

专家点评汽车维修案例丛书

轿车故障 案例与点评

JIAOCHE GUZHANG
ANLI YU DIANPING

李玉茂 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



专家点评汽车维修案例丛书

轿车故障案例与点评

李玉茂 编



机械工业出版社

本书编入轿车故障案例 58 篇, 编者对每篇案例都作了切实的点评。本书旨在使读者加深对汽车维修理论和实践的理解, 了解修车实践的诊断思路及故障排除过程。本书可供中等职业学校汽车维修专业的学生阅读, 也可作为汽车维修企业的培训教材, 或作为具有一定实践经验的汽车维修人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

轿车故障案例与点评/李玉茂编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 8
(专家点评汽车维修案例丛书)
ISBN 978-7-111-38979-8

I. ①轿… II. ①李… III. ①轿车—故障诊断
IV. ①U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 140962 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: 徐 巍 责任编辑: 徐 巍 何士娟

责任校对: 佟瑞鑫 封面设计: 马精明

责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10 印张 · 245 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-38979-8

定价: 28.00 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 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010)68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

目前, 电子技术在汽车上得到了广泛的应用, 使汽车的动力性、燃料经济性、安全性、可靠性、舒适性、静谧性都得到了极大的改善和提高, 尤其使汽车排放对环境的污染得到了有效控制。汽车上大量采用电子控制系统, 使汽车各部分的结构、工作原理、使用维修等都发生了根本性的变化。

为帮助读者了解汽车故障排除过程, 建立正确的诊断思路, 快速提高理论和实践技能, 编者在本书中编入了 58 篇故障排除案例, 并在每篇案例后面都进行了点评, 使读者在阅读故障案例的同时, 能够在知识、技能和稿件撰写能力上有较大的提高。

本书可供中等职业学校汽车维修专业的学生阅读, 也可作为汽车维修企业的培训教材, 或作为具有一定实践经验的汽车维修人员的自学用书。

在此向提供故障案例的作者们表示感谢! 对他们的敬业态度表示钦佩! 他们是: 曹守军、郭庆庆、鲁传平、王元、吴汉生、吴修义、曹守军、石强、曹砚奎、韩玉新、赵善峰、李文奇、陈志刚、朱永、李伟、李军、周自全、佟会武、梁烨、乔伟、张硕、周贵明、刘勤中、陈广、李朝珍、李卫民、魏文洋、朱仲、赵宁、徐红军、梁志强、韩玉新、乔世迎、毋法昌、樊少军、范树军、聂永涛、赵宝平、王振龙。

本书编者(点评者)从事汽车维修工作 40 余年, 担任汽车故障诊断工作和企业内部培训教师近 30 年, 不断地学习汽车新技术、维修新方法, 了解 4S 店和汽车综合修理厂情况, 长期提倡维修人员应从学术角度进行故障诊断。在本书点评中, 编者结合了本人的汽车故障诊断经验和授课体会。

由于编者水平有限, 在点评中不免存在错误或疏漏, 谨向读者同仁表示歉意, 欢迎读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第 1 章 上海大众	1
1.1 途安有时不能起动	1
1.2 帕萨特领驭 OBD 警告灯报警	4
1.3 帕萨特 B5 机油警告灯报警	5
1.4 帕萨特 B5 热车挂倒档不走车	7
1.5 帕萨特领驭自动变速器紧急运行	8
1.6 帕萨特 01N 自动变速器大修后主油压低	11
1.7 波罗电动窗不能升降	12
1.8 波罗劲取空调不制冷	16
第 2 章 一汽大众	19
2.1 捷达机油警告灯报警	19
2.2 捷达空调控制单元 J293 故障	20
2.3 宝来怠速抖动、加速不良	23
2.4 宝来行驶中自行降档	25
2.5 宝来右后转向灯偶尔不亮	27
2.6 宝来安全气囊警告灯报警	30
2.7 宝来自动空调不工作	32
2.8 速腾发动机无法起动	40
2.9 速腾漏电故障	45
2.10 速腾车门控制单元故障	49
2.11 速腾舒适系统总线故障	56
2.12 开迪后风窗刮水器不工作	62
2.13 新宝来 09G 自动变速器的锁止离合器抖动	64
2.14 迈腾关闭发动机时延迟熄火	67
2.15 迈腾 1.8TFSI 加速无力	71
第 3 章 一汽奥迪	74
3.1 奥迪 A6 燃油消耗显示异常	74
3.2 奥迪 CVT 变速器自适应故障	75
3.3 奥迪 CVT 变速器挂 D 位不走车	76
3.4 奥迪制动辅助真空系统故障两例	78
3.5 奥迪 A6 玻璃升降器工作异常	80
第 4 章 欧洲车系	82
4.1 奔驰 S350 升档迟缓	82



4.2 宝马 X5 发动机警告灯报警	84
4.3 沃尔沃 S80 转向沉重	86
4.4 富康 988 急加速挫车	88
第 5 章 美国车系	91
5.1 通用雪佛兰科帕奇转向沉重	91
5.2 通用雪佛兰科鲁兹发动机警告灯报警	95
5.3 通用雪佛兰故障三例	97
5.4 通用别克君越制动灯不亮	101
5.5 通用别克陆尊中控门锁自行上锁	103
5.6 福特蒙迪欧发动机不起动	105
5.7 福特蒙迪欧蓄电池亏电故障两例	108
5.8 福特林肯大陆自动变速器故障	110
第 6 章 日本车系	112
6.1 雷克萨斯 IS200 燃油表指示不准确	112
6.2 东风日产天籁 ABS 警告灯报警	114
6.3 东风日产骐达关闭点火开关左前门发出“滴”声	118
6.4 东风日产骊威遥控器操作失效	121
6.5 广州本田雅阁 2.4 远光灯常亮	122
6.6 本田里程自动空调鼓风机不工作	123
6.7 一汽马自达 6 自动变速器偶发故障	126
6.8 长安马自达 3 遥控器开/闭锁无反应	128
第 7 章 韩国车系	130
7.1 北京现代索纳塔无法起动	130
7.2 北京现代伊兰特 ABS 失效	131
7.3 北京现代发动机电控系统外部电路故障两例	134
7.4 韩国双龙车 ABS 失效	139
第 8 章 自主品牌	141
8.1 一汽红旗世纪星安全气囊警告灯报警	141
8.2 奇瑞旗云换挡困难	142
8.3 长城哈弗自动空调温度不能调节	144
8.4 江淮瑞风发动机警告灯间歇性报警	147
8.5 吉利帝豪自动变速器偶尔不能起步	149
8.6 长安羚羊发动机不能起动	151

第1章 上海大众

1.1 途安有时不能起动

(1) **故障现象** 一辆上海大众途安车，2009 年生产，搭载 2.0L 发动机，匹配 6 速 09G 手自一体变速器，行驶里程 2.1 万 km。客户反映有时发动机不能起动，有时组合仪表上的档位显示屏全红，行驶中出现动力不足等故障，该车曾经修过多次都没有修好。

(2) **故障诊断与排除** 首先尝试起动发动机，发动机可以顺利起动，发现组合仪表上的档位显示屏全红，除此之外，没有任何警告灯报警。将点火开关关闭后再打开，组合仪表上的档位显示正常。然后使用诊断仪 VAS5051B，利用引导性故障查询功能对车辆电控系统进行查询，发现在 02 自动变速器内存储：00258，电磁阀 N88 断路/对正极短路，偶发。在 09 中央电器系统(车载电网控制单元 J519)内存储：01117，交流发电机端子 DF 负荷信号，不可靠信号，偶发(图 1-1)。

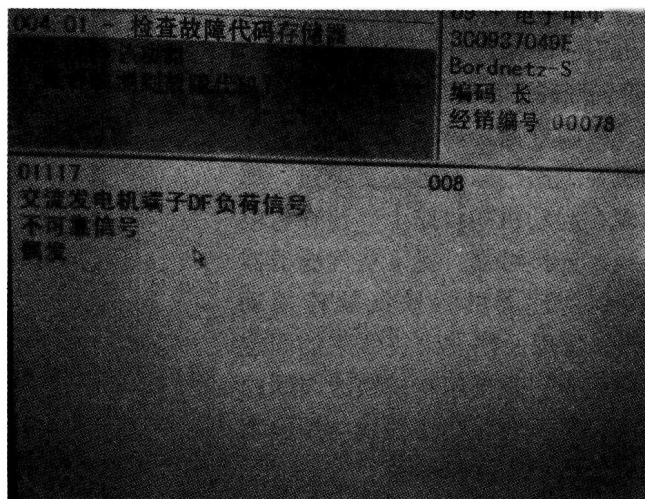


图 1-1 中央电器系统储存的故障码

初步分析，这两个故障不会造成发动机不能起动故障，然后查阅相关资料了解这两个故障码的含义。在自动变速器电控系统中的故障码 00258，表示电磁阀 N88 断路/对正极短路。电磁阀 N88 用于打开或关闭自动变速器油(ATF)的通道。如果电磁阀 N88 已打开，可切换 4~6 档，通过该电磁阀还可以改善 5 档至 6 档的换档过渡，没有电流通过时该电磁阀关闭。如果该电磁阀或相关电路出现故障时，不能切换 4~6 档。经过与客户沟通，得知行驶中动力不足时，发动机转速比较高，而实际车速并不高，因此可以判定故障码 00258 和行驶中动力不足有关系。



在中央电器系统控制单元中的故障码 01117, 表示交流发电机端子 DF 负荷信号不可靠, 对于上海大众波罗、帕萨特及途安车, 在发电机电压调节模块上有信号输出线“DFM”, 如图 1-2 所示。该输出线与发动机控制单元相连, 用来提供发电机负载信号, 以提高发动机的转速。当发电机工作时, 通过“DFM”线输出的占空比信号, 向发动机控制单元输入当前发电机的负荷。对发动机而言, 发电机的负荷也就对应发动机的负荷。当发电机的负荷超过额定范围后, 发动机通过电子节气门系统来提高转速, 以防止由于负荷过大而发动机转速降低产生抖动的现象。发电机电压调压器接有 L 线, 与车载电网控制单元 J519 相连, 它供给励磁绕组的他励电流, 并且控制充电警告灯, 当 L 线上的电压高于 13.8V 时充电警告灯熄灭。

那么故障码显示发电机的 DF 信号不可靠, 有可能是发电机发电量不足或者是电路存在故障。如果是发电机的发电量不足造成蓄电池亏电从而导致该故障发生, 则组合仪表上的充电警告灯应该报警。而客户反映充电警告灯没有报警, 并且该故障时有时无, 大概两三天才出现一次, 出现故障时操作起动机没有一点声音, 仪表板上的各警告灯都正常亮起然后正常熄灭。

根据客户的描述, 故障好像是出现在起动机及相关的电路上, 而起动机在上次维修时已经更换过, 那么故障则很有可能出现在起动机的线路上。检查蓄电池与车身连接的搭铁线, 连接可靠; 拆下空气滤清器总成, 发现车身连接到变速器的搭铁线螺栓松动(图 1-3)。拆下搭铁线, 发现通往发动机线束的固定支架没有安装到位, 线束支架直接压在搭铁线与螺栓上, 正常车辆的线束支架是不会压在搭铁线与螺栓之间的。处理搭铁线并拧紧螺栓, 故障排除。

(3) 维修小结 可能在出厂时线束支架就压在搭铁线下面, 而螺栓是按标准力矩拧紧的。由于线束支架是塑料制成的, 而发动机舱内的温度比较高, 所以随着汽车行驶里程的增加, 线束支架就会变形收缩, 按照标准力矩拧紧的搭铁线螺栓就会松动, 松动的搭铁线就会导致电路虚接。在起动时需要通过大电流, 由于该搭铁点存在虚接(相当于大电阻)就不能通过起动机所需要的电流, 起动机就不能运转。在变速器控制单元中存储的电磁阀 N88 故障码, 也是搭铁线不良造成, 根据电路图得知 N88 电磁阀线圈的搭铁端是自身搭铁, 也通过该虚接的搭铁线搭铁。在中央电器系统中存储的故障码, 也与此搭铁线虚接有

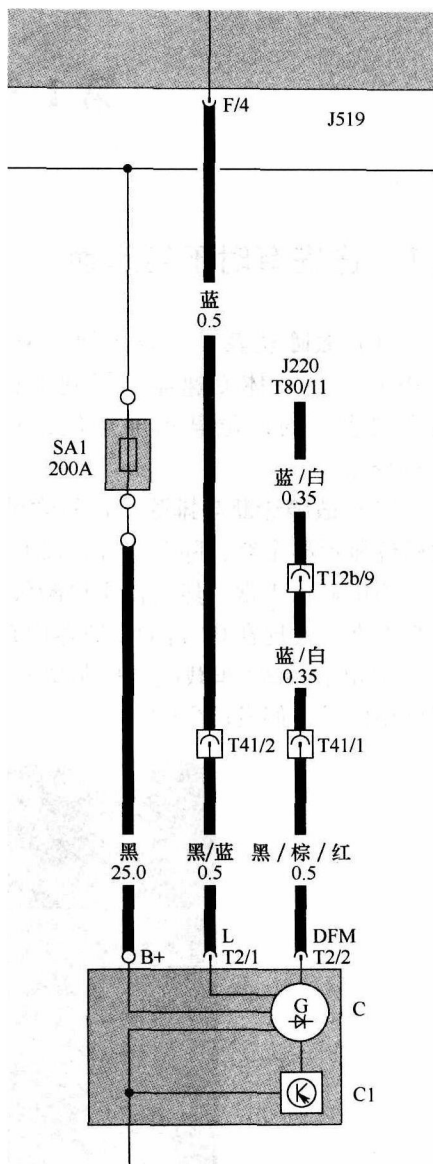


图 1-2 发电机电路图

J519—车载电网控制单元

SA1—发动机舱左侧熔丝盒内熔丝(200A)

J220—发动机控制单元 C—交流发电机

C1—电压调节器 B+—接至蓄电池正极

L—充电指示灯控制线 DFM—发电机负荷信号



关,使发电机输出的DF负荷信号偶发出现不正常。



图 1-3 车身连接到变速器的搭铁线螺栓松动(圆圈内)

点 评

本案例诊断思路正确,方法步骤顺畅。

汽车电器、电子设备(元器件)的负极电流,首先通过搭铁线支路,然后通过搭铁线干路流至蓄电池负极。支路包括负极导线、插头及搭铁点,干路包括发动机(变速器)与车身之间的电缆、车身与蓄电池负极柱之间的电缆。搭铁线干路是车身钢板的称作单线制,因节省大量导线而具有简化线路、降低成本、减轻自重等优点。各条支路并联然后与干路串联,当搭铁回路电阻增大时首先应断定是支路故障还是干路故障,常用方法有两种:①不通电,测量各接点的接触电阻,支路接点电阻应小于 0.5Ω ,干路接点电阻应为 0Ω ;②接通负载,逐点测量电压降。前者测量不准确,因为流过电流后接点电阻会变化;后者应接入全部负载,如负载是瞬间工作性质(电动机、电磁阀等),可临时接入代替负载(电阻器、灯泡)。如果从外表能发现接点松动、变色、发热,应直接处理。

汽车金属部件是导体,也是负极干路的一部分,干路电缆横截面积大则导电能力强,当今电缆与接线片连接工艺也不错,干路故障主要是螺栓连接处。一些制造厂在搭铁点螺栓处为定位电缆走向设有塑料支架,如果在总装线或维修时螺栓将支架压住,其后就如同本文所述,塑料受热软化变薄,使得接线片松动进而氧化造成接触电阻越来越大。

十几年前,北京一家法拉利专修店的一位年轻师傅对我说:“我店一位高级工程师用了一天时间才找到一个搭铁点故障,而我用一分钟就能找到这个搭铁点”。我相信年轻师傅的话,但我对二人的做法都支持。高级工程师分析故障原因,查阅电路图,系统地检测,最后判定这个搭铁点有问题;而年轻师傅曾修过这种车型的同一故障,所以知道这个搭铁点的位置。当我们遇到蹊跷故障,进行系统检测是标准方法,因为最终能找到故障原因;以经验首



先检查这个搭铁点也是好方法，因耗时不多就有可能找到故障原因，即使不是此处故障，也可在以后的检查中将这个搭铁点故障原因排除。这两位人员的做法还说明一个问题：“一招鲜”可以快速排除一个故障，掌握全面的理论、知识、技能可以排除所有故障。

1.2 帕萨特领驭 OBD 警告灯报警

(1) **故障现象** 一辆 2009 年 5 月生产的帕萨特领驭，装备 2.0L 发动机，行驶里程 56382km。驾驶人反映行车过程中 OBD 警告灯点亮，同时出现发动机加速无力的现象。

(2) **故障诊断与排除** OBD 是用于监控废气排放的车载诊断系统，OBD 系统监控的排放故障有：①发动机失火引起废气排放值超标，但 OBD 警告灯不亮；②存在影响发动机排放的故障会生成故障码，从而点亮 OBD 警告灯；③发动机失火故障可能导致三元催化转化器损坏，使 OBD 警告灯闪烁。

起动该故障车，OBD 警告灯常亮，符合报警条件②，说明这辆车存有影响发动机排放的故障。用 VAS5052 进入发动机控制单元，调取故障码为：16804，催化剂系统，气缸列 1，效率低于临界值，间歇式。读取数据流，前氧传感器在急加速时频繁在 0~5V 之间变化；后氧传感器在怠速时长时间显示 0.12V，过一会变成 0.5V，基本在 0.12~0.5V 之间变化。

查阅维修资料，该车监控的排放元(部)件包括前氧传感器、后氧传感器和三元催化转化器。前氧传感器采用宽带型，怠速为 1.52V，急加速时应在 0~5V 之间变化；若电压值小于 1.52V，则混合气浓；若电压值大于 1.52V，则混合气稀。后氧传感器采用普通型，电压值在 0~1V 之间变化，规定值是 0.4~0.6V；若电压值小于 0.45V，则混合气稀；若电压值大于 0.45V，则混合气浓。发动机电控系统根据前氧传感器、后氧传感器的显示值变化来判断三元催化转化器是否正常。如果它们的变化范围和频率不正确，发动机电控系统就会储存故障码。

结合调取的故障码和数据流分析，故障原因应该是三元催化转化器催化效率低所致。再次询问驾驶人得知，这辆车从来没有进行过进气道、节气门、喷油器、三元催化转化器的清洗保养。拆开进气管，发现节气门比较脏。拆下前氧传感器，用内窥镜观察三元催化转化器表面有一些脏污。拆下火花塞，用内窥镜观察气门和活塞顶面有许多积炭。这些积炭对发动机影响很大：积炭是多孔结构，具有一定的吸附汽油的作用，对发动机起动、暖机、急加速都有影响；再加上汽油中含硫量大，就会不充分燃烧，使大量化学物质堵塞三元催化转化器。这些都会直接或间接造成前、后氧传感器显示值超差或显示值变化的错误，从而导致储存“16804，催化剂系统，气缸列 1，效率低于临界值，间歇式”故障码。

因这辆车较新，此前 OBD 警告灯未报过警，故认为三元催化转化器完全损坏的可能性较小，应该是三元催化转化器堵塞或气门、活塞顶面积炭引发故障，因此对该车节气门、进气道、喷油器和三元催化转化器进行了清洗。

经过清洗，用 VAS5052 测试，前氧传感器显示值和以前一样，怠速时后氧传感器显示值在 0.12~0.7V 之间变化，说明后氧传感器显示值基本恢复正常。清除故障码，OBD 警告灯熄灭。一周后回访用户，得知仪表板的 OBD 警告灯再未出现过报警。

(3) **维修小结** 该车故障已经排除，但还要追究一个问题。

此前，我修理过一辆国 II 排放标准的帕萨特 1.8T，因三元催化转化器堵塞，造成加速



缓慢,勉强能提速到 120km/h。用故障诊断仪检测有故障码“发动机增压压力不足”,而未存储“16804, 催化剂系统效率低于临界值”。我的解答是,因为国 II 排放标准比国 III 排放标准要求低,发动机控制单元未预设“16804”故障码,故不能存储这个故障码。国 II 排放标准的仪表板未设置废气排放警告灯,故无警告灯提示。

对于国 III 排放标准汽车,只要加注合格的国 III 汽油,定期进行进气道、节气门、喷油器、三元催化转化器的例行清洗,尾气排放就可符合国 III 标准,废气排放警告灯也不会报警。

点 评

本案例故障现象是 OBD 警告灯(大众轿车使用手册称之为废气排放警告灯)报警,本文写作顺序是:①分析 OBD 灯报警原因;②使用诊断仪检测;③查阅前、后氧传感器标准数据;④制定维修方案;⑤实施维修方案;⑥验证故障是否排除。对这个故障现象,本文中判定的故障原因最常见,解决方法是二清:手工清洗节气门与进气道,免拆清洗供油系统(包括汽油管、喷油器、压力调节器)、气门、燃烧室和三元催化转化器,这也是汽车制造公司规定保养项目之外的“准保养项目”。

本案例进行了二清,另外本文的特点也是二清,即作者的诊断思路清晰,写作层次清楚。

大众车系 OBD 警告灯,用于监控排气系统工作情况,主要监控氧传感器信号、三元催化转化器效率、失火次数、对排放有影响的传感器信号、对排放有影响的执行器(节气门、活性炭罐、二次空气喷射、EGR 等)。如果行车中发生导致废气排放恶化的故障,或因发动机缺火可能导致三元催化转化器损坏, OBD 警告灯点亮或闪烁,则驾驶人应立即降低车速,谨慎驾驶到特约维修站进行修理。维修技师利用 OBD 自诊断系统的故障码和数据流即可迅速诊断,对症修理,并可降低维修成本。

1.3 帕萨特 B5 机油警告灯报警

(1) **故障现象** 帕萨特 B5 轿车, 1.8L 发动机, 手动变速器, 行驶中发动机冷却液温度在 80℃ 以上时, 机油压力警告灯有时报警。

(2) **故障诊断与排除** 该车来我厂前曾在其他修理厂检修过, 更换过机油压力传感器和机油泵, 但故障仍然没有排除。为了掌握故障发生时的第一手资料, 驾驶该车在公路上进行了长时间试车, 感受如下: ①车辆中、高速行驶时, 机油灯不会报警; ②车辆不行驶, 发动机怠速运转时, 机油压力警告灯也不会报警; ③当车辆在空档滑行或减速时, 机油压力警告灯同样不会报警; ④当车辆高速突然摘档时, 警告灯会报警, 报警的现象为: 蜂鸣器响 3 声, 机油压力警告灯闪烁 6~8 次, 之后机油压力警告灯熄灭, 蜂鸣器也不再鸣叫, 接着挂档加速行驶一切正常。

根据上述故障现象特征, 对该车故障进行分析, 把故障点初步锁定在机油压力不足和机油压力传感器损坏两个方面, 因为上述故障现象的特征与仪表板故障没有直接的联系, 故不考虑仪表板本身的问题。

在查找故障时, 先从简单方便的地方入手, 于是首先检查了机油压力传感器, 发现机油压力传感器虽然是新更换的, 但它并非是帕萨特专用配件, 考虑到可能是由于机油压力传感器的内部结构与该车型不匹配而导致的故障, 于是更换为帕萨特原厂机油压力传感器, 驾车路试, 故障依旧。



接下来进行了机油压力的测试，测试结果如下：怠速时机油压力为 $1\text{bar}^{\ominus}$ ， 2000r/min 时机油压力为 2.5bar 。而该发动机机油压力标准是：怠速时机油压力不低于 1.3bar ， 2000r/min 时机油压力为 $3.5 \sim 4.5\text{bar}$ 。可以看出所测得的油压均低于标准油压，这说明润滑系统有卸压的地方。通过分析，卸压可能出现在润滑系统的限压阀、机油泵、曲轴主轴承和连杆轴承等部位。由于限压阀位于机油滤清器底座上，比较容易拆卸，因此首先拆检限压阀，但没有发现限压阀损坏和卡滞的现象。至此，故障直指曲轴箱。

在拆卸发动机油底壳时发现，更换的机油泵确实为原厂配件。分解发动机，检查主轴承和连杆轴承，没有出现烧蚀和脱落的现象，只发现每个连杆的两片轴承瓦(图 1-4)都是一样的，均带有孔。而该车连杆轴承应该是上轴承瓦带孔(图 1-5)，以利于机油通过连杆油道为活塞销提供机油；下轴承瓦不应带孔(图 1-6)。如果使用了带孔的轴承瓦，轴承瓦上的小孔正好与轴承盖上的加工孔重合，就会造成机油泄漏。

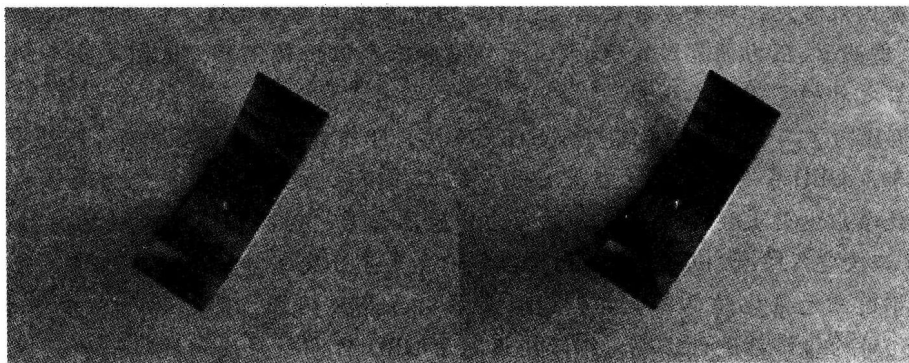


图 1-4 该车连杆上、下轴承瓦均带有孔

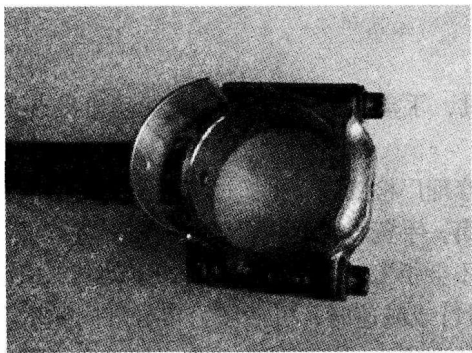


图 1-5 上轴承瓦应带孔

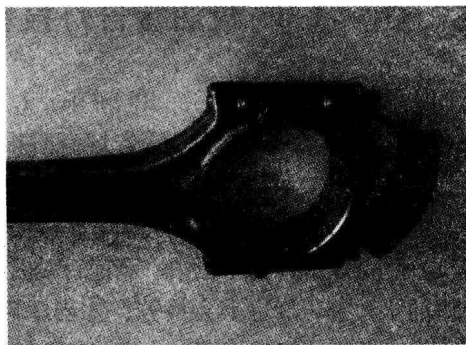


图 1-6 下轴承瓦不应带孔

更换一套原厂的连杆轴承瓦后，测量机油压力：怠速时机油压力为 1.5bar ， 2000r/min 时机油压力为 3.8bar 。进行路试，故障完全消除。

(3) 维修小结 该车之所以出现机油警告灯报警故障，归根到底就是因为连杆下轴承瓦出现泄漏所致，当车辆在中、高速行驶中突然摘档，将节气门降到怠速，导致机油压力迅速下降至最低，甚至低于 1bar ，从而造成机油压力警告灯点亮以及蜂鸣器报警现象。经了

$\ominus 1\text{bar} = 0.1\text{MPa}$ 。



解, 该车不久前在一家汽修厂进行了更换连杆轴承瓦、清理机油滤清器的维修, 之后便出现了上述故障, 主要原因是该修理厂的维修工人对这款车型不了解及未进行细致观察, 以致在维修中使用了错误的配件, 造成上述故障。

点 评

作者在本例故障排除的过程中分析正确、测量数据完整。拆开连杆轴瓦后, 虽然发现没有烧蚀和间隙不正常现象, 但发现下轴瓦打了孔, 正确的连杆轴瓦如图 1-7 所示。作者在本案例中更换了轴瓦, 排除了故障。

对此案例, 点评如下:

1) 本次与上次修理虽然不是同一家汽修厂, 但属于同一故障第二次修理, 故接诊时有必要追溯上次修车的报修情况。对此建议采取“4W1H”方法, 即: What——故障现象是什么? When——故障发生在什么时候? Who——故障发生时谁是车辆的驾驶者? Why——故障产生的原因是什么? How——如何检查故障?

2) 接修该车后应首先用机械式压力表测量油压, 因为机械式压力表不经电信号转换, 测量准确度高。

3) 帕萨特标准机油压力怠速不低于 1.3bar, 2000r/min 时为 3.5~4.5bar。注意: 帕萨特与桑塔纳机油压力不同, 桑塔纳标准机油压力怠速不低于 (0.3 ± 0.15) bar, 2000r/min 时不低于 (1.8 ± 0.2) bar。经测量该车机油压力低于规定值, 根据测量结果和问诊得知此前修理发动机后出现机油压力报警, 以及上次修理更换了机油压力传感器和机油泵(上次未测量机油压力, 在检测不完全的情况下盲目更换备件)未奏效, 就可以迅速制定出首先检查安全(限压)阀, 如无问题再拆卸油底壳、分解发动机的检查方案。

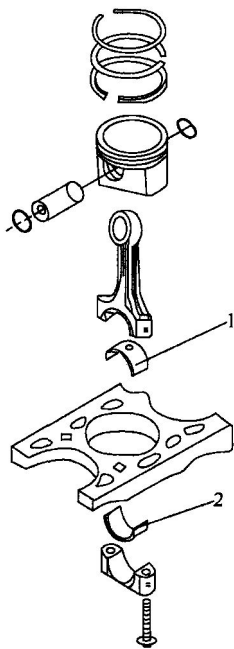


图 1-7 帕萨特活塞连杆组

1—带有润滑活塞销机油孔的上轴瓦 2—无油孔的下轴瓦

1.4 帕萨特 B5 热车挂倒档不走车

(1) 故障现象 一辆 2004 年产帕萨特 B5, 装备 1.8T 发动机, 01V(5HP-19) 自动变速器, 冷车倒档时正常, 热车以后有时挂倒档不走车, 或是倒档无力, 特别是在坡上倒车时车“一闯一闯”的。

(2) 故障诊断与排除 根据故障现象分析, 参与倒档工作的有离合器 B、制动器 D 和 G, 但是制动器 G 在 D 位的 1 档、2 档、3 档都在工作, 而 D 位这三个档都正常, 这样就剩下离合器 B 和制动器 D 存在故障的可能性。

经向车主询问得知, 此车曾经涉过水, 自动变速器也进了水, 已换过几次变速器油, 但没有解决问题。用诊断仪读取, 没有储存自动变速器故障码, 检测变速器主油压正常, 怠速时油压为 0.65~0.75MPa, 2000r/min 时为 2.3~2.4MPa。放出变速器油, 拆下油底壳, 检查变速器油, 没有变色也没有烟味, 变速器油底壳下没有摩擦片烧损的渣子, 初步断定摩擦片没有损坏, 那么会是什么问题呢? 本着从外到里、从易到难的维修原则进行检查, 因阀体



进过水,怀疑可能是阀杆卡滞,先更换阀体,试车,故障没有解决,说明不是阀体的问题。这时判断是变速器内部有问题,将变速器从车上抬下,解体变速器,经检查倒车离合器 B 正常,进一步检查发现制动器 D 外壳开裂,如图 1-8 所示。

分解制动器 D,发现因壳体裂开造成制动片间隙过大,使制动器活塞有一边跑出,将活塞密封圈挤坏,导致活塞密封不严,从而在热车后油变稀而卸压(使压力不够)造成倒档无力。全面清理变速器,更换制动器 D 外壳后组装变速器,装上车后经试车倒档正常,其他档位工作都正常。维修竣工后将车交给车主,车主驾驶很满意。三个月后回访客户使用情况,车主告知一切正常。

(3) **维修小结** 因最初检查自动变速器油,没有发现油变质和机件磨损碎屑,便决定更换阀体。这一决定有些草率,因此走了一些弯路,由此也得到一些经验:做出诊断结论时,应由表及里全面、细致考虑,出现碎屑会使机构失效,而不出现碎屑的裂缝也会使机构失效。

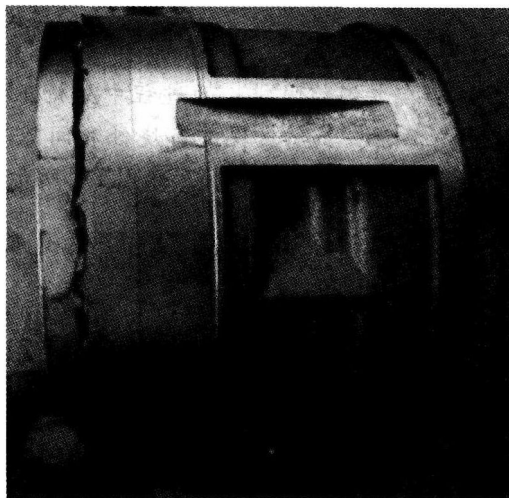


图 1-8 制动器 D 外壳开裂

点 评

本案例诊断过程是查故障码—查变速器油—换阀体—拆解内部—发现制动器 D 外壳开裂—更换制动器 D 壳体—组装—试车—回访。以先易后难、先外后内的顺序排查,检查步骤是正确的。最后作者总结说:“由于更换阀体试车而走了一些弯路……”。我认为已经排除了电控系统和变矩器故障,对行星齿轮机构和液压控制机构的故障应拆解大修。也可以先将阀体拆下进行修理,注意一定要保证组装正确和清洁,有备用阀体换上试试也行,如果此时采购阀体就是不慎重的选择了。另外对第 2 段纠正一点,制动器 G 在 D 位 3 档是不工作的。

1.5 帕萨特领取自动变速器紧急运行

(1) **故障现象** 一辆 2005 年款帕萨特领取 2.0 尊享型轿车,装备 AG4 自动变速器,行驶里程约 8 万 km。连续行驶 2~4h 后,偶尔出现速比不正常的现象,且自动变速器会出现 3 档紧急运行状况,但发动机工作正常,仪表板和档位显示均正常。

(2) **故障诊断与排除** 用故障诊断仪对自动变速器控制单元进行检测,发现存储了 4 个偶然性故障码:①00545,发动机/变速器电气连接开路/对地短路;②00660,换低档开关/节气门电位计不可靠信号;③00777,加速踏板位置传感器;④01314,发动机控制单元无信息交换。检测发动机控制单元,未发现故障码。

变速器控制单元内的故障码说明车辆明显存在故障码,但经过试车、检测,未发现发动机控制单元存储故障码。对变速器检测出的故障码 00660 与 00777,指向节气门电位计和加速踏板位置传感器,故障码 00545 和 01314 都指向发动机控制系统。既然仪表板和档位显示



正常,那么故障很可能发生在发动机控制系统,但发动机工作一切正常,且系统内无故障码储存,于是考虑数据总线出现故障的可能性较大,然而系统也未显示数据总线的相关故障。

进一步检查自动变速器、发动机控制单元的数据总线,测量电路的通断和电阻,各项参数正常,未发现异常问题。

经过对电路的认真排查,发现该车在较隐蔽的地方添加了电路,在熔丝 S229 上自行串联了一段长 150mm、截面面积 1.5mm^2 的导线(原导线截面面积为 2.5mm^2),并串联添加了一个开关用于设置防盗,如图 1-9 所示。加装的开关控制正极供电的部件有:发动机控制单元、氧传感器、活性炭罐电磁阀、进气凸轮轴相位调节阀、可变路径进气管控制阀、自动变速器、空气流量传感器等。

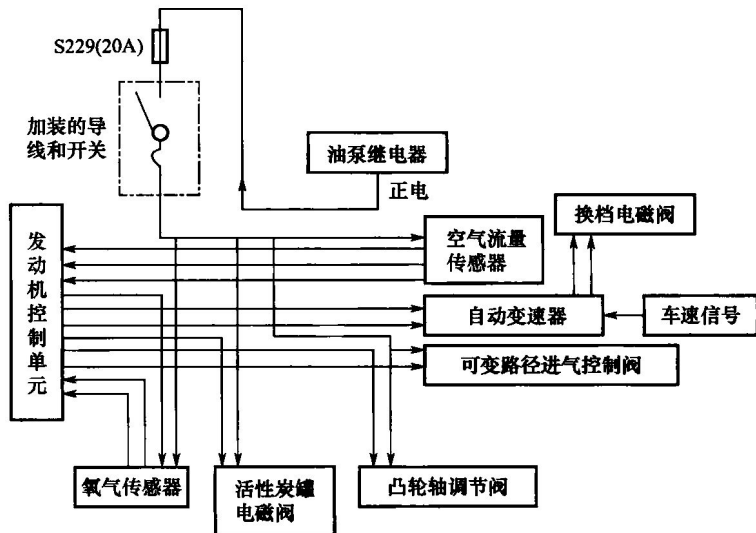


图 1-9 加装开关控制正极供电的部件

发现该问题后未对电路复原,只是清除了自动变速器控制单元存储的故障码,将车交给用户使用。一周后用户告知故障现象又重现,进行检测发现自动变速器控制单元仍存储上述 4 个故障码,同时发动机控制单元存储故障码:17927,发动机控制单元供电主继电器电路故障。根据 ECU 对故障码存储策略的分析,发动机 ECU 在超过 40 个预热周期后自动清除了故障码,而自动变速器 ECU 在没有行驶到 1000km 或 24h,故障码仍储存。所以在检查故障时,反映的是自动变速器控制单元有故障存储,而发动机控制单元无故障存储。

自动变速器换档操纵需要两类信号:一类是车速信号和发动机转速信号;另一类是发动机负荷信号。一般自动变速器的负荷信号由节气门位置传感器提供,但是空气流量传感器能更准确地反映发动机负荷。帕萨特领取 2.0 自动变速器控制单元由热膜式空气流量传感器提供发动机负荷信号。从图 1-9 可以看出,熔丝 S229 为氧传感器、活性炭罐电磁阀、进气凸轮轴相位调节阀、可变路径进气管控制阀、空气流量传感器等提供正极电源,其中只有氧传感器和空气流量传感器给发动机控制单元输送信号;自动变速器接收发动机控制单元信号,如空气流量传感器信号等。

用户给车辆增加的电路,使原导线加长,电路中电阻增大,电压降变大,通过的电流变小;串入开关的触点接触不良,接触电阻会使通过的电流变小;车辆行驶时间越长,压降越大,会影响氧传感器和空气流量传感器的电源供给;触点接触不良,空气流量传感器热膜电



阻(RH)的变化就不能引起精密电阻(RA)的信号电压发生变化,信号电压始终为0。当发动机无法接收空气流量传感器信号,自动变速器控制单元也就无法收到发动机ECU关于空气流量传感器的信号,就会立即进入保护程序,以紧急运行模式(3档)运行,从而影响车辆行驶性能。据此分析,对故障进行了故障模拟,测试结果见表1-1。

表 1-1 故障模拟测试

电路状况	发动机运行状态	发动机转速/(r/min)	空气流量计信号电压/V	运转工况
电路接触正常	怠速	830	1.18	运转平稳
	中速	2500	2.60	运转平稳
	高速	4500	3.50	运转平稳
电路接触不正常	低速、小负荷运行	—	0	停车加速时发动机抖动
	中、高速运行	—	0	进入紧急运行模式(3档运行)

故障模拟结果与车主反映的情况完全一致,当电路接触不正常时,发动机ECU接收不到空气流量传感器信号,使发动机进入备用模式运行,喷油量降低,发动机功率下降,加速时发动机抖动,在行驶过程中自动变速器进入紧急运行模式(运行3档)。

拆除此段加装的导线,复原原车线路,并使用专用工具对电路插头进行处理,清除车辆所有控制系统内的故障码,试车,故障彻底排除。

(3) **维修小结** 对于较模糊的故障,要对故障诊断进行整体考虑,不能简单片面地将车辆故障分为单独的系统去查找,有的故障码存储在某一个系统,而故障点却发生在另一个系统,因此要用全局的观念去分析复杂故障。

ECU存储的故障码对判断故障原因具有十分重要的引导作用,但对复杂故障进行确定时,必须对产生故障码的原因、内涵以及发动机和变速器的工作循环与各控制系统基本原理有较深入的理解,才能准确快速地维修好车辆。

点 评

本例故障是由人为改动电路所致。加装防盗器起源于20世纪90年代中期,当时在用汽车除豪华级轿车外均不带有自身车辆防盗器,为此增加了一些生产商制作销售防盗器、一些修理店安装防盗器的业务。这种改动虽然增加了车辆的防盗功能,但也引发了有些车发动机不能起动的故障。原因是:①装用劣质开关、继电器等元器件,触点、电磁线圈极易烧毁;②插头施工马虎极易断路;③布线不合理给原车控制单元带来电磁干扰。另外,对于带有原车发动机防盗器的车辆,只需加装四门、两盖、车身预警及声光报警功能就行了,有人却要在点火、起动、燃油泵等电路加装“小机关”,重复设防不仅作用不大,反而会给车辆留下故障隐患,这就是“聪明反被聪明误”。

盛行加装防盗器的那几年,我供职的厂接修过一辆奥迪V6,本车带有发动机防盗器(第二代),购车时销售店赠送一套车辆防盗器,车主不懂汽车,觉得既然白送就装上吧。安装者将电动燃油泵导线剪断加装了继电器,于是从新车磨合开始就经常出现不能起动现象,原因是那个继电器成本不足5元钱,触点用几次就烧毁了。我们如果按正规车检查肯定要延长排故时间,所以要多长一个心眼,首先要确认该车是否已加装了防盗器。

时至今日,随意剪断线路、不科学加装开关仍有发生,实属不当。对于该车,如果驾驶



人忘记合上“小机关”就起动车辆，控制单元会储存 S229，即与熔丝供电的几个元件相关的故障码，虽然再合上“小机关”仍能起动，但是存储的故障码会影响系统的正常运行。

本文作者通过预检查询到四个故障码，迅速发现该车线路被改动，作者分三步解决问题，并且每一步都写出正确分析。具体过程是：第一步，拆除加装的开关；第二步，模拟测试得出数据；第三步，拆除加装的电线。我认为，第一步说明作者的“警惕性”高，第二步说明作者工作有理有据，第三步必然摆平问题。

1.6 帕萨特 01N 自动变速器大修后主油压低

(1) **故障现象** 帕萨特 B5 轿车，01N 自动变速器，大修后主油压测量值偏低。举升车辆，试验其换挡品质正常，但路试有轻微打滑现象，带有此故障如果车辆继续行驶，可能会出现严重烧片，损毁变速器。

(2) **故障诊断与排除** 我们在变速器大修时已更换油泵、大修包(各种垫、密封圈)，清洗了变矩器和自动变速器油散热器。安装阀体之前已对各执行元件进行气压测试，未出现执行器油路泄漏。组装后装回车上，测量怠速时的主油压，D 位为 3.4bar、R 位为 5.0bar，符合原厂规定值。在路试中读取数据流，分析有打滑现象，路试中踩下加速踏板，每升入一个档位时都有轻微打滑感觉，在这种情况下不允许再进行路试，否则会使故障扩大。

回想更换的零件，在装配过程中都做过严格检查，不会存在质量问题；整个装配过程都比较顺利，各配合间隙都做过严格测量，不会导致异常。考虑是不是其他控制系统影响所致，随后对发动机等相关数据流进行分析，也未发现异常，无奈之下，考虑对变速器油压进行调整。

如图 1-10 所示，在变速器阀体上箭头所指位置，压力调节控制阀的端部有一塑料调整

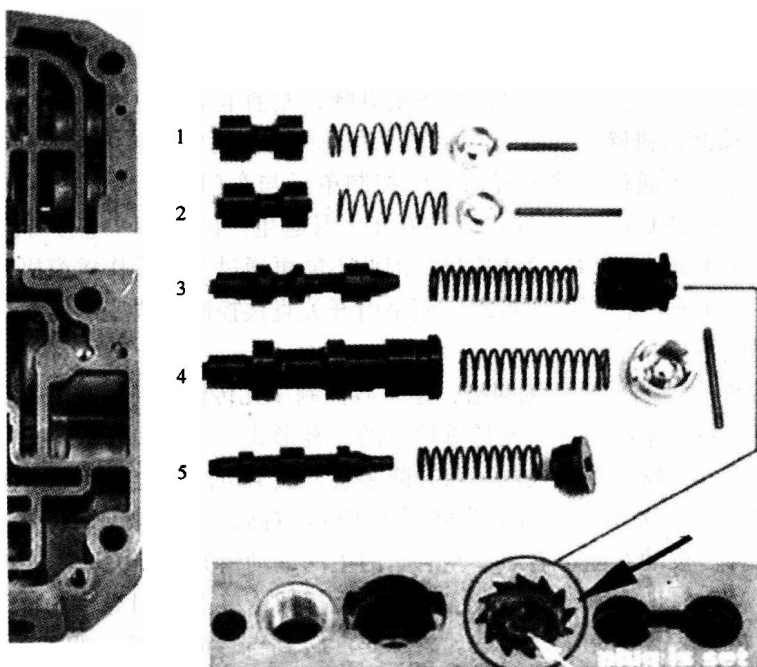


图 1-10 压力调节控制阀螺栓(箭头所指)

1—离合器 K1 控制阀 2—离合器 K2 控制阀 3—压力调节控制阀 4—主压力调节阀 5—转换调节阀