

燃油微调系统过稀

故障描述:

一辆 2002 款 2.5L 别克, 行驶里程为 138000km。发动机故障灯亮, 有 DTC P0171(燃油微调系统过稀)故障码。

故障诊断:

- 1). 根据修理经验, 出现故障码 P0171 的原因常常在燃油系统, 如喷油器或汽油滤清器堵塞、燃油压力不足等。用诊断仪测量燃油调整值, 长期燃油调整为 9%, 短期燃油调整为 0, 都在允许范围之内; 检查氧传感器信号及波形均正常; 怠速时测量燃油系统压力为 268kPa, 加速时达到 295kPa, 也正常。根据修理经验, 怀疑喷油器堵塞。清洗喷油器后, 用诊断仪测量燃油调整值, 长期燃油调整为 4%, 短期燃油调整也为 0, 让车主将车提走。第二天, 此车又因故障灯亮来送修, 经检测故障码还是 P0171。因为故障是偶发性的, 故障发生后用诊断仪检测数据又一切正常, 随后对以下项目进行了全面检查或修理。
 - A). 检查进、排气系统, 没有发现泄漏。
 - B). 清洗节气门体。
 - C). 更换汽油滤清器。
 - D). 检查排气再循环系统和曲轴箱通风系统, 没有发现真空泄漏。
 - E). 清洗汽油泵和燃油箱。
 - F). 更换火花塞。
- 2). 进行以上检修后试车, 故障码又出现了。后来又更换了此车的汽油泵和氧传感器, 故障还是不能排除。经过仔细思考, 我们认为动力系统控制模块(PCM)计算的燃油调整值(即增加或减少的喷油量), 是基于测得的进气量加上其它辅助信号的修正后, 与氧传感器的反馈信号相比较而计算出的, 出现燃油调整故障码应从以下三个方面考虑:
 - A). 燃油系统故障造成喷油量减少, 如喷油器堵塞、燃油压力过低、汽油中有杂质等。
 - B). 空气计量不准确, 造成检测到的进气量和实际进气量不符。如果检测到的进气量比实际进气量低, 则 PCM 计算的喷油量相对实际需求量就会减小, 氧传感器反馈的信号会过稀, PCM 控制喷油量增加, 正的燃油调整值增大, 当超出一定范围时, 设置故障码 P0171。
 - C). 闭环反馈信号不准确, 如氧传感器不良。
- 3). 根据先前的检修过程, 燃油系统相关部件和氧传感器已检查或更换, 现在只有空气计量部件没有检查了。用诊断仪检测电控系统数据流, 发现空气流量传感器(MAF)信号为 1861Hz, 比正常值偏低。试换一个新空气流量计, MAF 信号变为 2162Hz。而后此车行驶一个多月时间, 没有再出现故障。

维修总结:

- 1). 出现故障码 P0171 是别克乘用车的一个多发故障。大多数的故障车可以通过清洗喷油器、更换汽油滤清器排除故障，也有个别车辆是通过更换空气流量计解决问题。
- 2). 笔者遇到较多的车辆出现这一故障码，我们想试一下空气流量计是否可以通过清洗恢复正常。别克乘用车采用热线式空气流量计，其电热丝是一个电阻式元件，被加热至高于环境温度 76℃。当有流量更多、温度更低、湿度更大的空气流过热丝时，将带走热丝更多的热量，需要更大的电流以维持热丝的温度。电桥电路将这个变化的电流放大并转变为信号电压，再由这个信号电压控制一个压控振荡器，以改变振荡器的输出频率。所以，PCM 收到的空气流量信号为频率信号，信号为幅值为 5V 的方波，频率范围是 0~8000Hz。发动机热车后怠速运转时，MAF 信号频率约为 1750~2650Hz，高速时约为 7000Hz。方波式频率信号具有较高的分辨率和较强的抗干扰能力。拆下空气流量计，在传感器的载体中可看到 3 个电阻。如果有杂物附着在传感器电阻表面，会使 MAF 的输出频率偏离实际值。根据这一想法，等空气流量计温度恢复到室温后，用化油器清洗剂清洗传感器电阻表面，然后将此传感器装到车上，结果其输出频率值恢复正常，达到 2100Hz，可以继续使用了。经验表明，因 MAF 传感器电阻表面脏污造成的输出频率偏离故障，经清洗后有相当一部分空气流量计仍可继续使用。

3). 诊断帮助

在闭环控制模式中，动力系统控制模块(PCM)监视氧传感器信号并根据氧传感器电压信号调节喷油量，喷油量的调节可以利用故障诊断仪检测长期和短期燃油微调值得到。短期燃油调整是指 PCM 根据当前取样时间内氧传感器的状态进行的短时调整；长期燃油调整是指燃油调整在一段时间内的变化趋势，当短期燃油调整偏离过多时，则启用长期燃油调整，同时短期燃油调整归零。理想的燃油微调值接近 0；如果氧传感器信号指示混合气过稀，PCM 将增加喷油量，燃油微调值会高于 0；如果氧传感器信号指示混合气过浓，则燃油微调将低于 0。正的燃油调整说明 PCM 检测到混合气过稀且正在增加喷油量；负的燃油调整说明 PCM 检测到混合气过浓且正在减小喷油量。PCM 控制长期燃油微调的最大限度在 -25~+20%；短期燃油微调的限度在 -27~+27% 之间。如果 PCM 检测到严重过稀状况，将设置故障码 DTC P0171。

若长期燃油调节值等于或接近 19% 或短期燃油调节值大于 4%，并且满足下列条件的情况下，将设置故障码 DTC P0171。

- A). 空气流量(MAF)、进气歧管绝对压力(MAP)、节气门位置(TP)、冷却液温度(ECT)、进气温度(IAT)、曲轴位置传感器、凸轮轴位置(CMP)、喷油器控制装置、车速传感器(VSS)、点火装置、氧传感器、排气再循环(EGR)和蒸发排放(EVAP)均正常，无故障码。
- B). 发动机冷却液温度在 60~110℃ 之间。
- C). 进气温度在 -18~70℃ 之间。
- D). 进气歧管绝对压力在 18~80kPa 之间。

- E). 节气门开度稳定且小于 90%。
- F). 车速低于 132km/h。
- G). 发动机转速在 600~4000r/min 之间。
- H). 气压高于 70kPa。
- I). 空气流量在 3~150g/s 之间。
- J). 发动机无缺火故障。

LAUNCH