

| 奔驰S400L |

混合动力系统 CAN 通信故障

中鑫之宝/李志远

车型: 配置M272发动机和722.9变速器。

VIN:WDDNG9FB8DA××××××。

行驶里程: 25346km。

故障现象: 发动机起停功能不能长时间保持; 车辆偶尔启动不着。

故障诊断: 接到车在第一时间与客户一起试车, 经过长时间的行驶, 起停功能条件满足的情况下(也就是仪表中就绪READY指示灯的颜色变为绿色时)等红绿灯, 车辆正常熄火可没过几秒钟自动又重新启动, 多次尝试结果一样。客户还提到车辆偶尔有时还打不着车, 但一直未试出不能启动的现象; 另外该车也是在外边修理厂维修的车辆, 故障未排除到我公司进行检查维修! 按照正常检查作业流程先用专用检测设备Xentry读取得到相关故障码。

在SG-BMS蓄电池管理系统控制模块(N82/2)内存有两个故障码:

- P0A0E00, 高压车载电网的联锁回路存在偶发性功能故障、已储存

- PC10000, 与发动机控制模块的通信存在故障、当前已储存

ME17.7 发动机电子设备(N3/10)故障码:

- U029800, 混合动力控制器区域网络(CAN)总线断路故障、当前的

- U029881, 混合动力控制器区

域网络(CAN)总线断路故障、当前的

- U011000, 与“电动机A”控制模块的通信存在功能故障、当前的

- U011081, 与“电动机A”控制模块的通信存在功能故障。接收到错误的数

据、当前的

由以上初步检查分析, 故障点可能会出现以下几点:

- (1) 相关线路故障(首要排除);

- (2) 电力电子模块(功率电子装置)控制模块(N129/1);

- (3) SG-BMS高压蓄电池管理系统控制模块(N82/2);

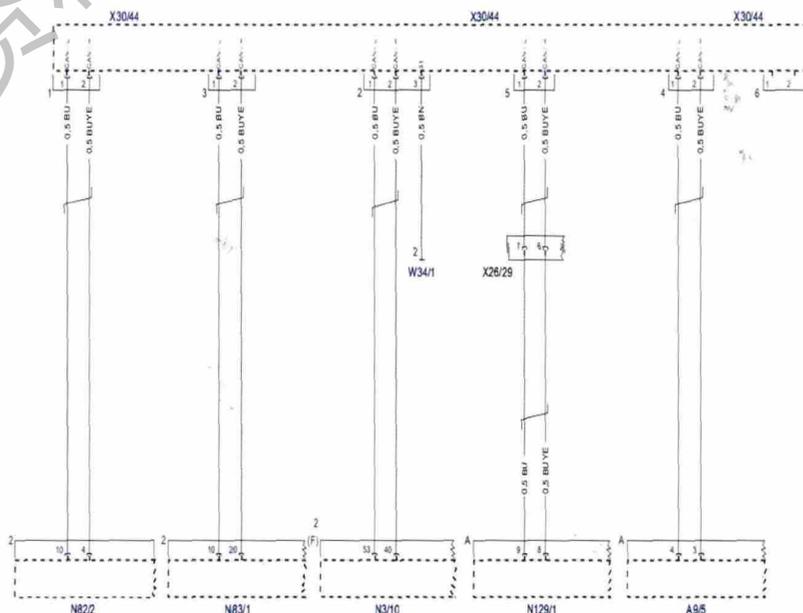
- (4) 发动机控制模块故障(N3/10);

- (5) 混合动力控制器区域网络(CAN)电位分配器插接器(X30/44)损坏。

查阅混合动力系统相关资料(电路如图1所示), 结合以往对此车的了解及经验, 先对各控制模块的保险丝供电、搭铁点及各控制模块高低CAN的线路的电压信号进行测量, 均在正常值。

混合动力控制器区域网络(CAN)电位分配器插接器X30/44测量情况如下: 第一步, 检测CAN分配器本身阻值, 标准值为55~65Ω。第二步, 测量插头上面CAN线束的1-2脚之间的阻值, 测量值为59.5Ω。结果都在额定值范围之内。诊断仪引导提示控制模块阻值如图2所示。

但实际测量结果和提示有差



A8/5. 电动制冷压缩机 A129/1. 功率电子装置控制模块 N3/10. 发动机控制模块 N82/2 蓄电池管理系统控制模块 N83/1. DC/DC 转换器控制模块 W34/1. 电气装置接地(左侧脚坑) X26/29. 发动机线束/发动机舱插接器 X30/44. 混合动力控制器区域网络(CAN)电位分配器插接器

图1 混合动力系统相关电路图

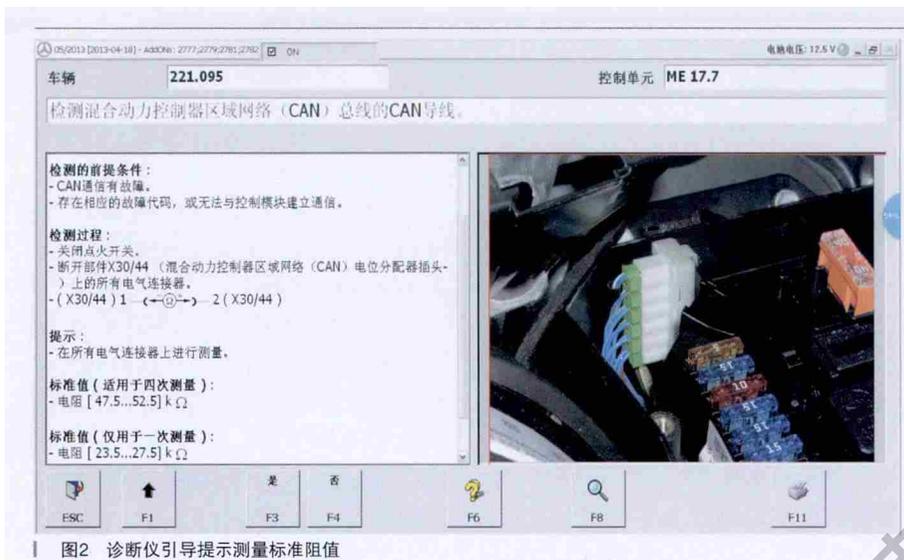


图2 诊断仪引导提示测量标准阻值

别, 不管重复测量几次结果都是以下结果:

- 直流/直流转换器控制模块 N83/1: 48.5kΩ左右
- 蓄电池管理系统控制模块 N82/2: 49kΩ左右
- 发动机控制模块 N3/10: 51kΩ左右
- 电动制冷压缩机 A9/5: 24~26kΩ
- 功率电子装置控制模块

N129/1: 48kΩ左右

从数据上来看, 压缩机控制模块内部阻值过低, 故障可能就是电动压缩机损坏。但凭这个数据还不能百分百的确定压缩机完全损坏, 因为空调系统制冷都正常, 只能找到相同型号电动压缩机做过对比之后才能确定是否存在问题。正好有在修的S400, 于是进行测量数据对比。其测量结果还是和原车一样。说明该原车的电动压缩机也是正常

的。考虑到这个CAN通信故障和启动故障可能是一个原因造成。先将P0A0E00故障码进行引导检查, 首先读取N83/1高压车载电网电压的实际值为0, 然后检查部件A100 (高压蓄电池模块)上的插头是否安装到位, 为此拔下插头观察未发现异常, 然后仔细地重新安装, 故障依旧 (注意: 在安装时不允许使插头歪斜, 否则插头无法完全插上, 可能导致互锁回路断路, 如图3所示)。

下一步检查电动机软件 (SG-EM) 内的软件 (SW)、软件版本为12.04.00, 无需任何升级, 诊断仪检测电动机控制模块 (SG-EM) 记录中的“总电容量的平均值”的数值。显示数值大于1μF, 接着评估电动机控制模块 (SG-EM) 记录中的总电容量 (总电容量的平均值数值), 结果平均值小于800μF, 则必须更换功率电子装置。检查蓄电池的30A保险丝是否正常运作, 可以利用通路检测, 结果高压车载电网无法试运行。再用万用表测量保险丝, 此时阻值无穷大。说明30A保险丝损坏, 则必须更换高压蓄电池。

从以上分析判断, 需要将高压蓄电池管理控制模块、功率电子装置控制模块更换, 再进行以下诊断。更换完之后, 连接诊断仪Xentry在线编程。启动发动机重新读取故障码: SG-BMS、蓄电池管理系统控制模块, 还存在C10000与发动机通信故障; 发动机控制模块还有U029A81、U029881混合动力网络CAN总线断路故障, 还有电子扇故障码; SG-DDW、直流/直流转换器控制模块 (N83/1), P060700控制模块存在功能故障。本来该控制模块没有任何故障的, 而换过N82/2和N129/1这两个控制模块之后才出现的故障码, 最后再检

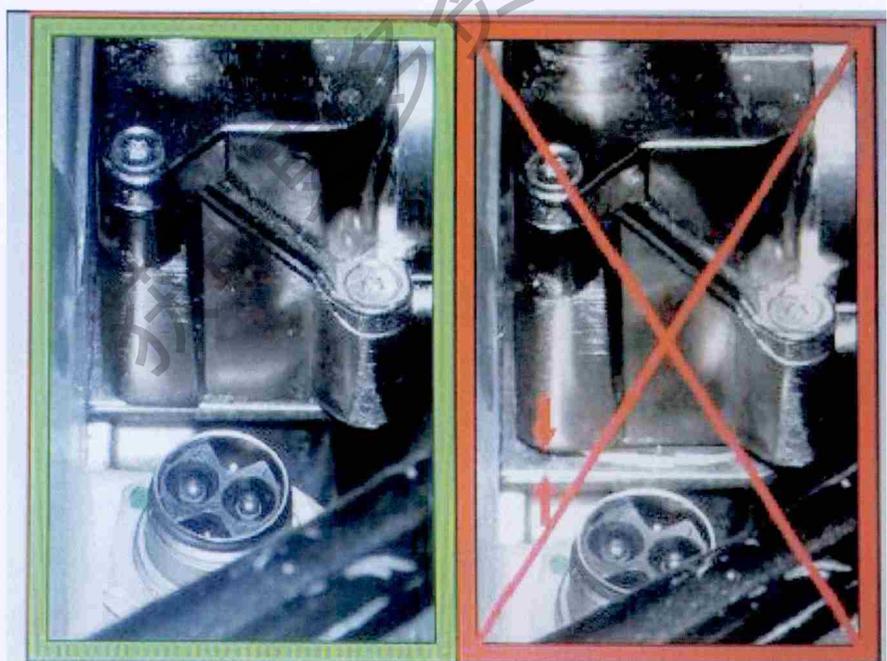


图3 A100连接器插接



图4 发动机控制模块

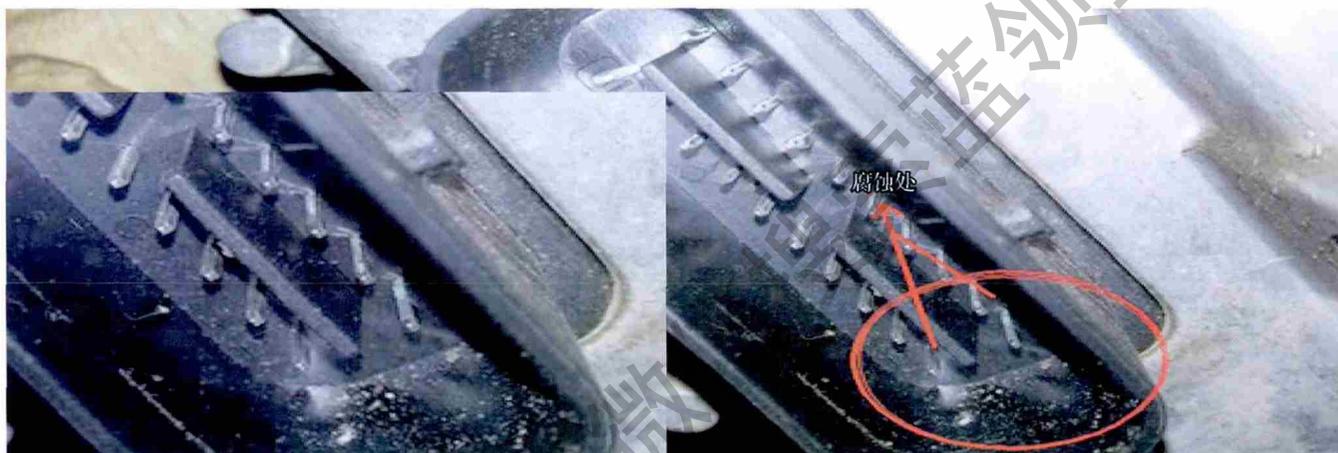


图5 N83/1控制模块

查。

下面着手检查发动机控制模块，插头内部无虚接。可就发现该诊断仪外表周围有撬动过的痕迹，类似维修过，如图4所示。将发动机控制模块拆掉，到专业维修电脑的地方进行检测，结果也是正常的，那之前可能是其他原因进行过维修，最后把故障疑点指向N83/1直流/直流转换器控制模块。既然之前的供电搭铁、CAN通信之间的阻值也一样，会不会也是由于进水导致控制模块插头进水或者控制模块损坏。接着拆掉右前轮内衬拔下控制模块插头，发现插头内部有轻微腐蚀的痕迹如图5所示。

既然线路正常其他控制模块也都一一排除。最终锁定N83/1存在本身的内部故障，该控制模块无法维修只能更换。由于配件无货，更换拆车备件，刚装好插上插头电子

扇已不再高速运转。接着连接诊断设备读取故障码，发现都变为“已储存”并可以直接清除。

故障排除：更换功率电子装置控制模块N129/1、高压蓄电池控制模块N82/2，解决车辆偶尔打不着。最终更换直流/直流转换器控制模块N83/1彻底解决混合动力网络CAN通信故障！

故障总结：维修类似的疑难故障，我们都是由简到繁的检查步骤来进行排查故障。怀疑控制模块本身故障的前提，我们必须做的就是排除控制模块的供电和搭铁，还有就是通信线路，排除完之后，再结合维修经验的辅助才有可能确定控制模块自身的问题。偶尔启动不着车故障是这样总结的：由于功率电子装置控制模块（N129/1）中电容器高压中间电路的电容量减少，可能会导致混合动力功能停用。当

电容器高压中间电路的电容量急剧减少（低于 $800\mu\text{F}$ ）时，可能会导致车辆暂时/偶尔或持续地无法启动，此情况也可能导致高压蓄电池（向直流/直流转换器输出）的30A保险丝熔断。此时需将两个控制模块一并更换方可解决此问题。还有本型号车辆的电动压缩机控制模块CAN通信内部阻值和资料显示的并不一样，多次测量总结出的阻值为： $24\sim 26\text{k}\Omega$ 左右。S400车型投放市场量不大，该系统资料没经常查阅造成维修时间过长，整体思路不清晰。在本次的维修中也再次懂得平常的维修总结，还有就是更换某部件该怎么更快的找到故障根源和排除依据。经验虽说是维修中起到辅助作用，但无任何维修经验的技师又怎敢确定故障根源所在呢！好的师傅都是总结经验得来的。M