

加速不良故障

故障描述:

一辆行驶里程约 13000KM, 装配了 1ZR-FE 发动机的一汽丰田卡罗拉轿车。车主反映, 该车发动机启动后故障灯常亮; 发动机加速不良, 发动机转速被限制在 3000r/min 左右; 车辆油耗增加。

故障诊断:

- 1) . 接车后, 启动发动机对故障现象进行确认, 发动机故障灯点亮, 急踩加速踏板车辆不提速; 慢踩加速踏板时, 加速踏板踏下三分之一前发动机转速不提升。使用故障诊断仪读取发动机 ECM 的故障储存, 故障码为 P2122(节气门或加速踏板位置传感器开关“D”电路低输入)。查阅《卡罗拉轿车维修手册》, 显示该故障码与加速踏板位置传感器或相关电路有关。
- 2) . 一汽丰田卡罗拉采用电控节气门, 发动机 ECM 根据加速踏板位置传感器(为霍尔效应式传感器)等信息控制节气门的开度。VPA、VPA2 为两根传感器信号线; VCPA、VPA 和 EPA 分别为主加速踏板位置传感器的电源线、信号线和搭铁线; VCP2、VPA2 和 EPA2 分别为副加速踏板位置传感器的电源线、信号线和搭铁线。
- 3) . VPA、VPA2 的信号电压与踏下加速踏板的行程成正比。加速踏板完全松开时, VPA、VPA2 的信号电压分别为 0.5~1.1V 和 1.2~2.0V; 加速踏板完全踏下时, VPA、VPA2 的信号电压分别为 2.6~4.5V 和 3.4~5.0V。当完全松开加速踏板时, VPA 信号电压低于 0.4V, 时间超过 0.5s, 发动机电脑将记录该故障码。故障码 P2122 对应故障部位可能为: 加速踏板位置传感器有故障; VCPA 电路断路; VPA 电路断路或搭铁; ECM 有故障, 发动机进入失效保护模式。如果 VPA 和 VPA2 中的一个信号错误, 则 ECM 使用另一个信号计算加速踏板位置, 以便车辆能够继续行驶。此时为保证行车安全, 急踩加速踏板不提速; 慢踩加速踏板时, 加速踏板踏下三分之一前, 发动机转速不提升。如果 VPA 和 VPA2 两个信号都错误, 则 ECM 控制节气门保持在怠速位置, 发动机只能怠速运行。只有检测到的项目符合 ECM 的设定条件, ECM 才会退出失效保护模式。
- 4) . 使用故障诊断仪读取加速踏板位置传感器 1 信号电压、加速踏板位置传感器 2 信号电压、节气门位置传感器信号电压、节气门位置传感器 2 信号电压等相关数据流, 当踏下加速踏板时, 加速踏板位置传感器 1 信号电压为 0; 加速踏板位置传感器 2 信号电压随加速踏板位置的变化而变化, 说明加速踏板位置传感器 1 电路有故障。当缓慢踏下加速踏板时, 加速踏板踏下三分之一前, 怠速触点位置为 ON, 节气门位置传感器信号电压和节气门位置传感器 2 信号电压不变化; 加速踏板踏下三分之一后, 节气门位置传感器信号电压随

加速踏板位置的变化而变化。当快速踏下加速踏板时，怠速触点位置为 ON，说明节气门没有打开，表现为急加速不提速。

- 5). 接着使用万用表检查加速踏板位置传感器电源线，断开传感器连接器，点火开关置 ON，测量 VCPA 端子与搭铁之间的电压，为 5.0V (正常值应为 4.5~5.5V) 说明供电良好。检查加速踏板位置传感器搭铁线，断开传感器连接器，点火开关置 OFF，测量 EPA 端子与搭铁之间的电阻，为 0.5Ω，说明搭铁良好。检查加速踏板位置传感器信号线，点火开关置 OFF，断开蓄电池，断开传感器连接器和 ECM 连接器，分别测量说明传感器连接器端子 VPA 与 ECM 的 A50 连接器端子 55 之间的电阻为∞，说明信号线路断路。车辆是新车，线路和元件损坏的几率很小。客户反映车辆刚在外面加装了防盗器，所以推断可能是加装防盗器时造成线束损坏。
- 6). 拆开仪表台下饰板，可以看到后加装的防盗器喇叭线从驾驶室到发动机舱主线束通过，有可能在穿引防盗器喇叭线时铁锥把线束扎断。剥开线束检查，果真发现有导线被扎断，经测量就是加速踏板位置传感器 VPA 信号线。对断开的线路进行修复。清除故障码后，进行试车，故障现象未出现；观察仪表板，发动机故障灯熄灭；再次读取故障码，无故障码显示；读取相关数据流，显示正常。跟踪用户一周，发动机运行正常，故障彻底排除。

维修总结：

- 1). 要想顺利完成车辆故障诊断与修理任务，一要具备必要而全面的汽车专业理论知识；二要能够正确使用故障诊断仪。根据故障现象，运用相关知识进行故障分析，在故障诊断中也要重视数据流分析，这样可以快速缩小故障区域，进而确定故障部位。
- 2). 本案例所描述的故障是常见的人为故障类型，故障的诊断和排除也相对容易。由于故障灯常亮，作者首先读取故障码“P2122(节气门/踏板位置传感器/开关‘D’电路低输入)”，再根据故障码的引导进行故障排除，故障排除程序是正确的。有经验的维修技师都能知道，所谓的“电路低输入”，就是输入的信号电压低。查阅《卡罗拉轿车维修手册》，得到故障码 P2122 所指的故障部位：①加速踏板位置传感器；②VCPA 电路短路；③VPA 电路断路或对搭铁短路；④ECM 故障。由此可见这个故障是一个纯电控电路故障，作者也是利用测量传感器和 ECM 之间导线，找到了故障点。但是文中作者提到“当慢慢踏下加速踏板时，加速踏板踏下三分之一前，怠速触点位置为 ON”，这种描述不对。在 1ZR-FE 发动机的加速踏板传感器及电子节气门中，均没有“怠速触点”这个装置。只有在 2007 年以前的丰田发动机上节气门位置传感器中才有过怠速触点，不过怠速触点断开的位置是加速踏板踏下 4~8mm，而不是加速踏板行程的三分之一。作者在文中如此描述，可能有三方面的原因：一是受了先期丰田节气门位置传感器知识的影响；二是没有看懂现在车上电子节气门的构造；三是被故障码中“开关 D”字样的迷惑。这里多说一句，故障码“P2122”既适用于老车型，又适用于新车型，但不同车型具体含义不同，希望作者和维修同仁们在工作或写作中一定要结合元件的构造和工作原理进

行分析，避免“误入歧途”。

LAUNCH