

轿车中控故障

故障描述:

一辆2005年产丰田威驰轿车进厂维修。据客户反映,仪表板上的发动机故障报警灯常亮,且油耗过高。以前当车速达到20 km/h以上时,4个车门会自动上锁,但是现在当车速达到20 km/h以上时,4个车门不会自动上锁。

故障诊断:

- 1). 接车后,首先连接丰田专用检测仪调取发动机故障码,有故障码P0500,含义为车速传感器电路故障。客户反映该车曾经更换过车速传感器,但是没有排除故障。在继续下面的检修工作之前,我们应该了解威驰轿车车速传感器的工作过程(图1)。车速传感器安装在变速器上,变速器输出轴通过从动齿轮带动车速传感器的转子轴转动,转子轴转动时会产生脉冲信号,脉冲信号进入组合仪表后被换算成实际车速显示在仪表上。另外,组合仪表内的波形整形电路可以将车速传感器输入的脉冲信号变成更为精确的方波,然后将方波输出给发动机控制单元。发动机控制单元参考此信号来选择最佳的喷油量。组合仪表的方波信号还输出给防盗系统控制单元,防盗系统控制单元根据此信号在车速超过20 km/h时将4个车门上锁。

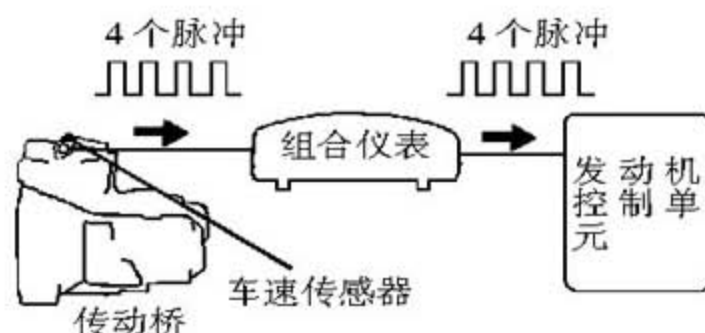


图1 车速传感器工作过程

- 2). 根据上面所述的车速传感器的工作过程,结合故障码P0500,可以确定故障点可能在车速传感器、组合仪表、发动机控制单元以及相关线束。清除故障码后进行路试,通过检测仪读取发动机动态数据流,重点观察车速数值,笔者发现数据流中的车速数值始终为0 km/h。观察仪表上的车速显示,仪表显示的车速与实际车速相符。试车过程中,发动机故障报警灯点亮,当仪表显示的车速超过20 km/h时,4个车门不会自动上锁。调取故障码,仍然为P0500。

- 3). 综合上述信息后笔者认为，该车仪表显示的车速正常，这表明车速传感器、仪表以及车速传感器与仪表之间线路连接没有问题。发动机控制单元中的数据流除了车速数值之外，其他数据项均正常，这表明发动机控制单元基本上没有问题，下一步需要重点检查仪表与发动机控制单元之间的线路连接情况。



图2 车速信号线连接示意图

- 4). 参考相关电路图（图2）。拔下仪表线束连接插头C8和发动机控制单元线束连接插头E4，测量插头C8的第15脚和插头E4的第9脚之间的电阻低于 $1\ \Omega$ ，这表明插头C8的第15脚与插头E4的第9脚之间的2根紫/白色线路与仪表板接线盒之间的连接完好，故障点应该在插头C8或插头E4与相应插座的连接上。检查插头C8、仪表插座、插头E4以及发动机控制单元插座，结果均完好。联想到防盗系统控制单元的车速信号线也连接在仪表线束连接插头C8上，而且车速超过 $20\ \text{km/h}$ 时4个车门不会自动上锁，因此仪表线束连接插头C8与仪表插座的连接上疑点最大。将C8和E4插头插实，将拆过的部件全部装复后进行试车，观察发动机动态数据流，车速数据项显示的数值与仪表显示的车速数值相同，而且当车速超过 $20\ \text{km/h}$ 时4个车门会自动上锁，至此故障完全排除。

维修总结:

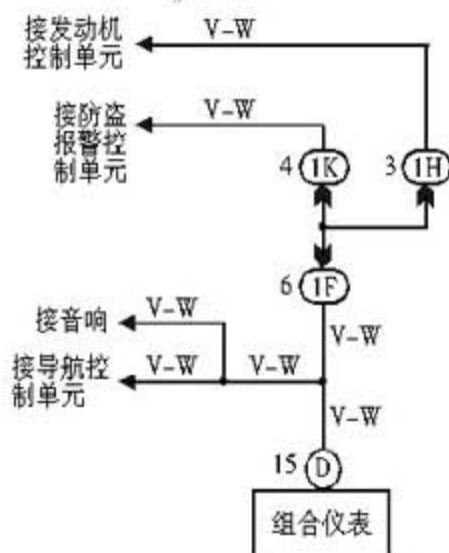


图3 各控制单元之间的车速信号线连接

回顾故障检修的过程，由于仪表上的线束插头C8与仪表插座之间接触不良，造成仪表的车速信号无法输出到发动机控制单元，使得发动机控制单元无法

根据实际车速调整发动机的工作，导致油耗升高。同时，由于防盗控制单元得不到仪表发出的的车速信号，导致该车高速行驶时车门不能自动上锁。另外，仪表的车速信号还输出给音响系统和GPS卫星导航系统（图3），音响系统根据车速信号自动精确调节音量以获得最佳的音响效果，GPS卫星导航系统根据车速信号推算出车辆的实际行驶距离。

在本例故障的排除过程中，笔者利用检测仪读取数据流，同时对相关部件的工作原理有着清楚的了解，从而排除了一些可能性，快速地确定了故障点范围。在实际的维修工作中，很多时候都可以通过阅读数据流来发现疑点，从而帮助判断故障点，维修人员应该深层次挖掘数据流的含义，而不应该只停留在数据表面。通过本文刊登，编者希望维修人员能够对数据流的阅读分析引起足够的重视。

LAUNCH