

漏电故障

故障描述:

一辆行驶里程仅有 8000km，搭配了 R18Z2 型发动机、AT 变速器的东风本田思域轿车。车主反映该车在停放一个晚上后，第二天便因蓄电池电量不足而无法启动发动机。

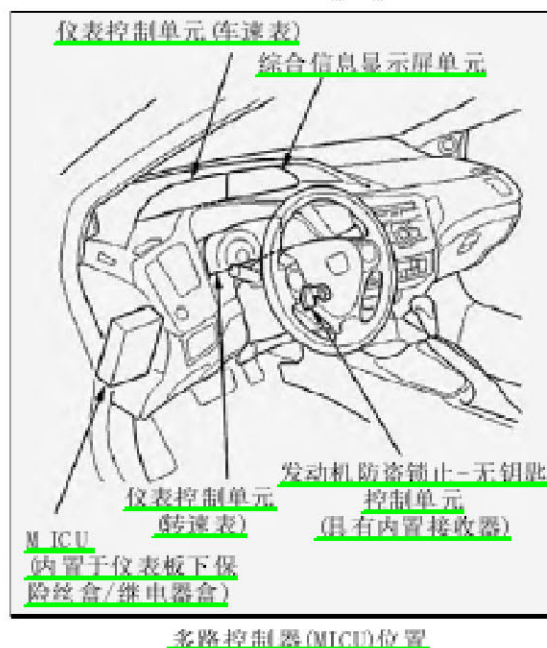
故障诊断:

- 1). 维修人员接到故障车辆后，对车辆充电系统进行了全面的检查。在不启动车辆的情况下，测量蓄电池电压为 11.94V。通过蓄电池上的视窗观察蓄电池状态指示标记，提示蓄电池为亏电状态。启动发动机使其怠速运转，在打开和关闭前照灯、空调压缩机、音响等用电器的状态下分别测量发电机发电电压，均为 14.41V，这说明该车充电系统正常。
- 2). 接下来对车辆进行漏电检查，测试车辆的静态放电电流。东风本田全系车型装配有发动机盖安全开关，此开关的作用是检测发动机盖是否处于开启状态。当发动机盖处于开启状态时，虽然四个车门及后备厢处于关闭状态，但是使用遥控器锁止车辆，仅车门锁止，转向信号灯并不闪烁，车辆也不进入防盗警戒状态；当发动机盖处于关闭状态时，使用遥控器锁止车辆，所有车门锁止，转向信号灯闪烁三次，20s 后车辆进入防盗警戒状态，车辆其它电器设备进入“睡眠”模式。拆卸蓄电池负极线，将万用表红表笔连接蓄电池负极线束，黑色表笔连接蓄电池负极，万用表拨到测量电流的 20A 量程。关闭点火开关并拔下钥匙，关闭车门，使用遥控器锁止车辆，车门上锁，转向信号灯闪烁三次。等待 20s 后，测得此车辆的静态放电电流为 1.12A，远远高于其他同车型放电电流，标准值应该为 0.035A 以下。
- 3). 什么原因导致此车放电电流这么大呢？根据以往维修经验，很多情况下都是因为车主在私自加装用电器后而导致车辆放电电流过大。因此首先检查车辆是否加装全球卫星定位导航仪、电子狗、防盗器及车载手机充电器等设备。经检查，车辆没有加装或改装任何电器设备。既然不是由于车辆改装引起的漏电，那么应该是车上某一个电器元件异常工作，导致车辆的静态放电电流过大。保持万用表在测量车辆静态放电电流的状态，逐个拔下发动机舱保险盒内不受点火开关控制的保险片并观察万用表读数变化，当拔下第 29 号保险片时（见下图），静态放电电流急剧变小为 0.010A 以下。插上此保险片后，静态放电电流又变成 1.11A 左右。看样子问题应该就在这个保险片连接的相关电路上。查阅电路图，和此线路相连的用电器有音响系统、发动机转速表、车速表、综合信息显示单元、防盗系统控制单元、DLC 诊断座等部件。断开音响系统主机插头后，静态放电电流下降为 0.670A，在此基础上逐个断开发动机转速表、车速表、综合信息显示单元，静态放电电流分别下降为 0.540A、0.420A 及 0.210A。但是始终达不到标准值即 0.035A 以下。经过以

上的测试,分析车辆多个用电器同时损坏的可能性不大,那么又是哪里出现问题了?既然断开音响系统主机插头后电压可以下降到 0.670A 左右,那么测算其在此时的用电量应该为 $1.110\text{A}-0.670\text{A}=0.440\text{A}$,而 0.440A 的用电量远大于车辆静态放电电流值 0.035A。前面推断音响系统、发动机转速表、车速表、综合信息显示屏单元、防盗系统控制单元不可能同时损坏,那么应该有一种装置在合适的时候控制以上用电设备减少用电量。



- 4). 查阅维修资料得知,在东风本田第九代思域汽车上,位于方向盘下保险继电器盒内的多路控制器(MICU)负责检测各电子设备之间的通讯(见下图),当检测到各电器设备之间不需要通讯时即关闭 B-CAN 通讯,车辆进入“睡眠”模式,以降低电流的消耗。难道还有什么开关在车辆锁止时对多路控制器输入信号,造成车辆无法进入“睡眠”模式?



- 5). 按照这个思路又对全车各个开关功能进行全面的排查。当检查到使用车内驾驶席侧中控锁开关闭锁/开锁车门时,发现车门无法保持闭锁位置(见下图),即操作中控锁开关到闭锁位置时,车门锁按钮动作到闭锁状态,手离开中控锁开关的同时车门锁按钮自动回到开锁状态,而使用遥控器或在车外使用车钥匙则可以正常闭锁/开锁。拆下中控锁开关总成,拔下电动车窗总开关 26 针插头,对中控锁开关进行测量,在中控锁开关处于自由状态位置时,2 端子与 13 端子导通,至此判断中控锁开关有问题。



驾驶员侧中控锁开关

- 6). 更换中控锁开关, 再次按照以上方法测试蓄电池放电量。使用遥控器闭锁, 转向信号灯闪烁三次, 20s 后, 车辆静态放电电流为 0.01A 左右。至此故障解决。一个星期后回访客户, 车辆一切正常。

维修总结:

在这里需要特别指出的是, 东风本田第九代思域发动机盖开关输出信号方式和第八代思域及 2007 款 CR-V 不同, 第八代思域及 2007 款 CR-V 发动机盖处于开启状态时, 发动机盖开关 2 针插接器的 1 号端子和 2 号端子导通; 当发动机盖处于关闭状态时, 发动机盖开关 2 针插接器 1 号端子和 2 号端子不导通。在测试第八代思域及 2007 款 CR-V 的静态放电电流工作时, 只需拔掉发动机盖开关 2 针插接器即可。而第九代思域发动机盖开关导通状况正好和第八代思域及 2007 款 CR-V 相反, 因此需要将发动机盖开关插头拔下, 用跨接线连接发动机盖开关 2 针插接器的 1 号和 2 号端子, 模拟发动机盖处于关闭状态。

多路控制器 (MICU) 属于防盗报警系统的主要部件, 同时兼顾控制车辆 “唤醒” 和 “睡眠” 的功能。由于想当然地认为当车辆进入防盗警戒模式 (车门闭锁及转向信号灯闪烁三次) 后, 车辆会自动进入 “睡眠” 模式。受这一认识误区的影响, 造成在实际维修工作中走了些弯路。

车辆漏电的问题, 在很多车型上都出现过。除了不规范的电器改装外, 车辆原车用电器及其线路的故障, 均有可能造成蓄电池的亏电。这些问题, 在查找漏电点的时候, 大家经常采用的方式, 是逐一中断保险丝盒中的保险丝, 通过电流的变化来判断发生问题的电路, 然后再 “顺藤摸瓜” 来查找漏电部位。应该说, 作者在这方面还是比较有经验的。而本案例的漏电问题, 则不属于上面所提及的常见漏电范畴, 应该属于电脑控制的网络系统故障的表现, 其症状是车载系统部件, 不能在车辆锁闭后进入休眠节能状态。大量的控制单元始终半活跃状态, 导致用电负荷加大, 造成蓄电池亏电。

大家都知道, 随车辆技术的发展, 目前采用多路通信系统的车辆, 在车辆舒适性方面做足了文章, 像关车门后的礼貌灯、迎宾灯, 车主进入车辆一定范围内

的智能钥匙系统的响应等等，这些先进的功能，都是在没有打开点火开关前或者关闭点火开关后开始的。而这些系统的工作，牵扯着多部控制单元的“神经”，而这些功能的启动，都是要耗费一定电量的。如果，任由这些控制单元持续工作的话，对于蓄电池的消耗无疑是很大的负担。因此，从车辆的设计角度，就已经考虑到了对类似这些系统功能进行限制的条件。比如，目前国际上对车载多路通信系统的休眠状态，一般都设定在 1min 之后，而部分车型的休眠时间略长，但最长也不会超过 10min。

对于多路通信系统的故障问题，或者说无法进入休眠状态的问题，其实我们可以用比较简单的方法来进行验证。以 CAN 系统为例，比如，用万用表检查 OBDII 的 CAN-H(6 号)与 CAN-L(14 号)的端子对地电压，如其电压处于 1~3V 之间，即说明其未进入休眠状态。当然了，采用示波器进行检测，则更容易发现这一问题。当 CAN-BUS 系统处于休眠状态时，电控单元通过 EN 和 STB 接头把蓄电池电压导入 CAN-H 和 CAN-L 线路。此时，CAN-H 电压接近 12V(蓄电池电压)，CAN-L 电压接近 0。

电控单元利用 Wake 接头(司机操作使车辆解锁)唤醒网络，而 Wake 接头正是消耗了 CAN 网 CAN-L 线上的电流，这就使主系统电控单元检测到电流。检测到电流后，主系统电控单元控制 EN 接头和 STB 接头离开休眠模式。这时，CAN-L 和 CAN-H 不再是蓄电池电压，由主系统将蓄电池电压转换成+CAN 信号，这样 CAN 网就被唤醒了。通信就可以进行了。