

基于高职实训教学在汽修课堂教学的应用分析 ——以浅谈发动机怠速发抖故障诊断为例

徐浩荣、陈龙凤、张南峰、唐维勇

(广州城建职业学院 510000)

摘要:在实际维修中,引起发动机怠速发抖且动力不足的原因很多,要找出故障的真正原因也不是一件容易的事。但是,课堂教学具有一定的局限性,故笔者选取一汽捷达王 GTX 事故车为课堂教学的案例,教学生对发动机怠速发抖的故障现象进行分析与检查,利用经验诊断和仪器检测的方法找出故障原因并加以排除,为学生今后解决发动机怠速发抖故障提供参考和借鉴。

关键词:发动机;怠速发抖;氧传感器;故障诊断

中图分类号:U464 **文献标识码:**A

0 引言

发动机怠速是指在完全放松油门踏板的情况下呈现的一种状态。在发动机怠速状态下,若活性炭储备系统出现损坏,发动机难以控制燃油蒸气再循环电磁阀系统。空气在没有流量传感器监测的情况下,透过活性炭罐以及管路进入到进气管内,直接减少了发动机控制单元内的空气流量,同时也降低了喷油量,使混合气体变得越来越稀,导致汽车在运行过程中出现怠速发抖以及动力不足的现象,怠速发抖已经成为发动机维修中最常见的故障。在实际诊断维修故障时,首先应考虑借助解码器读码和提取数据流,再利用其他的检测工具进行检测分析,结合发动机相关部件的结构、工作原理,充分利用经验,这样才能尽快地找出故障的真正原因。

1 故障现象

教学案例车辆:一汽捷达王 GTX(发动机型号:AHP)事故车,接车后起动发动机,在怠速运转中,发动机出现抖动现象,个别缸出现工作状态不佳的状态,加速后抖动稍好。

2 案例故障原因与分析

汽车起动困难、怠速发抖、加速回火、动力不足的原因很多,主要有以下几点。

(1) 燃油系统故障主要是喷油器和燃油压力以及传感器或线路故障。

(2) 点火系统主要为点火模块与点火线圈;火花塞与高压线;点火正时失准以及其他原因。

(3) 进气系统主要为进气歧管或各种阀泄漏和节气门、进气道被卡或堵以及传感器及线路故障等引起进气量失准。

(4) 机械结构主要是配气机构(配气相位、气缸压力)和机体、活塞连杆机构(气缸压力)。

综上所述,燃油系统、点火系统、传感器元件是造成汽车怠速发抖的重要因素,在故障检查分析过程中应该从这些方面去深挖。

3 教学案例故障诊断与排除

3.1 燃油油压的检查

燃油油压的检查是排除故障的首要步骤。具体操作如下:点火开关 IG/OFF 泄掉管路中的燃油压力,切断燃油管和压力油管之间的连接,接入油压表,进行点火开关反复操作,直到油压表读数稳定即可,检查发现,油表显示值为 290 kPa,起动后怠速油压油压表约 240 kPa。一般情况下,正常的油压表值为 294 kPa,起动后怠速油压油压表正常值为 245 kPa。在一定时间内,油压表数值持续稳定,表明燃油油压未出现故障。

3.2 点火系统检查

点火系统主要由蓄电池、火花塞等许多元件构成,点火系统的重要作用是促进电压的转变。检查点火系统是否正常工作比较简单,卸掉各缸中的高压线,以中央高压线与缸盖 3~5 mm 的距离开始起动发动机,此时火花呈现蓝色,火势猛。从火花塞使用情况来看,间隙大小比例完好,电极燃烧后,颜色棕黄,绝缘性合格^[1]。在更换火花塞、高压线元件之后,起动发动机断火,各缸之间运作未见异常,则点火系统未出现故障。

3.3 缸压检查

缸压检查通过卸载各缸火花塞,连接缸压表来实现,在检查过程中,为了降低气门的阻力,同时把加速踏板踩到最下面。读取到的缸压测量值为:1 146 kPa、1 130 kPa、1 200 kPa、1 179 kPa,与缸压正常值1 030~1 226 kPa之间误差不超过98 kPa,则缸压正常。

3.4 读取故障码和数据流

故障码主要是通过使用一汽专用故障诊断仪VAG1551进行检测,没有读取到任何故障码。继续读取氧传感器电压数值,显示数据为0.15 V,在正常状态下,氧传感器电压数值在0.30 V以下至0.70 V以上浮动。

氧传感器的工作状态:关闭点火系统开关,连接相应的测试线,开始起动发动机,在测试过程中,陶瓷氧化钛氧传感器的电阻在理想状态下出现的空燃比变化也相对比较剧烈,传感器此时需要依靠ECU供给大概1.00 V的恒定电压,因此电阻的变化也直接影响输出信号值^[2]。当电阻值变小时,混合气浓度也高,而ECU内部则出现0.80 V左右的高电位信号,喷油量降低;反过来讲,当电阻值不断增强时,则ECU内部会出现0.20 V左右的弱电位信号,喷油量增加。

如果出现氧传感器堵塞的情况,那么喷油量也会出现相应的不稳定,也直接会影响控制单元通过排气系统的数值,此时若更换新氧传感器仍然解决不了故障。

接下来,读取空气流量传感器实际数据,结果为2.2 g/s。正常显示值为2.7 g/s左右。空气流量传感器作为控制燃油混合比的数值,此时采取更换空气流量传感器,但并不能有效处理故障。在氧传感器和空气流量传感器没有出现异常情况下,数据流显示值为真实环境中测出来的数值,若此时氧传感器电压出现异常,则表明燃油混合气体浓度不高;若空气流量读取的数值不高,则表明进气流量远远不够,若不足的进气量发送到控制单元中,喷油量也会逐渐变小。若出现燃油混合气体浓度不高,则表明进入气体流量大,还有一种可能就是进气管路出现开裂漏气的情况,使多余的空气绕过空气流量传感器,直接进入到了气缸内燃烧。

3.5 进气系统检查

检查该系统活性炭罐燃油蒸气再循环电磁阀的密封性,在无电流状态下,该电磁阀应是密封的。通过观察发现,在进气系统不存在泄漏与堵塞的情况下,那么必须拆掉空气滤清器,对汽车系统运行进行排查,故障依然没有解除,那么必须对进气通道中

活性炭罐系统进行检测^[3]。

(1) 拆除炭罐电磁阀上连接的软管,重新接入新的辅助管。

(2) 使用故障诊断仪VAG1551,连接新的辅助管,进行点火开关操作,把点火开关调到电源接通状态。

(3) 检查元件并作出诊断,活性炭罐电磁阀在打开和关闭的状态下,出现异响。

从故障诊断中发现在电磁阀关闭的情况下,活性炭罐系统进入不工作状态。但是该事故车中出现活性炭罐燃油蒸气再循环电磁阀在长开状态下不能关闭,重新换了一下新的燃油蒸气再循环电磁阀后,进行试车后不再出现这种故障。

4 回顾总结

由于活性炭罐系统中的燃油蒸气再循环电磁阀收到不同程度的损坏,发动机控制单元难以控制电磁阀开关,导致一些空气在没有经过空气流量传感器监测的情况下,由活性炭罐或者管路而进入进气管内,使得发动机控制单元不能收到正常流量的空气,喷油量也随之变小,达不到混合气体正常浓度,发动机功率明显不够,致使发动机出现抖动状态。

5 结束语

综上所述,需要让学生们了解到发动机怠速影响最大的因素为进气管路及进气歧管漏气,特别是这种活性炭罐真空管及电磁阀故障比较隐蔽。为了保证活性炭罐系统工作正常,一般汽车每运行一年或者运行2万km应对该系统及其软管和连接器进行检查。检查时,应首先对其各连接软管进行检查,检查软管有没有出现爆裂、损毁、老化等情形,排除故障,提高汽车行驶的安全系数。

【参考文献】

- [1] 张子波,汽车发动机构造与维修[M],高等教育出版社,2005.
- [2] 袁洪.东风悦达起亚赛拉图发动机怠速发抖故障诊断与排除[J].科技资讯,2018,16(24):82-83.
- [3] 吴兴敏,张立新,微型车故障快修图解[M],机械工业出版社,2000.

作者简介:

徐浩荣,本科,工程师,研究方向为新能源汽车。
张南峰,博士后,教授级高级工程师,研究方向为新能源汽车。