

更换水泵引起不着车

故障描述:

一辆海南马自达旅行轿车因水泵漏水,开到一家汽车快修店更换新水泵。更换水泵后,发动机出现启动不能着车,且没有着车征兆的现象。

故障诊断:

- 1). 从故障现象来看,此故障的原因可能是无点火高压电或喷油器不喷油造成的,而最有可能造成此类故障的是曲轴位置传感器信号不正常。从之前的维修过程来看,故障有可能与更换水泵有关。该车装备 JM491Q-E 2.2L 单点喷射的汽油发动机,水泵安装在曲轴前端的皮带轮左上方,在它的下方约 20cm 处,安装有磁感应式的曲轴位置传感器。
- 2). 检查曲轴位置传感器的连接器和连接线路,均良好。断开连接器,测量曲轴位置传感器的线圈电阻值,几乎为 0,说明该传感器的磁感应线圈短路。检查曲轴位置传感器的外部,没有人为碰伤或其它异常痕迹。传感器的密封是良好的,拆卸水泵时不可能有水渗入到内部。
- 3). 更换新的曲轴位置传感器后,发动机仍然不能启动。拆下空气滤清器,启动发动机,发现喷油器时而能喷油,时而不能喷油。于是拔下高压线,接上火花塞,观察点火高压电,结果只在启动时跳了一次电。断开蓄电池负极后再装回,启动发动机。此时喷油器喷油正常,但高压电仍然只跳一次电。
- 4). 此时怀疑新装上的曲轴位置传感器性能不良,测量传感器线圈,电阻值为 1280 Ω 。启动发动机,用万用表测量曲轴位置传感器的输出电压(当时没带示波器),为 0.6V 左右。根据经验判断,此传感器的输出电压偏低。将曲轴位置传感器与触发齿轮之间的间隙调小,再次启动发动机,输出电压达到 1.8V,但故障依旧。
- 5). 检查点火电路的线路连接情况,无异常。该发动机点火系统采用同时点火方式,有两个点火线圈,每个点火线圈有两根接线,一根是电源线,另一根是来自 ECU 的控制线。启动发动机,测量电源线,电压正常,但 ECU 未输出控制信号。
- 6). 考虑到 ECU 有故障的可能性不大,因此故障排查工作陷入了困境。再次询问更换水泵的维修人员,确定他没有超范围修理。于是怀疑新更换的曲轴位置传感器性能不良。将新的曲轴位置传感器拆下,与损坏的传感器做了比较,结果发现新传感器的磁力明显弱于损坏的传感器。几经周折,购买到了磁力与旧的基本相同的曲轴位置传感器。换上后,发动机恢复正常。

- 7). 修复后, 对第二个新传感器的电阻值和输出电压值进行了测量, 为 $1280\ \Omega$ 和 1.8V , 与第一个新件一样。因此, 推断可能是第一个新传感器的磁力弱, 产生的信号有失真, 造成 ECU 计算不准确所致。可惜当时没带示波器, 不能观察和比较两个新传感器的信号波形。

LAUNCH