

汽车维修总监 经验谈丛书

上海大众车系 维修案例精选

Volkswagen

曹守军 编著

SHANGHAI DAZHONG CHEXI
WEIXIU ANLI JINGXUAN



汽车维修总监经验谈丛书

上海大众车系维修案例精选

曹守军 编著



YZLI0890127965



机械工业出版社

本书主要面向汽车维修人员编写,精选了上海大众车系常见的维修案例,根据案例并结合诊断维修思路对上海大众车系常见的故障进行了深入的诊断,详细说明了故障产生的原因、故障的检查分析以及故障的排除。本书共分为七章,主要内容包括:发动机电控系统、车辆电气系统等。在案例介绍中,为了便于读者学习,本书使用了大量的实物图片,可以使读者对相关电器的安装位置及故障点一目了然。本书内容丰富,技术性强,更具有实用性,适合广大维修人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

上海大众车系维修案例精选/曹守军编著. —北京:机械工业出版社, 2011. 11

(汽车维修总监经验谈丛书)

ISBN 978-7-111-36185-5

I. ①上… II. ①曹… III. ①汽车—车辆修理—案例
IV. ①U472. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 214478 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:杜凡如 责任编辑:丁 锋

版式设计:霍永明 责任校对:赵 蕊

封面设计:王伟光 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.75 印张 · 262 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-36185-5

定价:29.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国汽车产业的迅速发展,上海大众汽车的保有量已达到百万辆之多。由于车型较多,技术较为先进,而且普遍采用了电子控制系统,因此车辆在维修时有一定难度。

现在,上海大众车系发动机都装有电子节气门系统;帕萨特、POLO 等装有舒适系统控制单元;POLO 劲情、劲取的电动车窗系统发生了改动,车门控制单元不再通过 CAN 总线与舒适系统连接,4 个车门控制单元采用 LIN 线连接;朗逸、途观、新途安等取消了舒适系统控制单元,采用车身控制单元 BCM 控制。以上新技术的应用都会给维修人员增加难度。维修人员只有不断学习新车型的新技术,提高维修技术水平,才能顺利地完成维修工作。但这种学习方式比较耗时,实践证明,参考他人积累的维修经验是快速提高技术水平的有效方法,《上海大众车系维修案例精选》一书是本人在实际维修过程中排除故障的思路及方法。

为了便于维修人员学习,本书共分为七章,第 1 章介绍发动机电控系统 & 车辆电气系统,第 2 至第 7 章按车型分类进行案例讲解。总体来说,本书不仅介绍了大量的故障案例,而且对车辆某个系统及功能进行了详细介绍,维修人员通过学习本书,可以从中得到启发,做到举一反三,总结出自己的诊断分析思路。

由于作者水平有限,书中难免有错误及不足之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第1章 诊断分析思路	1
1.1 发动机电控系统	1
1.1.1 燃油泵诊断分析思路	1
1.1.2 故障码 17536 诊断分析思路	3
1.1.3 电子节气门诊断分析思路	9
1.2 车身电气系统	13
1.2.1 朗逸电动车窗诊断分析思路	13
1.2.2 POLO 劲情、劲取电动车窗诊断分析思路	31
第2章 帕萨特维修实例	33
2.1 帕萨特 B5 发动机不能起动	33
2.2 帕萨特 B5 发动机大修后不能起动	35
2.3 帕萨特 B5 空气流量计故障	36
2.4 帕萨特 B5 烧空调熔丝	37
2.5 帕萨特 B5 三元催化器堵塞造成自动变速器不升档	43
2.6 帕萨特 B5 中控锁故障	45
2.7 帕萨特领驭活性炭罐电磁阀损坏引起 OBD 灯报警	46
2.8 帕萨特领驭 1.8T 三元催化器堵塞	48
2.9 利用短期燃油修正值诊断帕萨特发动机抖动	50
2.10 帕萨特领驭变速杆 P/N 警告灯不亮	51
2.11 帕萨特领驭后视镜不能调节	52
2.12 帕萨特领驭安全带指示灯不亮	54
2.13 帕萨特新领驭倒车灯和小灯故障	56
2.14 帕萨特领驭行李箱电动机不工作	57
2.15 帕萨特领驭空调继电器损坏引起发动机抖动	57
2.16 帕萨特新领驭喇叭不响	59
2.17 帕萨特新领驭空调不工作	63
2.18 帕萨特新领驭行驶中出风口出热风	65
2.19 帕萨特新领驭涡轮增压器软管卡子松脱引起 OBD 灯报警	66



2.20	帕萨特新领驭二次空气系统组合阀损坏引起 OBD 灯报警	67
2.21	帕萨特新领驭防起动锁继电器损坏导致发动机不能起动	69
2.22	帕萨特新领驭停车辅助系统故障	70
2.23	帕萨特领驭烧熔丝 S14 导致舒适系统失去作用	72
第 3 章 途安维修实例		74
3.1	途安安全带报警	74
3.2	途安空调控制单元损坏引起不制冷	75
3.3	途安接地线虚接造成发动机不能起动与自动变速器不升档	77
3.4	途安 EMC/PCM 电源继电器(J317)故障	78
3.5	新途安 CAN 数据线故障	79
第 4 章 POLO 维修实例		83
4.1	POLO 电动车窗不能升降	83
4.2	POLO 烧右侧小灯熔丝	96
4.3	POLO 放电故障	109
4.4	POLO 发动机线束磨破引起 EPC 灯报警	112
4.5	POLO ABS 泵损坏引起 EPC 灯报警	114
4.6	POLO 正时不对引起发动机抖动	115
第 5 章 朗逸维修实例		118
5.1	朗逸转向灯开关插头未插紧引起气囊灯报警	118
5.2	朗逸右后门锁故障	120
5.3	朗逸刮水器附近线束断开引起 EPC 灯报警	121
5.4	朗逸节气门插头线束断开引起 EPC 灯报警	124
5.5	朗逸节气门损坏引起 EPC 灯报警	127
5.6	朗逸起动机不工作	129
5.7	朗逸 BCM 损坏引起天窗不工作	130
5.8	朗逸操纵转向灯开关定速巡航失去作用	132
第 6 章 桑塔纳车系维修实例		133
6.1	桑塔纳 3000 空气流量计与制动灯开关故障	133
6.2	桑塔纳志俊 EPC 灯报警	136
6.3	桑塔纳志俊 CNG 发动机怠速高	137
6.4	桑塔纳志俊 CNG 发动机怠速抖动	139
6.5	桑塔纳志俊 CNG 发动机不易起动	140
6.6	桑塔纳志俊 ABS 灯报警	142
6.7	桑塔纳 3000 电动车窗不能升降	143



6.8 桑塔纳志俊开空调电子扇不转	152
6.9 桑塔纳 3000 发动机不能起动	153
6.10 桑塔纳 3000 自动锁车故障	155
6.11 桑塔纳 3000 冷却液温度高	156
6.12 桑塔纳倒车灯熔丝烧断引起发动机熄火	157
6.13 桑塔纳志俊踩离合器踏板空调风量升高	158
第7章 途观维修实例	159
7.1 途观转向盘指示灯报警	159
7.2 途观 BCM 故障	161
7.3 途观自动驻车指示灯和机油灯报警	163

第 1 章 诊断分析思路

1.1 发动机电控系统

1.1.1 燃油泵诊断分析思路

随着行驶里程的增加,车辆会出现加速无力、熄火、长时间停放不易起动等故障,这些故障多数是由于燃油系统燃油泵压力供给不足引起的。造成燃油泵压力供给不足的原因有很多,维修人员进行检查时,大多数是采用替换的方法排除故障,虽然这种方法有时可以快速找到故障,但是这样做对维修人员的诊断技术没有提升。只有结合理论知识总结出故障诊断分析思路,才能更快、更准确地排除故障。下面以帕萨特轿车为例,分析燃油泵的控制方式及诊断分析思路。

1. 燃油泵继电器的控制方式

当打开点火开关时,发动机控制单元使燃油泵继电器的线圈接地大约 2s,电流经过线圈产生磁场,使触点闭合,经 30 号线→继电器的触点→熔丝 S28 给燃油泵供电,如图 1-1 所示。当起动发动机时,发动机控制单元接收到转速信号后,使继电器的线圈接地,直到没有转速信号为止。这就是燃油泵的控制线路。除此之外,当车辆发生交通事故,使安全气囊打开时,安全气囊控制单元会通过 CAN 数据线向发动机控制单元发送信号,使其暂时切断燃油泵的工作。

2. 燃油泵继电器的工作电路

当燃油泵继电器的触点闭合时,继电器的工作电路除了为燃油泵供电外,还为二次空气泵继电器、二次空气电磁阀、活性炭罐电磁阀、前后加热型氧传感器、空气流量计、增压空气再循环电磁阀以及增压压力限制电磁阀提供电源。

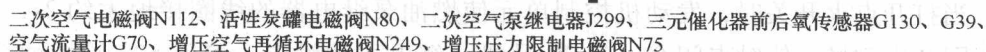
3. 燃油泵继电器故障的诊断

如果继电器的控制线路出现故障,该车型发动机控制单元内不会存储关于控制线路的故障码。当发动机转速传感器 G28 损坏时,发动机控制单元内会存储关于转速传感器的故障码,继电器的线圈就不会有电路流过。当发动机出现不易起动、起动后发动机抖动、怠速过高以及 EPC 灯报警现象时,如果在发动机控制单元内存储转速传感器 G28 的故障码,应先检查转速传感器 G28,实际测量转速传感器的电阻值应是 930Ω 。

如果发动机突然熄火,而且在发动机控制单元内存储有空气流量计、加热型氧传感器等故障码,同时燃油泵的插头上没有电源输入时,继电器存在故障的可能性比较大。

4. 燃油泵的油压测试

正常情况下,帕萨特怠速时的燃油压力是 $3.5 \times 10^5 \text{Pa}$ (桑塔纳车系怠速时的燃油压



力为 $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，POLO、朗逸、途安车系怠速时的燃油压力为 $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；拔掉真空管油压升高 $0.50 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；在怠速时夹住回油管，油压至少升高 $0.25 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；迅速踩下加速踏板，使发动机转速在 3000 r/min 以上，油压应瞬间升高，随后油压回落不能低于供油压力 $0.20 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；关闭点火开关等待 10 s ，油压下降不能超过 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

5. 故障案例

故障诊断分析：首先，连接上海大众专用车辆诊断仪 VAS5051B，对发动机控制单元进行故障查询，发现有一个故障码 16514，含义为：气缸列 1、氧传感器 1 电路有故障。根据故障码分析，氧传感器如果损坏会造成车辆在行驶中加速无力，但不会导致发动机熄火。经过与客户沟通，得知该车以前从未出现过此故障，而且该车始终按时在维修站进行常规保养，因此故障不会因保养不及时所致。

接下来,使用燃油压力测试仪 VAG1318 对燃油系统的油压进行测试,主要测试供油压力、调节压力、最大油压及供油量。

调节压力是指发动机怠速运转中,将油压调节器真空管拔掉后,燃油系统升高后的油压与供油压力的差值。该车拔掉真空管后压力升高到 380kPa,比供油压力升高了 50kPa。

供油量是指发动机怠速运转中，急加速到 3000r/min 以上时，立即读取油压值，油压应迅速上升然后下降，下降的油压不得低于 20kPa，如果低于此值表示供油量不足。迅速将加速踏板踩到底时该车油压下降到 250kPa，油压明显偏低。

故障排除: 更换燃油泵后试车, 故障彻底排除。

1.1.2 故障码 17536 诊断分析思路

当客户反映车辆行驶中加速无力或发动机故障灯(OBD)报警,维修技师利用车辆诊断仪对发动机电控系统进行故障检查时,发现有故障码 17536 存储在发动机控制单元中。由于维修技师的诊断分析水平不足,他首先做到的就是把故障码清除掉,然后建议

客户行驶观察。这样做从根本上不能解决问题，故障肯定会再次出现，造成客户二次进站维修。这是由于维修技师不能对故障码进行诊断分析造成的，当发现该故障码时，不要轻易清除故障码，而是要通过读取发动机的动态数据流进行诊断分析，才能彻底排除故障。下面通过4个故障案例对故障码17536进行分析。

1. 故障案例一：上海大众帕萨特新领驭 OBD 报警

故障现象：一辆2009年生产的上海大众帕萨特新领驭轿车，配置CED 1.8T发动机，匹配01V 5档手自一体自动变速器，行驶里程4.3万km。据客户反映该车在行驶中OBD灯报警。

故障诊断分析：如果OBD灯只是亮起，没有闪烁，这表示车辆发生了影响排放废气质量的故障，该故障会存储在故障存储器中；如果OBD灯闪烁，这表示存在由于不点火而可能导致三元催化器装置损坏的故障。与客户沟通后得知，OBD灯只是亮起并没有闪烁，而且在行驶中没有感觉到发动机动力不足，初步分析该故障不是由于某个气缸工作不好造成的。该故障已经维修过一次，经过询问上次维修该车辆的修理工，得知上次维修时只是把故障码清除掉，没有进行故障检查。由于该车辆是二次进站，这次必须把故障彻底解决掉，防止客户产生更大的抱怨。

接下来使用上海大众专用车辆诊断仪VAS5051B对发动机电控系统进行故障查询，发现有一个故障码17536，含义为：长期燃油调整、倍增、气缸列1系统过稀（偶发）。发动机控制单元出现该故障码的原因可能是：氧传感器检测到废气中氧含量过高，对应的混合气处于稀状态，此时发动机控制单元通过氧传感器的闭环修正，增加喷油脉宽达到理论空燃比，当喷油脉宽增加到最大时还是不能达到理论空燃比，控制单元就存储故障码17536。根据该故障码初步判断故障是由于喷油量过少造成混合气变稀。影响喷油量的原因包括：燃油系统的压力过低、空气流量计的信号太小、三元催化器前的氧传感器及喷油器故障等。

进入读取测量数据块功能，检查发动机的动态数据，发现发动机负荷为18.5%、喷油脉宽为2.2ms、空气流量计数据为2.3g/s。空气流量计的数据(2.3g/s)过低，该发动机空气流量计的理论数据应在2.0~4.5g/s之间，在实际的维修过程中读取到的数据在怠速时是在3.0~3.5g/s之间。当节气门的开度在2.7%时，表示节气门不脏，在怠速时进入发动机的进气量较多，此时空气流量计的数据应该在3.0g/s以上，而该车空气流量计的数据是2.3g/s，已经接近理论数据的最小值，空气流量计的数据显然是不正常的。喷油脉宽取决于进气量的大小，进气量过少造成了喷油脉宽小，现在喷油脉宽为2.2ms，对应于现在空气流量计的数据，可以判断喷油脉宽正常，原因是发动机控制单元检测到的进气量的数据太小。造成空气流量计数据过低的原因可能是进气系统漏气或者是空气流量计损坏，如果出现故障码16486（质量或容积空气流量计电路低电平输入），则线路可能存在故障。经过目测没有发现进气系统的管道存在脱落的现象。

进气管及相关的线路不存在问题，故障很有可能出现在空气流量计本身，于是拆下空气流量计检查。拆下空气滤清器后发现空气滤清器壳内部和进气口处有大量的尘土及

异物，如图 1-2 所示，拆下空气流量计后发现流量计的中心处也有异物。空气流量计的中心处正是检测进气量的点，由于异物的存在遮挡住了一部分空气进入检测点，导致空气流量计没有完全检测到进入发动机的空气，发动机控制单元判定进气量小，从而减少喷油脉宽。而实际的进气量是大，造成了进入气缸内的混合气变稀，氧传感器的电压就低。发动机控制单元通过氧传感器的闭环修正，加大喷油脉宽。当喷油脉宽修正到了极限还不能达到理论空燃比时，发动机控制单元就存储了故障码 17536。

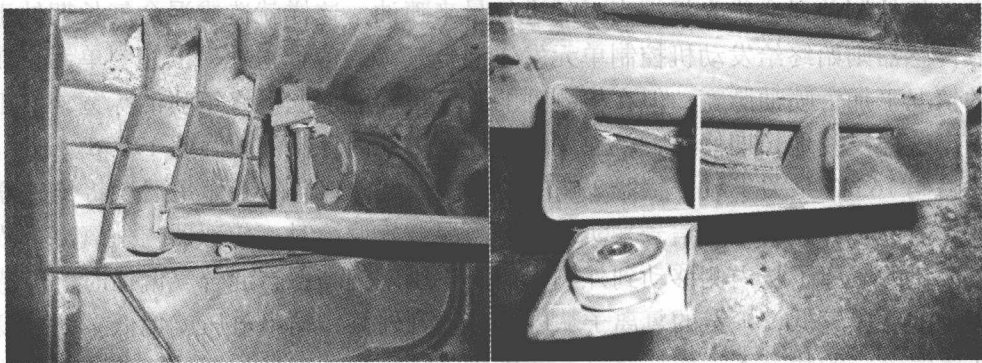


图 1-2 空气滤清器壳及进气口处的尘土及异物

清洁空气流量计、空气滤清器，起动发动机发现数据恢复到正常车辆时的数据。维修后的数据：发动机负荷为 21%、喷油脉宽为 2.8ms、空气流量计数据为 3.5g/s。一星期后对客户回访，得知故障没有再现。

故障排除：清洁空气流量计，如图 1-3 所示。

2. 故障案例二：上海大众帕萨特新领驭 OBD 灯报警

故障现象：一辆 2010 年生产的上海大众帕萨特新领驭，配置 CED 1.8T 发动机，匹配 01V 5 档手自一体自动变速器，行驶里程 1300km。客户反映车辆行驶中 OBD 报警、加速无力并且油耗升高。

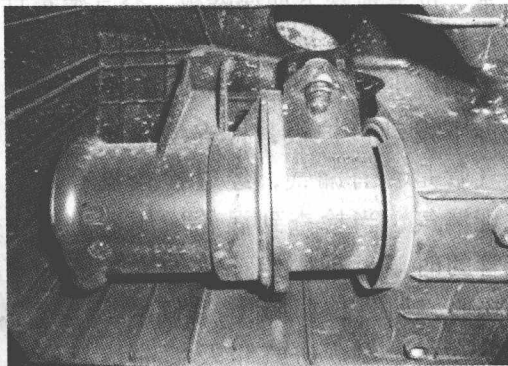


图 1-3 空气流量计

故障诊断分析：起动发动机后发现组合仪表上的 OBD 灯亮起，故障确实存在。与客户沟通后得知该故障灯是在正常行驶中突然亮起，以前从来没有亮过。使用上海大众专用车辆诊断仪 VAS5051B 对发动机电控系统进行故障查询，经过查询发现有 2 个故障码。17536，含义为：长期燃油调整倍增、气缸列 1、系统过稀（偶发）；16523，含义为：氧传感器电路、气缸列 1、氧传感器 2、响应缓慢（非偶发）。在发动机控制单元内出现这两个故障码，一个是关于燃油修正的，另一个是关于氧传感器响应缓慢的。究竟是哪个故障码引起的 OBD 灯报警呢？考虑到气缸列 1，氧传感器 2 的作用主要是用于检测三元催化器的转换效率，氧传感器如果响

应缓慢,会造成 OBD 灯报警,但不会引起故障码 17536 的出现,先暂时不考虑故障码 16523。如果故障码 17536 出现可能会引起故障码 16523 的出现,原因是喷油量取决于进气量,发动机控制单元通过空气流量计检测到进入发动机的空气减少,就减少喷油脉宽,而实际进入气缸内的空气比空气流量计检测到的进气量要多,氧传感器 1 检测到混合气稀,就通过闭环修正,使喷油脉宽加大,以达到理论空燃比。如果发动机控制单元一方面从氧传感器接收到混合气稀的信号,另一方面从空气流量计接收到进气量少的信号,发动机控制单元会优先根据当时的进气量来喷油。这样就造成混合气长期处于稀状态,氧传感器则始终给发动机控制单元发送混合气稀的信号,发动机控制单元会在进气量少的情况下加大喷油脉宽,但在检测到的进气量少的情况下修正喷油脉宽,修正量不会太大,这样反复地长期修正,就在发动机控制单元内存储了故障码 17536。

故障码 16523 是关于氧传感器 2 响应缓慢的。氧传感器的工作是通过将传感器内外的氧离子浓度差转化成电压信号来实现的,当混合气偏浓时,传感器内外氧离子浓度差较高,大量的氧离子从内侧移动到外侧,输出电压就偏高;当混合气偏稀时,传感器内外氧离子浓度差较低,少量的氧离子从内侧移动到外侧,输出电压就偏低。如果发动机长期在稀混合气的状态下工作,经过三元催化器转换后的废气长期使氧传感器 2 的电压偏低,发动机控制单元就存储了故障码 16523。

看来引起 OBD 灯亮的原因和故障码 17536 有直接关系,导致故障码 17536 的出现和发动机控制单元检测到的进气量小有直接的关系。将空气流量计拆下后目测没有发现异常,反复地踩下加速踏板,空气流量计的数据随着变化。初步判断故障不是由于空气流量计引起的。难道是空气流量计到发动机进气歧管有漏气的可能性?先拆下发动机护板,检查增压空气进气管是否有漏气,经过检查没有发现漏气,当检查到涡轮增压器进气管的时候发现固定该管的卡子已经松脱,如图 1-4 所示。紧固卡子启动发动机,发现进气量及喷油量有很大改变。

故障排除: 紧固进气管卡子。

回顾总结: 由于进气管卡子松动造成进气管处漏气,使一部分空气没有经过空气流量计检测进入发动机内。由于实际的混合气变稀,氧传感器经过反复调节后没有达到理论空燃比,就在发动机控制单元内存储了故障码并导致 OBD 报警。

3. 故障案例三: 帕萨特领驭行驶中熄火

故障现象: 一辆 2007 年生产的上海大众帕萨特领驭轿车,配置 BGC 1.8T 涡轮增压

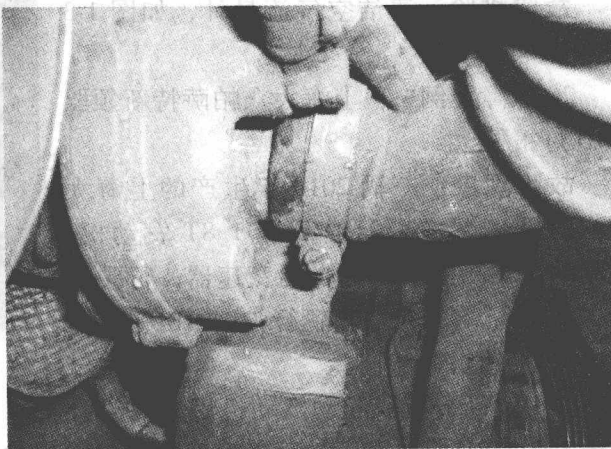


图 1-4 涡轮增压器进气管松脱

器发动机和手动变速器,行驶里程 9.3 万 km。客户反映行驶中有时熄火。

故障诊断分析:首先使用上海大众专用车辆诊断仪 VAS5051B,对发动机电控系统进行故障检查。经过检查发现一个故障码 17536,含义为:长期燃油调整倍增,气缸列 1,系统过稀(偶发)。接下来进行路试,在试车时发动机突然抖动,接着踩下加速踏板,发动机转速不但没有上升,反而熄火,故障确实存在。

再次连接 VAS5051B,检查发动机控制单元的故障码,故障码还是 17536。与客户沟通后得知,该故障是最近才出现的,而且天气越热故障出现的频率就越高。读取发动机的动态数据,发现第 1 显示组的第 3 区数据是 21%,该数据是短期燃油修正值,规定值为 $-10\% \sim 10\%$ 并以 2% 的幅度在 0 左右变化。该值是 21%,表明发动机的混合气过稀,发动机控制单元需要将喷油脉宽加大。当发动机控制单元对喷油器的修正已经达到极限,氧传感器检测到的混合气还是过稀时,发动机控制单元已经无法通过修正喷油脉宽来达到理论空燃比,就在故障存储器内存储了故障码 17536。

考虑到故障现象是突然发生的,而且还跟天气热有关系,可以判断该故障不是由于喷油器堵塞造成的。接下来使用燃油压力测试仪 VAG1318 测试燃油压力是否正常。在怠速时的油压为 $3.3 \times 10^5 \text{ Pa}$;将回油管夹住,油压上升缓慢,压力最大上升到 $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$;快速将加速踏板踩到底,油压下降到 $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 左右,油压明显不正常。该车的维修保养一直在维修站做,燃油滤清器不会发生堵塞,可以判定故障点出现在燃油泵上。更换燃油泵后进行试车,故障消除。

故障排除:更换燃油泵,如图 1-5 所示。

4. 故障案例四:帕萨特 B5 发动机抖动

故障现象:一辆 2004 年生产的上海大众帕萨特 B5 轿车,配置 1.8L AWL 发动机和手动变速器,行驶里程 9.3 万 km。客户反映发动机抖动。

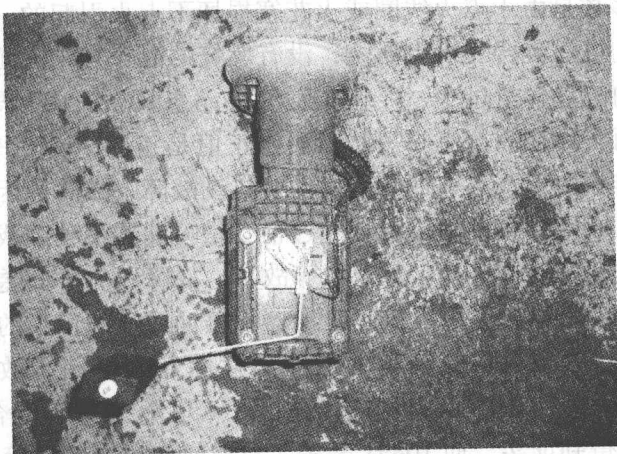


图 1-5 燃油泵

故障诊断分析:起动发动机在怠速下运转,发现发动机抖动,而且这种抖动现象和点火线圈损坏造成的抖动有所区别,发动机转速忽高忽低,有时抖动现象会短暂消失。综合故障现象,根据以往的维修经验,初步分析导致该故障的原因有可能是进气系统漏气造成的。

接下来,使用上海大众专用车辆诊断仪 VAS5051B 对发动机电控系统进行故障查询,经过查询发现 4 个故障码。16684,含义为:检测到随机/多缸失火;16688,含义为:检测到 4 缸失火;17536,含义为:长期燃油调整倍增,气缸列 1,系统过稀;16891,含义为:怠速控制系统转速高于期望值。进入读取测量数据块功能,检查发动

机的动态数据。

以下是显示组 1~3 的数据:

显示组 1	显示组 2	显示组 3
(1) 发动机转速 720 ~ 860r/min	(1) 发动机转速 700 ~ 880r/min	(1) 发动机转速 700 ~ 860r/min
(2) 发动机温度 97℃	(2) 发动机负荷 30%	(2) 进气量 2.0 ~ 5.5g/s
(3) 短期燃油修正值 25%	(3) 喷油脉宽 3.6ms	(3) 节气门开度 2.1% ~ 6.1%
	(4) 进气量 2.1 ~ 5.1g/s	(4) 点火提前角 1.5° ~ 20°v. oT

检查显示组 014、015、016 的数据,这三组是显示发动机失火的数据,由于发动机抖动比较严重,失火的数据变化较快,只能大概记录失火的数据以便参考。014 组的第三显示区显示的是所有气缸失火累计次数为 150 多次;015 显示组的第一显示区显示的是一缸失火次数为 20 多次,第二显示区显示的是二缸失火次数 20 多次,第三显示区显示的是三缸失火 30 多次;016 组的第一显示区显示的是四缸失火次数是 80 多次。经过对失火的检查,表明所有的气缸都存在失火的现象,只是四缸失火明显,故障点很有可能发生在四缸上。

那么是什么原因导致发动机失火?根据以往维修此类故障的经验,导致失火的原因多数是由于点火线圈或火花塞损坏不点火引起的。假如存在不点火,会导致进入气缸内的可燃混合气没有燃烧,没有燃烧的混合气在三元催化器内再次燃烧,造成三元催化器内的氧含量过少,反映在发动机动态数据流中,导致短期燃油修正值会呈现“负值”。而实际在数据流中短期燃油修正值是正的 25%,表明发动机的混合气过稀,这就可以排除由于不点火造成的发动机抖动故障,故障原因肯定是发动机混合气过稀。那么是什么原因导致发动机混合气过稀?是喷油器不喷油或喷油量少?喷油量少或不喷油肯定会引起发动机抖动、怠速低等故障,故障码 16891(怠速控制系统转速高于期望值)和喷油量少不吻合,可以排除喷油器不喷油或喷油量少的原因。

在发动机控制单元的故障存储器内存储了故障码 16688、17536、16891,故障码 16688 是关于发动机失火的故障,17536 是关于混合气过稀的故障,这两个故障码都可以得到证实,而 16891 是关于怠速转速过高的故障码,没有得到证实。该故障码和这次抖动没有关系吗?按照故障码出现的顺序,先出现的是 16684,发动机控制单元通过转速传感器 G28 检测到发动机转速有抖动,而这种抖动已经达到存储故障码 16684 的要求,因此存储了故障码 16684(第一次存储故障码);发动机抖动一直持续,而且越来越严重,控制单元检测到了四缸失火严重,就存储了故障码 16688(第二次存储故障码);发动机控制单元通过氧传感器的闭环修正检测到混合气过稀,就会通过修正喷油脉宽来弥补,反复地长期修正还不能达到理论空燃比,因此存储了故障码 17536(第三次存储故障码),而故障码 16891 却没有得到证实。接下来,尝试清除故障码,在清完故障码后发动机怠速突然升高,抖动现象短暂消失。没过多久发动机抖动又重新开始,故障很明显是由于漏气导致的,而且这种漏气不是很严重。

在四缸附近有很多进气软管和单向阀，目测进气软管没有发现破损，用手触摸单向阀时发动机转抖动有所改善，仔细检查单向阀，发现有一个砂眼。

图 1-6 单向阀的安装位置

以前,上海大众生产的桑塔纳车系部分发动机和帕萨特 B5 部分发动机采用的是拉索式节气门,节气

门与加速踏板之间通过一根拉索连接。驾驶人在踩下加速踏板时，通过拉索使节气门打开相应的开度，以此来控制发动机的转速。现在，上海大众生产的所有车型的发动机都带有电子节气门控制系统——EPC，节气门与加速踏板之间取消了拉索连接，节气门的打开是通过内部的一个步进电动机控制的。驾驶人根据自己的需求踩下加速踏板，加速踏板内部的两个传感器 G79、G185 记录下加速踏板的位置，并将该位置转换成相应的电信号传送给发动机控制单元 J220，发动机控制单元根据输入的信号以及内部设定的程序控制步进电动机的传感器 G186 使节气门打开相应的开度。另外，节气门的打开角度不完全取决于加速踏板的位置，发动机控制单元还根据废气排放、燃油消耗及巡航控制等来控制节气门的打开角度。

电子节气门控制系统由带有传感器的加速踏板、发动机控制单元、节气门控制单元、巡航开关、强制降档开关、离合器踏板开关、制动踏板开关、制动灯开关及 EPC 警告灯组成。

09

元向两个传感器提供 5V 电源，两个传感器分别有独立的电源、接地信号线。

(2) 节气门控制单元 节气门控制单元根据发动机控制单元发出的指令，使节气门打开相应的开度，并通过两个节气门开度传感器将节气门的位置反馈给发动机控制单元。节气门控制单元内部由节气门电动机 G186、节气门开度传感器 1-G187、节气门开度传感器 2-G188 组成。两个开度传感器为滑动电阻式，使用共同的电源和接地线，每个开度传感器都有自己的信号线，输出信号相反。在读取测量数据块中的 62 显示组的 1 和 2 显示区能查看相关的数据。

(3) 开关 制动踏板开关和制动灯开关集成在一起，发动机控制单元接收到制动踏板已踩下的信号，就使巡航系统关闭。如果发动机控制单元内存储故障码 16955，多数为该开关损坏，所有的制动灯泡不亮时，也会存储故障码 16955。在读取测量数据块中的 66 显示组能查看该开关的状态。

发动机控制单元通过离合器踏板开关 F36 判定离合器是否被踩下，这个信息用于关闭巡航和负载变化。在读取测量数据块中的 66 显示组能查看该开关的状态。

如果有一个加速踏板位置传感器或节气门位置传感器出现故障时，发动机转速上升缓慢，EPC 灯亮起；两个加速踏板位置传感器或节气门位置传感器出现故障时，发动机怠速转速升高，EPC 灯亮起。

随着车辆行驶里程的增加，电子节气门的故障也随之而来。掌握电子节气门的原理对故障的排除能起到非常重要的作用，下面结合故障案例进行具体分析。

2. 故障案例一：冷车时发动机抖动

故障现象：一辆 2007 年生产的上海大众普通桑塔纳，配置 BSA 发动机，行驶里程 12.3 万 km。据客户反映冷车发动机抖动，严重时还伴随发动机熄火的现象，行驶中感觉车辆加速无力。

故障诊断分析：起动发动机，观察发动机并未出现抖动现象，这可能是发动机已经达到工作温度的原因，所以没有出现抖动现象。经过询问客户得知，发动机刚起动后怠速转速在 1200r/min，过 2min 后发动机转速下降到 800r/min，大约再过 1min 发动机出现抖动，发动机转速表的指针在 600~1000r/min 之间上下摆动。

接下来，使用上海大众专用车辆诊断仪 VAS5051B 对发动机电控系统进行故障查询，查询完毕发现 3 个故障码。17972，含义为：节气门控制部件—J338 基本设置期间电压不足(偶发)；17966，含义为：节气门驱动(用于电源控制 EPC) G186 电路中存在电气故障(偶发)；18663，含义为：氧传感器，气缸列 1，传感器 1 信号电路与加热电路间短路(偶发)。

经过询问客户得知，该车首次出现故障的时候是在两个月前。以前客户清洗过喷油器、节气门、进气道的积炭，更换过火花塞，做完以上修理项目未见明显效果，故障依然存在，而且客户车辆因该故障进站修理过多次，都没有排除故障。进入读取测量数据块功能，检查发动机的动态数据流，节气门开度 2.7%、发动机冷却液温度 102℃、蓄电池电压 14.10V、氧传感器的电压变化正常、节气门的匹配状态为正常。尝试清除故