

转向助力失效故障

故障描述：

一辆上海大众途观 SUV 前驱车，搭载标识代号为 CEA 的 1.8 L TSI 发动机和 09M 6 挡自动变速器，行驶里程 28 km，尚未销售就出现了故障。故障现象为转向辅助系统故障指示灯 K161 和电子车身稳定装置 ESP 故障指示灯 K155 同时亮起，且 K161 呈红色点亮状态，转向助力功能消失。

故障分析：

1) . 途观 SUV 采用的转向器是当今处于技术领先水平的电动助力转向器。转向辅助控制单元 J500、转向力矩传感器 G269、助力电机转速传感器和转向器温度传感器集成在转向器内。转向辅助控制单元所需的其他信号，如转向盘转角（由转角传感器 G85 发送）、发动机转速（由发动机控制单元 J623 根据曲轴转速与位置传感器 G28 信号发送）和车速（由 ABS 控制单元 J104 根据轮速传感器 G44、G45、G46 和 G47 信号发送）等均经驱动系统 CAN 数据总线传输。这一部分的设计充分体现结构紧凑、外围电路简单和节能环保的特点。

2) . 笔者接车后连接 x431 故障诊断仪运行自诊断程序，打开网关列表，页面上显示转向辅助控制单元和制动器电子控制单元处于故障状态。访问 J500 故障存储器，读到 2 个故障码：00003 012 ——控制单元电路中电气故障；02546 005——转向限位挡块基本设置/匹配没有或不正确。查询 J104 故障存储器，故障码同为 02546，表明这是由转向辅助系统导致的伴生故障。用 U 盘复制故障码页面后，执行清除故障码的操作。00003 可以清除，但 02546 依旧存在，且另外出现了 00778——转向角传感器 G85 基本设定/匹配没有或不正确的故障码。

3) . 查阅测量值 2 组、7 组的数据。2 组 1 区为控制单元 30 号线的常电供电电压，2 区为 15 号线的供电电压，0.1 V 明显不正常。7 组 1 区是 G85 信号的测量值，正常情况下转动转向盘时，该数值应随之同步变化，但该数据始终为“0”；2 区是转向角速度的测量值，同样转动转向盘时，该数值也始终为“0”；3 区为 G85 基本设定的状态，数据“是”表示已经过基本设定；4 区是 G85 初始化状态，数据“1”表示未初始化。

4) . 根据故障码和测量值提示，尝试重新进行 G85 的初始化和基本设定。点击 015 安全访问选项，屏幕出现软键盘，键入 40168 登录码，屏幕左上方显示该功能成功执行。退回到功能选项界面，点击基本设定功能，屏幕出现软键盘，键入基本设定组号 60 后退出，屏幕出现 G85 基本设定界面，设定成功后故障码 00778 自动删除，但故障码 00003 再次出现。

5) . 分析故障码 00003 的含义及 2 组 2 区的测量值，决定先从 J500 的电源系统入手进行检查。J500 的电源分为两路：30 号线常电→熔丝 SA2(80A)→J500 的 T2bx/2 端子，主要为转向器助力电机供电，测量值 2 组 1 区数据表明 30 号常电供电正常；15 号线处于总线端 KL15 继电器 J317 和熔丝 SC14 (10A) 的下游。发动机控制单元 J623 和仪表控制单元 J285 也在熔丝 SC14 (10A) 的下游，与 J500 共用同一路电源。仪表工作正常和发动机可以正常启动的事实证明该路电源没有问题。再查阅 3 组 2 区的测量值为端子 15 接通，说明 15 号线电源已送达 J500，这与数据流的测量值不符。

6) . 为进一步证明这一点，又做了最直接的检查：断开 J500 的 2 个插接器 T2bx

和 T3am，将试灯的一端接在插接器 T2bx 线束侧对应接地线的端子 T2bx/1 上，另一端接在插接器 T3am 线束侧对应 15 号线电源的端子 T3am/1 上，点火开关 ON 时试灯点亮，表明 J500 的外围电源电路完全正常。既然电源已经可靠地加到了 J500 的电源端，而 2 组 2 区显示的测量值却为 0.1 V，这正如故障码 00003 所描述的“控制单元电路中电气故障”，也就是转向辅助控制单元 J500 内部电路故障，到此为止可以完全确定转向辅助控制单元失效。

故障排除：

- 1) . 更换集成了 J500 的电动机械式助力转向器，点火开关 ON，未着车，仪表自检时 K161 呈黄灯点亮状态，查阅测量值 2 组 2 区 15 号线的测量值为 12.1 V，3 区助力电机的控制电压为 2.9 V。起动发动机怠速运转，转向助力恢复正常。查询新控制单元的故障存储器，故障码为 00778 和 02546，表明新的控制单元与原车 G85 之间尚未匹配，需执行 G85 的初始化和基本设定。
- 2) . 按照程序提示操作，对 G85 进行了初始化和基本设定，然后对转向器左右极限位置进行设定。设定工作完成后，K161 与 K155 熄灭，故障码 00778 和 02546 自行删除。查阅 7 组 1 区转向角传感器 G85 的数据为 7.35°，转动转向盘时 1 区和 2 区的数值随之出现变化，3 区数据为“是”，4 区的数值为 0，表明 G85 的基本设定和初始化已完成。

维修总结：

- 1) . 值得一提的是，此时虽然 ESP 灯自检后熄灭，但网关列表页面上列出的所有控制单元中，制动器电子控制单元仍显示为故障状态，访问 J104 故障存储器，读到一个故障码：01309 ——动力转向控制单元 J500 不可靠信号，当前存在。执行清除故障码的操作，01309 无法删除。读取 03-010-127 组 3 区的测量值为 1，意味着 J104 与 J500 之间 CAN 数据总线通信正常。寻求上海大众技术支持得到回复称，更换新的转向辅助控制单元后，需要和 ABS/ESP 控制单元匹配。
- 2) . 匹配具体操作程序为：点击自诊断按钮进入转向辅助控制单元地址 44→选择功能选项 015 安全访问→屏幕出现软键盘，键入登录码 51514，退出→屏幕显示成功执行该功能→退回功能选项界面。点击 012 匹配选项→出现软键盘，键入通道号 3，退出→出现匹配界面，滚动条显示通道 3 的原值为 0，拉动滚动条或点击键盘按钮设置新值为 1，点击接受和保存按钮→退出地址 44→进入地址 03→点击 004 查询故障存储器选项，发现 J104 故障存储器内 01309 的记忆已变成偶发，表明匹配成功。清除故障记忆，结束维修交车。