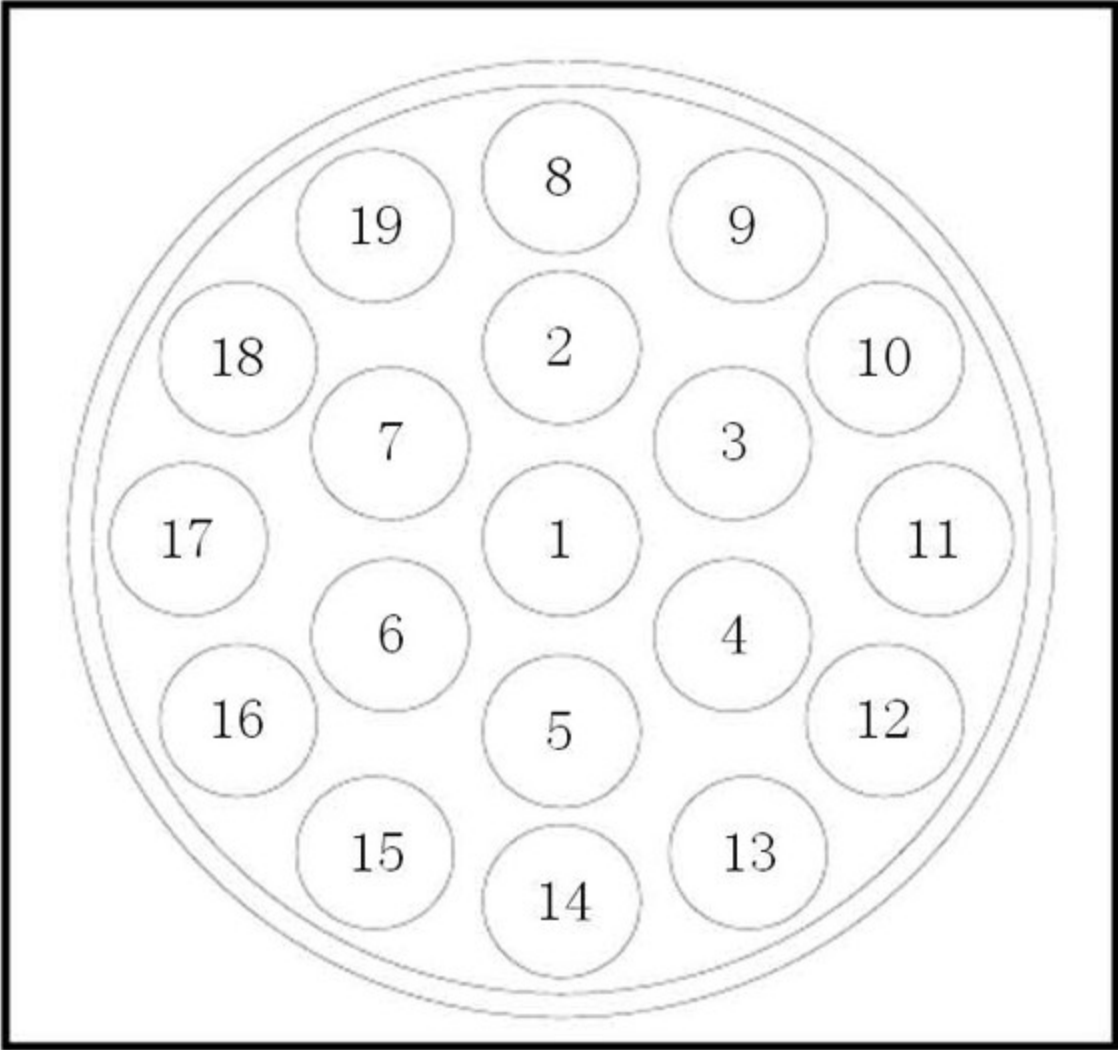
SOC \ 温度	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	25℃	45℃	55℃
10%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
30%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
40%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
50%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
60%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
70%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
80%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
90%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
95%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0
100%	/	/	/	/	5.0	5.0	13.0	45.0	45.0	15.0

③、EU400 车型

温度 SOC	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	25℃	45℃	55℃
10%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
30%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
40%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
50%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
60%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
70%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
80%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
90%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
95%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0
100%	/	/	/	/	8.0	8.0	18.0	60.0	60.0	20.0

第五节、动力电池控制系统检修

一、电池低压控制插件定义

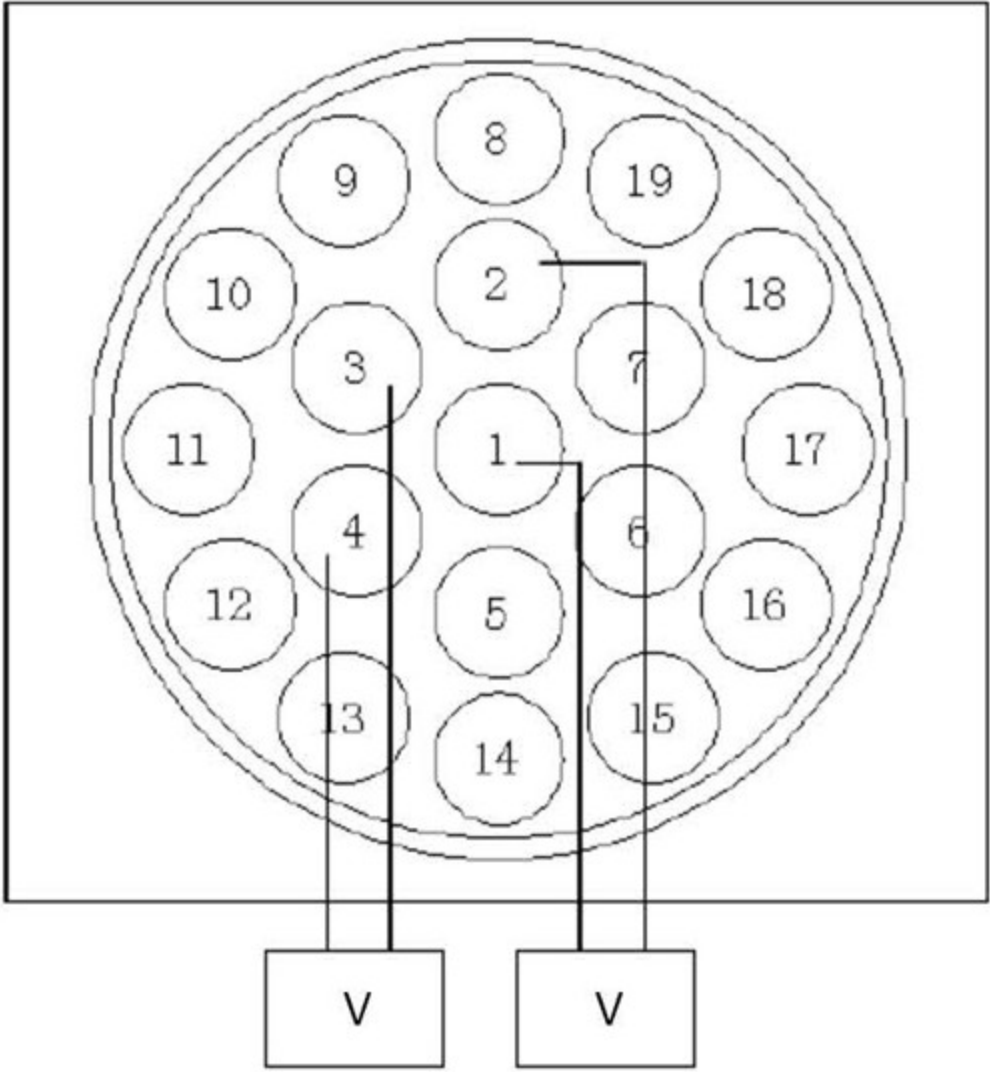


针脚序号	针脚定义	线束走向
1	12V+常电	FB14 保险
2	接地	车身搭铁
3	12V+常电	FB13 保险
4	接地	车身搭铁
5	总负继电器控制	VCU97 脚
6	BMS 唤醒	VCU81 脚
7	空	
8	空	
9	空	
10	新能源 CAN1H	VCU111 脚
11	新能源 CAN1L	VCU104 脚
12	内部 CAN3H	OBD 接口
13	内部 CAN3L	OBD 接口
14	快充 CAN2H	快充口
15	快充 CAN2L	快充口
16	CAN2-屏蔽	接地
17	空	
18	空	
19	CAN1-屏蔽/ 空	接地

二、动力电池低压控制电路检测

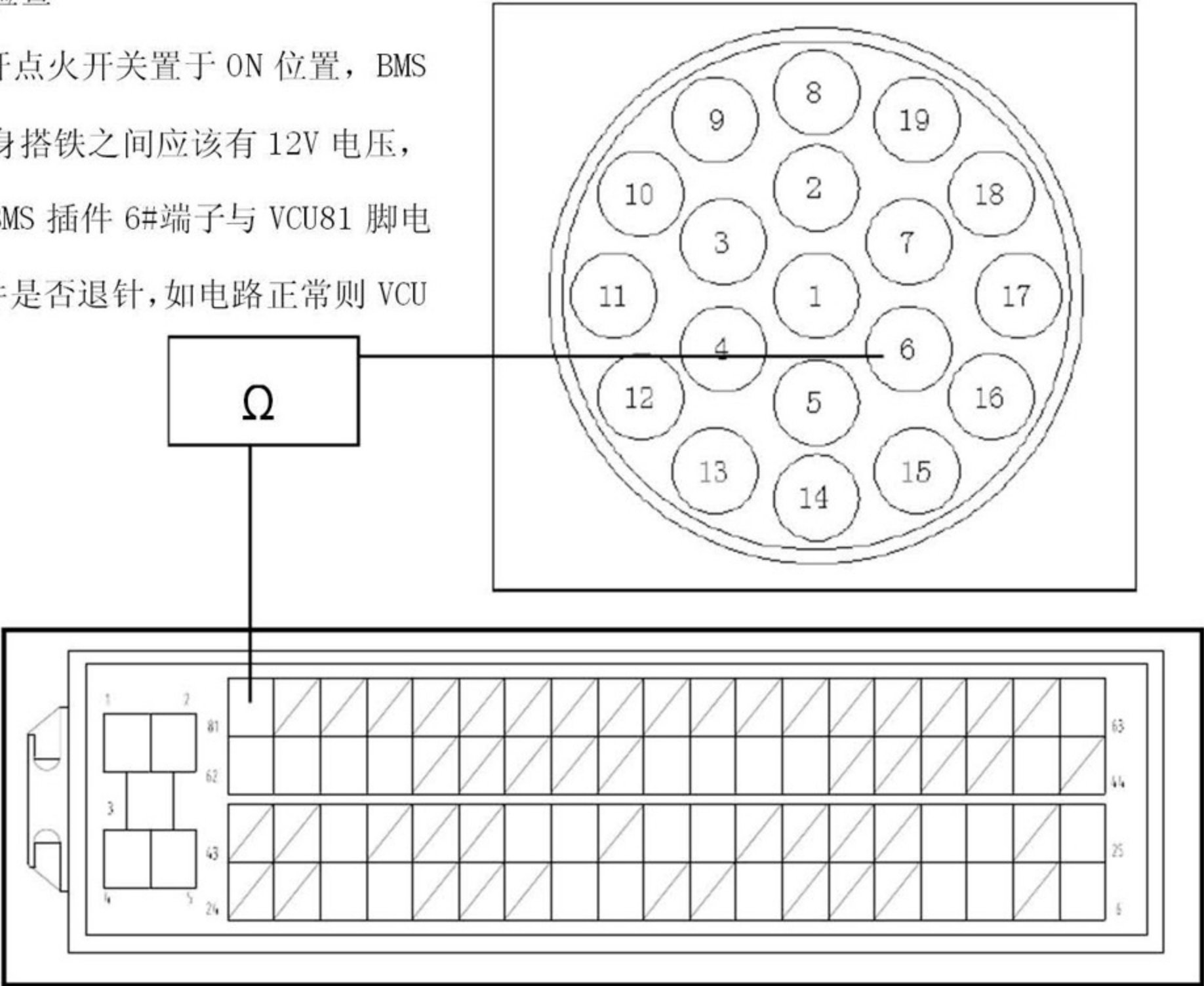
1、BMS 电源检查

拔下 BMS 插件 1#、3#端子与 2#、4#端子之间应该有 12V 蓄电池电压；如无电压则检查前机舱保险盒 FB13、FB14 保险是否烧坏，如保险正常则检测 BMS 插件 1#、3#端子与前机舱保险盒 FB14、FB13 之间电路是否导通；如正极电路正常则检查 BMS 插件 2#、4#端子与车身搭铁是否导通，不导通则检查负极电路。



2、BMS 唤醒信号检查

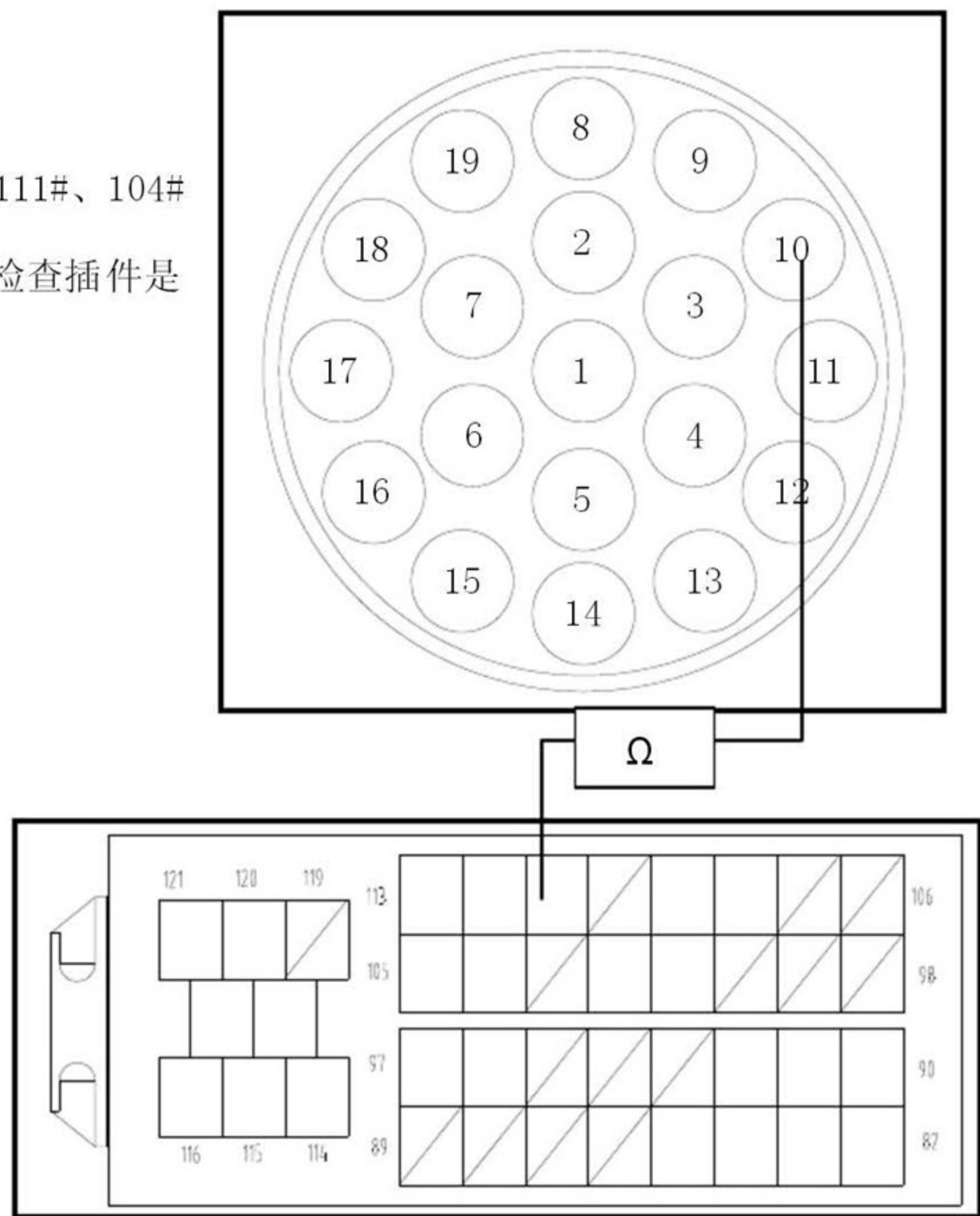
拔下 BMS 插件打开点火开关置于 ON 位置，BMS 插件 6#端子与车身搭铁之间应该有 12V 电压，如无电压则检测 BMS 插件 6#端子与 VCU81 脚电路是否导通或插件是否退针，如电路正常则 VCU 故障。



3、CAN 线通路检查

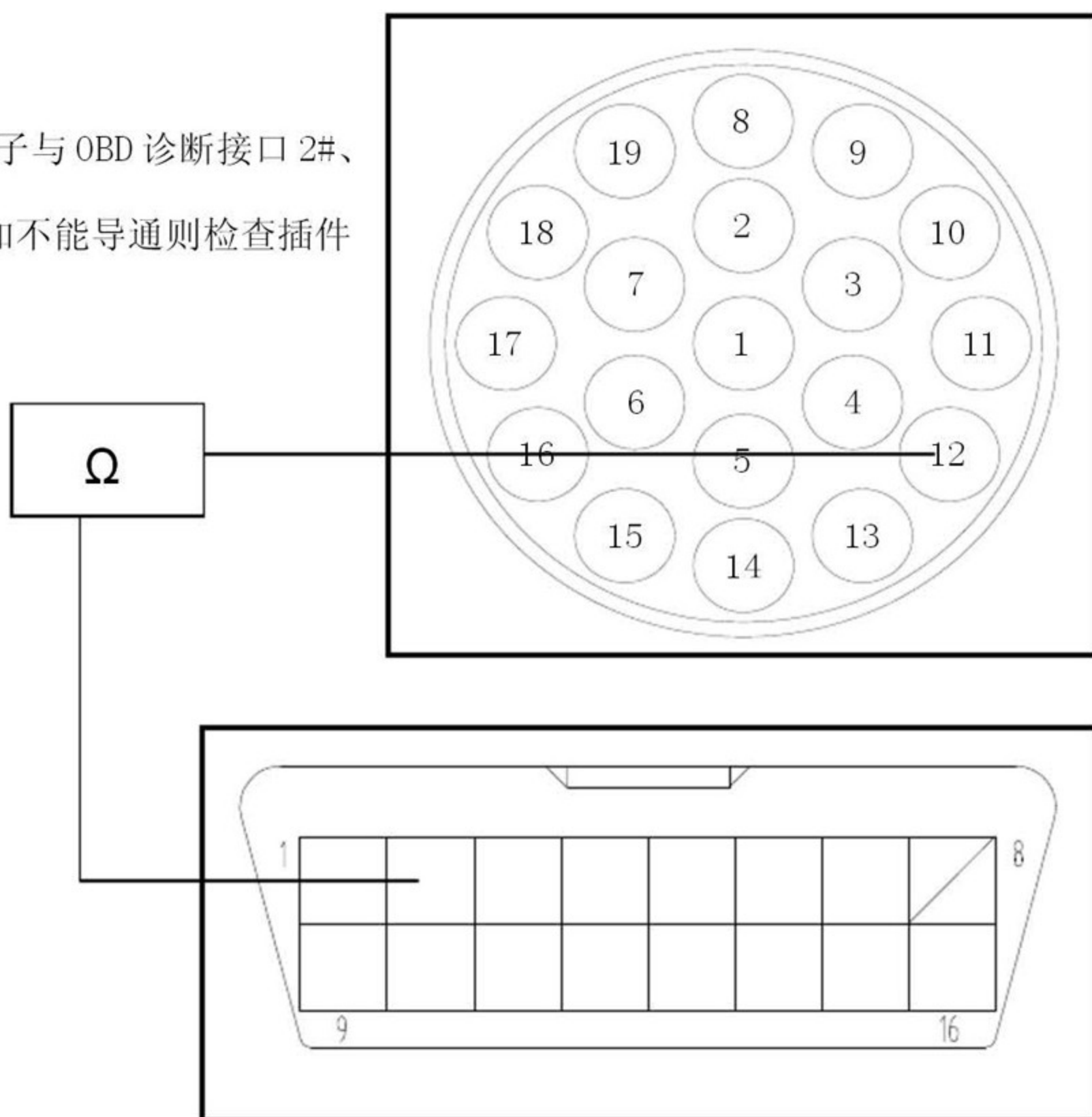
3.1、EVCAN 测量

拔下 BMS 插件 10#、11#端子与 VCU111#、104#端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针或线束故障。



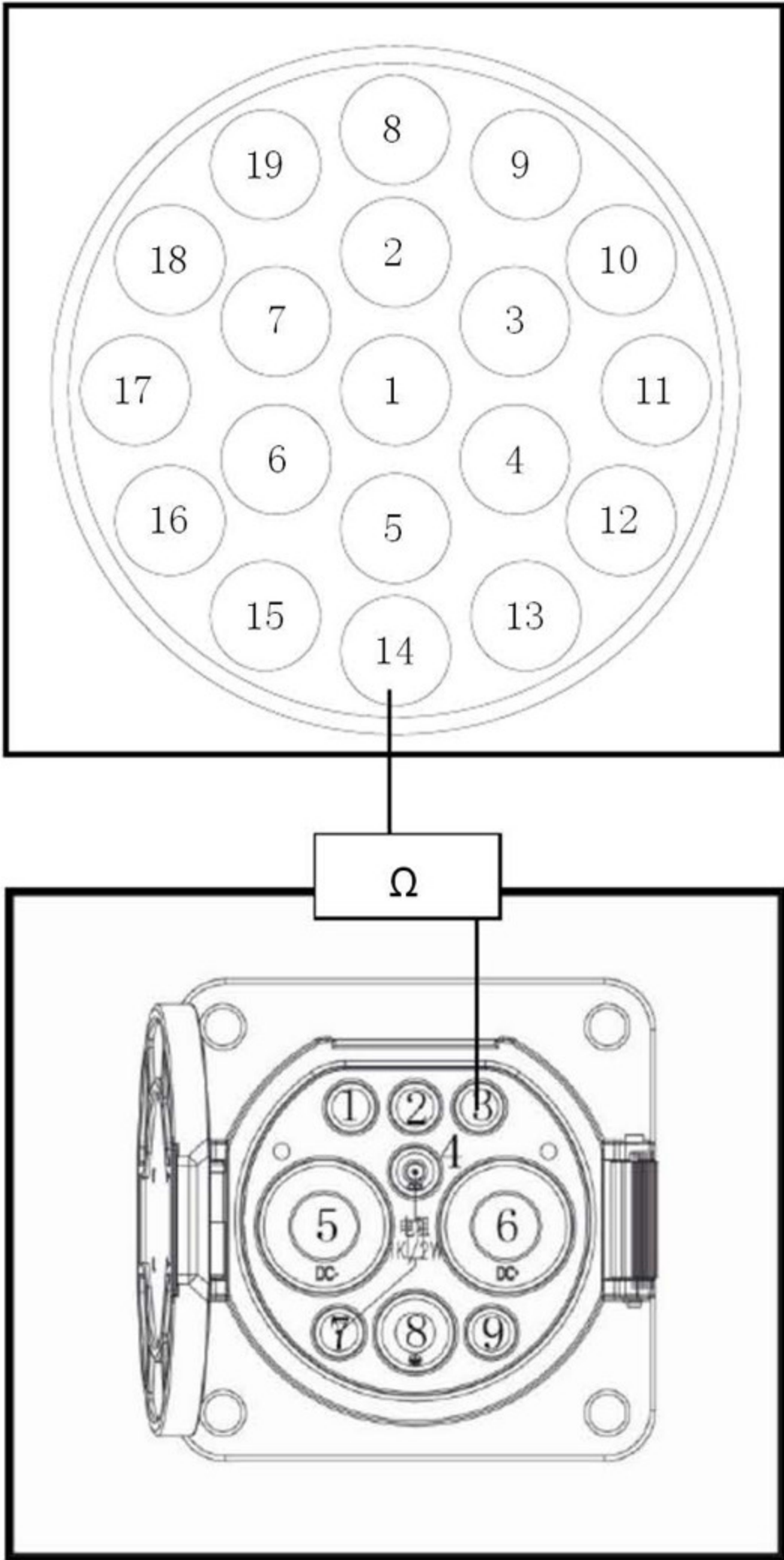
3.2、INCAN 测量

拔下 BMS 插件 12#、13#端子与 OBD 诊断接口 2#、10#端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针或线束故障。



3.3、快充 CAN 测量

拔下 BMS 插件 14#、15#端子与快充口 S+、S-端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针或线束故障。



三、故障码分析与处理

1、电池单体过压

故障名称	电池单体过压
故障码	P118822
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS）同时最大允许充电功率调整为 0 ； 车载充电模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机，5S 后断开高压继电器； 地面充电模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS）同时发送 BST， 5S 后断开高压继电器
VCU 故障处理方式	行车模式：停止能量回收，仪表点亮限制能量回收灯； 快慢充模式：立即下高压；
导致故障的原因	充电机失控、电机系统失控
故障可能造成的影响	继续充电或者进行制动能量回收会引起电池过充、鼓包、膨胀甚至爆炸；
建议售后人员处理措施	1. 充电过程出现该问题，进行派工（联系电池公司售后）。 2. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	充电时，检查充电机。 行车时，检查制动能量回收控制数据。
备注	1、要求 BMS 保证 SOC=100%时，以指定回收功率 P（kw）能量回收 T(s)，不会达到过压阈值；具体参数根据具体项目和控制策略由策略开发部输入（如 1C1min 等）。 2、单体过压故障后期安排试验测试行车单体过压能力，通过单体过压持续时间标定和允许充电功率控制，在保证电池安全的前提下满足整车制动能力回收功能和制动感受。

2、电池单体电压不均衡

故障名称	电池单体电压不均衡
故障码	P118522
BMS 故障处理方式	上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	电池单体一致性不好或者均衡效果不好
故障可能造成的影响	导致电池单体压差过大，影响充电均衡，影响整车性能
建议售后人员处理措施	重新上电，进行反复几次慢充，并进行几次 30km/h 匀速行驶，如恢复正常，则不需要派工；如仍出现频繁出现该故障，则需派工，同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、看是否有单体欠压或者过压故障，先行处理；2、如果仍有该故障，则检查均衡回路

3、电池外部短路

故障名称	电池外部短路
故障码	P118111
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到 EV - BUS（ IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、 校验电机、充电机母线电流和 V3, 若确认断路，立即高压下电； 2、 若整车处理，仪表点亮动力电池故障灯、MIL 灯、三级报警音
导致故障的原因	高压回路异常； 高压负载异常。
故障可能造成的影响	电池单体放电过流，影响电池容量、寿命、甚至隔膜融化内短路起火等
建议售后人员处理措施	派工，确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈研究院相应电池系统工程师。
建议的维修措施	专业人员处理 1、检查高压回路； 2、检查高压负载； 3、检查动力电池。

4、电池内部短路

故障名称	电池内部短路
故障码	P118312
BMS 故障处理方式	车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机，5S 后断开高压继电器； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST，5S 后断开高压继电器
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯、MIL 灯、一级报警音，提示驾驶员尽快离开车辆； 2、立即高压下电，如果未上高压禁止上高压
导致故障的原因	电池内部焊接、装配等问题
故障可能造成的影响	引起热失控，出现着火、爆炸
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、由专业人员检查电芯 2、检查电池系统装配问题

5、电池温度过高

故障名称	电池温度过高
故障码	P0A7E22
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时最大允许充放电功率调整为0，整车在2S 内没有高压下电，BMS 主动断开高压继电器。 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机，5S 后断开高压继电器； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST，5S 后断开高压继电器。
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯、MIL 灯、一级报警音，提示驾驶员尽快离开车辆； 2、高压下电，如果未上高压禁止上高压；
导致故障的原因	1、电池热管理系统有问题 2、电芯本身有问题 3、电池装配节点松弛
故障可能造成的影响	导致电池隔膜融化，出现电池内短路，从而引起热失控，出现着火、爆炸
建议售后人员处理措施	停止充电/加热/行车，等温度自然降低如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 如果重新上电车辆不能恢复正常，或者较短时间内温度仍迅速上升，则需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、采集电池温度数据，检查温度传感器与实际温度差异 2、检测电池热管理系统 3、检查电芯状态 4、检查电池系统装配问题

6、温度不均衡

故障名称	温度不均衡
故障码	P118722
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	电池热管理系统故障
故障可能造成的影响	电池在差异化的温度下同工况工作，电芯一致性变差，同时电池温度指示灯不能很好反应电池温度状态
建议售后人员处理措施	停止充电/加热/行车，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆恢复后仍频繁出现，则需要派工。
建议的维修措施	1、看是否有温度过高故障，先处理温度过高故障 2、处理完以后如果仍然报该故障，检查电池热管理系统、温度传感器装配位置

7、电池温升过快

故障名称	电池温升过快
故障码	P118427
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时最大允许充放电功率调整为0，整车在T+2S 内没有高压下电，BMS主动断开高压继电器 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机，5S 后断开高压继电器； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST，5S 后断开高压继电器
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯、MIL 灯、一级报警音，提示驾驶员尽快离开车辆； 2、充电模式：立即高压下电，如果未上高压禁止高压上电； 3、行车模式： 若车速≥Vkm/h, Ts 内（8s≤T≤10s）延时高压下电； 若车速<Vkm/h, 立即高压下电，如果未上高压禁止高压上电；
导致故障的原因	电池内部短路 电池焊接、装配等问题引起火花
故障可能造成的影响	导致电池隔膜融化，出现电池内短路，从而引起热失控，出现着火、爆炸
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查温度传感器装配位置 2、检查电池单体电芯状态 3、检查电池装配状态

8、绝缘电阻低

故障名称	绝缘电阻低
故障码	P0AA61A
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机，5S 后断开高压继电器； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST，5S 后断开高压继电器；
VCU 故障处理方式	1、仪表立即点亮绝缘故障灯； 2、行车模式： 根据车速和档位处理：车速≥V1km/h不处理，否则执行高压下电或禁止高压上电。 充电模式：立即高压下电； 3、若整车进行处理，则仪表点亮 MIL 灯，一级报警音。
导致故障的原因	1、高压部件内部有短路 2、高压回路对车身绝缘阻值下降
故障可能造成的影响	整车可能存在漏电，对人员造成伤害

建议售后人员处理措施	派工，确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查高压部件、高压回路的绝缘状况 2、更换绝缘不合格的高压器件

9、充电电流异常

故障名称	充电电流异常
故障码	P118674
BMS 故障处理方式	车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时进行充电机重启，重启5次仍然出现该故障， 动力电池充电请求为待机； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST；
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	充电机故障或者充电回路故障
故障可能造成的影响	引起电池过充、鼓包、膨胀甚至爆炸
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查充电回路；2、更换PEU

10、电池系统内部通讯故障

故障名称	电池系统内部通讯故障
故障码	U025482
BMS 故障处理方式	行车模式： 上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 若高压板丢失不处理； 若一个子板丢失不处理； 若两个及以上子板丢失，最大允许放电功率调整为XXX； 车载充电模式： 上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 若高压板丢失不处理，使用VCU 提供的母线电流I 和V3 继续充电； 若一个子板丢失，通过已知的最高电压和压差估算继续充电； 若两个及以上子板丢失，动力电池充电请求为待机； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST； 高压板丢失时，BMS 应按照协议规定上报电压和总电流的无效值；
VCU 故障处理方式	1、仪表立即点亮动力电池故障灯； 2、行车模式： 若两个及以上子板故障，整车延迟Ts (T>=8s)响应放电功率调整，仪表点亮MIL 灯 ，二级报警音； 车载充电模式：/（可恢复）； 地面充电模式：高压下电；
导致故障的原因	BMU, BMS 掉线或者 CAN 线有问题
故障可能造成的影响	失去电池状态信息、电池状态未知，处于失控状态； 上电过程会导致BMS 自检超时，不能上电；

建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	检查 CAN 线 检查 BMU、BMS
备注	1、单子板架构上报子板通讯丢失视同多个子板丢失； 2、高压板丢失时，由于电流和总电压为外部发送值，BMS 应考虑误差，充放电末端时分别对SOC 进行修正。 3、通讯恢复时，SOC 不应跳变； 4、子板丢失时，需要通过策略保证充放电安全，建议策略如下，各项目根据具体情况细化： 设定一个固定的单体压差值，出现子板丢失故障时，读取该压差值。行车时，用当前可测最低单体电压和（最高单体电压-读取压差值）比较进行SOC低端修正。充电时，用当前可测最高单体电压和（最低单体电压+读取压差值）比较进行SOC 末端修正。

11、BMS 与车载充电机通讯故障

故障名称	BMS 与车载充电机通讯故障
故障码	U025387
BMS 故障处理方式	车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	车载充电机故障
故障可能造成的影响	影响充电
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查CAN 线 2、检查充电机

12、内部总电压检测故障（V1）

故障名称	内部总电压检测故障
故障码	P118964
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	系统电压检测回路路障

13、外部总电压检测故障（V2）

故障名称	外部总电压检测故障(V2)
故障码	P118A64
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/

导致故障的原因	系统电压检测回路路障
故障可能造成的影响	影响下次系统上电
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查系统电压检测回路线束 2、更换 BCU

14、BMS - EEPROM 读写故障

故障名称	BMS-EEPROM 读写故障
故障码	P11D144
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	仪表点亮动力电池故障灯
导致故障的原因	/
故障可能造成的影响	1、上电过程中，初始SOC、剩余容量等无法准确读取；初始的SOC 可能是0，也可能是根据单体电压的修正，可能造成SOC 偏低或者是0，整车上电后电池的放电功率为0 或者很低； 2、行驶过程中，剩余可用容量无法准确估计，显示的续驶里程比实际能行驶的里程多，使用户造成误判还不利于出行； 3、充电时SOC 可能一直无法写入，导致充满电后，下次上电后SOC 仍然显示以前存的值，对用户的使用造成影响； 4、下电前无法将SOC、累计安时积分数据写入，影响下次上电电池状态估算；同时对电池的使用寿命估计和售后维护造成影响； 5、故障码读取和存储无法正常进行； 6、单体压差读取和存储无法正常进行；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相 应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	更换 BMS；
备注	1、如果上电时检测到EEPROM 故障，增加SOC 的预估和修正，行车和充电时严格监控开路电压 2、暂不考虑同时出现正极粘连类故障和EEprom 故障的可能； 3、出现 EEPROM 故障时，单体压差以默认值替代；

15、高低压互锁故障

故障名称	高低压互锁故障
故障码	P0A0A94
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）

VCU 故障处理方式	不处理
导致故障的原因	高压接插件连接问题，零部件质量问题
故障可能造成的影响	高压部件断路，动力中断
建议售后人员处理措施	紧固高压连接件后重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	更换高压接插件
备注	要求在 STATE12，82，142 完成初次检测，故障状态刷新后，自检标志置位。

16、加热元件故障

故障名称	加热元件故障
故障码	P119796
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	加热元件失效
故障可能造成的影响	导致电池不能正常加热
建议售后人员处理措施	该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查加热元件 2、更换加热元件

17、负极继电器粘连

故障名称	负极继电器粘连
故障码	P0AA473
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	点亮动力电池故障灯
导致故障的原因	继电器带载动作或者严重过流
故障可能造成的影响	系统高压无法断开，车身对负极有电势
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换负极继电器； 检查负极继电器驱动通道故障

18、预充继电器粘连

故障名称	预充继电器粘连
故障码	P0AE273

BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、点亮动力电池故障灯； 2、第一次不处理（高压下电时先断负极再泻放），以后禁止高压上电； 3、若整车处理，MIL 灯 ， 三级报警音
导致故障的原因	继电器带载动作或者严重过流
故障可能造成的影响	系统高压无法断开
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换预充电继电器；
备注	要求STATE12， 82， 142 完成历史故障上报后更新自检标志位，自检过程核实 上次上电过程是否出现预充粘连。

19、正极继电器粘连

故障名称	正极继电器粘连
故障码	P0AA073
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、立即点亮电池故障灯； 2、第一次不处理（高压下电时先断负极再泻放），以后禁止高压上电； 3、若整车处理，MIL 灯 ， 三级报警音
导致故障的原因	继电器带载动作或者严重过流
故障可能造成的影响	系统高压无法断开
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换正极继电器；
备注	要求STATE12， 82， 142 完成历史故障上报后更新自检标志位，自检过程核实上次上电过程是否出现正极粘连。

20、负极继电器断路

故障名称	负极继电器断路
故障码	P0AA572
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、如果未上高压禁止上高压, 若高压上电完成, 则校验电机、充电机母线电流和V3, 若确认断路，立即高压下电；

	2、点亮动力电池故障灯，若整车处理，点亮 MIL 灯、三级报警音；
导致故障的原因	负极继电器失效
故障可能造成的影响	系统无法上高压
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查负极继电器控制电路线束 2、更换负极继电器；

21、预充继电器断路

故障名称	预充继电器断路
故障码	P0AE372
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、动力电池故障灯、MIL 灯、三级报警音 2、禁止上高压
导致故障的原因	预充继电器失效；
故障可能造成的影响	系统无法预充电，影响系统上高压
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查预充电继电器控制电路线束 2、更换预充电继电器；
备注	1、在不支持V3 检测的情况下，BMS 应参考VCU 提供的外部电压（综合考虑高压回路电压，而非电机电压）； 2、此处电压阈值确定应综合考虑电池内部加热回路的故障情况避免误报。 3、若可检测加热元件继电器粘连类故障时，应考虑做故障互斥。

22、正极继电器断路

故障名称	正极继电器断路
故障码	P0AA272
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、如果未上高压禁止上高压,若高压上电完成,则校验电机、充电机母线电流和V3,若确认断路，立即高压下电； 2、点亮动力电池故障灯，若整车处理，点亮 MIL 灯、三级报警音；
导致故障的原因	系统无法上高压
故障可能造成的影响	无法接入动力电池正端；
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查正极继电器控制电路线束；2、更换正极继电器；

23、预充电阻断路

故障名称	预充电阻断路
故障码	P11D213
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、动力电池故障灯、MIL 灯、三级报警音 2、禁止上高压
导致故障的原因	预充继电器失效
故障可能造成的影响	系统无法预充电，影响系统上高压
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换预充电电阻

24、MSD/主保险断路

故障名称	MSD/主保险断路
故障码	P0A9513
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、如果未上高压禁止上高压,若高压上电完成,则校验电机、充电机母线电流和V3,若确认断路，立即高压下电； 2、点亮动力电池故障灯，若整车处理，点亮 MIL 灯、三级报警音；
导致故障的原因	MSD 开关故障或者 fuse 断路
故障可能造成的影响	系统会瞬间断电，影响行车安全
建议售后人员处理措施	派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换MSD 开关、fuse

25、内部总电压检测电路故障 (V1)

故障名称	内部总电压检测电路故障
故障码	P11D329
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 上电时，继电器诊断判断用到V1，用一个合理的默认值代替V1 继续进行继电器的有关诊断
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯
导致故障的原因	内部总电压检测电路异常；
故障可能造成的影响	1、MSD 故障、负极粘连故障、正极粘连故障等无法准确判断 2、充电时，总电压无法准确测量，对充电模式转换，电池充电状态

	造成误判
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查内部总电压检测电路线束 2、更换BCU
备注	充电时，V1 出现采集故障参考V2 继续充电，若V1、V2 都无效，慢充严格监控单体电压，快充发送BST；

26、外部总电压检测电路故障（V2）

故障名称	外部总电压检测电路故障
故障码	P11D429
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯 2、如未上电，禁止上高压 3、若整车处理则： MIL，三级报警音
导致故障的原因	外部总电压检测电路异常；
故障可能造成的影响	负极粘连故障、正极粘连故障、预充粘连、预充电阻断路、预充断路故障、正极断路故障等无法准确判断
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查外部总电压检测电路线束 2、更换BCU

27、总电流检测电路故障

故障名称	总电流检测电路故障
故障码	P11D829
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 计算时采用VCU 估算母线电流替代，若母线电流为无效值，则调整最大允许充放电功率为功率XXX（便于以确定电流估算SOC）； 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）；计算时采用VCU 估算母线电流替代，若为无效值，则动力电池充电请求为待机； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS），同时发送BST
VCU 故障处理方式	仪表点亮动力电池故障灯；
导致故障的原因	电流传感器故障；
故障可能造成的影响	1、无法准确测量母线电流； 2、SOC 估算无法精确进行，可能会造成单体电池过放
建议售后人员处理措	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技

施	术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查电流传感器采集线 2、更换电流传感器
备注	1、VCU 估算母线电流发送给BMS； 2、BMS 在充放电末端考虑电流误差，进行修正。 3、快充协议处于电流不可信状态要求充电终止，并且充电机校验电流异常，也会导致快充停止。

28、BCU - EEPROM 读写故障

故障名称	BCU-EEPROM 读写故障
故障码	P11D144
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	/
故障可能造成的影响	1、无法存取累计安时积分数据，对电池的售后维护和使用造成影响 2、电流的零飘修正和电压的采集修正无法读取，对SOC 的计算和电压采集造成影响
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	更换BCU；

29、正端继电器驱动通道故障

故障名称	正端继电器驱动通道故障
故障码	P11D574
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	高压板硬件故障；
故障可能造成的影响	无法正常进行上电流程；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查BCU 正端继电器驱动通道采集线束 2、更换BCU
备注	各项目根据具体的硬件原理和诊断逻辑上报，尽量与正极继电器诊断做区别不误报

30、预充电继电器驱动通道故障

故障名称	预充电继电器驱动通道故障
故障码	P11D674
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	高压板硬件故障；
故障可能造成的影响	无法正常进行上电流程；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查BCU 预充电继电器驱动通道采集线束 2、更换BCU
备注	各项目根据具体的硬件原理和诊断逻辑上报，尽量与正极继电器诊断做区别不误报

31、绝缘检测电路故障

故障名称	绝缘检测电路故障
故障码	P11D729
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS），同时最大允许充放电功率调整XXX;车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST
VCU 故障处理方式	行车模式： 仪表点亮动力电池故障灯，MIL 灯，二级报警音； STATE30, VCU 延时Ts（T>=8S）响应功率调整； 充电模式： 立即高压下电；
导致故障的原因	高压板硬件故障；
故障可能造成的影响	无法检测整车绝缘状态；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查BCU 电压采集线 2、更换BCU
备注	快充处于绝缘不可信状态，禁止充电

32、(高压板) VBU/VCU 节点通讯丢失

故障名称	(高压板) VBU/VCU 节点通讯丢失
故障码	U025582
BMS 故障处理方式	行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）
VCU 故障处理方式	1、仪表点亮动力电池故障灯
导致故障的原因	总线故障；
故障可能造成的影响	无法正常接收VMS 上下电指令；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查总线； 2、检查BCU
备注	

33、子板 EEPROM 读写故障

故障名称	子板 EEPROM 读写故障
故障码	P121144
BMS 故障处理方式	P121144
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	/
故障可能造成的影响	1、温度不可知，上电时，子板自检不能通过；
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	更换目标子板
备注	温度匹配数据读取失败时，用固定近似匹配值代替

34、子板单体电压采集电路故障

故障名称	子板单体电压采集电路故障
故障码	P121229
BMS 故障处理方式	1、单子板故障； 行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）； 2、多子板故障： 行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）， 调整放电功率为XXX； 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）， 动力电池充电请求为待机； 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST；

VCU 故障处理方式	1、仪表立即点亮动力电池故障灯； 2、若两个及以上子板故障： 行车模式：若STATE30, 整车延迟Ts (T>=8s) 响应放电功率调整，仪表点亮MIL 灯，二级报警音； 充电模式：高压下电，点亮 MIL 灯，三级报警音；
导致故障的原因	子板采集电路故障，导致底层采集到超范围的无效值
故障可能造成的影响	电池单体电压过高不能正常采集并控制时，继续充电或者进行制动能量回收会引起电池过充、鼓包、膨胀甚至爆炸； 电池单体电压欠压不能正常采集并控制时，继续放电，会影响电芯碳层结构破坏，导致电芯容量下降，严重时出现电池内部析锂，刺穿隔膜，形成内部短路
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查BMU 单体电压采集线 2、更换BMU
备注	删除了行车的降功率和充电的停机，前提是需要修改出现该故障时的策略。策略初步设想如下： 1、设定一个固定的单体压差值，出现子板单体电压采集故障时，读取该压差值。行车时，用当前可测最低单体电压和（最高单体电压-读取压差值）比较进行SOC 低端修正。充电时，用当前可测最高单体电压和（最低单体电压+读取压差值）比较进行SOC 末端修正。

35、子板模组电压采集电路故障

故障名称	子板模组电压采集电路故障
故障码	P121329
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS），禁止主动均衡
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	子板采集电路故障，导致底层采集到超范围的无效值
故障可能造成的影响	不能采集模组电压，不能有效地控制模组进行主动均衡，导致电池单体压差 过大，或者单体电压过低，影响整车性能
建议售后人员处理措施	该故障不影响行车和上电，将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查BMU 模组电压采集线 2、更换BMU
备注	需要计算模组电压时以单体电压累加替代。

36、子板温度采集电路故障

故障名称	子板温度采集电路故障
故障码	P121429
BMS 故障处理方式	单通道故障： 行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS） 多通道故障： 行车模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS），同时最大允许充放电功率调整为XX 车载充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时动力电池充电请求为待机， 地面充电模式：上报故障到EV - BUS（IN - BUS）同时发送BST
VCU 故障处理方式	单通道故障： 仪表点亮动力电池故障灯； 多通道故障： 1、仪表点亮动力电池故障灯； 2、行车模式：若 STATE30, 整车延迟Ts (T>=8s) 响应放电功率调整，仪表点亮MIL 灯，二级报警音； 3、充电模式：高压下电，点亮 MIL 灯，三级报警音；
导致故障的原因	子板采集电路故障，导致底层采集到超范围的无效值
故障可能造成的影响	温度继续上升不能有效采集，导致电池隔膜融化，出现电池内短路，从而引起热失控，出现着火、爆炸
建议售后人员处理措施	如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
建议的维修措施	1、检查BMU 温度采集线 2、更换BMU

37、子板主动均衡通道故障

故障名称	子板主动均衡通道故障
故障码	P121574
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS），禁止主动均衡
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	主动均衡回路通道没有响应控制
故障可能造成的影响	不能进行主动均衡，导致电池单体压差过大，或者单体电压过低，影响充电 均衡，影响整车性能。
建议售后人员处理措施	该故障不影响行车和上电，将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换BMU

38、子板被动均衡通道故障

故障名称	子板被动均衡通道故障
故障码	P121674
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS），禁止被动均衡
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	被动均衡回路通道没有响应控制
故障可能造成的影响	不能进行被动均衡，导致电池单体压差过大，电池充不满等
建议售后人员处理措施	该故障不影响行车和上电，将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	更换BMU

39、子板 VBU/BMS 节点通讯丢失

故障名称	子板 VBU/BMS 节点通讯丢失
故障码	P121782
BMS 故障处理方式	上报故障到EV - BUS（IN - BUS），禁止主被动均衡
VCU 故障处理方式	/
导致故障的原因	总线故障
故障可能造成的影响	均衡不能有效停止，导致电池过放或者过充
建议售后人员处理措施	该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
建议的维修措施	1、检查CAN 总线 2、更换BMU