

一路同驰骋



比亚迪汽车
BYD AUTO

技术专刊



TECHNIQUE MONTHLY MAGAZINE

(秦 技术专刊第一期)



序

为了更好的对比亚迪汽车销售服务店进行技术支持，使销售服务店尽快了解到公司产品的技术信息，规范销售服务店的质量信息反馈工作，提高销售服务店的技术水平和故障排除能力，配合销售服务店做好售后服务工作，技术索赔一部将在《技术专刊》中介绍拆装指导、诊断测试、典型维修案例、热点知识问答等方面知识，希望对比亚迪汽车销售服务店的同仁们有所帮助，也希望销售服务店同仁们能提出更好的意见和建议，把技术专刊办得更好，对大家更有帮助！希望大家不吝赐教。

比亚迪汽车销售有限公司

技术索赔一部

获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

目 录

秦车型维修安全规范	4
重要零部件介绍	7
秦典型案例分析	34
高压系统漏电故障解析(电动压缩机故障)	34
驱动电机控制器温度过高案例解析(驱动电机控制器故障)	39
动力电池无法充电解析(车载充电器故障)	42
发动机无法启动案例解析(启动机故障)	43
挂档后车辆无法行驶(P档电机控制器故障)	44
低压铁电池不能唤醒(低压铁电池故障)	46
EV模式下空调不工作(电动压缩机故障)	48
无法使用EV模式(高压互锁故障)	50
无EV模式预充失败(电池包故障)	53
行驶中无能量回收(单节电池电压高故障)	57
无法使用EV模式(旋变故障)	60
无法使用EV模式(DC不发电)	62
OK灯不亮(TCU故障)	65
预充无法完成(驱动电机控制器故障)	67

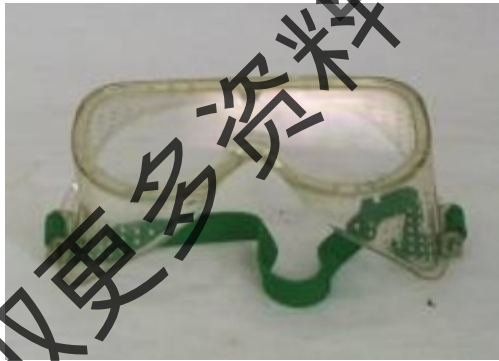
获取更多资料
微信搜索 索蓝领星球

秦车型维修安全规范

秦车型搭配了高压装置，涉及整车高压的部分有：整车高压线束（橙色）、动力电池包、高压配电箱、车载充电器、驱动电机控制器及DC-DC总成、电动力总成、一体化压缩机、PTC加热器、维修开关。为确保人身安全，避免操作不当引起安全事故的发生，在维修高压部分时，请按以下要求操作：

一、安全防护要求

1、维修技师必须佩戴必要的安全防护用品，如：绝缘手套（需准备防高压电工手套以及防电池电解液酸碱碱性两种手套）、绝缘胶鞋、绝缘胶垫和防护眼镜等，其电压等级必须大于需要测量的最高电压；



2、使用前必须检查绝缘手套是否有破损、破洞或裂纹等，应完好无损，确保安全

3、使用前必须检查绝缘手套、绝缘胶鞋等防护用品，不能带水（或湿）进行操作，确保安全；

4、维修车辆时，必须设置专职监护人一名，由监护人监督维修，工作职责如下：监督维修的全过程：包括维修技师组成、工具使用、防护用品、备件安全保护、维修环境警示牌是否符合要求；

- 5、检查维修开关的接通和断开；
- 6、负责对维修过程中的安全维修操作规程进行检查，在进行较复杂或较危险的作业时，监护人要按安全维修操作规程指挥操作，维修技师在做完一个操作后要告知监护人，监护人要在作业流程单上作标记；
- 7、监护人要认真负起责任，确保维修过程的安全，避免发生安全责任事故；
- 8、监护人及维修技师应具备中级以上电工证，须有丰富电器维修经验，经考核合格后方能上岗；
- 9、严禁未经培训的人员进行高压部分检修，禁止一切带有侥幸心理的危险操作，避免发生安全事故。

二、安全维修操作规范

- 1、高压部件识别，整车橙色线束均为高压线；
- 2、高压零部件：动力电池包、高压配电箱、车载充电器、驱动电机控制器及DC-DC总成、电动力总成、一体化压缩机、PTC加热器、维修开关；
- 3、检修高压系统时，整车电源必须处于OFF档（并且车辆处于非充电状态），并拔下维修开关；紧急维修开关拔下后，由专职监护人员保管，并确保在维修过程中不会有人将其插上；

注意：当需要维修或更换高压配电箱时，应小心拔出连接电池包的正、负极高压接插件，使用绝缘胶带包好裸露出的电线头，避免触电；

- 4、在断开紧急维修开关5分钟后，进行检修高压系统前应使用万用表测量高压回路，确保无电；

4.1 测量电池包正极和车身之间的电压来初步判断是否漏电。若检测到电压大于等于50V，则说明电池包漏电，应立即停止操作；

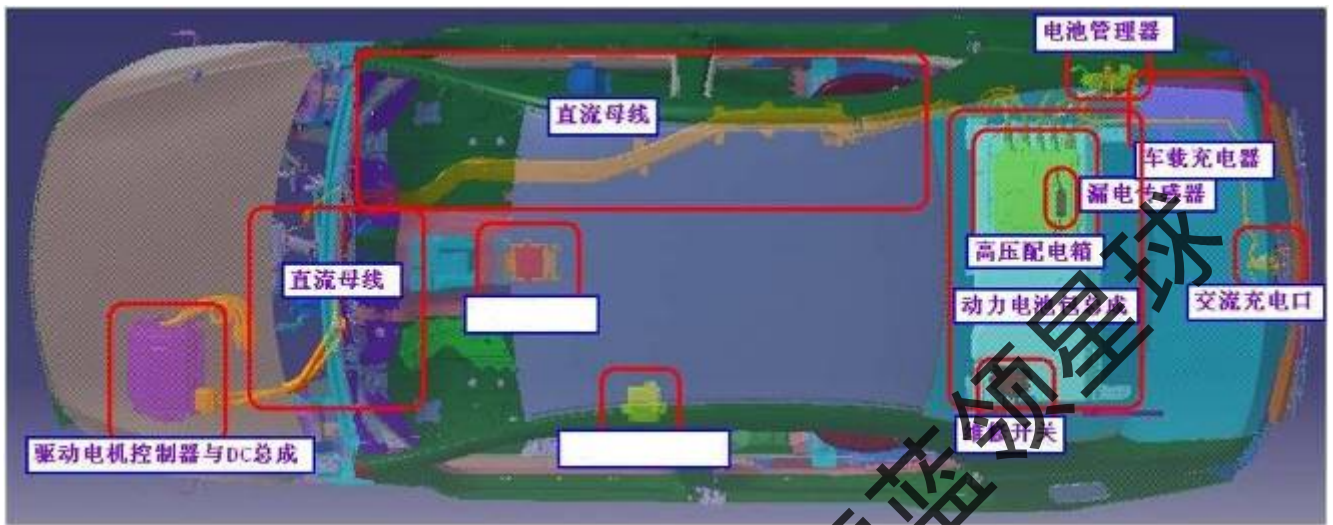
4.2 使用万用表测量高压时，需注意选择正确量程，检测用万用表精度不低于0.5级，要求具有直流电压测量档位，量程范围不小于或等于600V并遵守“单手操作”原则；

4.3 所使用的万用表一根表笔线上配备绝缘鳄鱼夹（要求耐压为3KV，过电流能力大于5A），测量时先把夹子夹到电路的一个端子，然后用另一只表笔接到需测量端子测量读数。每次测量时只能用一只手握住表笔；测量过程中，严禁触摸表笔金属部分；

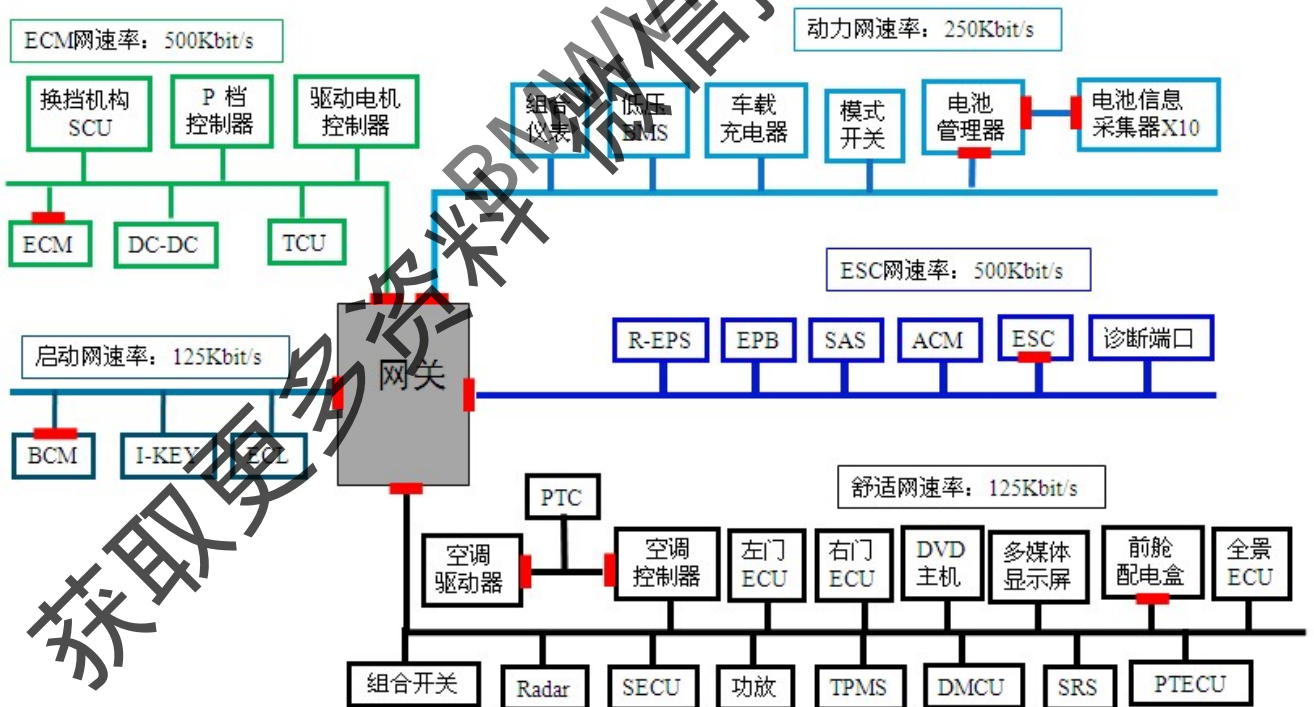
- 5、在低压调试时维修开关不装配，在进行高压调试时，必须由专职监护人指挥装配维修开关；
- 6、高压调试必须在低压调试好的前提下调试，便于判断电池是否有漏电的情况，如有漏电情况应及时检查，不能进行高压调试；
- 7、拆装动力电池包总成时，首先把高压配电箱连接高压线束插接件用绝缘胶带缠好，拆装过程不要损坏线束，以免发生触电危险；
- 8、检修或更换高压线束、油管等经过车身钣金孔的部件时，需注意检查与车身钣金的防护是否正常，避免线束、油管磨损。

获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

重要零部件介绍

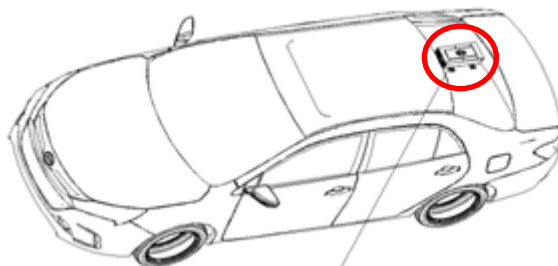


网络拓扑图



车载充电器

安装位置：简称 OBC，位于后行李舱右部。



功用介绍：

将交流充电口传递过来的交流电源转换为直流高压电为动力电池充电，同时在充电过程中给低压铁电池进行补充电。



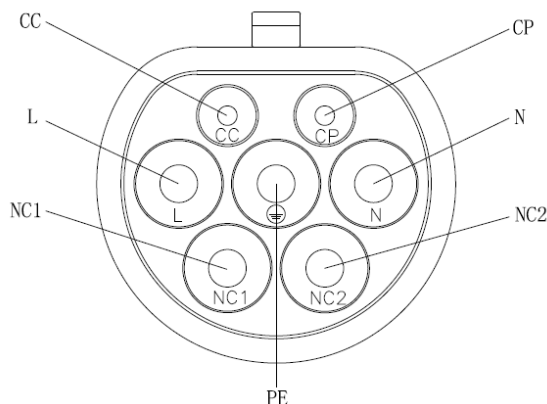
车载充电器有三个插接件（如上图：1—220V 交流输入，2—低压接插件，3—高压直流输出）。

充电控制原理：

交流充电连接装置与车载充电器总成连接无误后，车载充电器总成控制交流充电连接装置输出 220V 交流电并控制交流充电及 OFF 档充电继电器吸合，通过交流充电及 OFF 档充电继电器给电池管理控制器及高压配电箱提供低压电源；同时车载充电器总成与电池管理控制器进行通讯，在充电允许的情况下，电池管理控制器控制交流充电接触器及负极接触器吸合；车载充电器检测到动力电池包的反灌电压后输出充电电压进行充电。

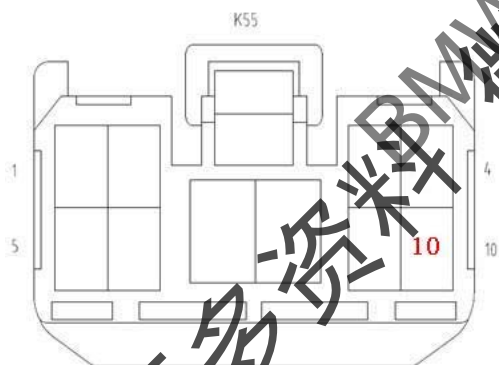
几个要点:

1、充电枪上 CC 与 PE 之间（手柄按键未按下时）的阻值约为 670 欧左右；



2、当插上充电枪时，不管另一端是否已连接 220V 电源，车载充电器即可通讯，即可使用诊断设备诊断或更新程序；

3、仪表上充电连接指示灯（即电源插头符号）的点亮是由高压 BMS 直接控制的，如果该符号可以点亮，说明 220V 电有输入到车载充电器且已将充电感应信号线（蓝色线）拉低，对应下图 K55-10 针脚。

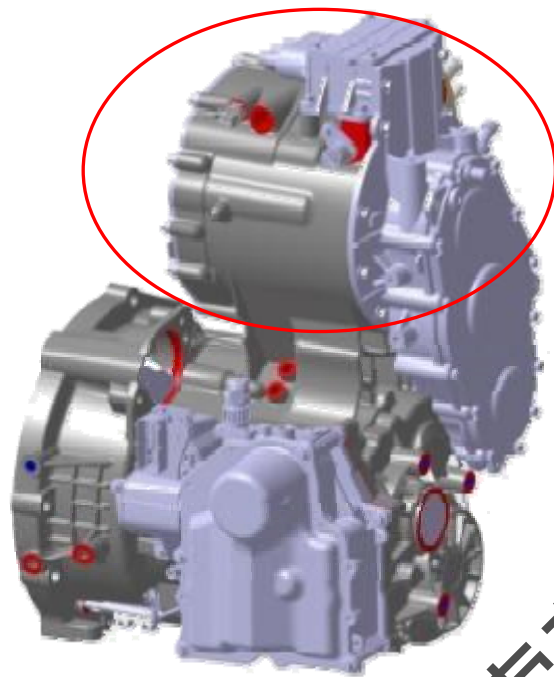


引脚号码	定义
3	CAN-L
4	充电指示灯信号
7	接地
8	持续10A电流
9	CAN-H
10	充电感应信号
其余	空脚

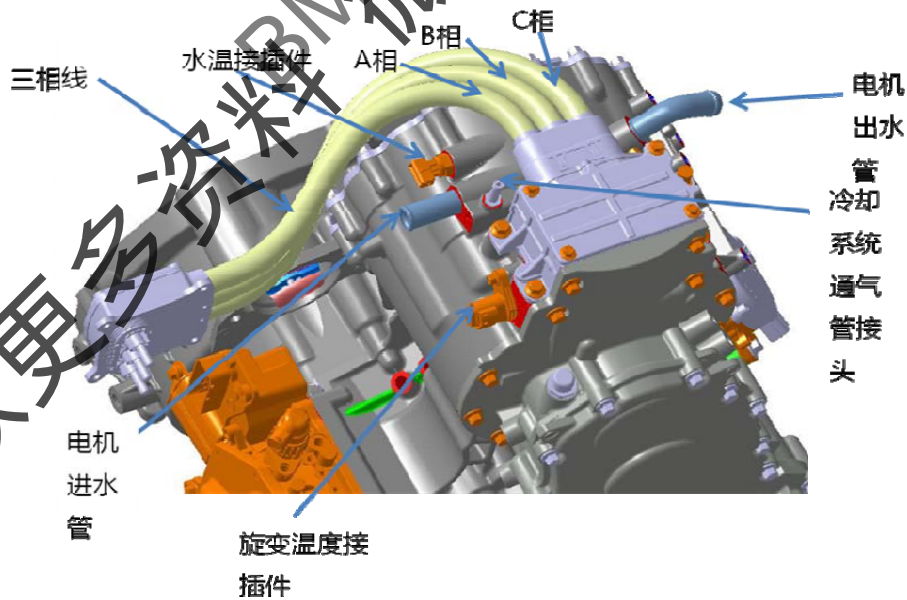
4、车载充电器是在检测到电池包的反灌电压后才会输出高压直流电的（充电接触器和负极接触器吸合之后，电池包的电压才会加在车载充电器上）。

驱动电机

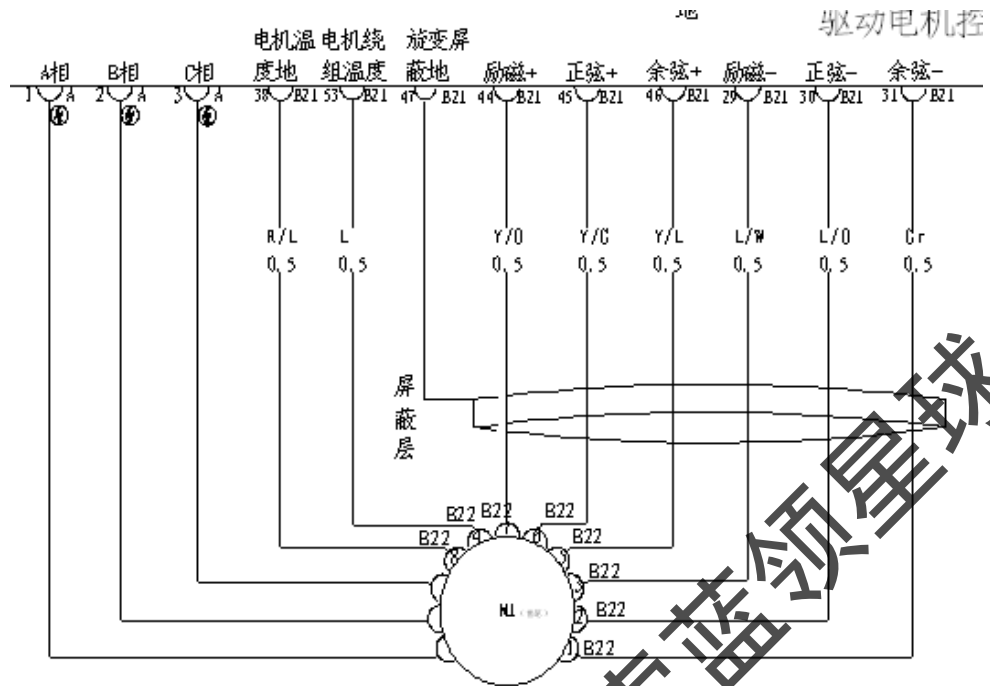
安装位置：驱动电机集成于变速器总成之内，安装于前舱变速器上方；



功能介绍：电动机由外圈的定子与内圈的转子组成，是汽车的动力源之一，向外输出扭矩，驱动汽车前进后退；同时也可以作为发电机发电（例如，在滑行、刹车制动过程中以及发动机输出的额外扭矩的势能或者动能通过电机转化为电能存储）。



电机上安装附件示意图



连接电机部分电路图

几个要点:

1、电机旋变传感器阻值的测量；当系统有报旋变信号故障时需要测量旋变传感器阻值；正常数据如下：

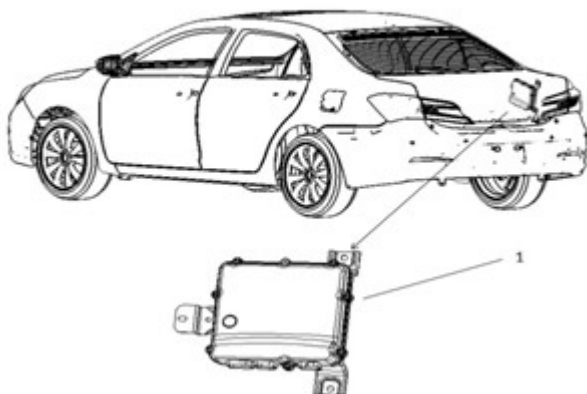
针脚定义	阻值	针脚定义	阻值	针脚定义	阻值
6(正弦+)	16±1Ω	5(余弦+)	16±1Ω	7(励磁+)	8±1Ω
2(正弦-)		1(余弦-)		3(励磁-)	

2、电机三相阻值的测量；当系统报有缺相故障时需要测量电机三相线之间的阻值；正常情况三相线之间阻值在 0.5Ω 以内，且与壳体绝缘；

高压电池管理器

安装位置：简称高压 BMS，位于行李舱右 C 柱内板后段。

电池管理控制器 (BMS)

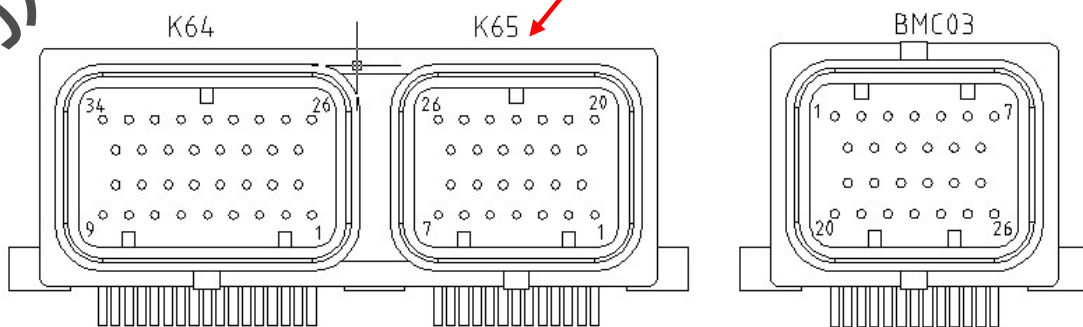


功能介绍:

分布式电池管理系统，由 10 个电池信息采集器（简称 BIC）和 1 个电池管理控制器（简称 BMS）组成；各 BIC 采集对应模组的电压、温度等信息后通过 CAN 线转给 BMS，即 BMS 是电池管理系统的中央控制单元。

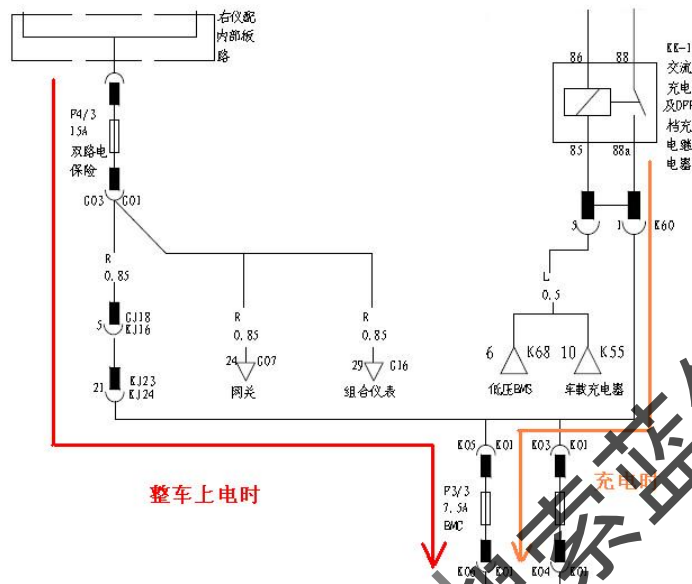
BMS 的主要功能是总电压监测、总电流监测、SOC 计算、充放电管理、接触器控制、功率控制、电池异常状态报警和保护、漏电报警、碰撞保护、自检以及通讯功能等。

接插件分布：各针脚含义可通过电路图进行具体查实。



几个要点:

1、高压 BMS 在双路电(如下图)有效的情况下才能工作,即必须是 F3/3 BMC 保险(7.5A)有 12V 电;如在 BMS 无法通讯时注意检查是否有双路电到 BMS;

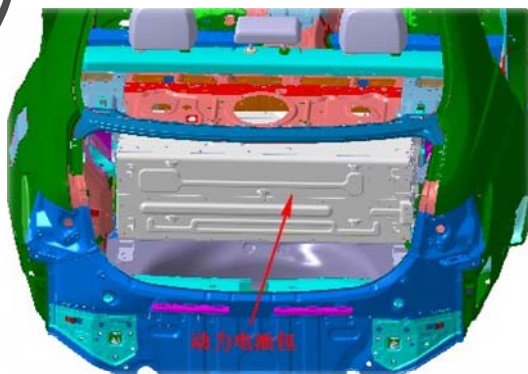


2、正常情况下,电池包内部的接触器(2#、4#、6#、8#模组内各有一个)是在整车上 ON 档电后吸合,且接触器线圈的供电和拉低都由高压 BMS 控制;

3、如果车辆没有 EV 模式,注意查看高压 BMS 模块中是否有报高压互锁、漏电、电池包单节电压过低、电池包温度过高等故障提示。

动力电池包

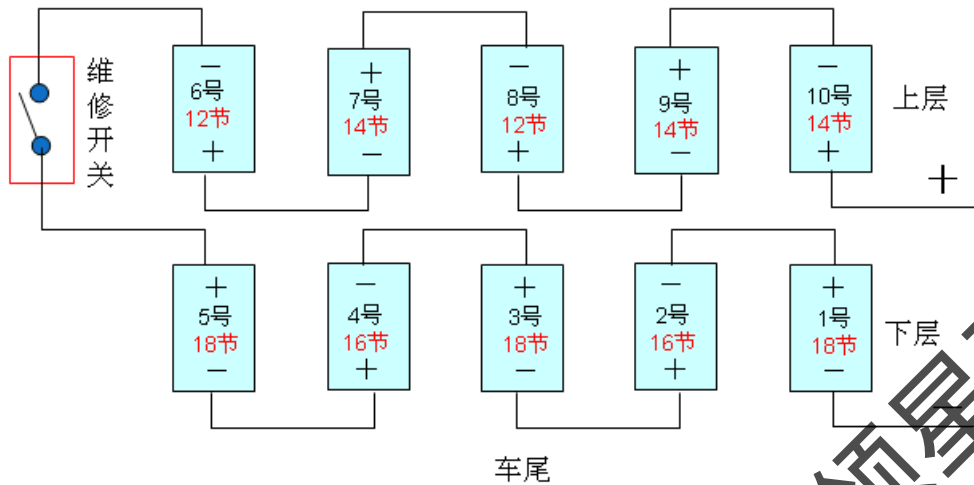
安装位置: 后排座椅与行李舱之间。



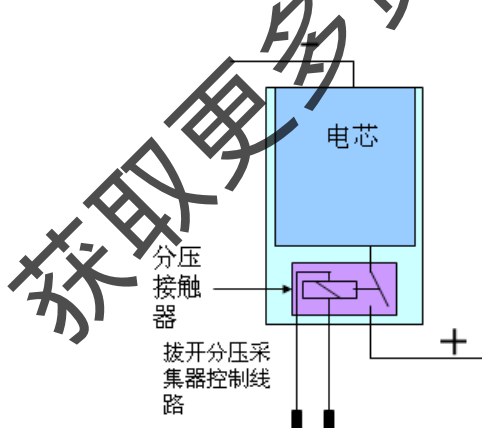
功能介绍:

动力电池包分 10 个模组,通过动力电池串联线串联为一体,共计 152 节单体;每个单体 3.3V,电池包标称电压 501.6V,标称容量 26Ah;

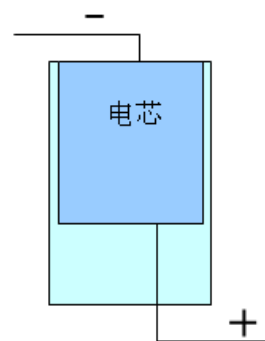
动力电池包组装顺序:



每个电池模组是由电池组、BIC组成，其中2号、4号、6号、8号模组内皆有分压接触器；



有分压接触器模组示意图



无分压接触器模组示意图

电池模组更换方法:

序	操作说明
---	------

号		
1		<p>拉动维修开关手柄呈竖直状拔去维修开关</p> <p>维修开关拔出时需佩戴高压绝缘手套</p>
2		<p>拔去蓄电池负极</p>
3		<p>拆除动力电池包前、后盖板</p>
4		<p>拆去前、后部动力电池包串联线</p> <p>注意：需佩戴绝缘手套</p>

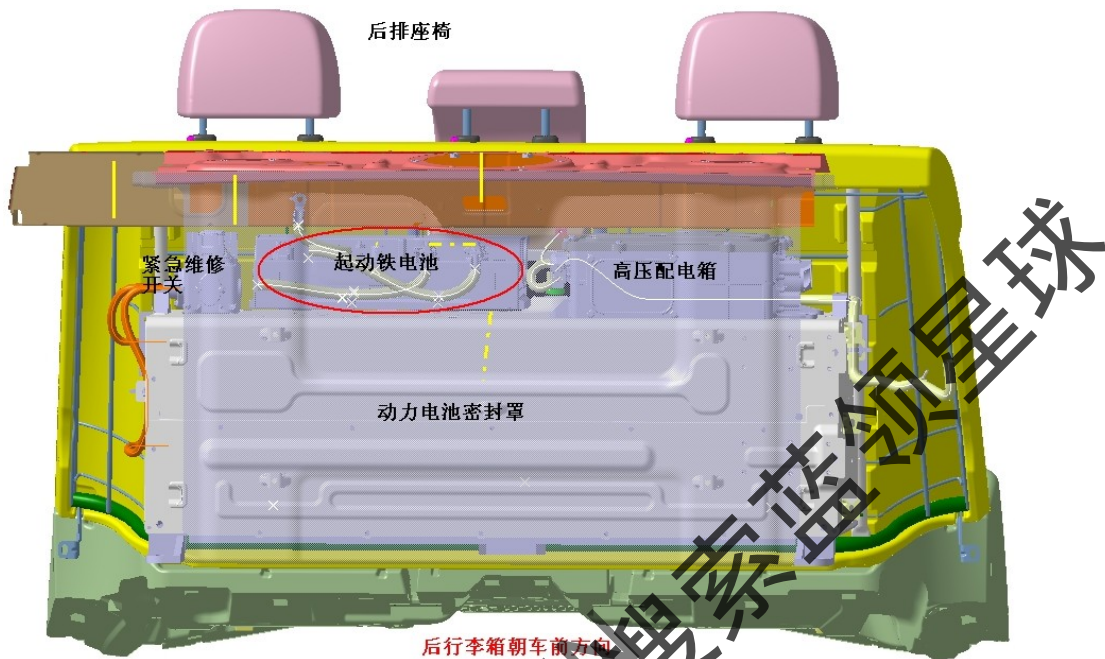
		
		<p>拔去 BIC 采样线接插件</p>
		<p>拆除 BIC 采样线固定板</p>
		<p>拆去模组固定螺栓</p>
		<p>取出模组 注意：带好绝缘手套，小心取出模组避免挤压，碰撞！</p>

		<p>搭接动力电池包特定的串联线将其中模块的负极与另一个模块的正极连起来（上图为取下两个模块的搭接情况；下图为取出一个模块后将串联线从其中穿过将隔壁两个模块正负极搭接的方式）</p> <p>注意：注意带好绝缘手套且务必将串联线打紧</p>
		
		<ol style="list-style-type: none"> 1、整车上 ON 档电 2、连接诊断仪，进入高压电池管理器 3、选取 9 进入维修模式设置
		<p>选择进入维修模式</p>

		<p>退出重新进入当前工作模式查询，若显示已在维修模式，则现在可以插枪车载充电</p>
		<p>车载充电完成后重新进入诊断仪，选择退出维修模式。 注意：满充之后一定要记得退出维修模式。</p>
<p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、拆卸时一定要保证整车退至 OFF 档且维修开关处于断开状态。维修开关拔出和恢复时一定要佩戴绝缘手套。 2、拆卸动力电池包前后部串联线及取出模组时一定要佩戴绝缘手套。 3、拆卸动力电池包前后串联线时一定不要两人同时操作，只能由一人单独完成！恢复过程也只能由一人单独完成。 4、必须先移除故障模组拆除，显示连接好之后才能用诊断仪请求进入维修模式。在 OFF 档电请求完进入维修模式后直接插枪充电，若断电了则管理器复位，还要重新请求。 5、维修模式下只能进行车载充电，若进行其他操作可能会有风险。 6、拆除模组的采集器必须串联在线束上（即连接通讯接插件）。 		

低压启动电池

安装位置:

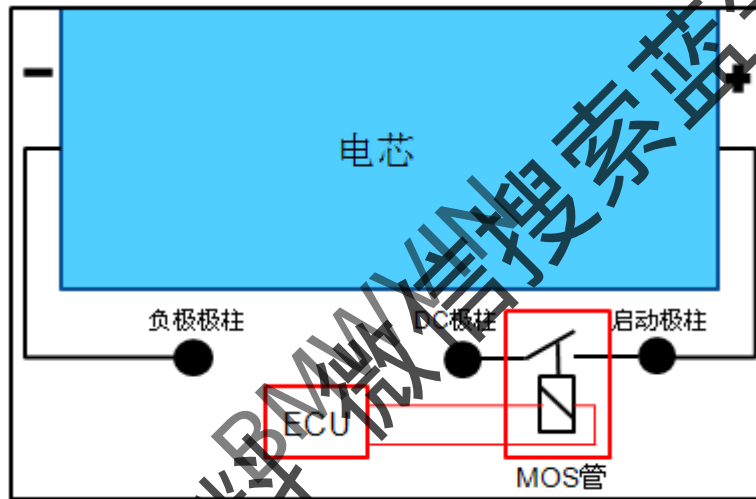


功能介绍:

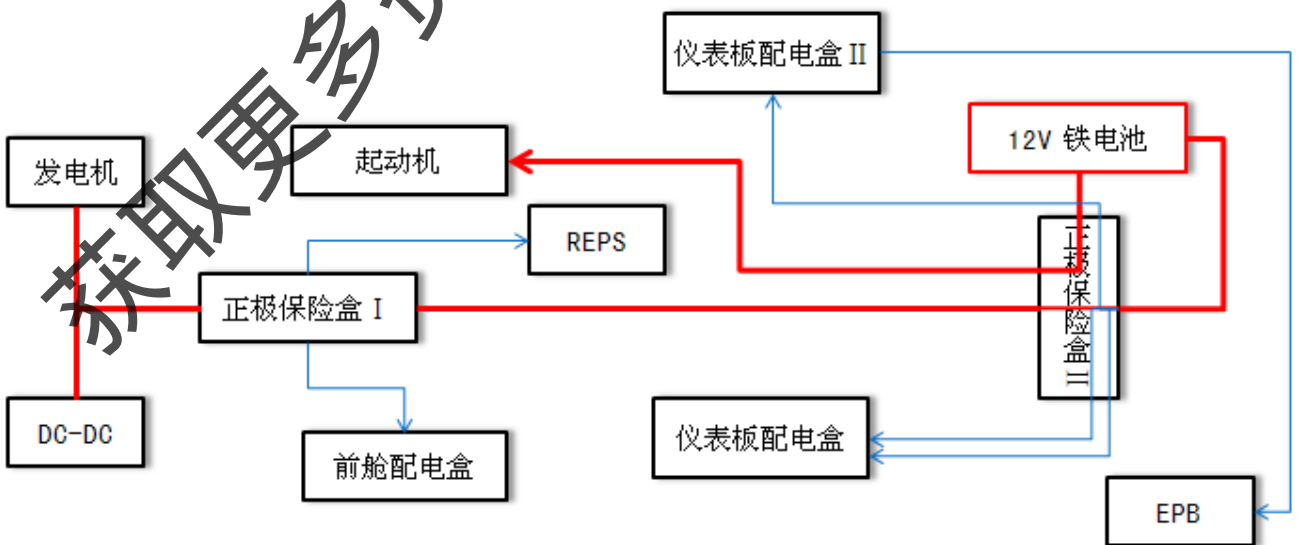
- 1、低压铁电池与普通铅酸电池相比，增加了一个起动正极柱，和一个通讯口；
- 2、低压铁电池带有标识三极柱，分别是起动正极柱（大“+”）、低压正极柱（小“+”）、负极极柱（“-”）；
- 3、起动正极柱通过连接线缆接到起动机正极，并在车辆发动机起动过程此路接通，起动铁电池放电形成回路起动车辆；
- 4、低压正极柱开始时是整车负载的供电电源，同时并联在 DC 和发电机正极输出端上，一般情况下车辆使用以上两个供电电源在给起动铁电池充电工况，只有输出不足时参与整车负载供电；此极柱回路过电流能力有限，严禁使用此极柱跨接对电起动发动机。
- 5、起动铁电池内部包含电池管理器，其通过通讯口和整车模块交互信息。
- 6、低压电池电压低时，启动智能充电功能，通过 DC 转换高压电为低压电，为启动电池充电，当无法有效进入智能充电状态，低压电池进入休眠状态，DC 极柱内 MOS 管断开，DC 极柱无电压输出，此时可在有效关闭前机盖、后行李箱盖及 4 门状态下，按左前门微动开关进行唤醒。



低压启动电池外观图

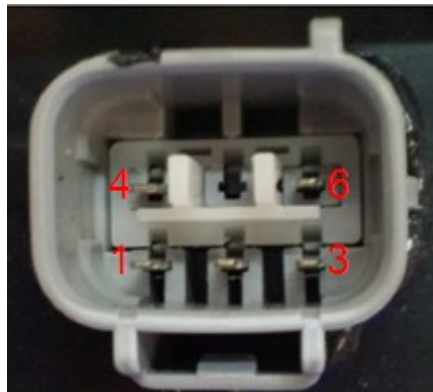


内部结构示意图



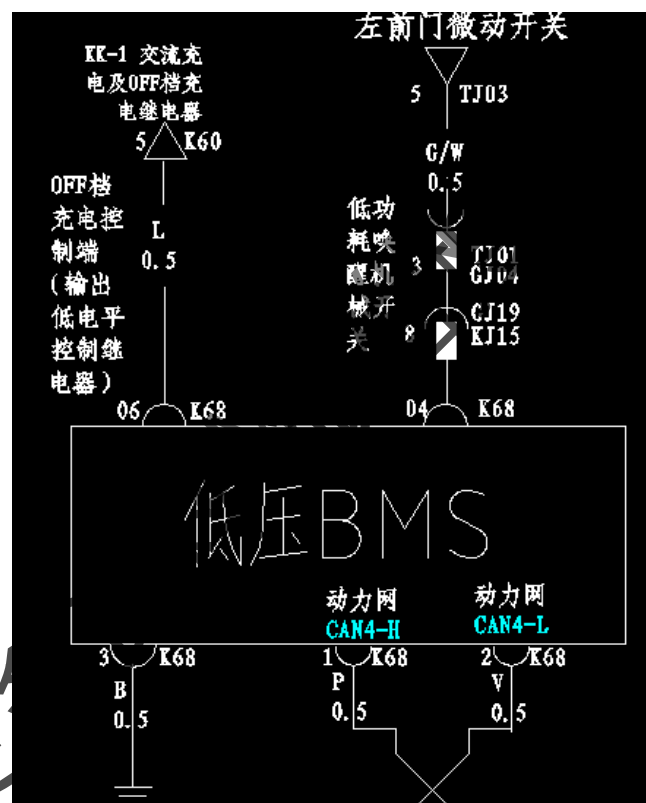
低压电路示意图

针脚定义:



端子号	端子定义
1 号针脚	B-CAN_H (250k)
2 号针脚	B-CAN_L (250k)
3 号针脚	GND
4 号针脚	低功耗唤醒机械开关
6 号针脚	OFF 档充电控制

电路图讲解:



- 1、K68-4 针脚：低功耗唤醒功能；低压电池处于休眠状态，通过左前门微动开关拉低，低压 BMS 接通 MOS 管，DC 极柱接通。
- 2、K68-6 针脚：OFF 档充电控制；低压电池电压较低，启动智能充电，低压 BMS 拉低 6 号针脚，控制双路电，同时通过 CAN 线发送低压充电请求命令，DC-DC 工作输出低压电，为低压电池充电。

低压电池充电及跨接方法:

1、拆卸下亏电低压铁电池但先不断开通讯接插件，测量起动正极柱、低压正极柱与负极柱之间电压，若测得起动正极柱与负极电压大于 12.4V，则按动左前门微动开关唤醒低压正极柱输出（或引脚 4 接地即可），此时测得低压正极柱与起动正极柱电压值相同，并在一分钟之内对低压铁电池进行外界充电设备进行充。

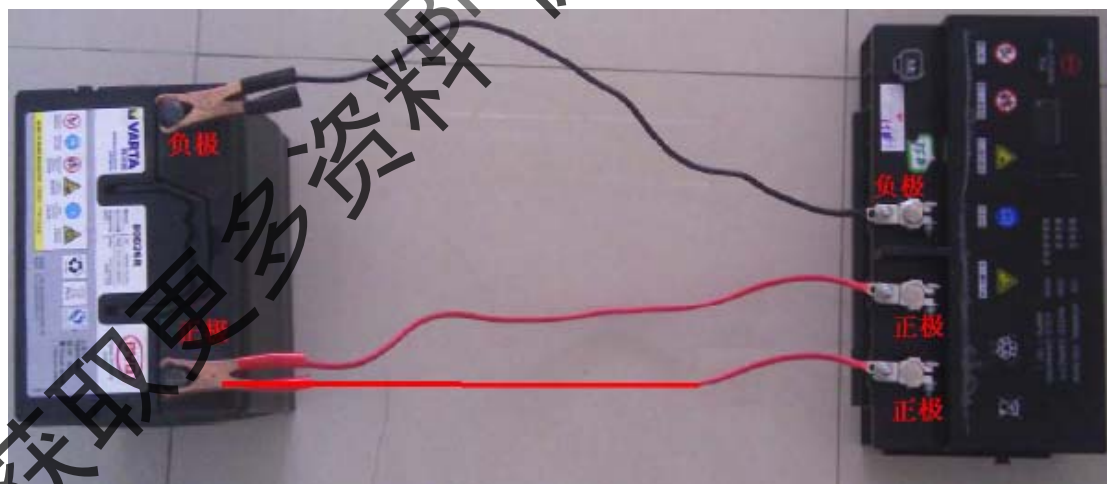
2、使用恒压限流方式对低压铁电池充电，稳定电压在 15V，电流限制在 30A 以内，充电设备正极连接电池低压正极柱，充电设备负极连接起动铁电池负极。

备注：切勿对电池串联（24V）充电（两个或者多个串联充电都不行）。

3、完全亏电低压铁电池起动极柱电压会很低，此时低压极柱同样无法输出，可以先使用充电设备正极连接电池起动正极柱，充电设备负极连接起动铁电池负极，使用恒压限流方式对电低压铁电池充电，稳定电压在 15V，电流限制在 30A 以内，充电 10s 后将充电设备正极连接电池低压正极柱上完成充电。

4、电低压铁电池完成充电时间一般在 2-3h，最后充电电量后电流变为 0-1A，充电过程完成。

特别注意：从低压正极柱才能有过充保护，所以步骤 B 和 C 最终都是通过低压正极柱补充电，切勿一直从起动正极柱充电，稳压源电压控制在 15V 以内，否则容易引起过充风险。



线束跨接示意图

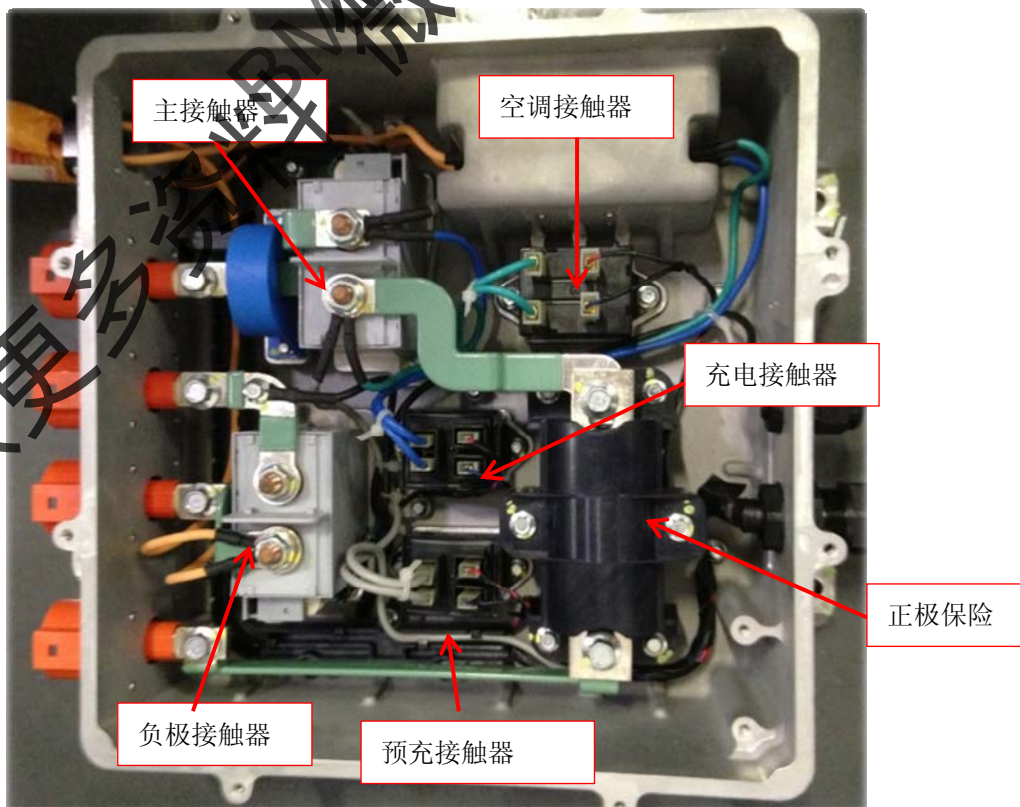
高压配电箱

安装位置：位于后行李舱电池包支架右上方。

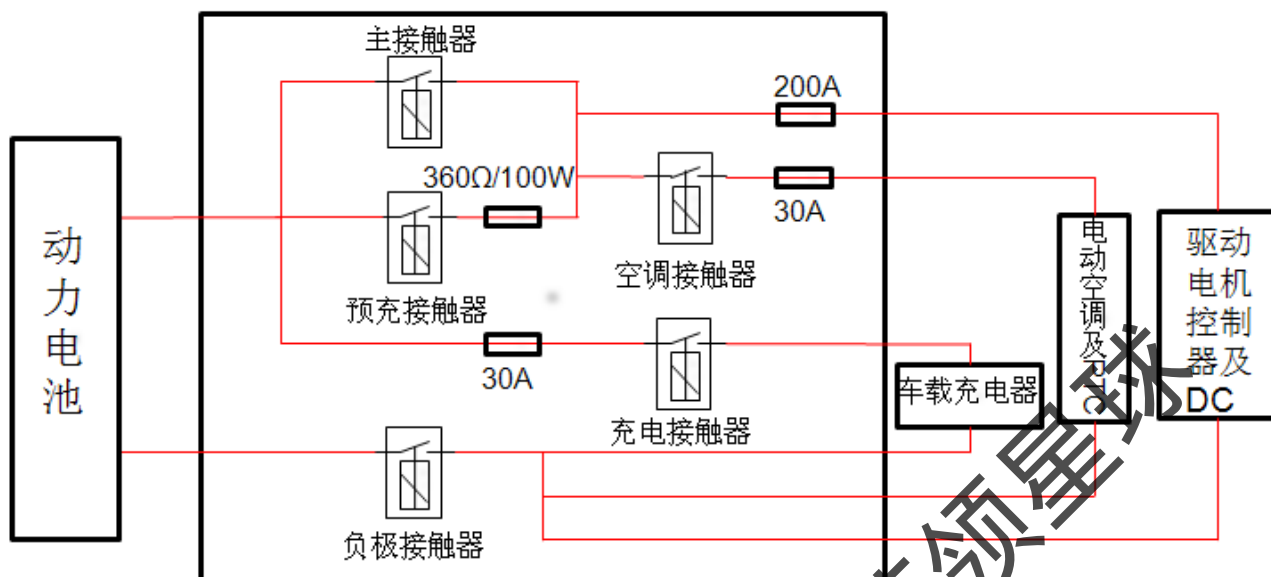


功能介绍：

将电池包的高压直流电分配给整车高压电器使用，其上游是电池包，下游包括驱动电机控制器及 DC 总成、PTC 水加热器、电动压缩机、漏电传感器；也将车载充电器的高压直流电分配给电池包。



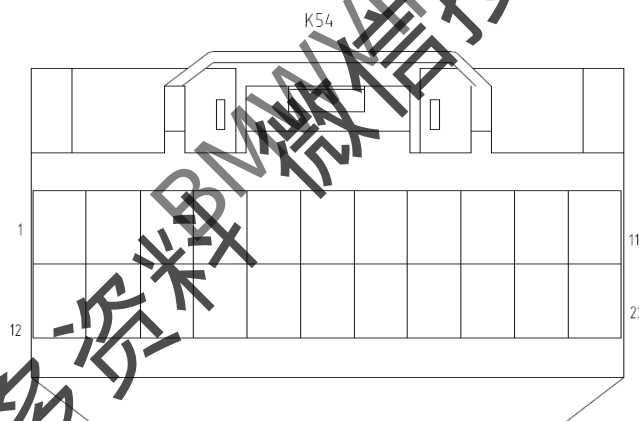
配电箱内部结构图



内部高压电路示意图

引脚定义:

低压插接件:



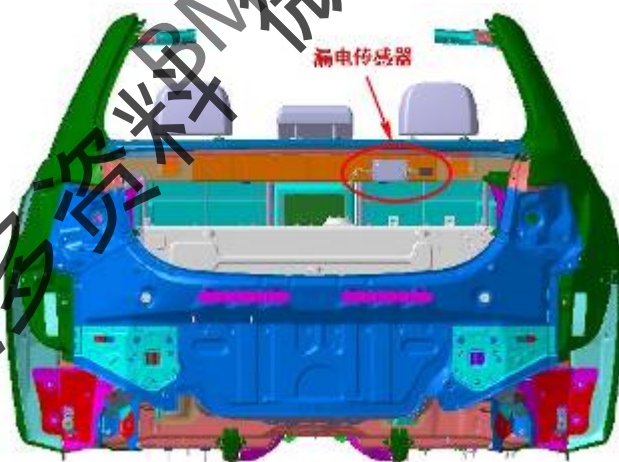
端子号	端子定义	端子号	端子定义
1	预充接触器电源	13	预充接触器控制
3	正极接触器电源	14	正极接触器控制
4	交流充电接触器电源	17	空调接触器搭铁
5	负极接触器电源	19	霍尔电流传感器+15V
7	空调接触器电源	20	交流充电接触器控制
9	电流霍尔信号	21	霍尔电流传感器-15V
10	负极接触器控制	其余	空脚

高压插接件:



漏电传感器

安装位置: 漏电传感器位于车身后围搁物板前加强横梁上。

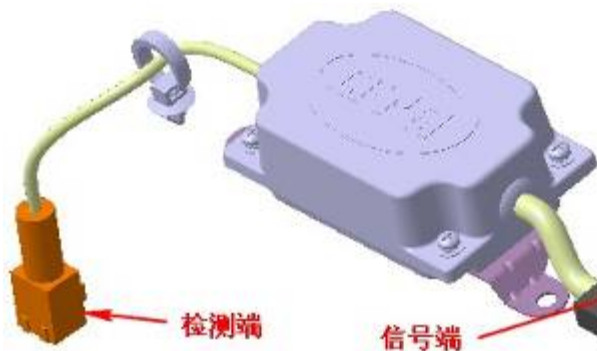


功能介绍:

用于对电动汽车直流动力电源母线与其外壳、车身底盘之间的绝缘阻抗检测, 通常检测与动力电池输出相连接的负极母线与车身底盘之间的绝缘电阻, 来判断动力电池包的漏电程度。当动力电池包漏电时, 传感器发出一个信号给电池管理控制器, 电池管理控制器接到漏电信号后, 进行相关保护操作并报警, 防止动力电池包的高压电外泄, 造成人或者是物品的伤害和损失。

漏电传感器主要监测与动力电池输出相连接的负母线与车身底盘之间的绝缘电阻；

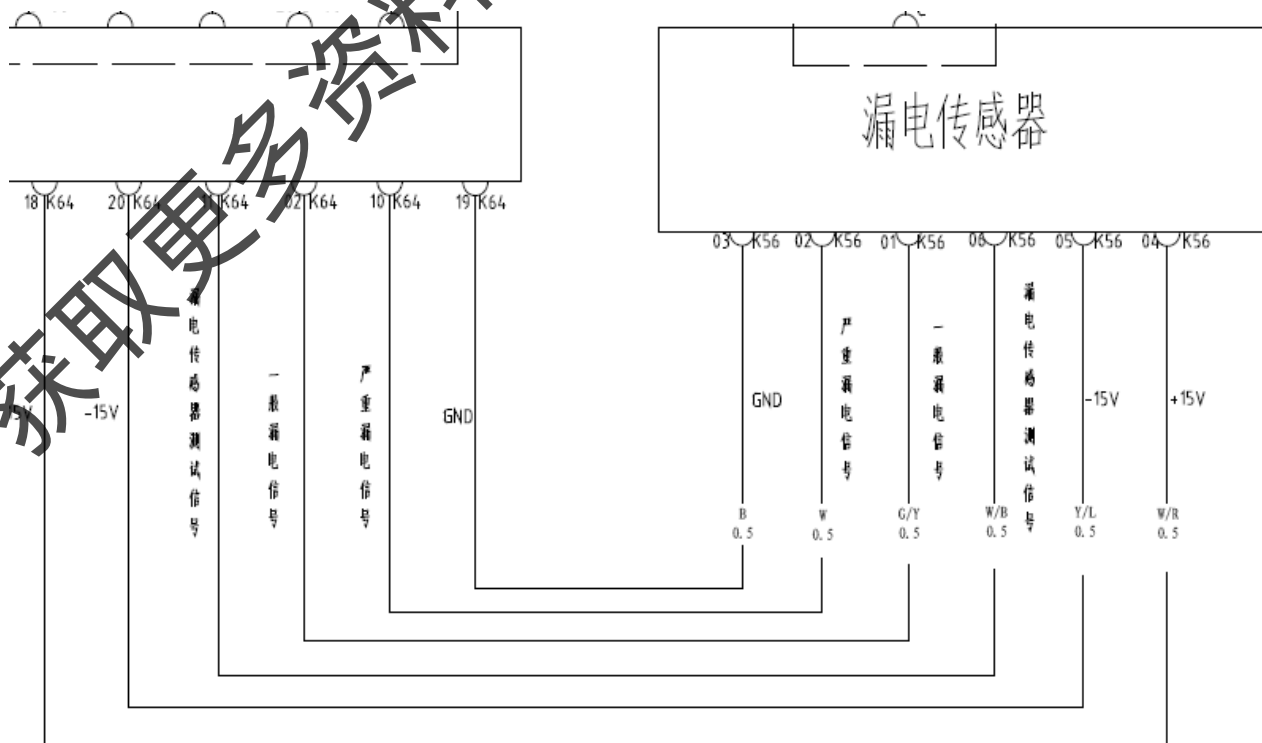
负极——车身绝缘阻值 ≤ 100 千欧—120 千欧 一般漏电
 ≤ 20 千欧 严重漏电



针脚定义：

端子号	端子定义	端子号	端子定义
1	一般漏电信号	B	传感器电源-15V
2	严重漏电信号	W	漏电传感器测试信号
3	GND	C	负极母线采样线
4	传感器电源+15V		

电路图：



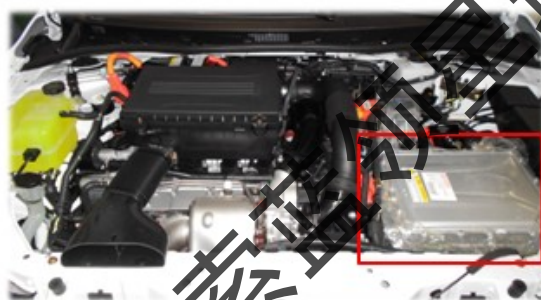
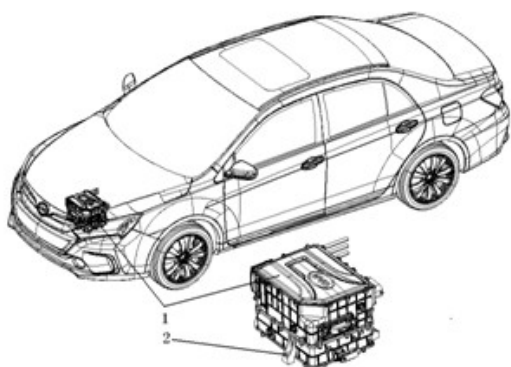
K56-1 拉低：报一般漏电；

K56-2 拉低：报传感器失效；

K56-1、K56-2 同时拉低：报严重漏电。

驱动电机控制器及 DC 总成

安装位置：前舱左侧。



结构介绍：



功能介绍：

该总成由驱动电机控制器和 DC-DC 两个高压零部件集成一体，分开介绍。

一、驱动电机控制器

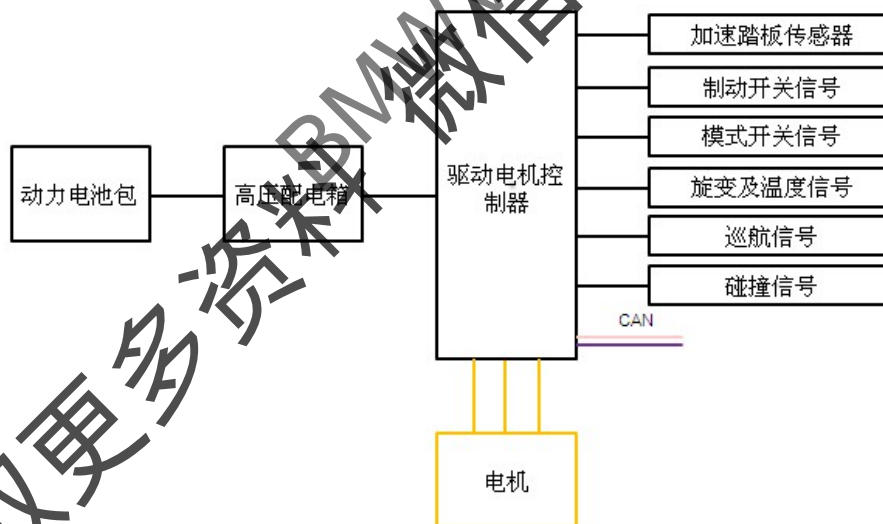
- 1、作为动力系统的总控中心，驱动电机的运行，根据工况控制电机的正反转、功率、扭矩、转速等；协调发动机管理系统工作；
- 2、硬件采集电机的旋变、温度，制动、油门踏板开关信号；
- 3、通过 CAN 通讯采集刹车深度、档位信号、驻车开关信号、启动命令、电池管理控制器相关数据、控制器的故障信息；
- 4、内部处理的信号有直流侧母线电压、交流侧三相电流、IGBT 温度、电机的三相绕组阻值。

二、DC-DC

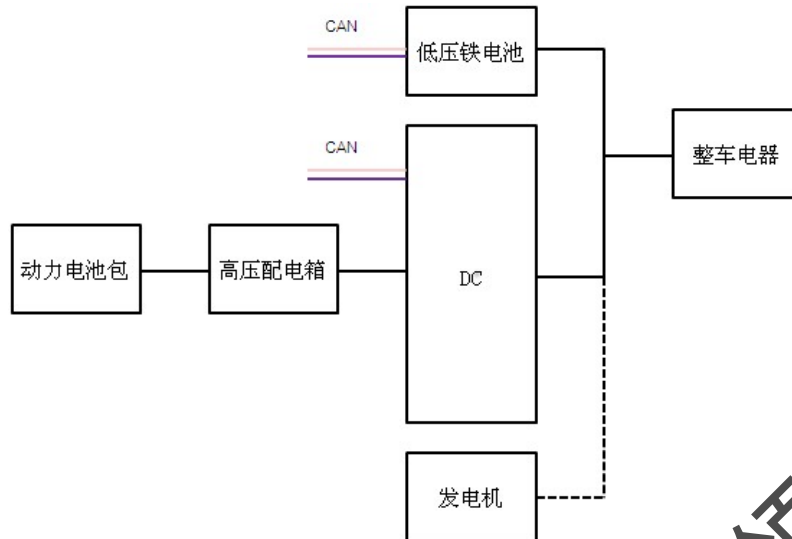
- 1、纯电模式下，DC 的功能替代了传统燃油车挂载在发动机上的 12V 发电机，和蓄电池并联给各用电器提供低压电源。DC 在高压（500v）输入端接触器吸合后便开始工作，输出电压标称 13.5V。
- 2、在特殊情况下，经过 DC 升压转换 500V 直流给电池包充电。

原理框架图：

一、驱动电机控制器系统框架图



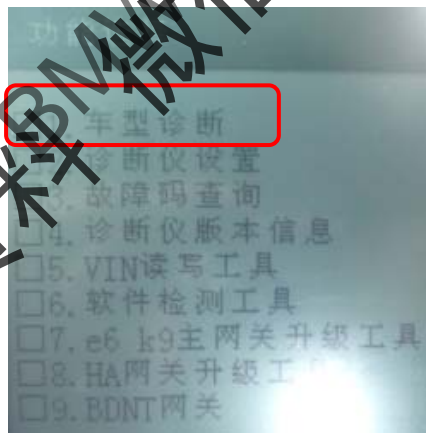
二、DC-DC 系统框架图



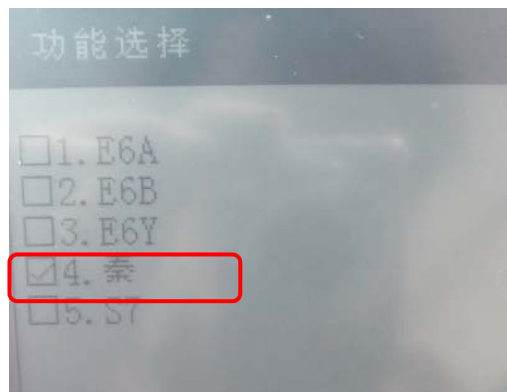
更换驱动电机控制器注意事项：

更换驱动电机控制器，需要进行防盗编程及标定，具体如下
驱动电机控制器及 DC 总成更换标定（以下所说 ECU 均指驱动电机控制器及 DC 总成）：

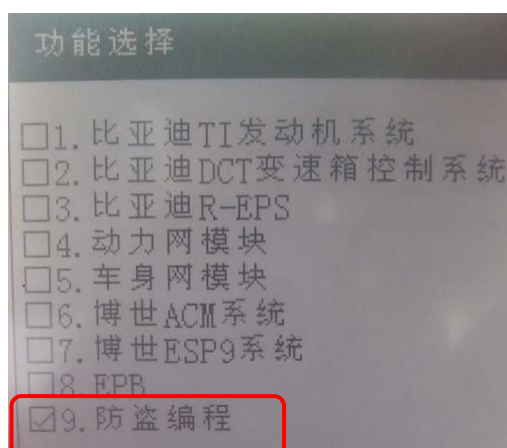
车辆上 ON 档电，进入车型诊断：



选择车型“秦或 HA”

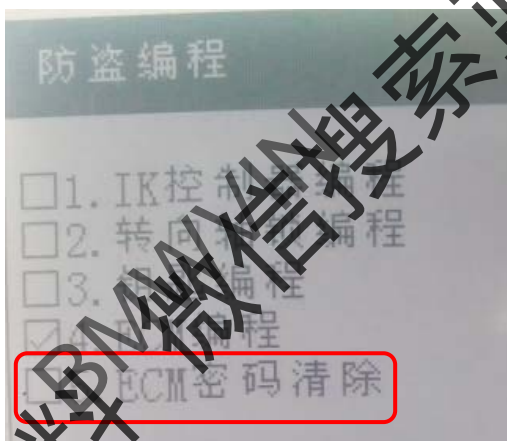


进入防盗编程

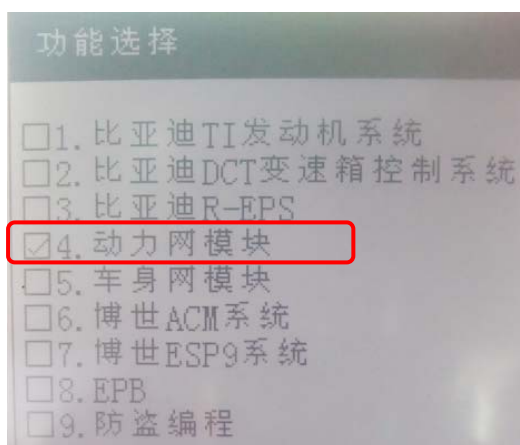


进行防盗解密或编程

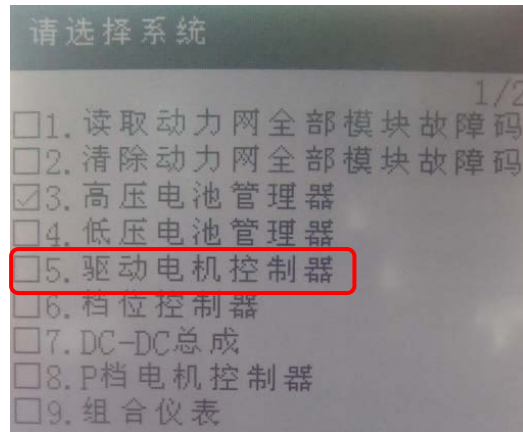
备注：拆卸旧件时必须 ECM 密码清除，安装新件后进行ECM编程



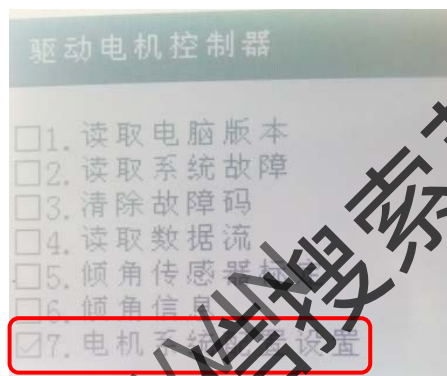
备注：ECM 编程完后车辆进行退电，5S 后再次上电
然后进入动力网模块



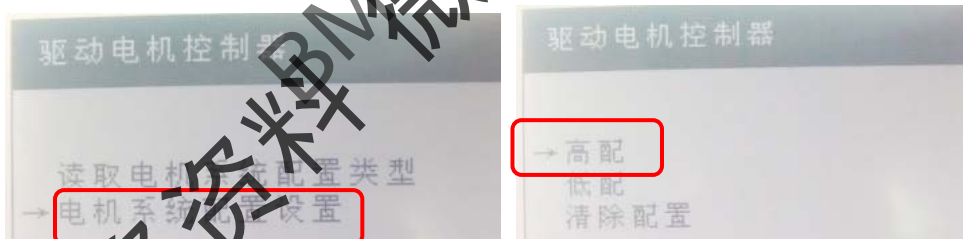
选择驱动电机控制器



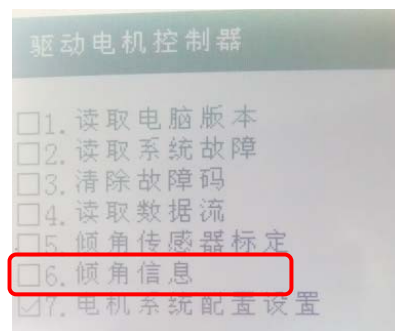
进入电机系统配置设置



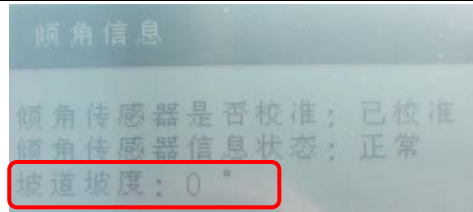
选择相应配置



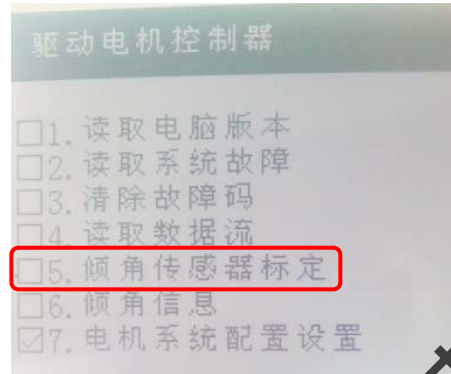
再进入倾角信息读取



在车辆处于水平时读取倾角数值，确认是否正常

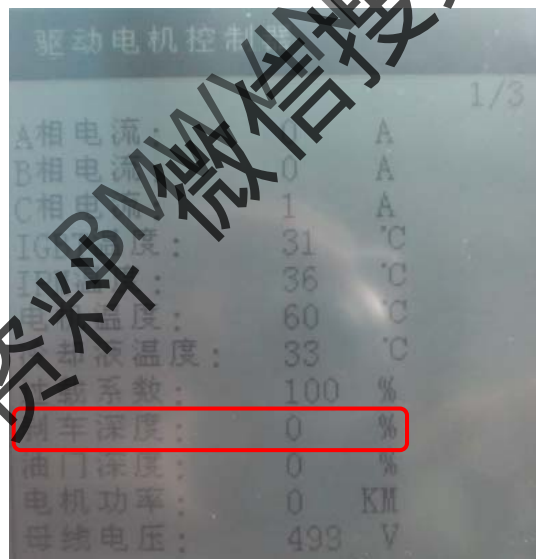


如有偏差，则进行倾角标定



标定完毕后车辆断电，5S后重新上电。

读取数据流，确认刹车信号是否正常，不踩刹车时信号为0



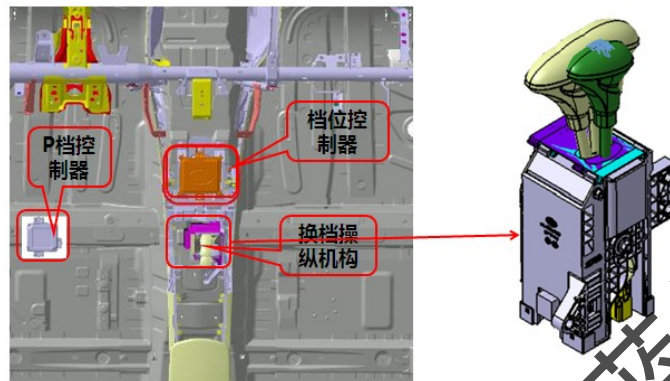
如果数据异常，则需进行刹车起点标定，标定方法：

- 1、整车上ON档电（特别注意不要上OK，否则车辆在进行第2步时会导致车辆向前冲的危险）；不要踩刹车（有制动开关信号就无法标定）；
- 2、深踩油门（50%~100%），持续5s以上，电控便可自动标定；
- 3、正常断电一次延迟5秒再上电。

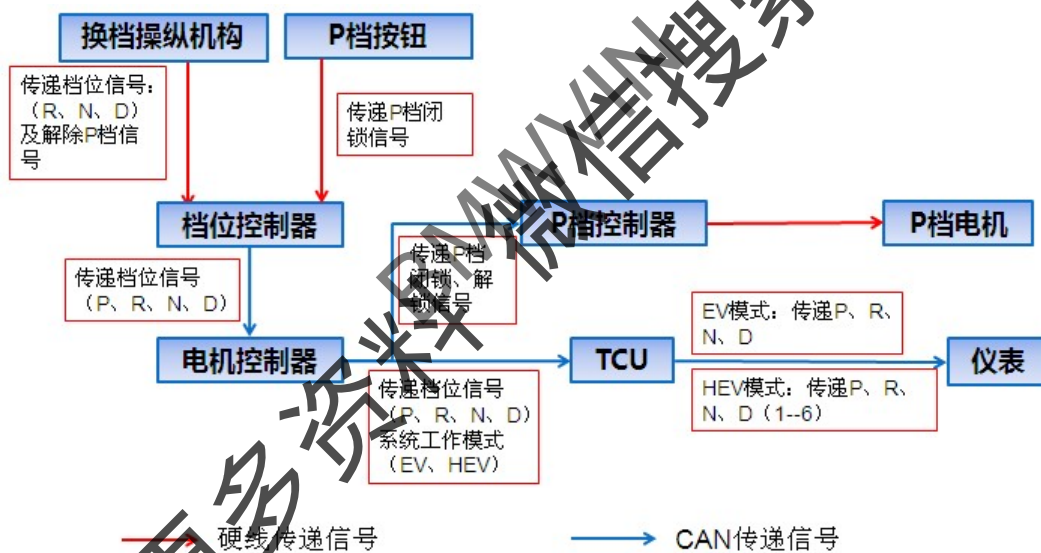
档位控制系统

秦档位控制器采用电子控制方式，消除了换挡杆与变速器之间的机械连接，电子信号控制更精确。

档位操纵系统由P档按钮、换挡操纵机构、P档控制器、档位控制器组成。
安装位置（如下图）：



控制原理：



档位切换条件

当前档位 \ 切入档位	P	R	N	D
P	\	车速 ≤ 3km/h	车速 ≤ 3km/h	车速 ≤ 3km/h
R	电源模式OK档，有制动踏板状态	\	电源模式为OK档	电源模式为OK档，车速 ≤ 3km/h
N	有制动踏板状态	电源模式为ON/OK档	\	电源模式为ON/OK档
D	电源模式OK档，有制动踏板状态	电源模式为OK档，车速 ≤ 3km/h	电源模式为OK档	\

典型案例解析

秦-高压系统漏电故障

—电动压缩机故障

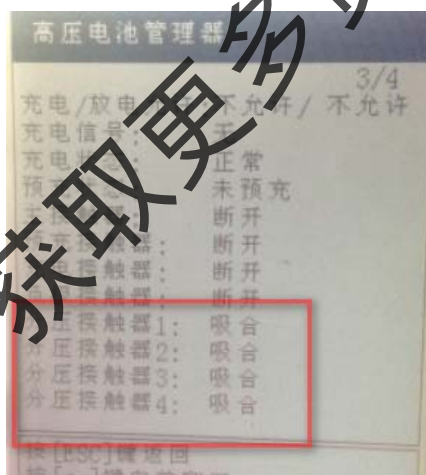
故障现象:

上 OK 电，电量 83%，自动切换到 HEV，发动机启动，无法使用 EV 模式；动力系统故障灯亮，仪表提示请检查动力系统。



检查过程:

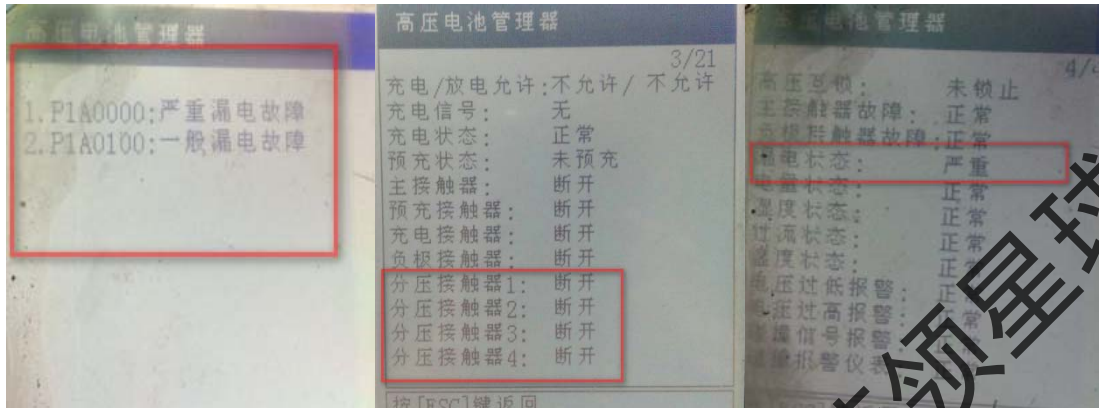
1、仪表 OK 灯亮，无法使用 EV 模式，诊断仪读取高压 BMS 报漏电故障；清除故障码，重新上 ON 档电；诊断仪读取高压 BMS 中数据流显示 4 个分压接触器吸合（动力电池漏电或异常时断开），读取 BMS 系统无漏电故障码，排除动力电池包漏电；



ON 档电，4 个分压接触器吸合，说明动力电池不漏电；（如果 4 个分压接触器断开，且 BMS 报漏电故障，说明动力电池漏电）

2、踩制动上 OK 电，仪表提示请检查动力系统；高压 BMS 报：P1A0000 严重漏电故障；P1A0100 一般漏电故障（清除故障码，重新上 OK 电，故障码再现）；

确认因漏电故障导致无法使用 EV 模式；OK 电报漏电故障，判断动力电池包以外的高压模块存在漏电风险；（上 OK 电报漏电故障时，高压电池管理器中数据流显示 4 个分压接触器断开，正常应该吸合）



3、OFF 档，断开低压电池负极，穿戴防护设备；断开紧急维修开关，逐个断开各高压模块（除动力电池包外），每次断开一个高压模块后装回紧急维修开关，上 OK 电测试是否存在漏电故障？当拔掉电动压缩机高压线束输入插头后，上 OK 电不再报漏电故障，EV 和 HEV 模式可以相互转换；（再装回电动压缩机插头，BMS 报漏电故障，无法使用 EV 模式）

4、更换电动压缩机故障排除：①电动压缩机橙色线束磨损）

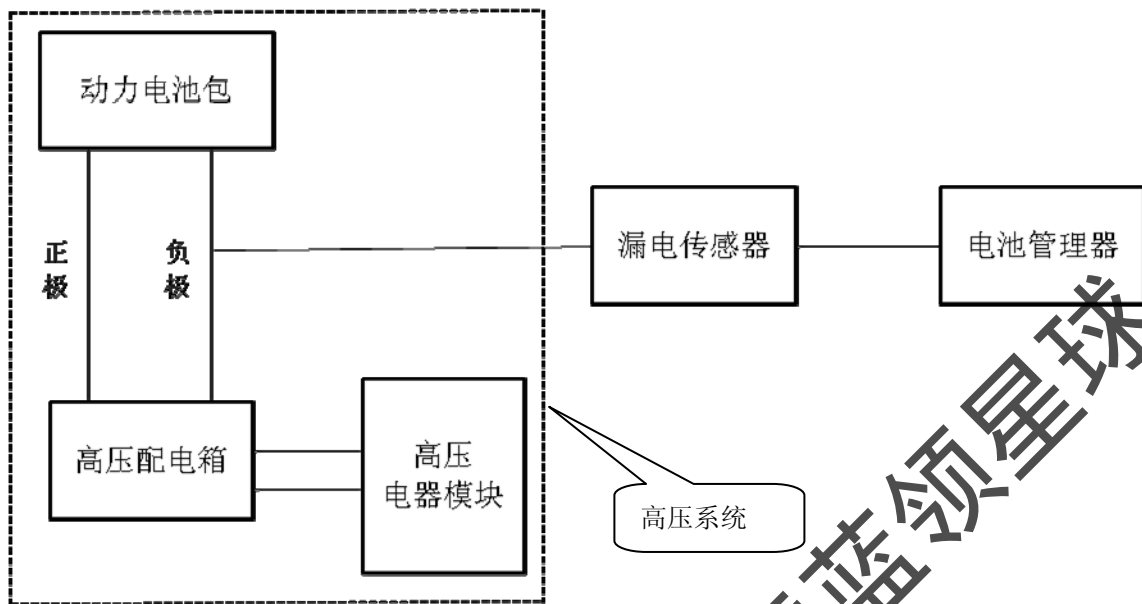


维修小结

根据维修经验，漏电模块有：电动压缩机本体漏电、2#、4#、6#、8#电池模组漏电、PTC 水加热器漏电、驱动电机控制器及 DC 总成漏电、高压配电箱漏电；

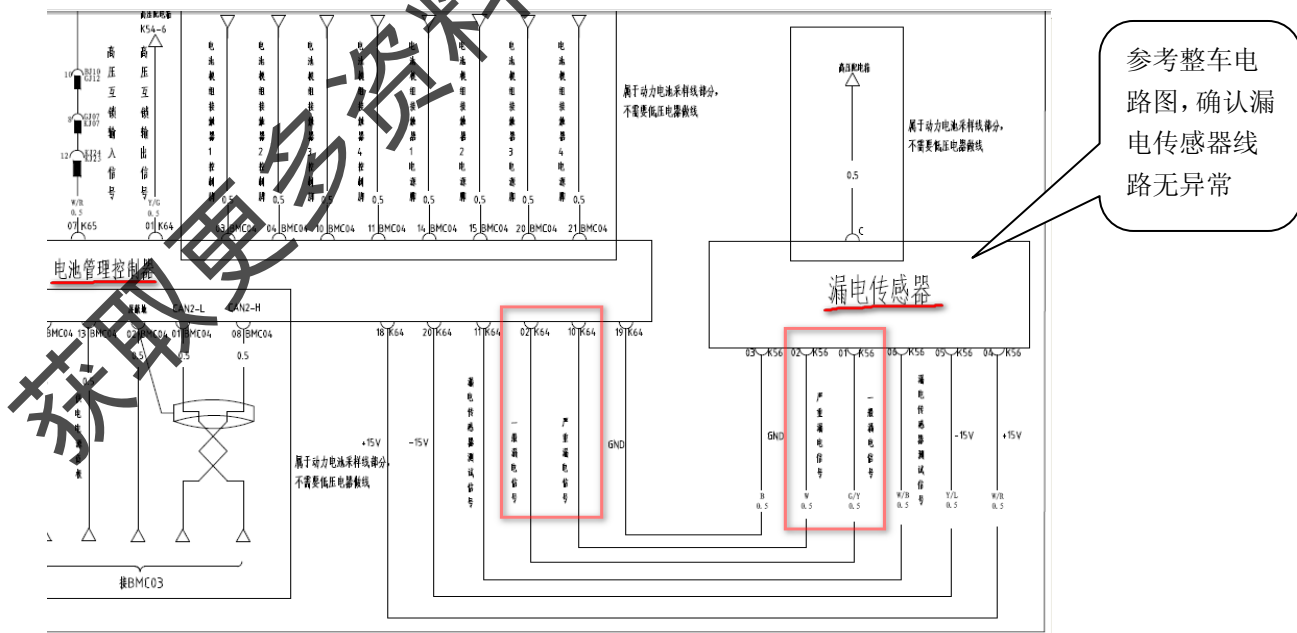
高压系统报漏电故障时，确认是 ON 电报漏电故障，还是 OK 电报漏电故障；整车所有高压模块、橙色线束、漏电传感器及连接线束故障时均有可能报漏电故障码，请参考以下方法检查漏电故障：

高压系统漏电检测原理图如下：

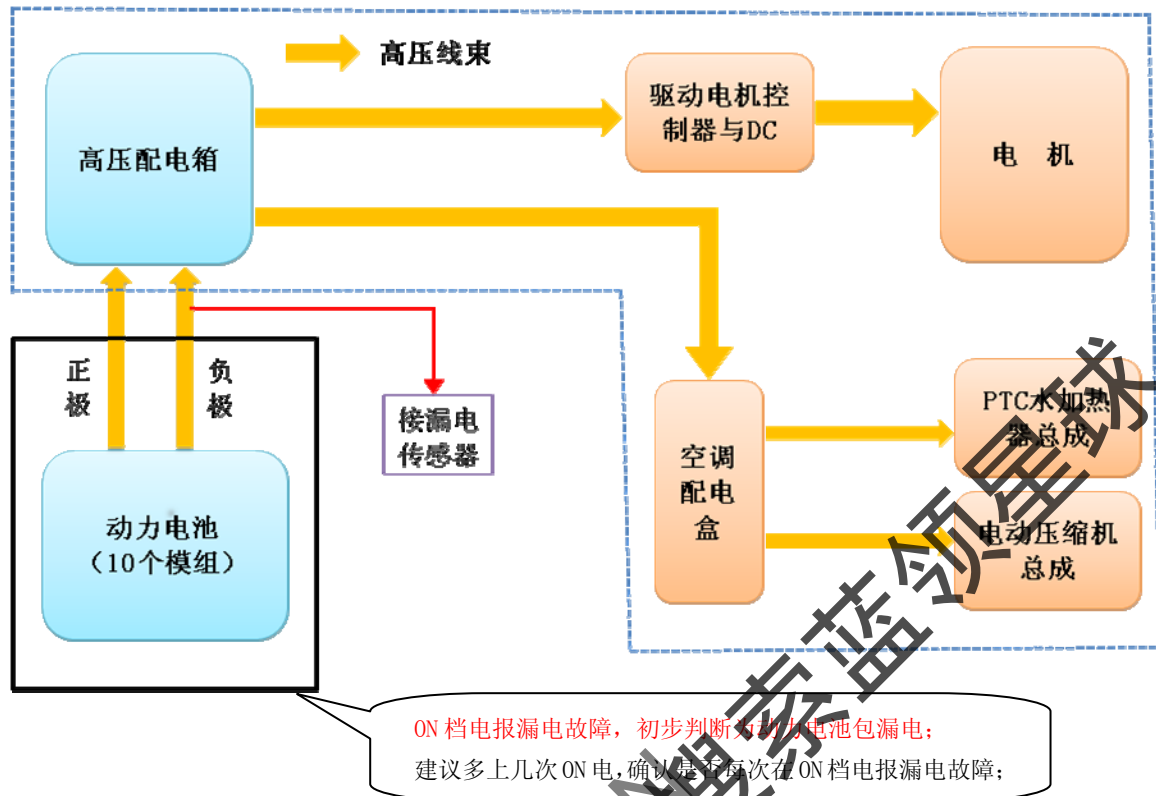


高压系统漏电检测原理图：当高压系统漏电时，漏电传感器发出一个信号给高压电池管理控制器，电池管理控制器检测到漏电信号后，禁止充、放电并报警；
漏电传感器：检测动力电池包负极及与其相连接的高压模块与车身底盘之间的绝缘电阻，来判断动力电池包的漏电程度。

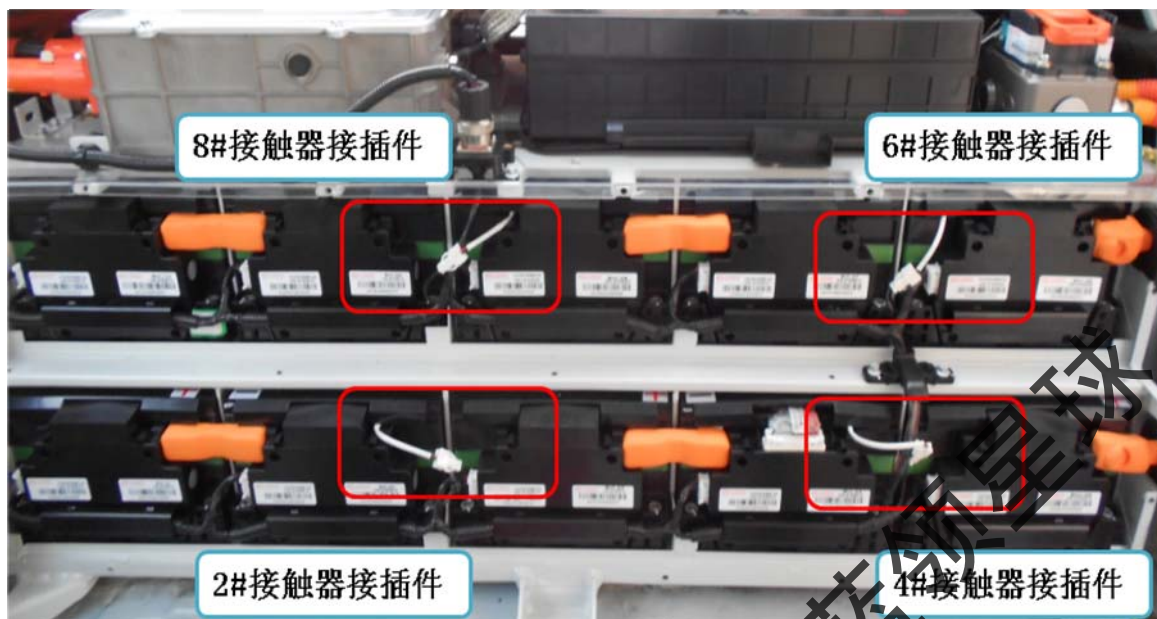
当高压 BMS 报漏电故障时，先初步排除漏电传感器线路异常，再确认是 ON 档电报漏电故障，还是 OK 电报漏电故障？



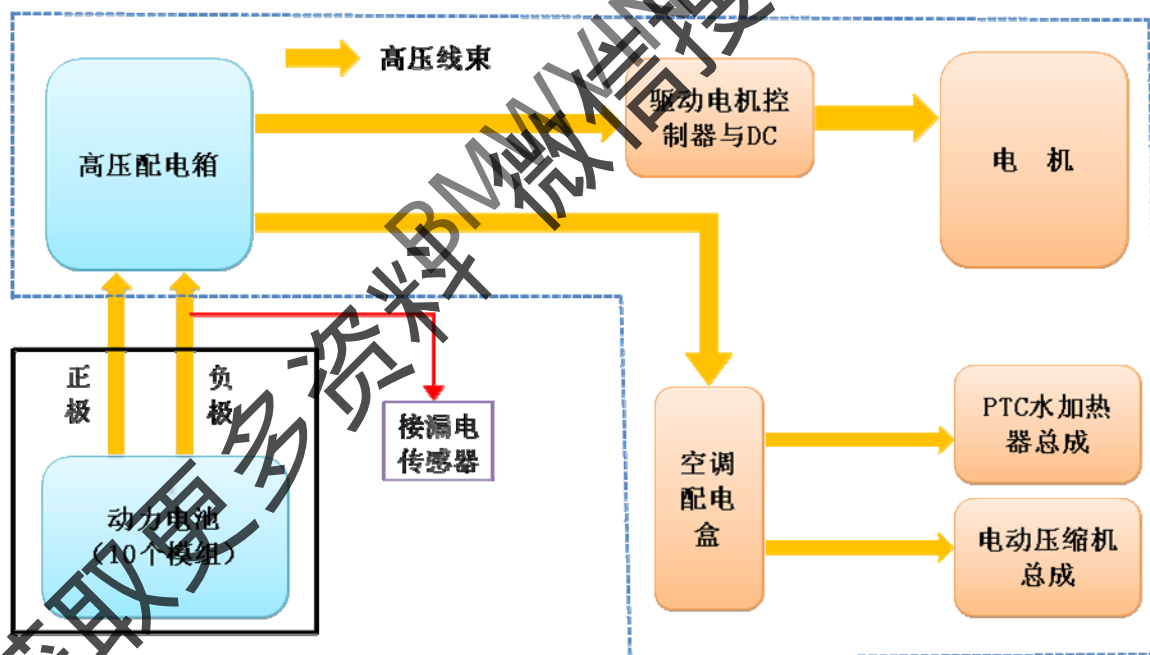
一、如果 ON 档电报漏电故障，初步判断为动力电池包漏电；具体哪个电池模组漏电，根据以下流程检查：



- 1.1 OFF 档，拔掉 8# 电池模组接触器接插件，再上 ON 电，诊断仪读取系统故障：
如果不漏电，判断 8#、9#、10# 电池模组漏电（根据经验 8# 电池模组故障率高）；
如果漏电，则排除 8#、9#、10# 电池模组故障，需检查 1-7# 电池模组；
 - 1.2 OFF 档，拔掉 6# 电池模组接触器接插件，再上 ON 电，诊断仪读取系统故障：
如果不漏电，判断 6#、7# 电池模组漏电（根据经验 6# 电池模组故障率高）；
如果漏电，则排除 6#、7# 电池模组故障，需检查 1-5# 电池模组；
 - 1.3 OFF 档，拔掉 4# 电池模组接触器接插件，再上 ON 电，诊断仪读取系统故障：
如果不漏电，判断 4#、5# 电池模组漏电（根据经验 4# 电池模组故障率高）；
如果漏电，则排除 4#、5# 电池模组故障，需检查 1-3# 电池模组；
 - 1.4 OFF 档，拔掉 2# 电池模组接触器接插件，再上 ON 电，诊断仪读取系统故障：
如果不漏电，判断 2#、3# 电池模组漏电（根据经验 2# 电池模组故障率高）；
如果漏电，则排除 2#、3# 电池模组故障，判定 1# 电池模组漏电；
- 铁电池组：1-3-5 可以互换； 2-4 可以互换； 6-8 可以互换； 7-9 可以互换；



二、如果上 OK 电报漏电故障，初步判断为动力电池包以外的高压模块漏电；具体哪个高压模块漏电，根据以下流程检查；



上 OK 电漏电，初步判断为动力电池包漏以外高压模块漏电；
建议多上几次 OK 电，确认是否每次在 OK 电报漏电故障；

2.1、OFF 档，断开紧急维修开关，再断开电动压缩机高压线束插头；装上紧急维修开关，上 OK 电，诊断仪读取系统故障：

如果不漏电，判断电动压缩机漏电；

如果漏电，判断电动压缩机正常；继续断开其他高压模块。

2.2、OFF 档，断开紧急维修开关，再断开 PTC 高压线束插头；装上紧急维修开关，上 OK 电，诊断仪读取系统故障：

如果不漏电，判断 PTC 漏电；

如果漏电，判断 PTC 正常；继续断开其他高压模块。

2.3、OFF 档，断开紧急维修开关，再断开空调配电箱输入端高压线束插头；装上紧急维修开关，上 OK 电，诊断仪读取系统故障：

如果不漏电，判断空调配电箱及线束漏电；

如果漏电，判断 PTC 及线束正常正常；继续断开其他高压模块……



空调配电箱及高压线束

按照以上方法，依次断开剩余高压模块，逐个判断哪个模块漏电或那条高压线束漏电；

判定一个高压模块或高压线束漏电时，尽量再将高压模块或线束插头插上去确认故障是否再现，避免零部件误判。

上海地区检查漏电故障时，每次断开带高压互锁的高压部件后，需要先短接高压模块端互锁开关，再上 OK 电判断漏电情况。

注意：在维修高压输时，必须采取绝缘保护措施！

秦-驱动电机控制器温度过高案例解析

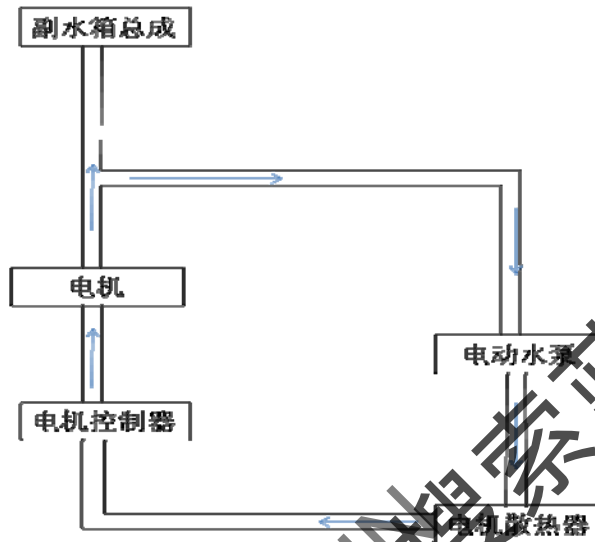
——驱动电机控制器故障

故障现象：

车辆上 OK 档后，行驶一段时间后，无论是 EV 或 HEV 模式，散热器风扇一直高速运转，读取故障码为：P1B0300 IGBT 过温告警。

原因分析：

在驱动电机控制器及 DC 总成内部，有三组单元在工作时会产生热量，分别为：IPM（控制器内部智能功率控制模块）、IGBT（电机驱动模块）、电感，因此，在驱动电机控制器及 DC 总成内部有相应的水道对这三个部分进行冷却，电控模块冷却水路结构如下图：



备注：电机电动水泵安装在右前部总成外侧保险杠骨架安装板附近。

当这几个部分工作温度超过一定范围时，驱动电机控制器及 DC 总成就会检测到，同时经过 CAN 网络传递给发动机 EMS，EMS 驱动冷却风扇继电器后，冷却风扇工作以快速冷却防冻液，以降低温度，以下为冷却风扇工作条件：

- 1) 电机水温：47 ° ~ 64 ° 低速请求； > 64 ° 高速请求。
- 2) IPM：53 ° ~ 64 ° 低速请求； > 64 ° 高速请求； > 85 ° 报警。
- 3) IGBT：55 ° ~ 75 ° 低速请求； > 75 ° 高速请求； > 90 ° 限制功率输出； > 100 ° 报警。
- 4) 电机温度：90 ° ~ 110 ° 低速请求； > 110 ° 高速请求。

满足 3 个低速请求，电子风扇低速转；满足 1 个高速请求电子风扇高速转。

根据以上原理，可以分析出导致 IGBT 高温报警的原因有：

- 1、电机冷却系统防冻液不足或有空气；
- 2、电机电动水泵不工作；
- 3、电机散热器堵塞；
- 4、驱动电机控制及 DC 总成本身故障；

维修指导：

- 1、检查冷却系统，确认防冻液充足；
- 2、上 OK 档后用手捏电机水管，确认有一定水压，触摸电动水泵，确认工作良好；
- 3、使用 VDS1000 读取驱动电机及 DC 总成内部数据流信息如下：

数据项	数据值	单位	最小值
电机扭矩	0	NM	-500
电机功率	0.0	kw	-100
油门深度	0	%	0
冷却液温度	24	°C	-40
IPM散热器温度	35	°C	-40
电机温度	60	°C	-40
IGBT温度	99	°C	-40
A相电流	3	A	0
B相电流	1	A	0
C相电流	0	A	0
过载系数	100	%	0
电动行驶里程	12	km	0
总里程		km	0
驱动电机系统配置			

4、从数据流可以看出，冷却液温度：24度，IPM 温度：35 度，但 IGBT 温度已经高达 99 度，满足了风扇高速运转的条件，因此，分析为 IGBT 本身故障导致温度异常。

5、更换驱动电机控制器及 DC 总成后故障排除。

维修小结：

通过数据分析可以准确确认驱动电机控制器及 DC 总成内部零部件的工作温度，一般情况下，若同时报 IPM 和 IGBT 温度过高时（故障码见附录），应重点检查冷却系统是否有空气，冷却液是够充足，若仅有这两个其中一个，且通过数据流看其中一个温度确实过高，往往是 IPM 和 IGBT 本身故障造成，因二者集成在驱动电机控制器及 DC 总成内部，因此需要更换驱动电机控制器及 DC 总成处理。

附录：

编号	DTC	故障码（ISO 15031-6）	描述	备注
1	1B0200	P1B0200	电机过温告警	
2	1B0300	P1B0300	IGBT 过温告警	
3	1B0400	P1B0400	水温过高报警	

秦-动力电池无法充电解析

——车载充电器故障

故障现象：

车辆使用交流充电连接装置无法给动力电池充电，仪表上无显示。

故障分析：

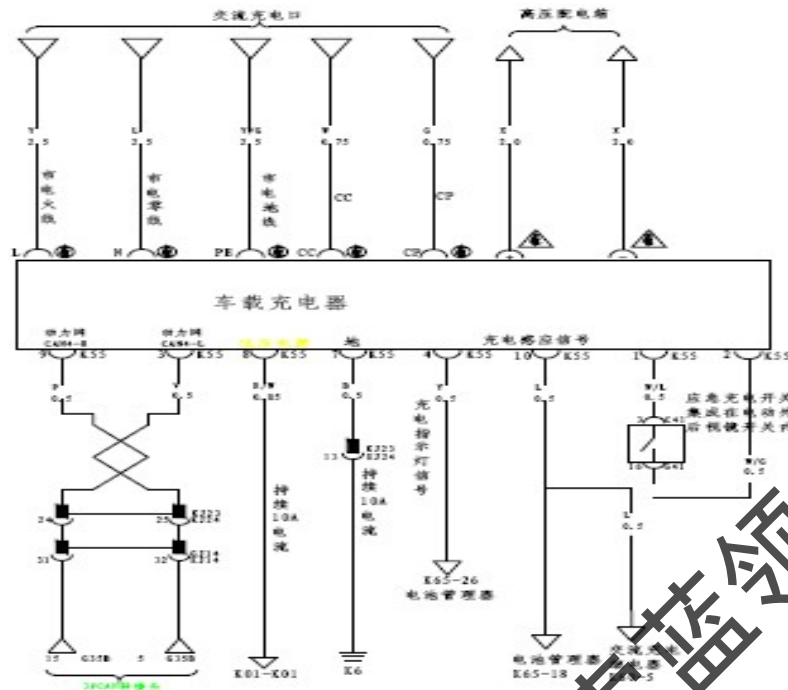
根据车载充电工作过程分析，无法充电的原因如下：

- 1、外部电源故障；
- 2、交流充电连接装置故障；
- 3、低压线束故障；
- 4、车载充电器总成故障；
- 5、电池管理控制器故障；
- 6、高压配电箱总成故障。

维修指导：

在低压铁电池充足和动力电池无故障的情况下检查：

- 1、插上交流充电连接装置，观察仪表上无充电信息显示，用ED400诊断仪读取系统故障码，故障码为：P150C00 供电设备故障；
- 2、用试电笔测试外部电源，外部电源正常；
- 3、检查交流充电连接装置，测量交流充电连接装置的CC端与PE端之间的阻值，实测阻值为680欧姆，此阻值在正常范围（注：如有条件可直接倒换交流充电连接装置）；
- 4、测量交流充电口到车载充电器之间的线束，各线束导通；
- 5、用两根导线将车载充电器K55插件的4号、10号针脚搭铁（车载充电器原理图如下），仪表上显示充电连接中，测量车载充电器上的两个CAN线电压，分别为2.4V、2.35V，说明低压线路正常，但仍不能充电，怀疑车载充电器总成故障；



6、更换车载充电器总成后故障排除。

维修小结:

车载充电工作过程：交流充电连接装置与车载充电器总成连接无误后，车载充电器总成控制交流充电连接装置输出 220V 交流电并控制交流充电及 OFF 档充电继电器吸合，通过交流充电及 OFF 档充电继电器给电池管理控制器及高压配电箱提供低压电源；同时车载充电器总成与电池管理控制器进行通讯，在充电允许的情况下，电池管理控制器控制交流充电接触器及负极接触器吸合；车载充电器检测到动力电池包的反灌电压后输出充电电压进行充电。

秦-发动机无法启动案例解析

——启动机故障

故障现象:

当车辆工作模式切换至HEV SPORT，变速器档位置于档时发动机无法启动，行驶中发动机可以启动，纯电模式可正常行驶。

故障分析:

根据车辆控制原理可知，发动机启动根据工况不同，可分为两种模式：1、车辆原地不动，当达到发动机启动条件时，BCM控制启动继电器吸合，起动机工

作带动发动机启动；2、车辆在HEV ECO模式，当车速大于40 KM/H时，由变速器反拖发动机启动。

根据故障现象结合原理分析原因如下：

- 1、驱动电机控制器故障；
- 2、BCM故障；
- 3、启动控制线路故障；
- 4、起动机故障；
- 5、发动机燃油系统故障。

维修指导：

1、将车辆工作模式切换至HEV SPORT，变速器档位置于档，起动机不工作（正常情况发动机应启动），检查启动继电器，启动继电器吸合，说明驱动电机控制器及BCM工作正常；

2、测量起动机吸拉线圈的接线端子与车身之间的电压，该电压为12.3V（正常），说明控制线路正常，怀疑起动机内部故障；

3、更换起动机，试车故障排除。

维修小结：

1、秦车型发动机正常启动条件如下：

- 1.1 坡度 $\geq 15\%$ ；
- 1.2 HEV ECO模式 车速 $> 40\text{KM/H}$ ；
- 1.3 HEV SPORT N档或D档；

2、秦车型发动机启动有两种方式，需根据故障现象区分，以便事半功倍。

秦-挂档后车辆无法行驶

—P 档电机控制器故障

故障现象：车辆上OK档电，仪表提示：“请检查动力系统”，车辆挂到D档（仪表显示D档），车辆无法行驶；

原因分析：

仪表提示：请检查动力系统

以下部件存在故障仪表将提示“请检查动力系统”：

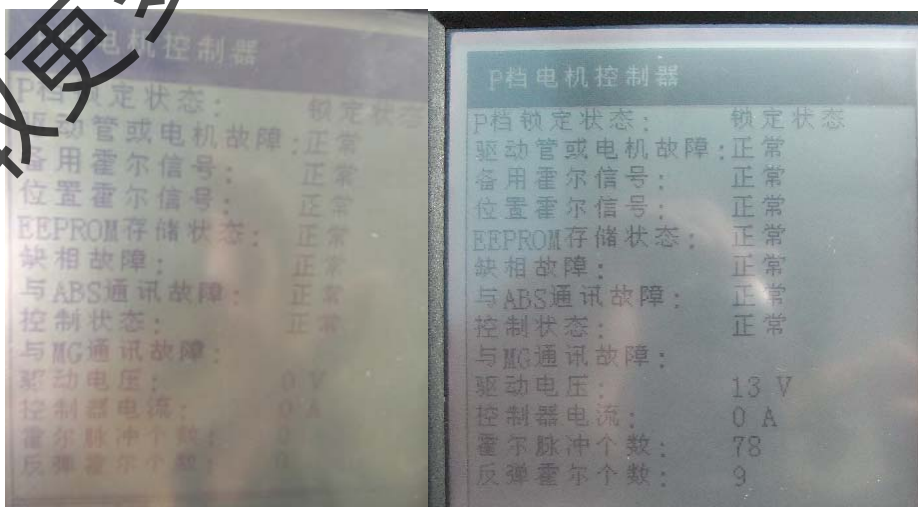
高压电池管理器、驱动电机控制器、DC-DC、P档电机控制器、档位控制器；

操作上电读取高压电池管理器、驱动电机控制器、档位控制器以及P档电机控制器、DC的数据流及故障码，发现P档电机控制器内有一故障码，P1C30:驱动管或电机故障，将车辆挂入N档，松开EPB，无法推动车辆，判断P档没有解锁；原因：

- 1、P档电机故障；
- 2、P档控制器内部故障或者线束故障；

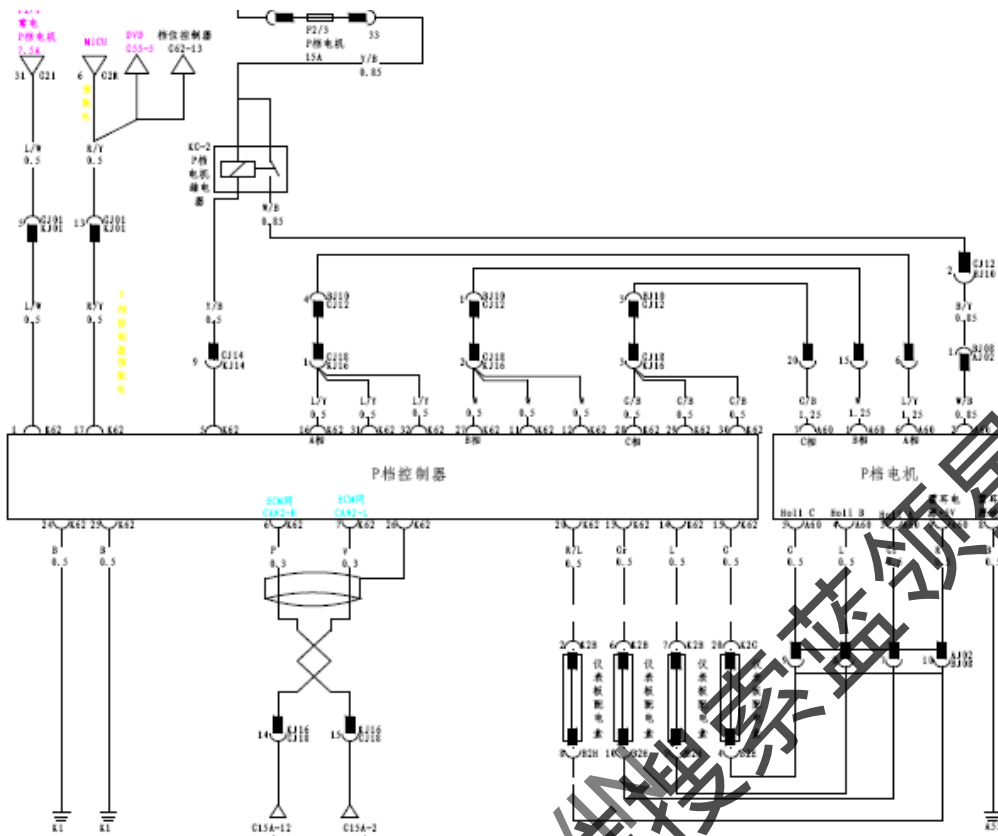
维修指导：

- 1、读取P档控制器数据流，发现数据异常：驱动电压、霍尔脉冲个数为零；
- 2、检查P档电机控制器电源及搭铁：
 - 2.1 P档电机控制器2个电源：1、17针脚，将车辆上ON档电，测量这2个针脚，电压为12V以上，正常；
 - 2.2 P档电机控制器两个搭铁：24、25针脚，测量其与车身的导通性正常；
 - 2.3 将车辆挂至D档，车辆正常应解除P档，此时检查车辆P档电机控制器5号针脚为拉低，确认P档电机继电器已经吸合，测量P档电机2号针脚，有12V以上电源；
 - 2.4 根据以上检查，P档电机控制器电源、搭铁正常，但电机没有动作，原因：P档电机控制器内部故障或者电机本身故障；
- 3、更换P档电机控制器，故障排除；



异常数据

正常数据



维修小结:

P档解锁条件: 踩下制动踏板; 驱动电机控制器接收到制动信号及相应档位信号;

秦- 低压铁电池不能唤醒

— 低压铁电池故障

故障现象: 车辆使用遥控无法打开车门, 开门后仪表灯全部不亮, 按左前门微动开关, 无法唤醒低压铁电池;

原因分析:

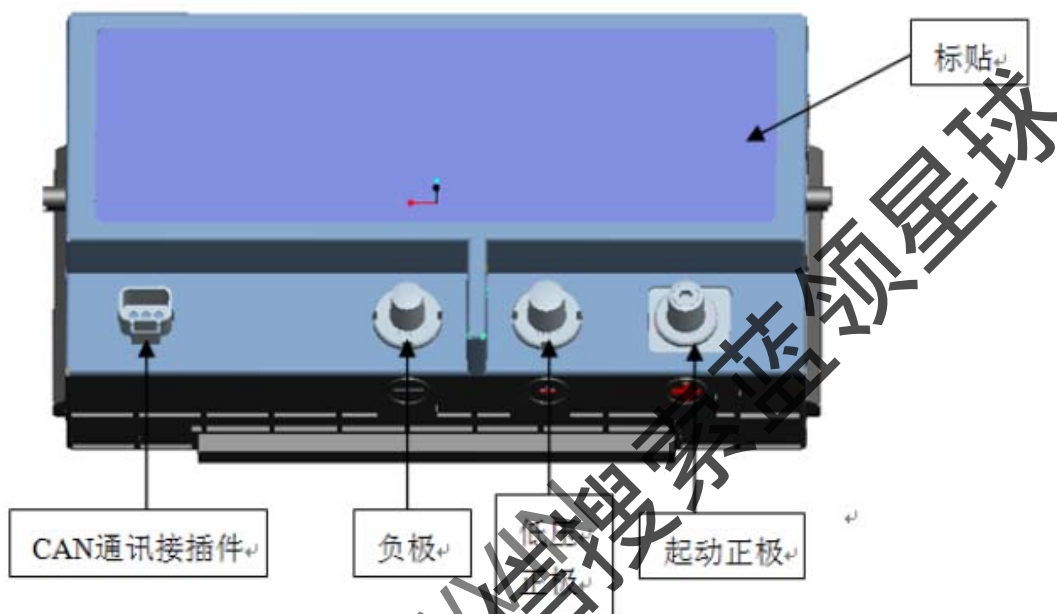
根据现象判断低压启动铁电池没有正常工作:

- 1、 低压启动铁电池亏电严重;
- 2、 低压启动铁电池单节电池故障;
- 3、 低压启动铁电池存虚电。

维修指导:

- 1、 使用机械钥匙打开车门拉开后备箱, 测量启动铁电池启动极柱电压为

10. 1V, 亏电严重;
- 2、 低压 BMS 工作电压为 6V 以上, 工作电源直接由低压启动铁电池提供, 此时人为将该车低压 BMS 4 号针脚进行搭铁, 若启动铁电池正常, 则应被唤醒, 此时测量正极极柱仍没有电压输出, 判定低压启动铁电池内部损坏;



- 3、 更换启动铁电池, 故障排除;

维修小结:

- 1、 低压 BMS 工作电压为 6V 以上, 若测量启动极柱电压为 6V 以下, 请使用充电设备将启动铁电池的电压充到 6V 以上再将低压 BMS 4 号针脚进行搭铁, 若仍不能唤醒, 则更换铁电池;
- 2、 低压启动铁电池有智能充电功能, 前提条件: 四门、行李箱盖、发动机舱盖需关闭;
- 3、 智能充电原理: 当低压启动铁电池 BMS 监测到自身 SOC 过低时, 控制吸合 OFF 档充电继电器, 同时给动力电池 BMS 发送充电请求信号, 动力电池 BMS 接收并检测判定后吸合放电主接触器, 发送“放电允许”信号给双向 DC, 双向 DC 判断自身无故障后给铁电池进行智能充电。

秦 EV 模式下空调不工作

——电动压缩机故障

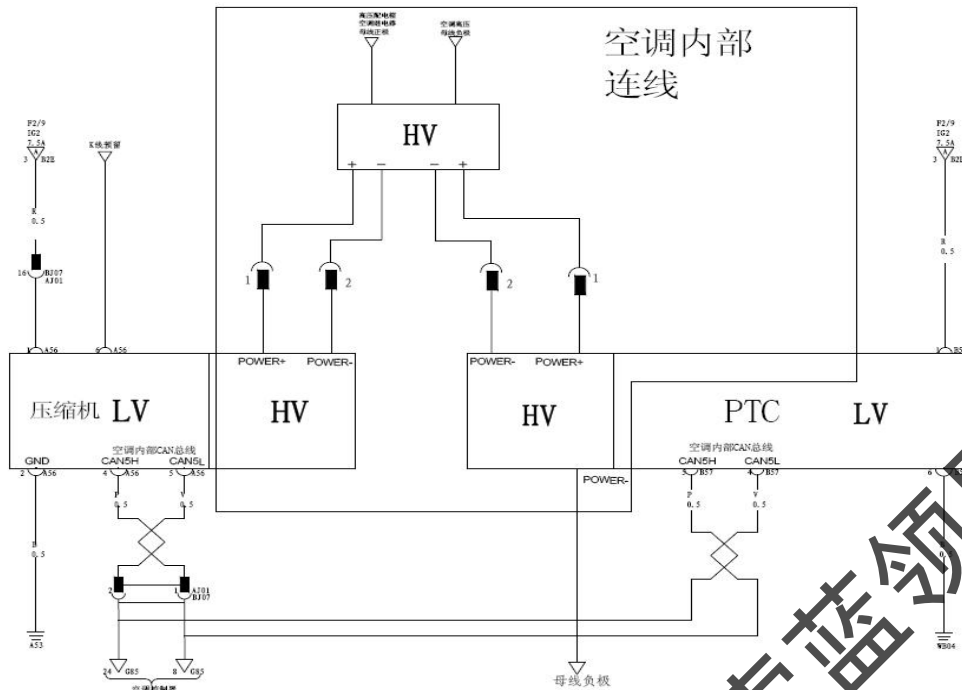
故障现象：一辆秦，上 OK 电后，在 EV 模式下，开启空调后，发动机自动启动，机械压缩机工作。

原因分析：因打开空调后，机械压缩机可以正常工作，可以排除空调管路系统、空调面板按键、温度传感器及压力传感器等故障，分析主要和电动压缩机高压部分及控制部分有关，分析原因如下：

- 1、 高压配电箱故障；
- 2、 空调控制器故障；
- 3、 空调配电箱故障；
- 4、 电动压缩机及其线路故障；

维修指导：

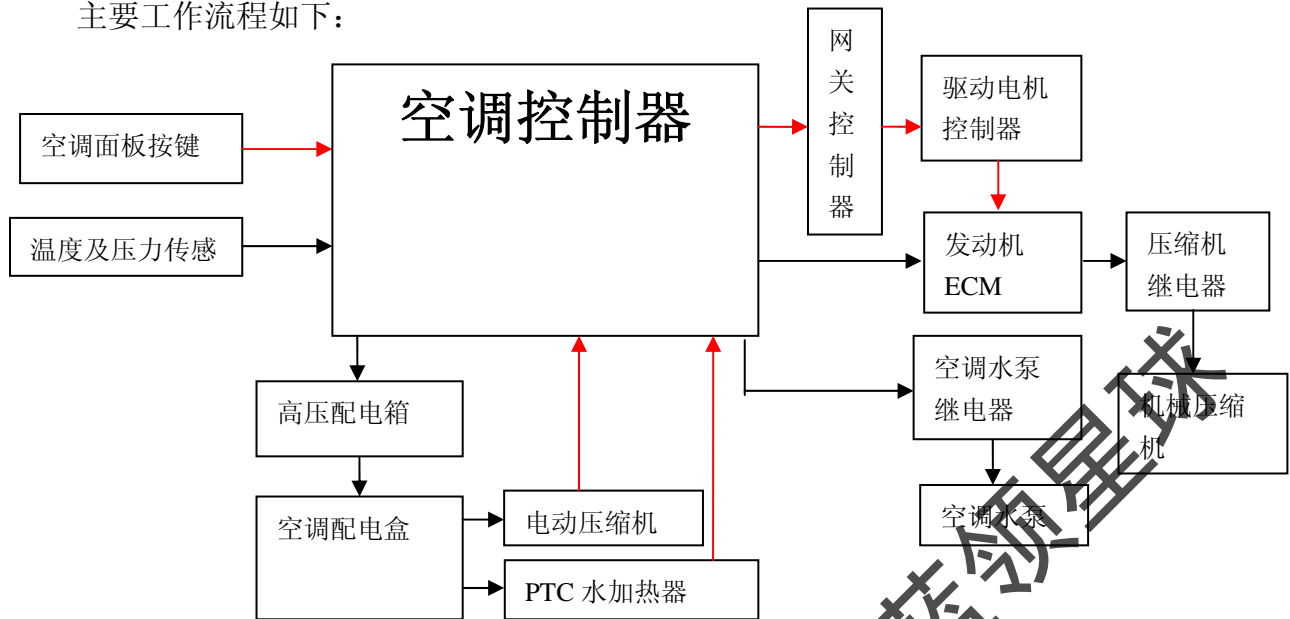
- 1、 车辆上 OK 电后，诊断仪读取电动压缩机及 PTC 加热器模块高压输入为 500V，说明高压配电箱及空调配电箱正常。
- 2、 断开电动压缩机 A56 接插件，测量 A56 接插件 1 脚电压为 13V，正常；测量 A56 接插件的 2 脚，搭铁正常。
- 3、 测量电动压缩机 A56 接插件的 4 脚、5 脚 CAN 线，都为 2.5V 电压，正常；
- 4、 断开 PTC 加热器 B57 接插件，测量 B57 接插件 1 脚电压为 13V，正常；测量 B57 接插件的 6 脚，搭铁正常；
- 5、 测量 PTC 加热器接插件的 4 脚、5 脚 CAN 线，都为 2.5V 电压，正常；
- 6、 因电动压缩机及 PTC 加热器接插件线路高压及低压都正常，怀疑电动压缩机或 PTC 加热器故障，更换电动压缩机后，故障排除。



维修小结:

- 1、秦空调系统在传统机械压缩机制冷及发动机冷却液制热的基础上，增加了一套不依靠发动机工作即可实现的制冷和制热系统；
- 2、秦在 EV 模式和 HEV 模式下，开启空调时，优先使用电动压缩机及 PTC 加热器加热，只有在高压电池电量不足或高压空调系统故障时，空调控制器经网关和驱动电机控制器通讯，并由驱动电机控制器和发动机电脑进行通讯，启动发动机，利用传统发动机带动机械压缩机及冷却液的循环实现制冷及制热；
- 3、秦空调控制系统的核心为空调控制器，空调控制器主要接收空调面板等操作面板的按键指令（主要为 CAN 线传递），同时接收传统的温度及压力信号，并和电动压缩机及空调 PTC 加热器共同构成空调内部 CAN 网络，空调控制器接收并检测以上 CAN 信号及传感器信号后，会根据检测的信号情况进行空调冷风或暖风的开启及关闭，并根据实际情况判断是否启动发动机。

主要工作流程如下：



说明：—— 硬线；—— CAN 线；

秦—无 EV 模式

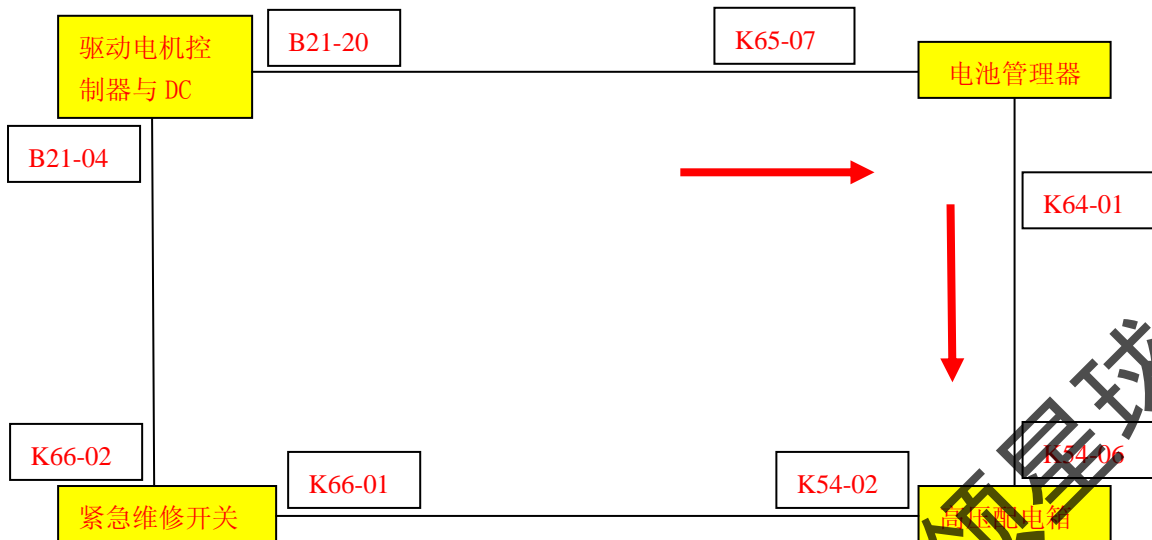
—— 高压互锁故障

故障现象：

一辆旗舰版秦，上 OK 电发动机启动，无法使用 EV 模式，仪表提示请检查动力系统，动力系统故障灯亮。高压 BMS 报故障码：P1A6000 高压互锁故障，故障码无法清除或者清除后再现；

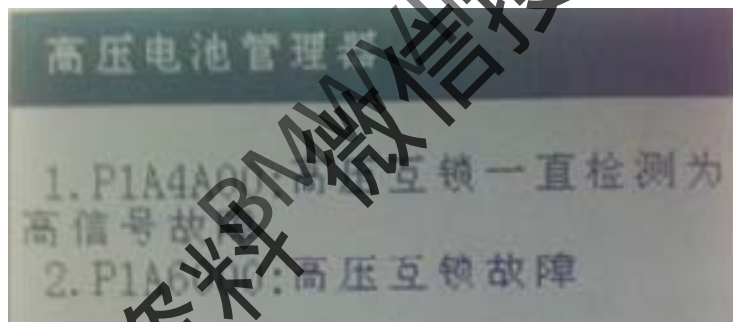
原因分析：

秦的主要高压接插件（高压 BMS、高压配电箱、维修开关、驱动电机控制器及 DC 总成）均带有互锁回路，当其中某个接插件被带电断开时，动力电池管理器便会检测到高压互锁回路存在断路，为保护人员安全，将立即进行报警并断开主高压回路电器连接，同时激活主动泄放。高压互锁流程图如下：



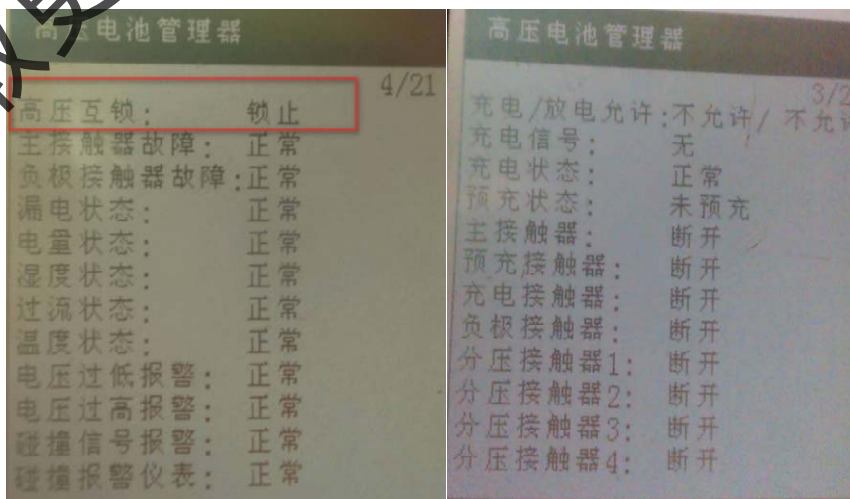
维修指导:

- 1、读取故障码，高压电池管理器报故障码： P1A6000 高压互锁故障、P1A4A00 高压互锁一直检测为高信号故障，且故障码无法清除，如下图：



- 2、诊断仪读取高压电池管理器及驱动电机控制器数据流如下：

- A、电池管理器数据流显示高压互锁：锁止；
- B、电池管理器显示：高压接触器断开；

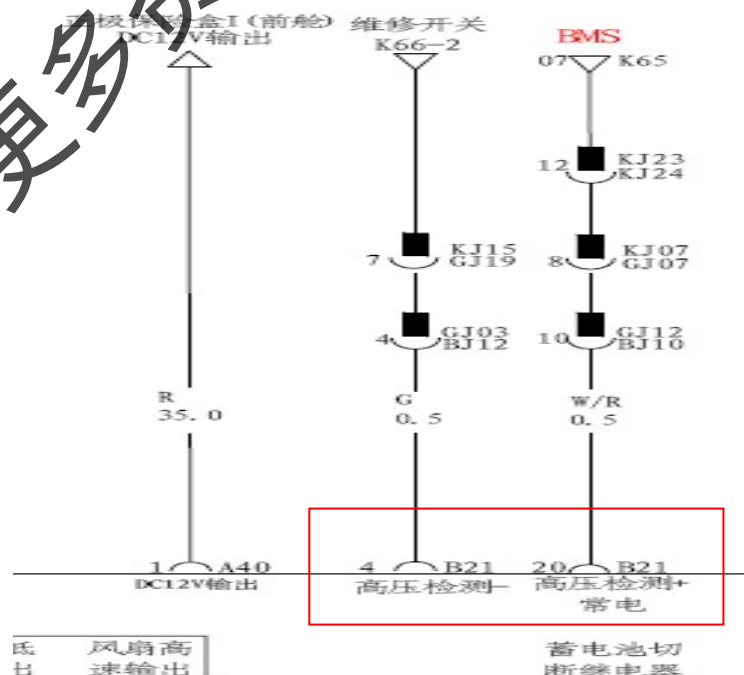


3、测量高压互锁端子及低压互锁线束：

A、测量高压电池管理器 K64-1 与 K65-7 针脚之间不导通（电阻小于 1 欧姆），确认互锁回路存在开路，根据经验故障点一般在驱动电机控制器及 DC 总成、高压配电箱这两个零部件，以下重点检查：

B、测量高压配电箱 K54-2 与 K54-6 针脚之间导通（电阻小于 1 欧姆），逐个轻微晃动高压配电箱上的高压互锁插头测量没有开路现象，说明高压配电箱互锁端子没有开路或者偶发性开路情况；

C、驱动电机控制器及 DC 总成无法直接测量，可以用排除法先测量维修开关 K66-1 与 K66-2，这两个针脚导通正常（电阻小于 1 欧姆），拔掉高压线束检查互锁针脚是否有退针现象，确认针脚已经退针，重新处理互锁针脚插头故障排除，如下图所示：



维修小结:

- 1、首先要确认故障是偶发性故障还是一直存在故障，偶发性故障一般是线束插接不良，可以在测量导通性时逐个轻微晃动高压互锁插头，寻找故障点；
- 2、高压配电箱上有 7 个互锁针脚插头，包括：动力电池包输入正、动力电池包输入负、驱动电机控制器与 DC 正、驱动电机控制器与 DC 负、车载充电器输入、输出至空调配电箱、高压配电箱开盖检测，这些接插件插上后互锁针脚是串联状态，从上图白色插头测量 K54-2 与 K54-6 的导通性即可确认高压配电箱的互锁是否正常，如果不导通请检查高压及低压互锁端子针脚是否有退针现象。

秦无 EV 模式预充失败

——电池包故障

故障现象:

车辆上 OK 电后，发动机启动，无法转换到 EV 模式，当前电量 12%，动力系统故障灯点亮，仪表提示“请检查动力系统”，读取故障码为：P1A3400：预充失败故障；

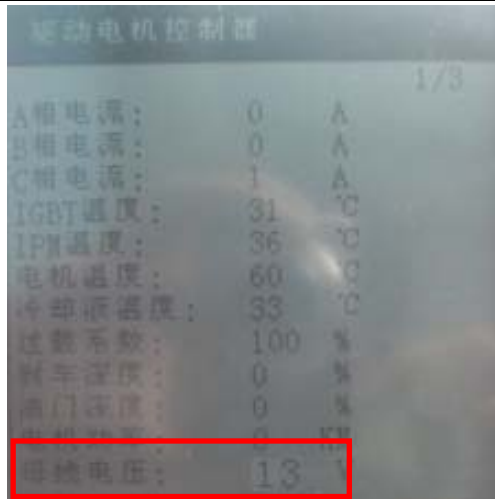
故障分析:

根据预充原理分析，导致该故障原因有：

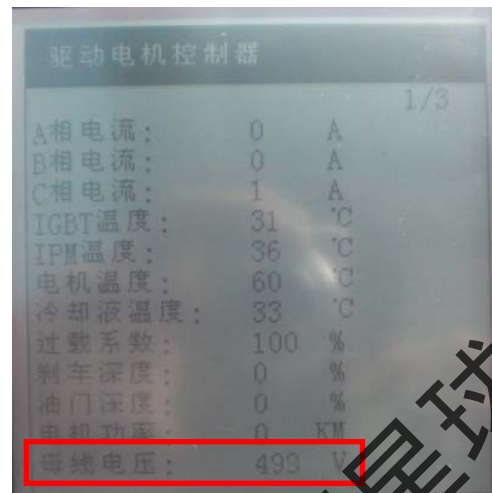
- 1、电池包或 BIC（采集器）故障；
- 2、高压 BMS 故障；
- 3、驱动电机控制器故障；
- 4、线路连接故障；

故障排除:

- 1、在上 OK 电的预充过程中读取驱动电机控制器数据流，发现当前总电压最高为 13V，无高压输入；

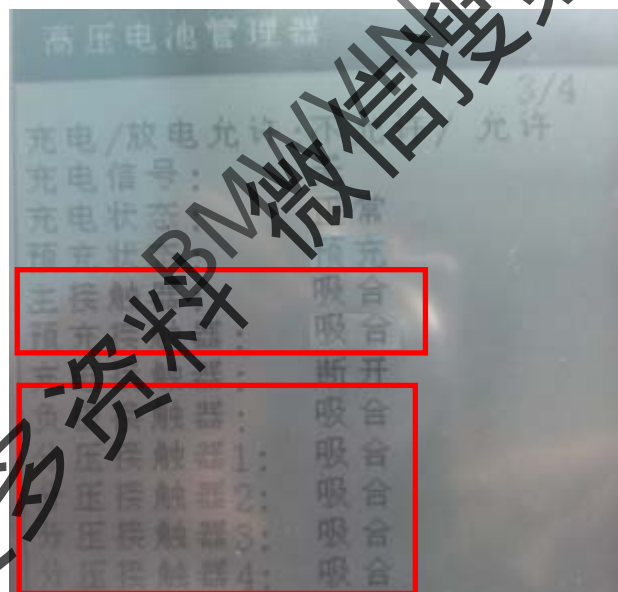


异常

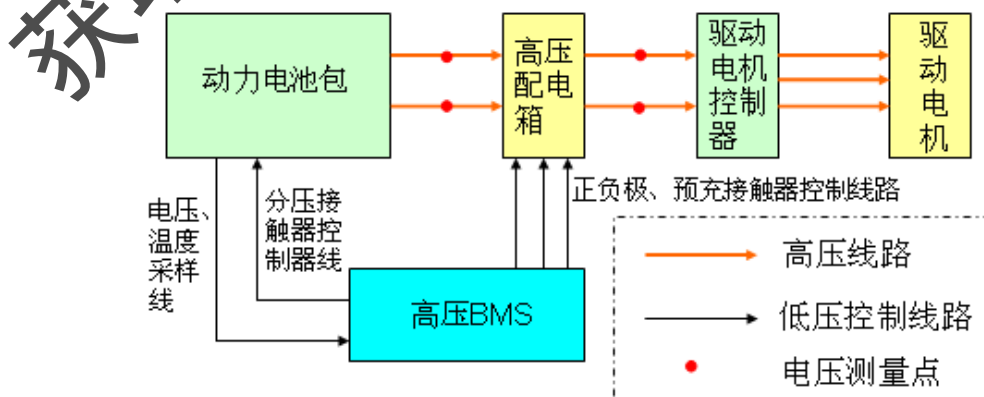


正常

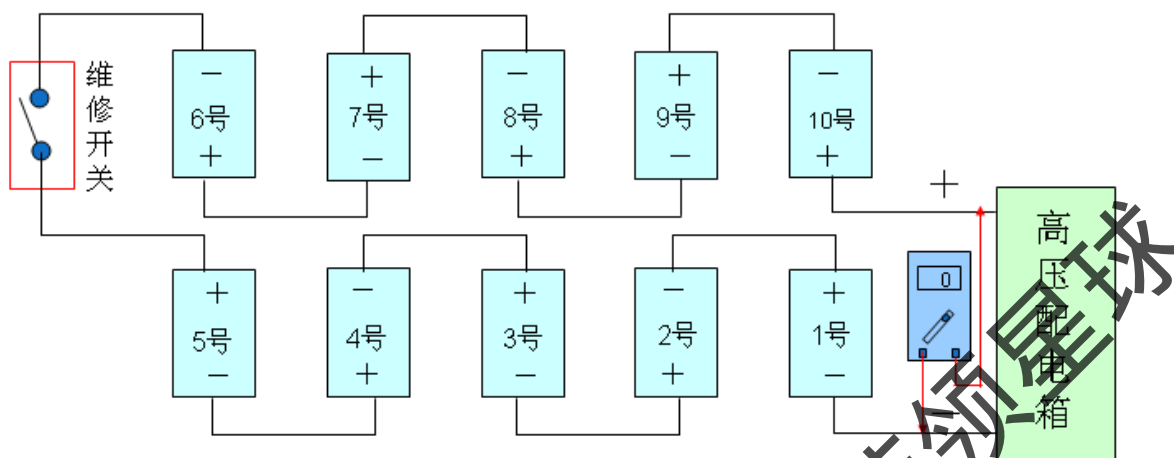
2、在上 OK 电的预充过程中读取高压 BMS 数据流，确认 4 个分压接触器、预充接触器、负极接触器皆处于正常的吸合状态，由此判断高压 BMS 控制各接触器正常，应属于某个接触器或电池包故障，导致高压电并未输入至驱动电机控制器；



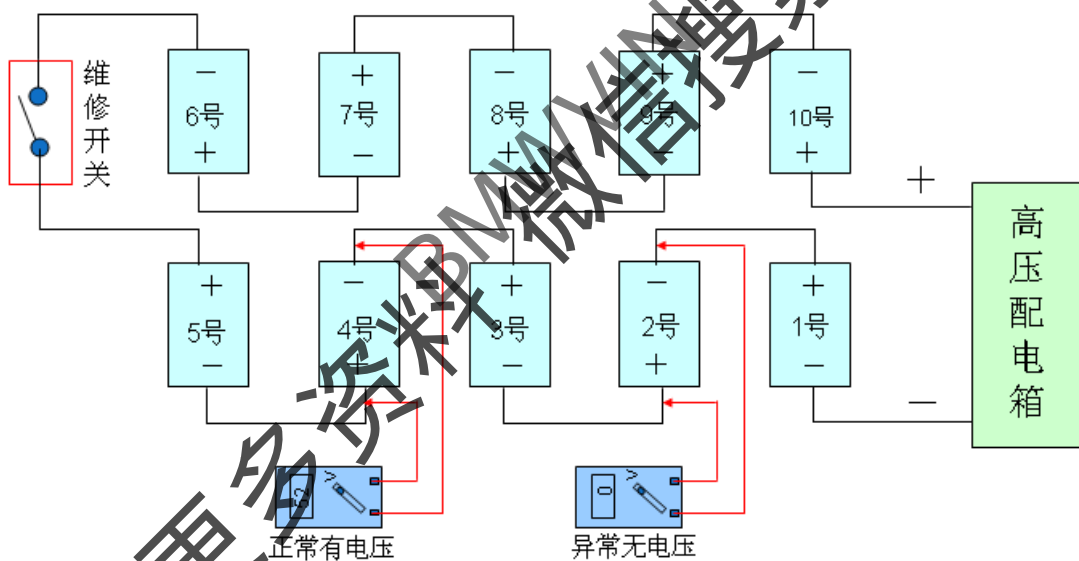
因此从高压电的走向，依次进行测量。



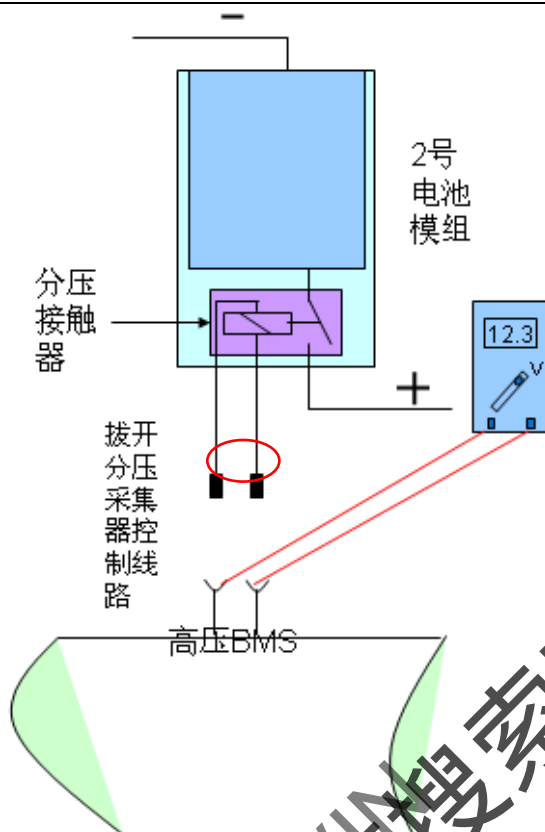
3、整车断电，再上 0N 档电，测量电池包正负极电压为 0V（正常应为电池包总电压），故分析是某分压接触器未正常吸合或电池模组故障导致；



4、分别对 10 个电池模组电压进行测量，测量发现 2 号模组电压为 0，确认 2 号电池模组故障或 2 号模组的分压接触器线路故障、高压 BMS 故障；



5、拔开 2 号模组分压接触器插接件，测量线束端，两根线路之间有 12V 电，证明 BMS 及线路端正常，更换 2 号模组，故障排除。



维修小结:

1、ON 档电电池包预充接触器控制逻辑:

车辆上 ON 档电，高压 BMS 直接控制 4 个分压接触器吸合，分压接触器吸合后高压 BMS 对电池包进行检测。如有漏电、采样线故障等电池异常情况，4 个分压接触器将断开，如无异常，4 个分压接触器将一直处于吸合状态；

2、上 OK 档电预充过程:

车辆上 OK 档电，高压 BMS 吸合高压配电箱的预充接触器、负极接触器，驱动电机控制器的直流输入母线电压上升，当达到电池包总电压的 2/3 时，预充完成，驱动电机控制器给高压 BMS 发送命令，高压 BMS 接收到预充完成命令后，断开预充接触器，吸合主接触器（正极接触器），预充完成，由于主接触器的吸合，驱动电机控制器直流母线电压继续升高，直至达到电池包电压，车辆高压电上电完成。

如果在预充的过程中，驱动电机控制器未能接收到 2/3 的电池包总电压，则预充失败，高压 BMS 报出：P1A3400：预充失败故障。

如果预充完成，但由于主接触器故障等原因，导致驱动电机控制器直流输入母线电压未能达到电池包电压，则驱动电机控制器报出：高压侧输入欠压。

3、电池包判断：

由于电池包 10 个模组中只有 2 号、4 号、6 号、8 号有分压接触器，因此，如测量时发现 2、4、6、8 号电池模组无电压时需对分压接触器线路进行测量，其他模组无电压，可直接判断为电池包故障。4 个分压接触器集成在电池模组内，由高压 BMS 控制 12V、搭铁；因此测量分压接触器时拨开分压接触器插接件测量线束端两根针脚之间是否有 12V 电，如有则可判定高压 BMS 控制及线路正常。

4、如果在上 OK 电的过程中，驱动电机控制器直流输入母线电压有所升高，但是依旧无法 2/3 电池包总电压，则先拨开电动空调、PTC 进行测试。

秦-行驶中无能量回收

——单节电池电压高故障

故障现象：

车辆在 HEV 模式行驶，仪表上的能量传递图上无电池包能量回收显示，读取高压 BMS 故障码为：单节电池电压高故障。

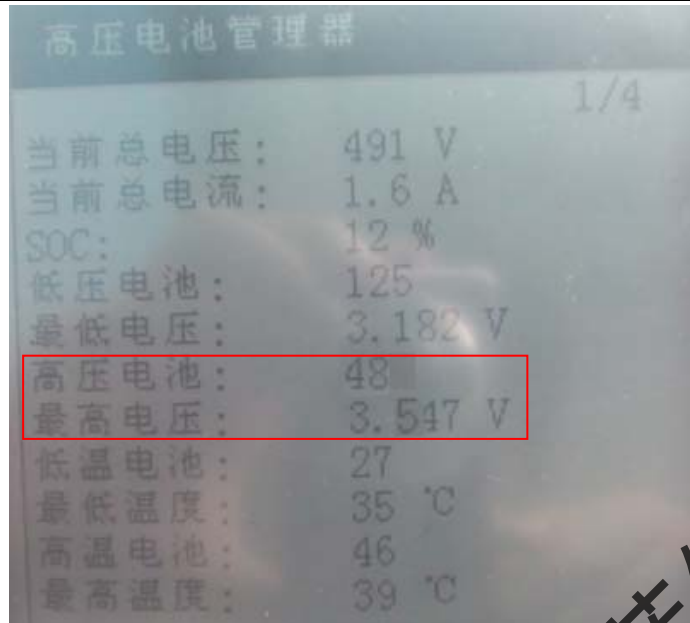
原因分析：

单节电池电压的采集是各电池模组的 BIC 采集单节电池电压，通过 CAN 线反馈至高压 BMS，因此单节电池电压高故障导致原因有：

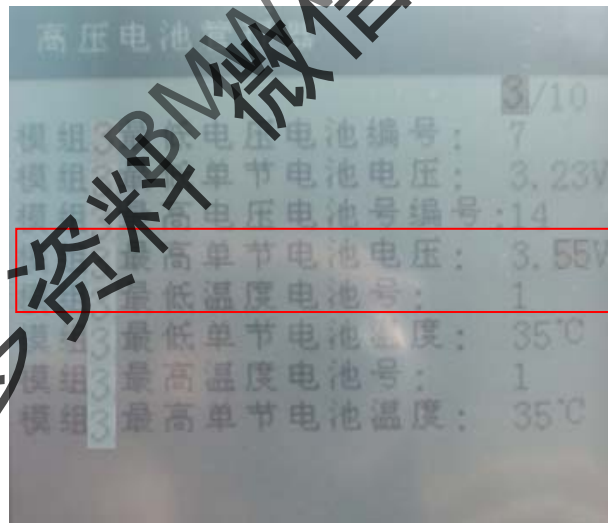
- 1、电池模组故障；
- 2、BIC 故障；

故障排除：

- 1、进入高压 BMS，选择“读取数据流”，读取最高电压：3.547V，最高电压：48V。

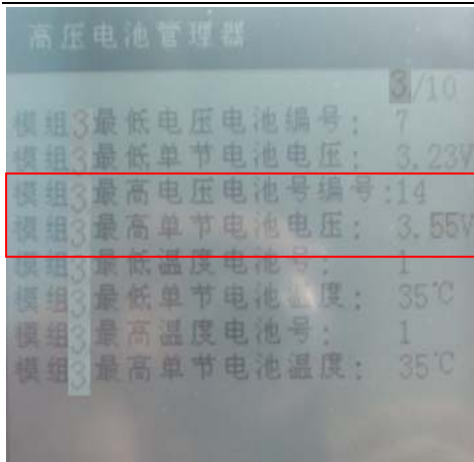


2、进入高压 BMS，选择“模组电池信息”，分别读取 10 个模组中的“最高单节电池电压”，确认 3 号模组中最高电压：3.55V，电池号编号为 14，与数据流中的最高单节电池电压相同，因此判定电池包中单节电池电压高的电池在 3 号模组中的 14 号电池；

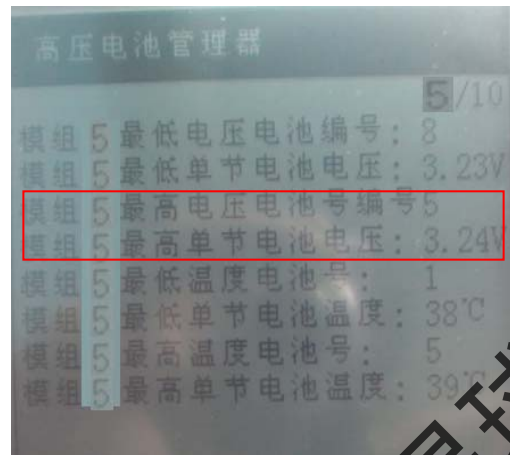


3、根据电池包各模块内电池数量的差异，1 号、3 号、5 号 BIC 可以进行互换，于是将 3 号、5 号 BIC 进行对调，再次确认 3 号模组与 5 号模组的最高电池电压，发现最高电压 3.55V 的电池在 5 号模组中，于是判断 3 号模组故障；

BIC 调换前：

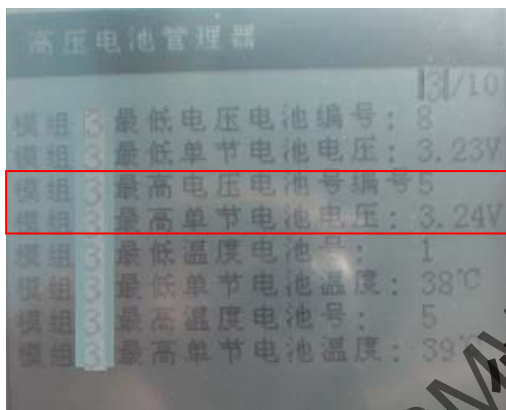


3号模组电池信息

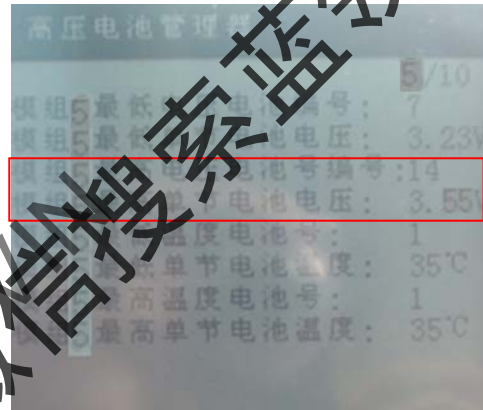


5号模组电池信息

BIC 调换后:



3号模组电池信息



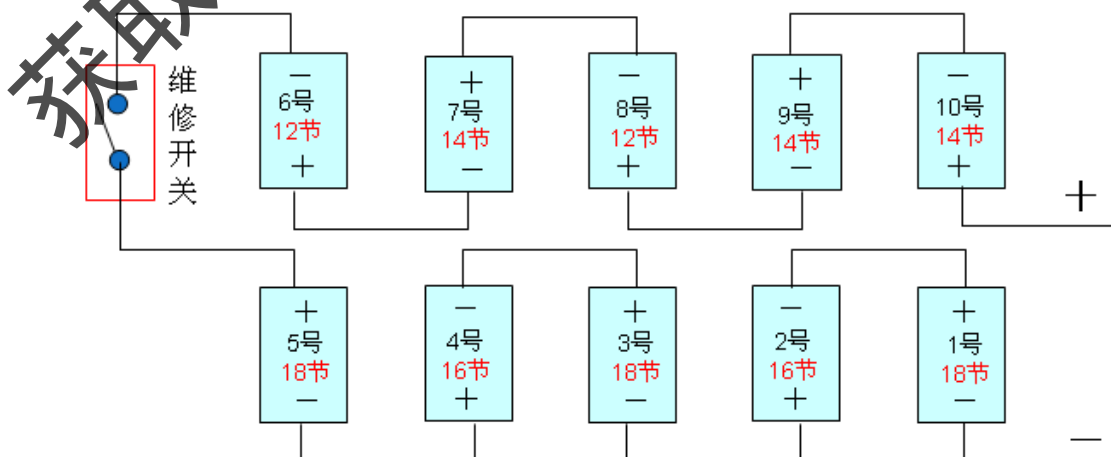
5号模组电池信息

4、更换 3 号模组后故障排除:

维修小结:

1、BIC 交叉验证时的互换性:

电池包是由 10 个模组组成，每个模组内电池节数并非完全相同，只有电池节数相同的模组，BIC 才可以互换，各模组内电池节数为:



数据流中的电池编号是从 1 号模组开始计算，如：48 号电池是：18（1 号模组节数）+16（2 号模组节数）+14（3 号模组第 14 节）。以此方法确认每节电池是在哪个模组内的具体位置。

2、如果调换 BIC 后，模组电池信息数据未变化，则是 BIC 故障。

秦-无法使用 EV 模式

一旋变故障

故障描述：

车辆行驶过程中动力系统故障灯偶发点亮，同时仪表上 ESP 灯亮，提示请检查 ESP 系统。重新启动后，仪表上动力系统故障灯熄灭，此时 ESP 灯仍然点亮。

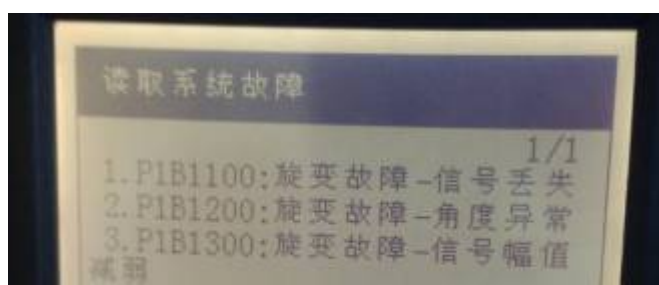
驱动电机控制器报多个故障码，且无法清除。

读取故障码为：

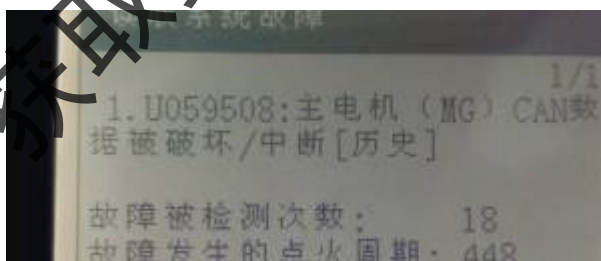
P1B1100：旋变故障—信号丢失

P1B1200：旋变故障—角度异常

P1B1300：旋变故障—信号幅值减弱

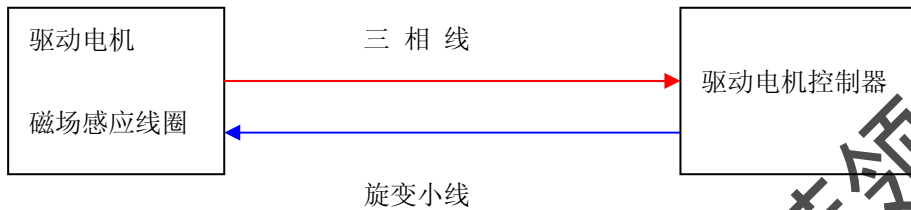


ESP 系统报故障码 U059508：主电机 CAN 数据被破坏/中断（历史）。



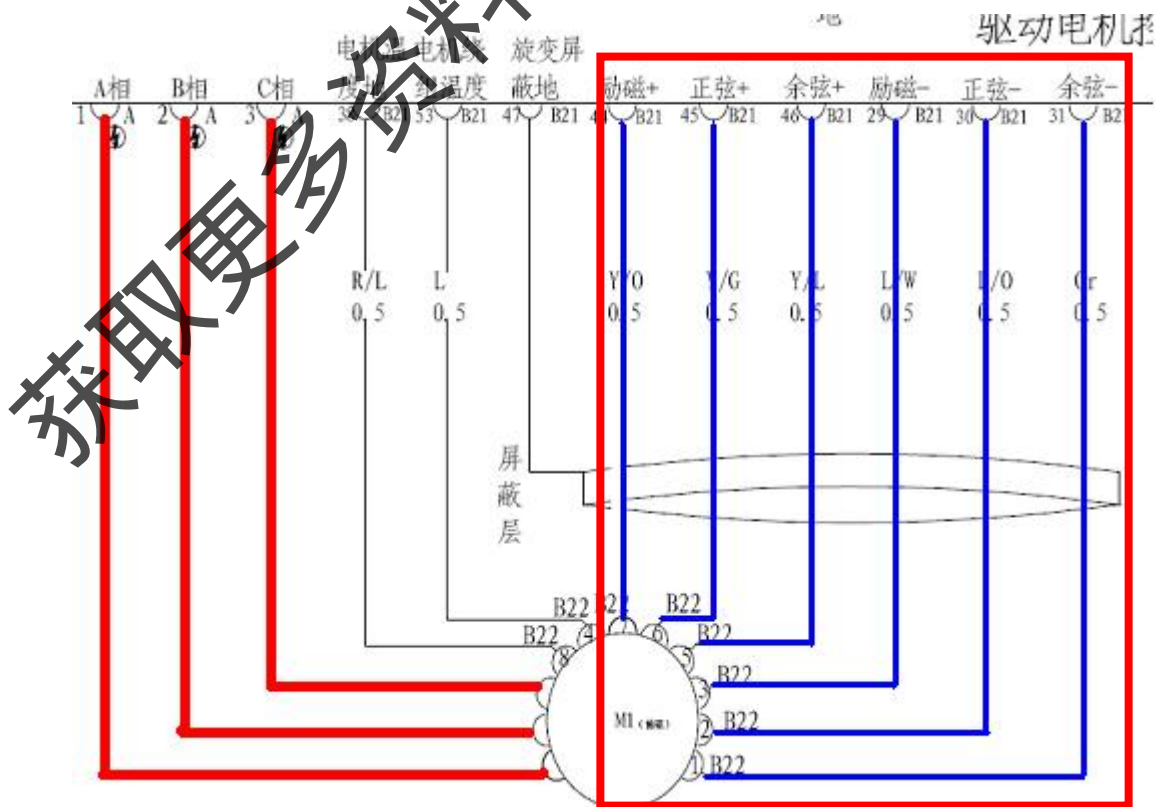
故障分析：

- 1、EPS 报出的故障码 U059508 属于通信类故障码，故障源并不在 ESP 上，而是在主电机。
- 2、主电机内部故障码说明驱动电机控制器无法正确采集到旋变信号，此种故障分 3 中情况，电机内旋变检测异常、旋变小线故障、驱动电机控制器异常。
- 3、旋变本身并不复杂，其主要目的是为了正常检测驱动电机工作时 3 项高压电与电机转子运转匹配情况，其工作原理类似磁感应式传感器。



维修指导:

- 1、车辆到店后检查发现发动机启动，无法切换 EV 模式，电机驱动控制器数据可以看到故障循环出现的次数；
- 2、读取故障码为旋变信号丢失，旋变角度异常；旋变信号幅值减弱；电机缺 A\B\C 相，故障码可以清除。
- 3、从驱动电机控制器端测量，旋变-励磁阻值：9.6±2 欧姆，旋变-正弦、余弦阻值：16.3±2 欧姆，阻值正常



- 4、根据故障检测次数与跟用户沟通，了解到故障是偶发性的，因此打开前舱盖，晃动了旋变插头，此时发动启动了，很快又熄火了，故障灯亮；
- 5、分解电机端旋变插头针脚，针脚无异常。再安装旋变针脚及插头，路试故障未再出现，故障码不再出现。
- 6、再次打开机盖并晃动旋变线束插头，发动机启动，并很快熄火，故障码再次出现，仪表 ESP 故障灯亮。
- 7、最后检查故障原因为：与电机旋变对接的线束端针脚未压实，导致线束虚接。



维修小结：

旋变本身并不复杂，其主要目的是为了正常检测驱动电机工作时 3 项高压电与电机转子运转匹配情况。当旋变故障出现时，不论是间歇性，还是故障持续存在的，检测方法是一样的，关键是要确认旋变的阻值、线束导通情况，当这两点能确认，故障就很容易排除了。

秦 无 EV 模式

——DC 不发电

故障现象：

一台秦，无 EV 模式，仪表提示低压电池电量低，请检查充电系统。如下图：



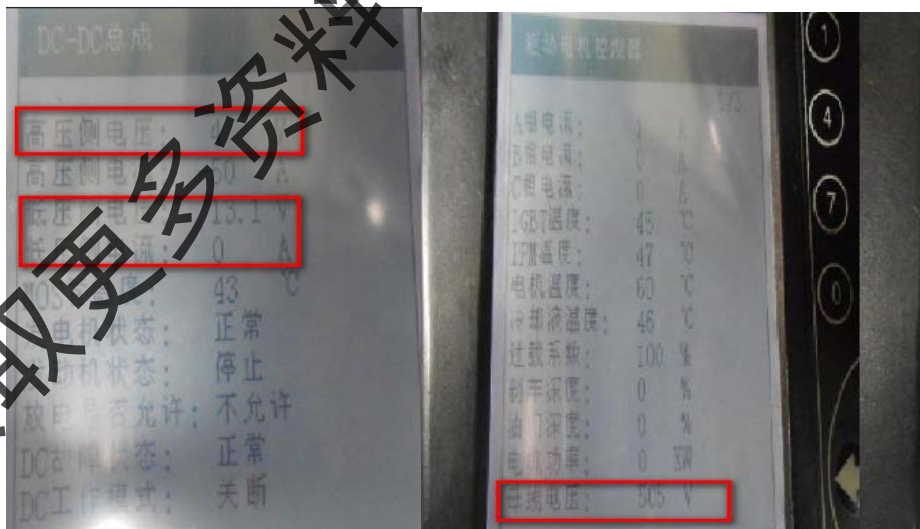
故障分析:

- 1、DC-DC 故障;
- 2、DC 低压输出断路;

维修指导:

ED400 读取 DC 故障码: P1EC700DC: 降压时硬件故障, 在 OK 档上电瞬间, 读取 DC 数据发现:

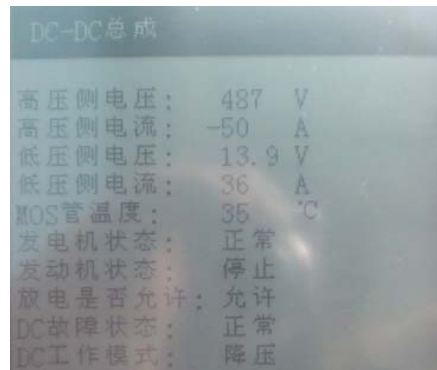
- 1、高压测电压 4V;
 - 2、低压输出只有 13.1V, 低压测电流 0 A;
 - 3、另外读取驱动电机控制控制器母线电压为 505V, 即高压测电压正常;
- 判断 DC-DC 无高压电输入, 更换 DC 后故障排除。



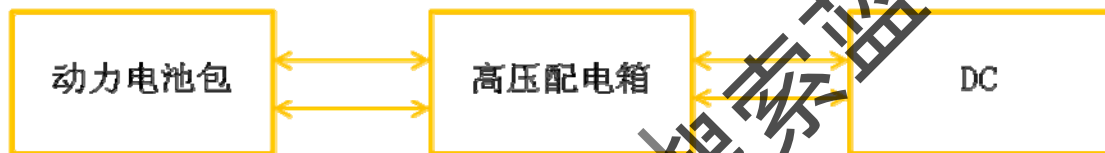
维修小结:

- 1、纯电模式下, DC 的功能替代了传统燃油车挂接在发动机上的 12V 发电机, 和蓄电池并联给各用电器提供低压电源。

DC 在高压（500V）输入端接触器吸合后便开始工作，输出电压标称 13.8V 以上，并且一般输出电流在 10-50A。（如图）

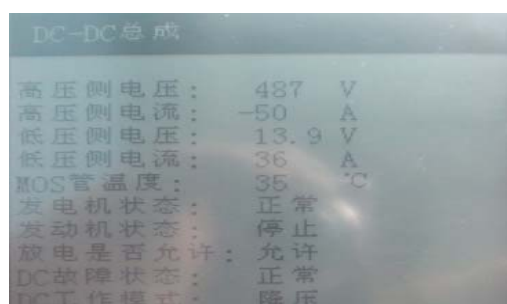


2、 发动机原地启动发电机发 13.5V 直流电，经过 DC 升压转换 500V 直流给电池包充电。



3、 DC-DC 检查分析：

- 1) 驱动电机控制器和 DC 输入高压为同一路高压电：如果 DC 没有高压输入，驱动电机控制器母线也有高压，电压在 400V 以上，DC 没有高压输入，则 DC-DC 故障；如果驱动电机控制器高压母线也没有高压电，则需要检查母线电压；
- 2) 当 DC-DC 有高压输入，且电压在 400V 以上，读取低压输出在 13.8V 以下，低压电流有电流输出在 0V 左右，则 DC 内部故障；如果 DC 低压输出在 13.8V 以上，低压电流有电流输出在 0V 左右，低压输出可能是虚电压，无需理会，更换 DC 即可；
- 3) 在发动机未启动的情况下 DC 输出电压，也可使用万用表测量配电箱或启动电池输出极柱电压，其工作电压为 13.8V 以上；
- 4) 确认 DC 是否通讯正常，如果不能正常通讯，则 DC-DC 存在故障，更换即可。



秦-OK 灯不亮

——TCU 故障

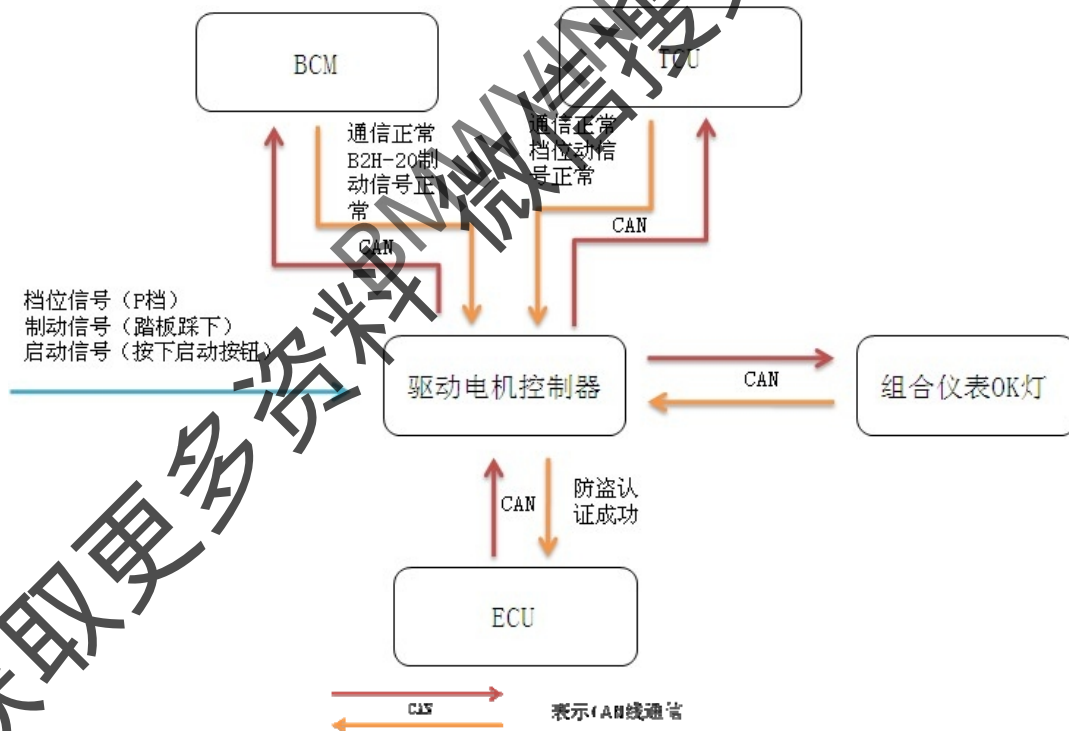
故障现象：

车辆无法上 OK 档，仪表主屏上 OK 灯不亮，P 档指示灯闪烁，并提示请检查动力系统。

原因分析：

OK 灯即车辆可行驶信号灯，正常情况下，OK 灯点亮即表示车辆已经满足可以行驶的必要条件，其控制流程如下：

将档位置于 P 档，踩下制动踏板，按下启动按钮，当驱动电机控制器接收制动、档位及启动信号后，分别与发动机 ECU、TCU 及 BCM 等模块进行通信，在各模块之间通信正常的情况下，即通过 CAN 线向仪表发出 OK 灯点亮命令，驱动 OK 点亮。整个流程图如下



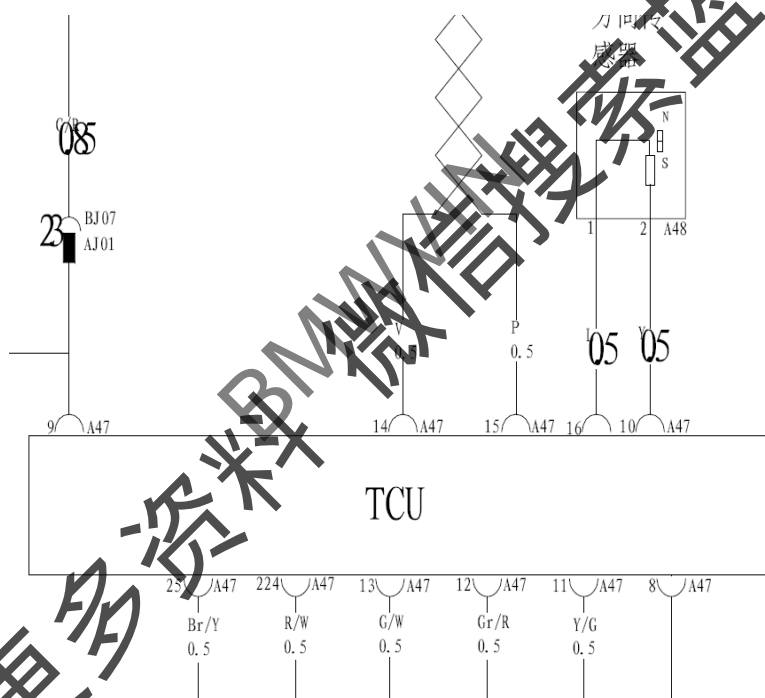
根据以上控制逻辑分析，造成该问题的原因可能有以下方面：

- 1、制动信号故障；
- 2、档位信号故障；
- 3、驱动电机控制器故障；
- 4、ECU 故障；

- 5、TCU 故障；
- 6、BCM 故障；
- 7、CAN 网络通信故障；

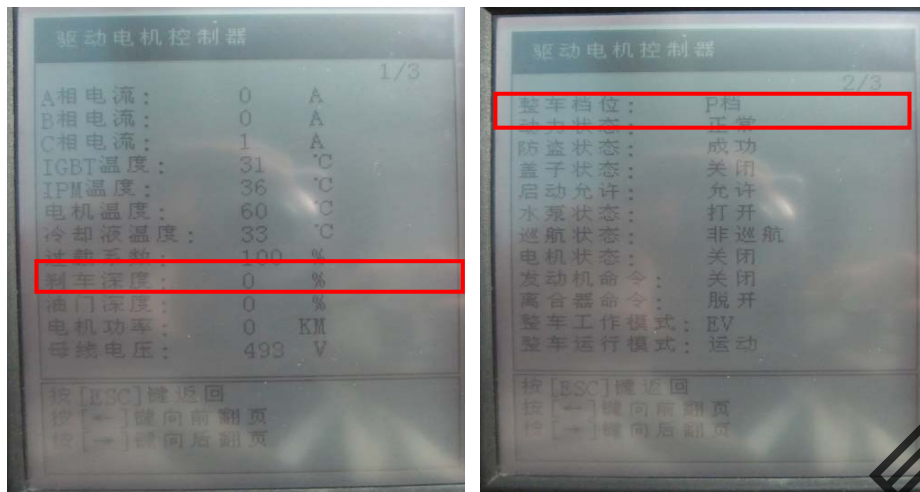
维修指导：

- 1、用 ED400 分别进入驱动电机控制器、ECU、TCU、BCM 系统，确认各个模块通信是否正常；经确认发现 TCU 无法进入；
- 2、拔掉拔掉 TCU 插头，测量 14 号、15 号针脚 CAN 线电压为 2.5V 左右，阻值为 67 欧姆左右，TCU8 号针脚（B）对地导通，9 号针脚（G/R）有 12V 电源。可以确认 TCU CAN 线线路正常，电源、搭铁正常（见电路图），怀疑是 TCU 内部故障。
- 3、倒换电液控制模块确认，故障排除；



维修小结：

- 1、要确认驱动电机控制器是否收到制动信号及档位信号，可以通过驱动电机控制器的数据流确认，具体数据如下图：



2、上 OK 档时，驱动电机控制器必须与 ECU 要进行防盗认证，如果认证失败，则无法上 OK 档。所以在更换驱动电机控制器，需要进行防盗编程及标定，具体可以参考驱动电机控制器标定方法。

秦-预充无法完成

——驱动电机控制器故障

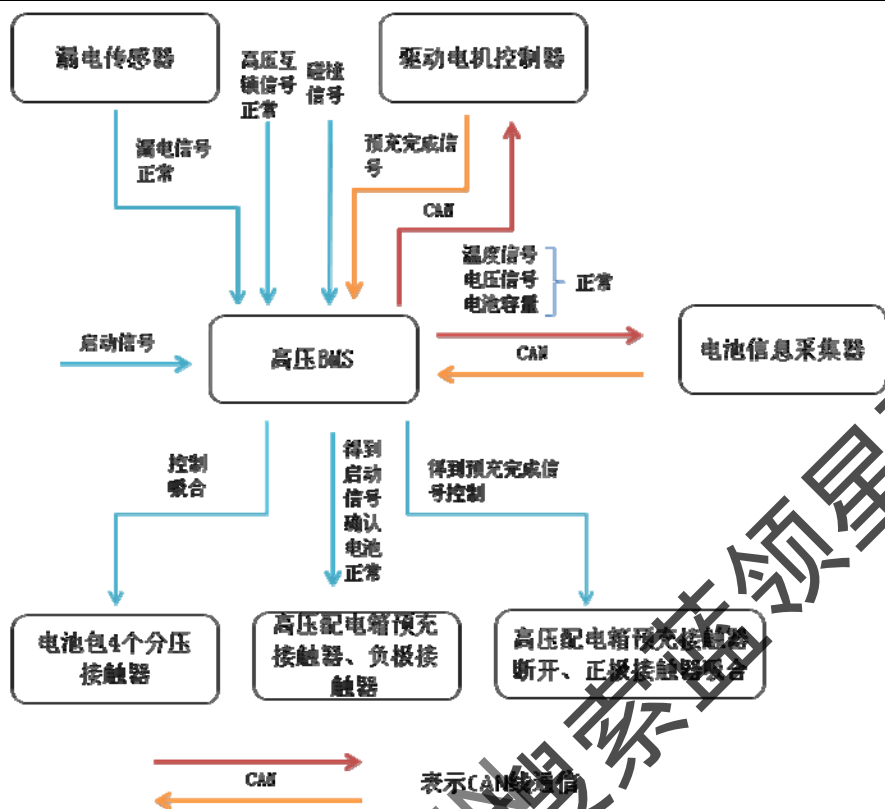
故障现象：

车辆无 EV 模式，SOC 62%，仪表主屏上提示请检查动力系统，诊断仪进入高压电池管理器，读取故障码为 P1A3400：预充失败故障。

原因分析：

车辆预充完成的主要控制流程如下：

当高压 BMS 的接收到启动信号（按下启动按钮）以后，通过 CAN 线与电池信息采集器通信，检测电池包内单节电池电压、温度及容量等参数是否正常，并通过漏电传感器检测是否存在漏电情况。如果以上参数正常，则控制电池包内 4 个分压接触器吸合。与此同时，高压 BMS 开始控制高压配电箱上预充接触器与负极接触器吸合，当驱动电机控制器检测预充电压已经达到电池包总电压的 2/3 以上时，通过 CAN 线通信告知高压 BMS 预充完成，高压 BMS 即断开预充接触器，吸合正极接触器，整车高压上电。如果高压 BMS 在 10S 钟之内仍未检测到预充完成信号，则断开预充回路（包括预充接触器、负极接触器及电池包内部 4 个分压接触器）。主要控制流程如下：

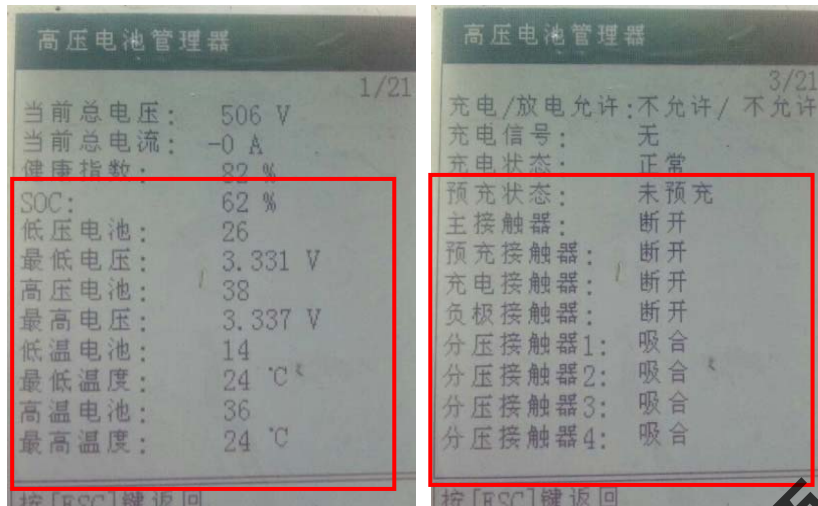


根据以上原理分析，造成预充失败的主要原因有：

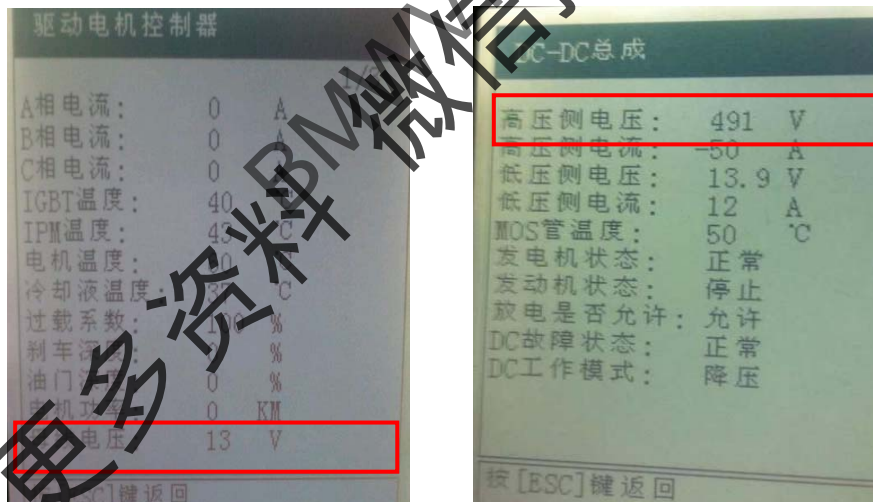
- 1、电池包故障；
- 2、驱动电机控制器故障；
- 3、高压 BMS 故障；
- 4、高压配电箱故障
- 5、高压系统漏电故障；
- 6、高压互锁故障；

维修指导：

- 1、车辆推退电后重新上 ON 档电，进入高压电池管理器，读取故障码为 P1A3400：预充失败故障。检查电池电量（SOC:62%），当前总电压为 506 V，单体最高电池电液及温度正常；电池包 4 个分压接触器吸合，电池包正常。



2、进入去驱动电机控制器，踩下制动，按下启动按钮，上OK电，观察驱动电机控制器母线电压变化，发现驱动电机控制器母线电压一直在13V左右，同样的方法进入DC-DC，发现DC高压侧电压有瞬间491V电压，因DC-DC与驱动电机控制器用的是同一路高压电压，因此可以确认，高压输入端是有高压输入，但驱动电机控制器未检测到，怀疑驱动电机控制器内部故障；



3、更换驱动电机控制器试车确认，故障排除；

维修小结：

预充完成需要满足以下几个条件：

- 1.1、电池包电压、温度信号及容量正常，不存在漏电现象。
- 1.2、预充回路正常，即预充接触器及负极接触器控制端及供电端线路正常，可以参照电路图检修。
- 1.3、驱动控制器与DC总成、高压BMS通信正常，高压互锁，整车高压回路正常。