

检修雪铁龙毕加索二次空气泵故障

故障描述:

一辆行驶里程约 65200km 的雪铁龙毕加索轿车。车主反映, 该车的发动机故障灯常亮, 但车辆使用性能没有明显变化。

故障诊断:

- 1) . 接车后: 使用检测仪对车辆进行检测, 将带 CAN 的检测插头插入方向盘左下方的 OBD-II 接头上, 将点火开关转到“ON”位置, 选择该车型, 进入发动机故障检测系统, 读取发动机故障码, 显示故障码 P1112, 含义为二次空气泵继电器故障。选择清除故障码, 清除成功。重新启动发动机后, 故障灯不再点亮, 以为是偶发性故障, 但是发动机熄火后再启动, 故障灯再度点亮。用检测仪再度检测, 故障码还是 P1112, 确认车辆确实存在故障。
- 2) . 二次空气泵的主要作用是冷车时向排气管内泵入新鲜空气, 使其与未燃烧的混合汽在三元催化器内燃烧, 使三元催化器快速达到工作温度 (400~800℃), 使尾气排放更环保; 但是, 当三元催化器温度高于 1000℃时, 对三元催化器自身使用寿命影响较大, 所以二次空气泵只是在冷车时工作, 热车时不工作。



发动机保险盒

- 3) . 查询随车保养手册，在发动机罩盖下的保险丝盒内找到二次空气泵控制保险 F16(30A)位置(如图)。检查发现该保险丝片已经烧断。考虑到二次空气泵属于电机结构，有可能是电机启动电流大，造成保险开路。更换了相同规格的保险丝，故障灯不再点亮，将车辆交还给司机。第二天，因相同的故障，车又开回来。检查发现保险丝再次熔断，可以判定二次空气泵及其控制电路有短路故障。
- 4) . 根据电路图分析，当车辆处于冷车状态时，发动机控制单元输出的二次空气泵控制信号经过电阻 R1，接通二次空气泵控制继电器。蓄电池电压经过保险 F16 和二次空气泵继电器触点给二次空气泵供电，二次空气泵工作，将新鲜空气吹入排气管内。约 3min 后，发动机控制单元不再提供控制信号，继电器断电，二次空气泵停止工作。二次空气泵控制电路有两个故障检测点：一个是检测二次空气泵供电是否正常；另一个是检测二次空气泵开路故障。只要有一个条件满足，发动机电脑故障检测系统都会被触发，点亮故障灯，记录相关故障码。
- 5) . 断开二次空气泵插头，装上相同规格的保险，启动发动机后，保险 F16 不再烧断。用万用表测量二次空气泵继电器输出电压为 12V，可以确定二次空气泵控制电路工作正常。故障原因是作为负载的二次空气泵有短路故障。使用万用表测得二次空气泵阻值为 $0.05\ \Omega$ ，可以判断为电机短路。考虑到电机供电线较粗，低压电机电阻会较小，测量电阻准确度不高，便使用一条带保险座的线，插入 40A 的保险，直接从蓄电池给二次空气泵供电，保险立刻就烧断了，证明二次空气泵内部确实存在短路故障。
- 6) . 经过联系配件采购商以及东风雪铁龙 4S 店，发现二次空气泵的价格很高，且不影响车辆正常运行，车主不希望更换。断开二次空气泵输出线后，虽然保险 F16 不再烧断了，但是故障码清除不了，故障灯仍点亮。应该是发动机控制单元故障检测电路检测到二次空气泵的开路的故障，如果给继电器输出端加上一个假负载，让发动机控制单元检测不到这一开路故障，故障灯就会不再点亮。利用这一原理，在二次空气泵位置加了一个继电器，让继电器线圈作为二次空气泵继电器闭合触点的输出负载。增加的继电器只是在冷车的几分钟工作，耗电少，对车辆其它电气

线路又不会产生影响。接好线路后，启动车辆，故障灯不再点亮，线路改动成功。

维修总结：

- 1) . 该故障是因二次空气泵短路，造成相对应的保险烧断，发动机故障灯点亮。根据车辆特殊情况，接入假负载，有利于车辆暂时性的正常运转，避免了车辆亮着故障灯长期行驶，防止其它故障出现时不能被发现。
- 2) . 二次空气泵安装位置，较为靠近排气管，由于排气管温度过高，导致二次空气泵在高温下工作，容易损坏，这是车辆设计时考虑不周全之处。因二次空气泵不工作情况下，冷车时三元催化器的转化效率低，所以不提倡在二次空气泵失效的情况下长期使用车辆。
- 3) . 本篇案例通过对二次空气喷射泵故障的排查，向大家展示了汽车维修工作中通常应遵循的检修步骤和思路，整个过程很清晰、很流畅、也很全面。
- 4) . 在测量二次空气泵电机的阻值时，由于泵电机的阻值本身就很小，万用表测量值未必能够准确判断出泵电机是否短路，所以“使用一条带保险座的线，插入 40A 的保险，直接从蓄电池供电给二次空气泵”，正常情况下，车上所配用的保险是 30A，采用这样一个间接的比较法进行试验，结果 40A 保险立刻烧断了，证明了二次空气泵确实存在短路故障，这是非常聪明的一点做法。
- 5) . 如何在不更换新的二次空气泵的前提下，通过有效的替换法来消除点亮的故障灯（当然，二次空气喷射的功能是实现不了）。做法是利用一个继电器线圈来代替二次空气泵的电机，使二次空气泵电路处于 ECU 检测认为正常的状态下，从而实现故障灯的熄灭。这点做法很灵活、也很实用。在现实的汽车维修工作中，我们经常在不得已的情况下采用这种做法。譬如，当汽车发生碰撞事故时，安全气囊会引爆，安全带收紧器也会收紧，它们内部的点火器由于引爆而均呈现开路状态，安全气囊的故障指示灯点亮。为了满足某些车主不想更换安全气囊和安全带总成，且又要使安全气囊故障指示灯熄灭的要求，我们只能在安全气囊及安全带收紧器的点火器插接器的两个端子间连接一个 2Ω 的电阻，以此来模拟

代替已经引爆的点火器，使气囊系统的电路恢复正常。当然，这只是一种不得已而为之的手段，为了确保车辆的可靠性能，还是尽可能避免这样的作法。

LAUNCH