

# 一汽大众高尔夫发动机EPC灯亮

文/吉林 李伟 刘建伟 王新宇

## 故障现象

一辆2011年生产的高尔夫装配1.4TSI发动机, 行驶中EPC报警灯点亮, 但未影响车辆的行驶性能。

## 故障诊断与排除

使用VAS5052B检测, 发动机控制单元中存储有故障码01674, 含义为ECM/PCM电源继电器异常, 故障性质为偶发; 故障码08487, 含义为加速踏板位置传感器开关E电路电压输入低, 故障性质为偶发; 故障代码08482, 含义为加速踏板位置传感器开关D电路电压输入低。读取01-08-062组数据流, 第3区(加速踏板位置传感器G79的反馈信号)数据显示为0, 说明G79无信号输出/接收。打开点火开关, 将加速踏板踩到底, G79仍然无信号输出/接收。

参考加速踏板位置传感器电路图(图1), 用万用表检查发动机控制单元J623的端子T94/78的电压为4.24V, 标准值应为0; J623的端子T94/78对车身的电阻为

786Ω, 标准值应为10Ω左右; J623的端子T94/55与车身的电阻为10.1Ω; J623的端子T94/15对车身的电阻为5.5Ω; J623的端子T94/16对车身的电阻为55Ω; J623的端子T94/81和端子T94/82的电压(为5V传感器的供电电压)正常; J623的端子T94/15, 在踩下加速踏板的过程中, 静态反馈电压从1.3~1.6V变化。根据测量结果, 判断为J623的端子T94/78内部分压太大。

更换发动机控制单元后, 读取发动机01-08-062组的数据流: 一区显示16%、二区显示82%、三区显示14%、四区显示7%, 都在正常范围内。利用在线引导功能进行在线匹配成功后, 发动机可以正常启动, 路试各工况均正常。试车回来检测网关各控制单元, 皆无故障码产生。在确定无异样情况发生后, 开始装复流水槽前护板, 恰在此时, 仪表盘上的EPC灯又出现了报警, 故障代码08482再次出现。再读取发动机01-08-062组的数据流, 第3区数值又显示0。打开点火开关, T94/78的测得电压为

4.51V, 断开控制单元连接器, 电压消失, 说明电压经由G79才能形成闭合回路。G79的端子T6h/2依然有5V的供电电压, 由此分析, G79的端子T6h/3又分担了大的分压电阻。实测J623的端子T94/78对车身又产生了150kΩ的电阻, 说明新更换的发动机控制单元又出现了内部搭铁故障。

新更换的发动电控单元再次出现同一位置内部电路损坏, 显然说明故障是G79的端子T6h/3在线束内与外来电源相短路, 且这种短接还是偶发性的。因断开发动机控制单元导线侧连接器后此电压消失, 说明所短接的电源应受发动机控制单元所控制。对故障产生环境的追溯, 故障是在装复前流水槽护板时产生的, 由此可判断故障点在发动机线束上。

经仔细检查, 发现发动机线束在流水槽中本应有两个定位点对线束进行固定, 但是其中靠右侧的1个固定点在流水槽上的线夹没有卡牢而脱开, 造成发动机线束与刮水器支架局部出现了挤压现象。将挤压处的线束外部绝缘保护层剥开, 看到与G79的端子T6h/3相连接的灰/红线和1条红/绿电源线均出现了绝缘皮磨损的现象。这两条受损的线局部出现直接短路的可能性不大, 然而两条线的断口同时可以接触到刮水器支架, 当接触时可将12V电压引至G79的端子T6h/3上, 尽管这种偶发短路的时间很短, 但足以使发动机控制单元损坏。由于G79的端子T6h/3对车身电阻已经增大, 仍然会分担端子T6h/2的绝大部分电压, 造成端子T6h/4只能感应到微弱电压, 6组第3区的数据流显示为0。当发动机控制单元监控到G79的信号电压异常, 记录了故障代码08482。因来自G185的信号和电子节气门的反馈信号正常, 所以发动机电控管理功能依然有效, 车辆能正常行驶, 只是EPC灯保持在报警状态。

将线束破损处修复好, 重新按要求对发动机线束进行固定, 确保刮水器支架与线束不相互干涉。在确认无误的情况下, 再次更

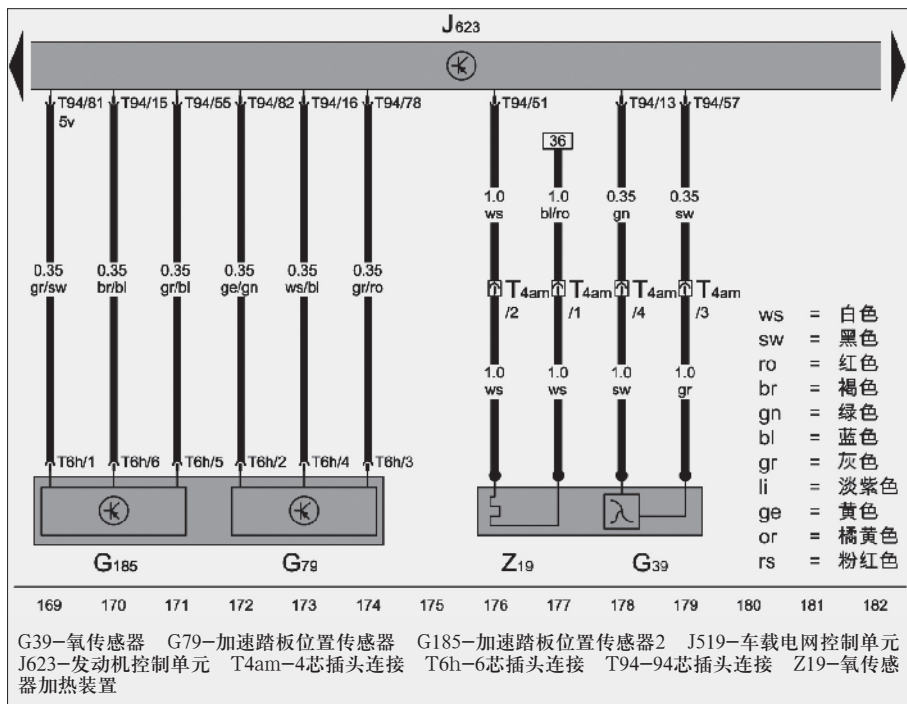


图1 加速踏板位置传感器电路

换发动机控制单元。对新控制单元完成匹配后, 发动机顺利启动, 故障灯不再点亮, 故障彻底排除。

### 维修小结

如果短路状态一直存在, 发动机控制单元的端子T94/78 (连接G79的端子T6h/3) 得到的是12V的电压(点火挡位下为12V, 怠速状态该电压还要高), G79的端子T6h/4将得到近5V的分压, 此时数据流01-08-062组的第3区显示为99%。同时, 这种非正常电压加在发动机控制单元的端子T94/82上, 势必引发端子T94/82的电压下降, 端子T94/82连接的是发动机基准电压B, 由此可引发“基准电压B电路断路”故障。线束中的1条灰/黑色的线也有轻微破皮, 如果当它通过刮水器支架短路, 连接此线的端子T94/81将得到11V左右的电压(因为接触点小, 实测为虚电压), 会直接影响到节气门位置传感器G187、G188(图2)和一些传感器或执行器的供电。

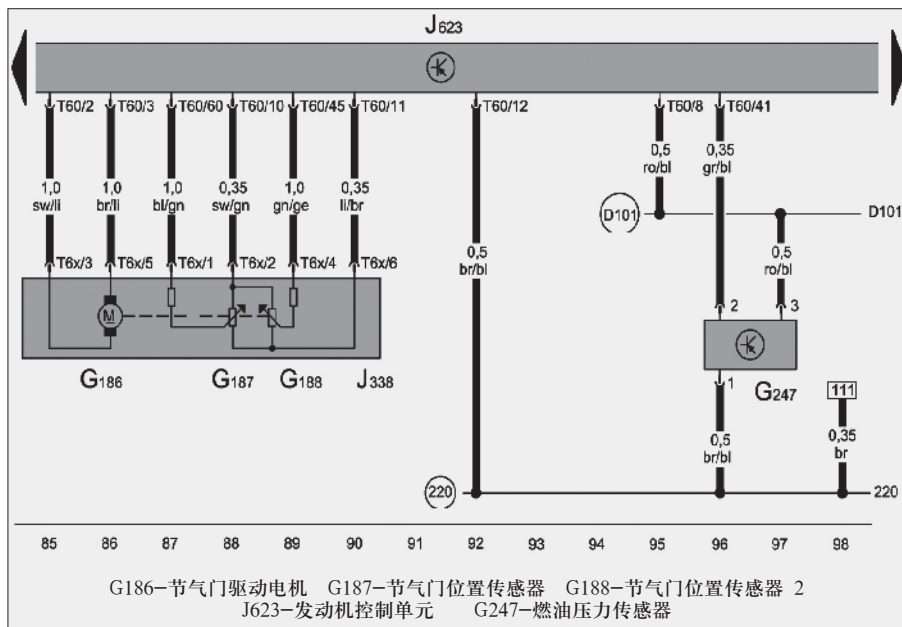


图2 电子节气门控制电路

因为这些线都由发动机控制单元的基准A电路供电, 发动机控制单元会相应引发“基准电压A电路断路”故障, 这种现象出现的后果为

电子节气门体也不工作, 01-08-62组数据的第1区和2区显示也为0, 此时启动发动机, 会出现启动困难的故障现象。

## 专家点评——高惠民

首先要感谢作者把此案例撰写出来进行交流, 使广大的汽车维修技师能在遇到类似故障时, 可以吸取诊断的经验。

此案例根据作者描述的故障原因, 是J623(发动机ECU)T94/78号端子与G79(加速踏板位置传感器)T6h/3端子之间的灰/红色连接导线与正极电源发生短路, 导致加速踏板位置传感器信号输出电压降低。

笔者看过后, 觉得文章的内容写得不错, 但是有两个疑问: ①作者看到由于流水槽上线夹没有卡牢, 造成发动机线束与刮水器支架局部出现挤压, 因此G79的端子T6h/3相连的灰/红线和1条红/绿电源线均出现破皮现象。这两条线的破损处同时与刮水器支架接触, 可能将12V电压引至G79的端子T6h/3

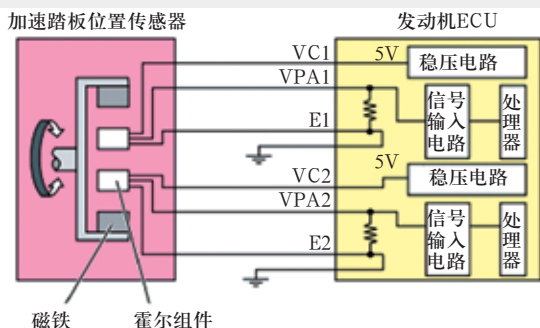


图3 加速踏板位置传感器控制原理图

上, 这一条红/绿线在电路图中是哪一条线, 没有交代清楚。而电路图中的G79和G185是一个组合的加速踏板位置传感器。这传感器上T6h/1端子(对应连接J623的T94/81端子)和T6h/2端子(对应连接J623的T94/82端子)是5V正极电源(而不是12V正极电源), 端子T6h/5端子(对应连接J623的T94/55端子)和16h/3端子(对应连接J623的T94/78端子)是接地端子, T6h/6端子(对应连接J623的T94/15端子)和T6h/4端子(对应连接J623的T94/16端子)是信号输出端子, 如果这传感器的5V正极电源对地短路, 只会造成发动机ECU微处理器电源供应中断而停止工作, 发动机不能启动, 但是不会造成发动机ECU损坏。除非是12V正极电源与这传感器输出端短路, 会导致发动机ECU输入电路损坏, 或者12V正极电源与这传感器接地端子短路, 瞬间烧断发动机ECU内的传感器接地回路。所以, 在没有查明电路短路故障原因前, 切记不要更换新的ECU。②作者在文章中说, 实测到J623端子T94/78对车身读出的电阻是150kΩ, 如果在接地回路中存在接触电阻, 那么经过分压, 传感器信号输出端应该是一个高电压而不是低电压。

下面简单介绍一下加速踏板位置传感器的失效保护功能, 加速踏板位置传感器包含了主、辅两个由霍尔元件组成的传感器电路(图3)。如果其中一条线路出现故障, 发动机ECU能够检测出由于两个传感器电路之间的信号差别而产生的反常电压, 发动机ECU就切换到跛行模式。在跛行模式控制下, 使用剩余的一条线路来计算加速踏板的开启角度, 并且车辆这时在节气门开启角度大于正常值的条件下行驶。

此外, 如果两个电路都出现故障, 则发动机ECU将节气门置于怠速状态。这个时候的操作状态是故障灯点亮、踏下加速踏板没有加速响应、车辆只能在怠速范围运行。