

北汽新能源 EC180 纯电动汽车故障案例分析

钟杰

民办四川天一学院 四川绵竹

DOI:10.12238/ems.v7i6.13863

[摘 要] 纯电动汽车常见故障现象主要有车辆无法启动, 不能充电, 车辆无正常法行驶, 续航里程缩短等, 故障原因大部分都是“电”故障。本文主要介绍了北汽新能源 EC180 常见故障案例, 对类似案例的维修有一定的参考意义。

[关键词] 北汽新能源 EC180; 常见故障; 案例

Translation of BAIC EC180 Pure Electric Vehicle Fault Case Analysis

Zhong Jie

[Abstract] Common fault phenomena in pure electric vehicles mainly include failure to start, charging failure, inability to drive normally, and reduced driving range. Most of these faults are related to electrical system issues. This paper focuses on common fault case studies of the BAIC New Energy EC180, providing valuable references for the repair of similar cases.

[Key words] BAIC New Energy; EC180; common faults; case analysis

1 引言

截至 2024 年底, 我国新能源汽车保有量已突破 3000 万辆, 其中纯电动汽车 2200 万辆占比达 70%, 其核心维修需求已从传统机械系统转向“三电系统”(电池、电机、电控)。然而, 现有汽修从业人员普遍缺乏针对三电系统的专业诊断能力, 导致维修周期长、效率低。以北汽新能源 EC180 为例, 该车型因保有量大且故障案例集中(如行驶中突然断电、电池模组故障等), 成为研究新能源汽车维修技术的典型样本。故此, 本文以北汽新能源 EC180 纯电动汽车为研究对象, 通过典型故障案例分析, 系统梳理诊断流程与方法, 为行业技术升级提供实践参考。

2 北汽新能源 EC180 介绍

北汽新能源 EC180 采用纯电动驱动系统, 核心由高性能交流异步电机、三元锂电池组及高压电控系统构成。其电机峰值功率 30kW, 最大扭矩 140N·m, 匹配单速减速器, 最高时速可达 110km/h。电池组容量为 20.3kWh(部分版本 30.4kWh), NEDC 工况续航 156km, 支持慢充 7 小时补能, 并搭载制动能量回收系统以提升效率。



3 案例分析

3.1 案例 1: 车辆无法上高压

3.1.1 故障现象

EC180 车辆无法正常启动, 仪表显示整车故障灯、动力电池故障。查看监控平台和诊断仪诊断车辆报预充继电器断路故障码。

3.1.1 故障可能原因分析

从以上的故障现象及故障代码主要从以下的几个方面去分析:

- (1) EVBUS 网络存在异常干扰、错误;
- (2) 动力电池故障、预充继电器断路;
- (3) MCU 故障、检测出现问题;
- (4) 四大附件、MCU 预充未完成、存在放电未完成现象。

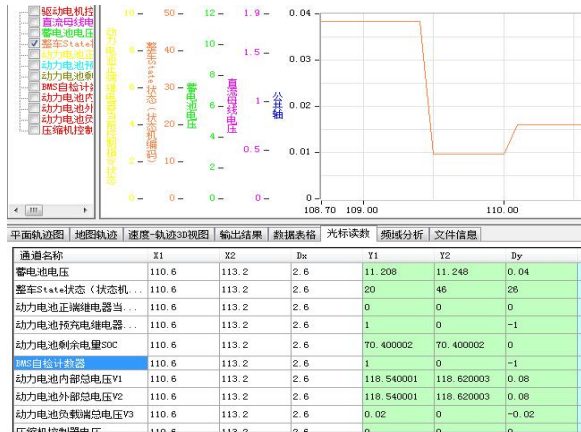
3.1.2 故障诊断过程

步骤一: 测量 CAN 总线电压值、阻值均在正常范围值, 并且 CAN 总线不存在干扰现象。



步骤二: 检测动力电池电源 地线唤醒 CAN 线, 均不存在异常现象。

步骤三: 查看 SD 卡数据, state 流程在 20 状态, 预充继电器闭合后, V3 无电压, 直流母线无电压, 预充未完成, 怀疑电池预充继电器确实存在问题, 更换后依然没有解决问题。



步骤四: V3 无电压、预充未完成, 首先断掉预充的高压四大附件, 依然无法解决。继续查看 SD 卡数据, 发现动力电池充 P 放电电流异常, 在 stete20 存在放电电流, 导致预充未完成。

步骤五: 高压四大附件已经断开, 直接更换电机控制器。

3.1.3 故障排除

更换电机控制器, 问题解决。

3.2 案例 2: 车辆行驶中异常掉电

3.2.1 故障现象

2017 款 EC18 行驶中异常掉电。

3.2.1 故障范围判断

(1) 三电系统掉电;

(2) 电器件干扰。

3.2.2 故障诊断过程

步骤一: 钥匙门 ON 档, 仪表所有故障灯均亮, 查看诊断仪, 是否有相关故障, 诊断仪所有系统不能进入, 显示 N/A, 监控平台无故障。

步骤二: OBD 16 针脚 12V 常电正常, CAN-H 及 CAN-L 不正常, 均为 2.48V, 存在干扰。

步骤三: 采集报文, 有红色错误帧, 查找干扰零部件, 为压缩机, 更换压缩机车辆正常上电行驶。

3.2.3 故障排除

更换压缩机。

3.3 案例 3: 车辆自动下高压

3.3.1 故障现象

2017 年 3 月生产的 EC180 车辆能正常上高压电, 但过了 4 秒钟后掉高压电。



3.3.2 故障可能原因分析

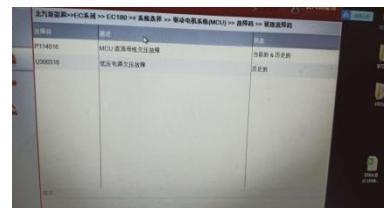
从以上的故障现象及故障代码主要从以下的几个方面去分析:

- (1) 整车绝缘故障;
- (2) 低压线路故障;
- (3) MCU 电机控制器本身问题;
- (4) 动力电池内部故障。

3.3.3 故障诊断过程

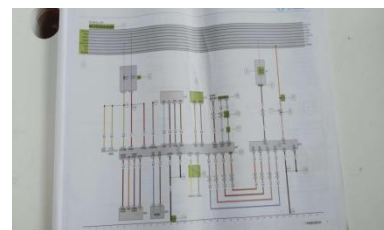
步骤一: 5 月 17 日号客户把车辆拖进店来维修, 车辆能正常上高压电, 但过了 4 秒钟后掉高压电, 仪表出现电机和整车故障。此时仪表上电机和整车故障灯同时亮起。

步骤二: 用电脑检测仪查看电机控制器的故障代码是: P 114016-MCU 直流母线欠压故障 当前的&历史的:



步骤三: 该车的故障和以前维修的车辆现象来看, 首先要排除是否是绝缘不好导致的(虽然检测仪没有报绝缘故障)经检测在车辆掉高压电的时候电脑检测仪看数据量绝缘为正常, 同时把该车的低压电和从动力电池出来的直流母线都断开, 用绝缘表测量负载端的绝缘值在正常范围内(动力电池因为不能打绝缘, 所以没有测量), 从这个检测来看车辆绝缘没有问题。

步骤四: 该车既然报的故障代码是电机控制器, 就把主要方向排查放在 MCU 这里。



从上图来看, 进行测量机舱保险丝盒的 FB05 在钥匙处于 ON 档是有 12V 电源的并且到 MCU 的 22 号针脚都有 12V 电源。在钥匙处于关闭状态时 FB02 的保险丝再到 MCU 的 32 和 33 号针脚都有 12V 电源, 再进行测量 MCU 的 11 和 21 号与车身搭铁均为正常, 且所有的针脚都没有退针和腐蚀现象, 说明低压线路正常。

步骤五: 从平时的维修经验来判断, 下一步进行更换电机控制器总成, 遗憾的是问题还是存在的。这个时候问题就不好判断了, 进行 SD 卡数据进行分析, 当车辆正常上电时, 的 V1, V2 有 113V 电压, V3 有 108V, 直流母线也是 108V, 再往下看发现 V1. V2 的电压不会往下掉, V3 和直流母线的电压会慢慢地往下下降, 从 108-105-103-98-94-87-81V, 这个

时候车辆就掉高压电了,同时用万用表车辆高压控制盒的电压也是一样的往下掉。通过该数据分析得知,的V3的电压是受正极继电器和预充继电器控制的,如果是继电器断路和粘连应该直接上不了高压电,但是又能上高压电,就只能是继电器内部接触不良,一开始有电压和电流流过,因为接触不良就会产生温度过高而断开,所以就会导致上完高压3秒钟就会掉高压的现象。

步骤六:从以上分析的情况来看,该车多半是动力电池内部正极继电器或者是预充继电器本身故障引起。

3.3.4 故障排除

最后把动力电池拆卸下来开包检测,发现动力电池的高压控制盒里的正极继电器的两颗螺丝松动导致的。后来更换高压控制盒后问题解决。

3.4 案例4:无法上高压

3.4.1 故障现象

车辆在使用中,重新上高压仪表报故障,不能上高压。



3.4.2 故障可能原因分析

从以上的故障现象及故障代码主要从以下的几个方面去分析:

- (1) 线束故障;
- (2) CAN 网络故障;
- (3) BMS 和 MCU 等模块故障。

3.4.3 故障诊断过程

步骤一:使用诊断仪读取各系统故障码,发现所有系统均无法进入。

步骤二:检查诊断口的供电及搭铁均正常。

步骤三:断开低压蓄电池负极,用万用表测量诊断接口新能源CAN的1号针脚CAN-H导线和9号针脚CAN-L的电阻,如下图所示,测量值为1.4欧姆。



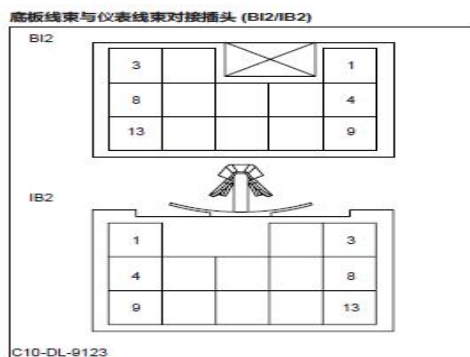
步骤四:通过维修手册及现场查看,该网络总线集成在前机舱线束和仪表线束和车身线束。前机舱线束CAN总线的控制模块为BMS、OBC、MCU、EAS、VSP、ABS。仪表线束CAN总线的控制模块为EHU、ICM、EPS、ECC、IEC(OBD诊断接口

集成于仪表线束),车身地板线束CAN总线的控制模块为RMS。为了缩小诊断范围,将前机舱总成线束与仪表总成线束对接插件断开,测量OBD诊断接口侧终端电阻数值状态:为1.4欧姆。故排除前机舱线束或控制模块故障。



步骤五:将地板线束与仪表线束对接插头断开,如下图所示,测量OBD接口侧1针-9针,数值显示1.4欧姆。故怀疑为仪表线束CAN总线控制模块(节点)存在短路,逐个断开节点,电阻仍显示为1.4欧姆。确定为仪表线束总成存在短路。

步骤六:将地板线束与仪表线束对接插头断开,如下图所示,测量OBD接口侧1针-9针,数值显示1.4欧姆。故怀疑为仪表线束CAN总线控制模块(节点)存在短路,逐个断开节点,电阻仍显示为1.4欧姆。确定为仪表线束总成存在短路。



3.4.4 故障排除

更换仪表线束总成后故障排除,经在实际中检验,故障未出现。

3.5 案例5:报偶发报电机故障,无法行驶

3.5.1 故障现象

车辆启动后仪表偶发故障,当故障发生时组合仪表整车故障灯及电机故障灯点亮。多次重新启动车辆后故障消除,故障消除后,车辆上电及行驶一切正常。



使用诊断仪读取故障码,诊断仪当前故障为驱动电机系统低压电源欠压故障,故障码DTC为U300316,如图:



3. 5. 2 故障可能原因分析

从以上的故障现象及故障代码主要从以下的几个方面去分析：

- (1) DCDC 故障不工作；
- (2) 低压蓄电池电压低；
- (3) 低压线束故障；
- (4) MCU 本体故障。

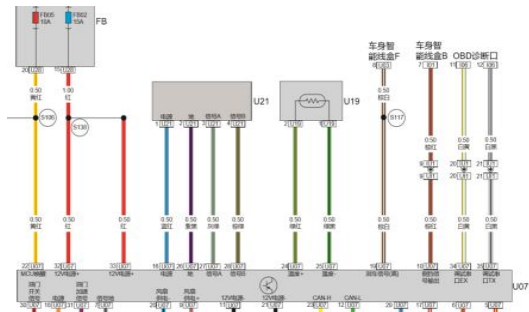
3. 5. 3 故障诊断过程

步骤 1. 维修手册查找此故障码 U300316 显示为：连续规定时间（10ms）内 MCU 检测到 12V 输入电源电压低于 9V（有此故障时，不再上报其他任何故障）见下图：

DTC	DTC定义	DTC检测条件	DTC触发条件	可能的故障原因
U300317	MCU低压电源过压故障	• State12/14/17 /20/23/30/35 /40/41/44/46 • State82/84/87/ 90/93/110/115 /120/124/126	• 连续规定时间 (10ms)内MCU 检测到12V输入电 源电压高于15.5V (有此故障时 不, 不再上报其 他任何故障)	• 低压蓄电池过度 充电 • MCU软件与硬件 版本不匹配
U300316	MCU低压电源欠压故障	• State12/14/17/20/ 23/30/35/40 /41/44/46 • State82/84/87/90/ 93/110/115 /120/124/126	• 连续规定时间 (10ms)内MCU 检测到12V输入电 源电压低于9V (有此故障时 不, 不再上报其 他任何故障)	• 低压蓄电池亏电 • 电压供电线路故障 • MCU软件与硬件 版本不匹配

步骤二：首先怀疑蓄电池电压亏电，使用万用表测量低压蓄电池电压为 12. 59V，排除低压蓄电池故障。

步骤三：断开驱动电机控制器总成连接插头 U07，检查驱动电机控制器总成插头公母端子一切正常无退锈、腐蚀等现象。点火开关置于 LOCK 状态及 ON 档时检查 MCU 低压线束端插件供电 32、33 针与地线 11、21 针脚之间电压为 12. 5 8V 左右。数值均在正常范围内。



步骤四：恢复驱动电机控制器总成连接插头 U07 插接件，从 MCU U07 插件背部插入端子测试工具，测量 MCU 低压线束端插件供电 32、33 针与地线 11、21 针脚之间上电瞬间电压，当车辆正常上电工况状态下电压为 13. 07V，车辆处于故障状态下电压为 12. 58V。均在正常数值范围内。

步骤五：怀疑为 MCU 本体故障，在确认故障车辆 MCU 软件版本为最新状态下，更换新的 MCU 后，故障仍未消除。

步骤六：通过以上测量已确认 MCU 供电、搭铁及 MCU 本体工作一切正常，但车辆故障仍未消除。由于诊断故障码为：低压电源欠压故障，所以仍从 MCU 供电入手。排除 MCU 供电电源故障后，检查 MCU 低压唤醒电压。断开驱动电机控制器总成连接插头 U07，整车上电后，测量线束端 22 针 MCU 唤醒端子电压为 12. 58V，插上驱动电机控制器 U07 插头，从 MCU U07 插件背部插入端子测试工具，发现当车辆正常上电组合仪表未报故障状态下，22 针 MCU 唤醒端子电压为 13. 07，当车辆上电组合仪表报故障状态下电压为 8. 36V。唤醒电压显示异常。由于整车上电策略为 ON 档硬线唤醒 BMS，再由 BMS 硬线唤醒 MCU。检查 BMS 低压插接件端子及连接一切正常，使用万用表检测 BMS 唤醒信号输出到 MCU 端通断一切正常。



当车辆上电，组合仪表报故障状态下电压为 8. 36V。显示异常。

由于动力电池不允许服务商打开, 使用替换法更换动力电池, 故障消除。一切正常, 确定为动力电池输出 MCU 唤醒信号电压低导致仪表报故障。

3.5.4 故障排除

更换动力电池, 故障排除。

3.6 案例 6: 不能行驶

3.6.1 故障现象

一辆 2017 年 EC180, 行驶里程 3465km。车主反映车辆报故障无法行驶, 到达现场后发现该车辆上电后仪表整车故障灯常亮, 整车无法行驶。



3.6.2 故障可能原因分析

从以上的故障现象及故障代码主要从以下的几个方面去分析:

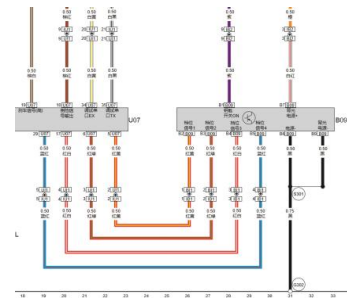
- (1) 线束及搭铁故障;
- (2) 电机控制系统故障;
- (3) 挡位控制器故障;
- (4) can 网络故障。

3.6.3 故障诊断过程

步骤一: 使用诊断仪读取故障码, CAN 总线的各控制模块均可访问正常, 但无任何当前故障码。测量 OBD 侧 1-9 针脚 EVBUS 电阻及电压均正常 (查看维修手册, 该车型仅有 EV BUS 网络), 使用 P-CAN 读取上电数据, 数据正常发出, 且无错误码, 基本排除 CAN 总线网络故障。

步骤二: 使用监控平台读取当前故障码为: 挡位故障, 故障码为 P078001。

步骤三: 使用诊断仪读取 MCU 系统数据流, 踩下制动踏板, 制动信号数据流正常。当挡位处于 N 挡、R 挡、D 档状态时, 档位信号处于均显示 Void (无效值), 仪表无挡位显示, 切换到 S 档, 档位信号才显示 S 档, 如下图所示。



步骤四: 如图所示, 使用万用表对换挡控制器一电源、搭铁进行测量, 结果均正常。

步骤五: 对换挡控制器插件进行测量。在不同挡位下测量档位信号, 挡位 3 信号显示异常, 显示值为 0.007V, 与标准值 ≥ 0.1 且 $\leq 0.9V$ 存在偏差。断开换挡机构插件, 对输入到换挡机构四路模拟电压单独进行测量, 发现挡位 3 信号电压为 0.004V, 显示异常, 其他三路电压信号均为 5V 左右。确定为挡位信号 3 存在故障。



步骤六: 测量换挡机构到 MCU 插件的四路模拟电压信号线路通断及电阻均正常。

步骤七: 检查发现 MCU 低压插件线束端 17 针存在变形, 导致插接后虚接, 如图所示。



3.6.4 故障排除

修复 MCU 低压插件线束端 17 针端子, 通过反复确认故障排除。

4 小结

做新能源汽车的维修, 应能够熟练使用常用诊断工具并熟悉整车的控制逻辑。在实际故障诊断与分析过程中, 应着重分析故障现象, 结合故障诊断仪诊断和维修手册资料来判断故障, 会达到事半功倍的效果, 另外, 在排除保险丝断路故障时, 应检测保险丝输出端是否存在对地短路故障。

【参考文献】

[1] 北京新能源汽车 EC180 车型维修手册 (新能源系统分册)。

[2] 梁力艳. 北汽新能源 EX360 纯电动汽车高压无法供电案例分析。