

汽车维修总监 经验谈丛书

轿车电气系统 维修案例精选

杨增雨 ○ 编著

JIAOCHE DIANQI XITONG
WEIXIU ANLI JINGXUAN



汽车维修总监经验谈丛书

轿车电气系统维修案例精选

杨增雨 编著



机械工业出版社

本书将作者 20 多年丰富的汽车维修经验融入各种维修案例之中, 分系统对常见轿车的电气系统故障进行了总结, 内容丰富, 贴近实际。本书适合于汽车维修工自身提高的学习, 也适用于汽车专业学生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

轿车电气系统维修案例精选/杨增雨编著. —北京: 机械工业出版社, 2012. 10

(汽车维修总监经验谈丛书)

ISBN 978-7-111-39465-5

I. ①轿… II. ①杨… III. ①轿车—电气系统—车辆维修—案例 IV. ①U469. 110. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 191347 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: 孙 鹏 责任编辑: 孙 鹏

版式设计: 姜 婷 责任校对: 申春香

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15. 25 印张·328 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-39465-5

定价: 39. 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 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

序 作者的“功夫”

杨增雨让我看他的书稿，还委托我写一个序言。这本来是天经地义的事情，因为我一直鼓励和支持一线技术人员把经验总结出来，写成可以帮助别人的资料。但是当我看到这本书稿的时候，我发现不是写一个序言这么简单，这也不是一本普通的书稿，这是一本“功夫”真经！如果把我们与武术比较起来，这就是江湖中的“武功秘籍”！

1. 这本书见证了一个技术工人成长起来全部的功夫，里面无论是高端车型还是低端车型，无论是发动机还是车身电器，无论是电控技术还是传统控制，几乎全都涉及了，而且一看文笔就知道是典型的“技术工人文笔”，没有更多的修饰，朴实得就像一个人在你耳边给你娓娓道来。这是一个技术专家的功夫，令人钦佩！

2. 这本书的写作过程是一个“功夫”，不论从时间跨度还是车型跨度，凝结了10年的技术历程，这是一个不可多得的功夫！写一篇文章容易，写一篇日记容易，但是把日常工作以日记的形式记录下来，这是一个人毅力和执著的考验！杨增雨这么多年来把技术案例写成了日记，再把日记整理成为书稿，这是一般人不具备的功夫！

3. 把干的工作写出来是个“功夫”。中国汽车维修从业人员有300多万，但是能够原创地写一本书的人还不是很多，一般的书籍更多的是“编辑和整理”，在现在的网络技术和计算机技术条件下，这本不是什么难题，我看到一些人能够“一周出一本书”，他们是典型的职业写手，挣的是稿费，而这本书显然有足够的“田园味道”。很多人都会说“我会干，但是不会说出来，更不会写出来”，我认为这主要是由于基本功不到位所致，但是杨增雨做到了“会干能写”，这也是一个不可多得的功夫。

4. 所涉及的设施设备的全面应用是一门“功夫”。汽车修理有“十八般武器”，而杨增雨却是“刀、枪、剑、戟、斧、钺、钩、叉”样样全行，把这些曾经在修理车间当做摆设的设施设备全都用了出来，这是一门不可多得的功夫，他一定会减小企业的运营成本！

看到了杨增雨的功夫，我相信读者一定迫不及待地想看看书里的内容，别忙，我还要对读者和作者有一个“寄语”。

1. 拿到了“武功秘籍”不等于你是一个武林高手，书中的内容只是作者的内容，要变成读者的本领需要一个关键的环节：“干”。

2. 如果写一本书是一个技术人的中级“修炼”，那么读一本书就是一个技术人的初级“修炼”。我做过一个统计：一本书印刷出来后，读完这本书的人超不过发行量的10%；在这部分人中，消化和掌握的不足10%；在这部分知识中，能够熟练应用的不足30%。所以，一本书的实际应用量为“千分之三”。书可以改变一个人，但是不能改变所有的人！

3. 寄语作者和读者：汽车修理企业中修车是起点，但不是我们的终点。如果一个人能够将“技术、管理、营销、讲座”于一体的话，那么将给这个行业带来新的生机。祝所有汽修人在这本书的引领下，能够挣到有尊严的钱！

阚有波

前 言

我心中的汽车维修技术是什么？

对于综合性的汽修厂的技术人员来说，技术就是一层“窗户纸”！

对于广大汽修界的同行们来说，技术更是一种坚持不断学习的精神与对自己事业的狂热追求的结果！

最近维修一辆 2006 款的凯越，中控门锁不起作用，按手中的图纸资料，几乎将半个车都拆开了，但始终找不到中控门锁控制盒装在哪里，四处打电话请教，也没有找到，最后在 QQ 群里请教，有人指点说在右侧 A 柱下面，结果一下找到了，也就很快修好了此车。所以说，技术就是一层“窗户纸”，但问题是谁来给你捅这层“窗户纸”？一旦捅破了这层纸，就感到一种成功的幸福。这种幸福不应独享，一定要写出来，一则感谢那些给你捅破“窗户纸”的朋友，再则给还没有捅破“窗户纸”的朋友以启示。我一直坚持认为，如果这种情况不写出来就“亏”了，因为付出那么多的时间，自己起码在下次遇到同样问题时不会再去花这么多时间，另外，对于车主朋友来说，也是枉费了他对你的这种支持与信任，也不想再次浪费车主的时间。遇到这类问题，怎么收费都是赔本的，只有写出来，给大家分享才能赚回来，赚回自己所花的时间。时间就是生命。能为同行和自己节省一点时间，就是本书最大的价值！

人要进步就要一直学习，技术就是坚持不断地学习，汽车维修工作更是这样。尤其是对于综合性的修理厂来说，近年来新的车型不断出现，我们面临的是世界各国的汽车设计师们出的难题，又没有正规的培训渠道，只能是自己不断追求、不断攀登，这样才能不断前进，在这方面肯定广大同行们都深有同感。对于专业性的 4S 店来说，我猜想他们要相对好一些，因为有厂家的技术培训，比较正规、省事。

维修技术水平要提高必须善于总结，对于攻破的难题要勤于总结，勤学、勤记是我们技术成长的一个重要环节。写维修日记的过程，是一个最好的知识整理过程。经过整理的经验才可以举一反三地应用到工作中去，再次得到知识的升华。

本书中的维修案例大多数来自于明雨轿车维修站一线员工的工作实践，是同事们在工作中总结出来的，他们是本书的真正作者。在此，对我的同事们表示感谢！

本书的写作过程中得到北京安莱技术研究院的阚有波先生指点，特此表示感谢！感谢我的师傅朱晓博先生，他帮我建立了良好的工作习惯。感谢所有曾经给予我帮助的人！感谢家人对我的理解与支持！

由于本人知识与能力有限，难免有错误之处，欢迎广大读者朋友们批评指正！

作 者

目 录

序 作者的“功夫”

前言

第1章 发动机电控系统	1
1.1 奥迪 A6L 发动机故障三例	1
1.2 奥迪 V6 加速发闯且起动困难	2
1.3 奥拓发动机怠速高	4
1.4 宝来 1.8 插上活性炭罐电磁阀插头后无怠速	6
1.5 宝来 1.8 冷车起动困难	7
1.6 北斗星偶尔不着车故障	12
1.7 奔驰 MB100 乘用车起动机有时不工作	12
1.8 本田飞度挂档后发动机严重抖动	14
1.9 标致 405 加速不良、冷车起动困难且无冷车高怠速	15
1.10 昌河发动机抖动	17
1.11 昌河福瑞达冷车无怠速且起动困难	18
1.12 昌河利亚纳不着车	21
1.13 长安之星偶尔不着车	24
1.14 长安之星怠速不稳	25
1.15 长安之星二代涉水后怠速不稳	27
1.16 长安之星开空调熄火	28
1.17 大众轿车因曲轴位置传感器引发的偶发性起动困难故障三例	32
1.18 东南得利卡怠速“游车”故障	35
1.19 东南得利卡加速不畅	36
1.20 东南菱悦清洗节气门后怠速高	38
1.21 富康怠速不稳	40
1.22 富康加速不畅	41
1.23 富康发动机故障灯亮	43
1.24 富康松离合器踏板时易熄火	44
1.25 哈飞民意怠速过高	45
1.26 哈飞赛马清洗节气门后无怠速	46
1.27 红旗 CA7226L 着车后无冷车高怠速	47
1.28 红旗活性炭罐电磁阀损坏引起发动机故障灯亮	49

1.29	红旗明仕溜车易熄火且起动困难	50
1.30	红旗世纪星发动机故障灯亮	51
1.31	皇冠 3.0 发动机故障灯亮	52
1.32	吉利豪情踩加速踏板无反应	54
1.33	吉利豪情发动机故障灯亮	55
1.34	吉利豪情无冷车高怠速、热车怠速偶尔熄火	56
1.35	吉利豪情热车后溜车熄火，开空调时压缩机电磁离合器不能正常吸合 ...	58
1.36	吉利豪情热车熄火故障	59
1.37	吉利金刚涉水后怠速不稳	60
1.38	吉利美日热车后无怠速	62
1.39	捷达不能起动	63
1.40	捷达伙伴加速不畅	65
1.41	捷达加速不良且热车停车半小时后起动困难	66
1.42	捷达减速时车身振动	68
1.43	捷达王不着车故障	69
1.44	捷达王低速加速不良	70
1.45	捷达无规律行车不畅	71
1.46	科西嘉发动机故障灯亮	73
1.47	马自达清洗节气门后怠速不正常	73
1.48	日产骐达发动机故障灯亮且怠速抖动	74
1.49	日产骐达轿车清洗节气门后怠速过高故障四例	76
1.50	日产千里马热车熄火故障	78
1.51	帕萨特 B5 高速动力不足故障三例	79
1.52	帕萨特 B4 因喷油正时不对引起加速不良	82
1.53	普通型桑塔纳起动困难且高速动力不足	83
1.54	奇怪的奇瑞风云不能起动故障	85
1.55	奇瑞 QQ 一着车就熄火	87
1.56	奇瑞风云发动机故障灯亮且起动时间过长	88
1.57	奇瑞风云踩加速踏板无反应	91
1.58	江淮瑞风发动机故障灯亮	92
1.59	桑塔纳 3000 怠速高	93
1.60	桑塔纳时代超人怠速游车故障	94
1.61	桑塔纳时代超人尾气超标故障	96
1.62	桑塔纳时代超人最高车速无法超过 60km/h	96
1.63	桑塔纳时代骄子不能起动	97
1.64	桑塔纳世纪新秀油耗高	100

IV



2.13	高尔发动机无怠速且空调无法关闭	149
2.14	富康 988 冷却液温度控制模块损坏故障一例	151
2.15	别克君威发动机故障灯亮	154
2.16	北京现代索纳塔高速行驶时冷却液温度过高	155
2.17	宝来自动空调不工作	156
2.18	金杯客车后空调不工作	158
2.19	东风悦达起亚空调不工作	159
第3章 车身		161
3.1	比亚迪 F3 中控门锁不起作用	161
3.2	别克凯越左前门钥匙无法锁闭车门	162
3.3	东风风神蓝鸟锁门后误报警	163
3.4	广州本田 2.0 蓄电池漏电	164
3.5	国产车充电系统典型故障一例	165
3.6	吉利豪情车窗电动玻璃升降器不工作	166
3.7	吉利金鹰无规律漏电	169
3.8	捷达中央门锁及车窗电动玻璃升降器都不工作	170
3.9	捷达关点火开关瞬间车窗玻璃下降一点	173
3.10	捷达漏电故障一例	175
3.11	捷达特殊故障一例	176
3.12	捷达左前门车窗电动玻璃升降器不动作	177
3.13	马自达海福星无规律烧小灯熔丝	181
3.14	新宝来安全气囊灯亮	182
3.15	中华轿车漏电故障	183
3.16	装用铁将军防盗器的车辆转向灯无法熄灭	184
3.17	北斗星右前门车窗电动玻璃升降器不工作	185
3.18	时代超人无法与解码器进行通信	186
第4章 仪表		188
4.1	奥迪 A6 汽油表不准	188
4.2	昌河福瑞达冷却液温度表指示有时偏高	189
4.3	吉利车仪表稳压器损坏后的改代	190
4.4	三菱欧蓝德机油压力开关屡次损坏	191
4.5	桑塔纳 2000 电子里程表内部电路原理图与常见故障总结	192
4.6	桑塔纳时代超人里程表有时不走	193
4.7	桑塔纳轿车冷却液温度报警灯亮故障的排除方法总结	194
4.8	时代超人仪表全部不工作	195
4.9	五菱微型车仪表不工作	196



4.10	捷达仪表防盗系统维修三例	198
4.11	雪佛兰开拓者里程表不走故障	200
第5章 发动机控制单元维修		203
5.1	发动机控制单元损坏故障五例	203
5.2	长安之星发动机控制单元屡次损坏	205
5.3	德尔福一代发动机控制单元维修	206
5.4	东风小康联电 M7 发动机控制单元维修	207
5.5	吉利豪情发动机控制单元损坏后的一种解决方案	208
5.6	捷达发动机控制单元维修一例	210
5.7	三缸夏利发动机控制单元损坏故障	212
5.8	桑塔纳 3000 发动机控制单元损坏故障	214
5.9	桑塔纳新秀发动机控制单元屡次损坏故障	215
5.10	夏利 2000 怠速不稳	216
5.11	夏利轿车发动机控制单元故障修复	218
5.12	夏利摩托罗拉发动机控制单元损坏故障数例	220
第6章 ABS 控制系统		221
6.1	捷达 ABS 灯亮	221
6.2	捷达王 ABS 控制单元损坏故障一例	222
6.3	新款捷达在制动时 ABS 动作过于频繁	223
6.4	桑塔纳时代超人 ABS 报警灯亮	224
6.5	红旗世纪星 ABS 故障灯常亮	225
6.6	红旗世纪星 ABS 灯亮故障	226
6.7	红旗明仕 ABS 灯亮	228
6.8	比亚迪 F3 ABS 故障灯亮且无法与解码器进行通信	229
6.9	日产骐达 ABS 控制单元维修一例	231

第1章 发动机电控系统

1.1 奥迪 A6L 发动机故障三例

案例一

1) 车型：奥迪 A6L2.4。

2) 故障现象：发动机故障灯亮。

3) 故障诊断：读取故障码，显示有两个故障码，为“04407”和“04409”，解释分别为“第一列系统太浓，短期修正”和“第二列短期修正，系统太浓”。

因为此车不久前刚做了保养，更换过汽油滤芯，怀疑燃油压力不正常，接上汽油压力表测量汽油压力，仪表显示为 6kgf/cm^2 ($1\text{kgf/cm}^2 = 0.1\text{MPa}$)，经过查找资料得知，该车正常压力应该为 4kgf/cm^2 。

此车的汽油供油系统的结构比较特殊，汽油压力调节阀不像普通车，在油轨上安装，而是安装在汽油滤芯里面，再查看该车滤芯，上面果然印有“6bar” ($1\text{bar} = 0.1\text{MPa}$) 的字样，查资料后确认此车在保养时更换错了滤芯，于是更换标有“4bar”字样的汽油滤芯，用解码器清除故障码，然后试车，故障排除。

4) 总结：因为汽油滤芯换错，引起供油系统压力过高，造成混合气过浓，超出发动机控制单元的调节范围，因此发动机控制单元点亮故障灯，并存储了相应的故障码。

案例二

1) 车型：奥迪 A6L2.0T。

2) 故障现象：发动机故障灯亮。

3) 故障诊断：用解码器读取故障码，显示有两个故障码，分别为“00049”和“00054”，解释分别为“氧传感器第一列2，加热电路故障，开路”和“氧传感器第一列1，加热电路对地短路”。

打开发动机盖，拆下膨胀罐后找到前后两个氧传感器的插头，测量发现，氧传感器加热电阻正常，没有加热电压，估计是电源部分出现故障，拆开前风窗玻璃下面的熔丝盒盖，发现熔丝盒内的氧传感器加热熔丝没有安装，装上一新熔丝后，发动着车并用解码器清除故障码，仪器显示“系统正常”，再试车，一切正常。

估计此车故障是因为人为拔下氧传感器加热器的电源熔丝后忘记安装，造成发动机 ECU 检测到故障后，点亮故障灯亮。

案例三

1) 车型：奥迪 A6L，该车装用的是 2.0FSI 发动机。



2) 故障现象: 汽油箱加满汽油后, 起动困难, 要打起动机三四次才能着车。

3) 故障诊断: 用解码器读取故障码, 为“01089”, 解释为“EVAP 炭罐排放系统错误气流”; “01056”, 解释为“催化剤系统, 气缸 1 效率低于临界值”。

以前曾经遇到过活性炭罐电磁阀损坏后关闭不严引起的此类故障, 怀疑此车也是由于这样的原因造成的故障。于是, 打开发动机盖后, 找到活性炭罐电磁阀, 将其拆下进行检查, 在不通电状态下用嘴吹气时, 该阀关闭不严, 有轻微漏气, 于是确认此电磁阀损坏。

订购一新电磁阀, 到货后, 对新配件做了一下检查, 不通电时该电磁阀关闭良好, 没有漏气; 通电状态下, 可以顺利打开。再测量其电阻为 15.8Ω , 零件号为“06E 906 517A”, 零件号与原车上拆下来的旧电磁阀零件号一致, 其外形如图 1-1 所示。



图 1-1 奥迪 A6L 活性炭罐电磁阀

装上新的活性炭罐电磁阀后, 清除故障码, 系统显示正常, 经过几天的试用, 加满汽油后, 起动困难故障没有再次出现, 确认故障排除。

4) 总结: 该车故障是因为活性炭罐电磁阀因为关闭不严而损坏, 造成汽油箱内的汽油蒸气不受控制, 直接进入发动机进气管内, 形成过浓的混合气, 因为混合气过浓, 混合气中氧气含量过少, 燃烧室内的混合气无法燃烧, 从而形成加满汽油后起动困难故障。

1.2 奥迪 V6 加速发闯且起动困难

1) 车型: 奥迪 V6。

2) 故障现象: 起动困难, 长时间起动才能着车。用解码仪读取故障码, 显示“系统正常, 无故障码”。

3) 故障诊断: 刚开始时, 认为是混合气的问题, 于是测量数据流, 没有发现明显问题, 怀疑是怠速系统或是节气门有故障, 清洗了节气门和怠速电动机, 但故障依旧存在, 又更换了冷却液温度传感器, 故障也未排除; 更换火花塞后, 起动困难故障暂时消失, 但经过几天的使用, 故障现象重新出现, 依旧是起动困难。虽然更换火花塞后, 故障现象没有彻底排除, 但在更换了火花塞后故障现象能好转, 说明该车的故障与火花塞相关, 但是不是因为燃油质量问题引起新火花塞再次损坏呢? 再次拆下火花塞检查, 从外观上看没有发现明显的问题, 于是, 换上一套高压线, 试车, 故障现象依旧存在。

是不是还有其他的故障现象, 车主没有反映, 于是亲自试车, 发现加速时“闯车”, 再拔下高压线观察高压火花明显过弱。用示波器测量点火线圈的次级波形如图 1-2a 所示,

从图上可以发现问题，图中波形说明点火线圈输出的能量不够，不足以可靠点燃混合气，所以形成起动困难和加速闯车故障。为了能够更加准确地判定故障，还测量了正常车辆的点火波形，如图 1-2b 所示。

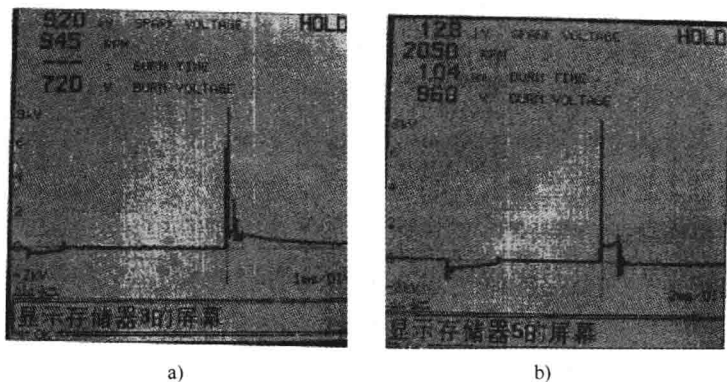


图 1-2 奥迪 V6 点火次级波形

a) 故障波形 b) 正常波形

对比两个波形也可以看出,故障车的燃烧时间明显过短,小于 0.5ms,而正常车为 1.2ms 左右的燃烧时间。另外,故障车的燃烧线也模糊不清,相比而言正常车的波形燃烧线清晰。

为什么在更换火花塞后，故障现象暂时缓解？分析如下：因为新火花塞比较干净，绝缘性能较好，漏电较小，尽管点火线圈所产生的能量偏低，但可以勉强点燃混合气，所以故障现象暂时好转；随着发动机的使用，火花塞稍微有点积炭后，因为受火花塞积炭的影响，使漏电增加，偏低的点火火花能量已经无法可靠点火，便再次形成起动困难故障。由于根本原因是点火线圈的输出能量不足，所以只有解决点火能量的问题，才能解决故障根源。现在考虑的问题是，影响点火能量的因素有哪些？

因素一，初级电路是否给点火线圈提供了足够的电流，以达到足够的磁通量？也就是要测量一下闭合时间和最高电流，这两项中的任一项达不到要求，都会影响点火火花的能量。经过测量，闭合时间为 6ms，用万用表测量点火线圈的正极电压，为 13V 以上，示波器上显示点火的最低电压与 0V 线对齐，说明也不存在负极接触不良的问题，以上结果说明点火系统电源供电正常。

因素二，点火线圈本身是否存在匝间短路？使能量不能有效地完成从低压到高压端的转化。

综合以上分析,怀疑故障在点火线圈本身,更换点火线圈后试车,故障现象没有任何改变。

现在的思路是新点火线圈有问题还是故障另有原因呢？经过分析认为，既然换了点火线圈没有效果，则可以排除点火线圈本身的问题，况且点火线圈是3个独立的，同时损坏的可能性不大，所以经过再次分析，认为还有一点没有验证——从波形上看到了

6ms 的闭合时间及点火模块内限流元件动作的曲线, 根据以往的经验可以认定 6ms 的闭合时间是正常的, 也就可以排除控制单元损坏的可能, 剩下的是到底流过点火线圈的电流有多大, 没有测量。目前怀疑点火模块内部的限流元件变值, 使通过点火线圈的电流偏小, 形成点火能量偏低故障。于是, 又定购了一个点火模块, 装车后试验。拔下高压线使之距离机体约 7mm 间隙, 在启动时观察高压线与机体之间跳火情况, 直观观察的结果表明, 电火花能量明显强了很多, 再用示波器观察点火波形, 其波形如图 1-3 所示, 从次级点火波形上看, 正常了。然后经过实际行车试验, 发现加速有力, 启动顺利。

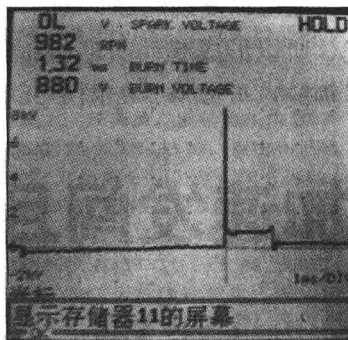


图 1-3 维修后的正常的点火波形

4) 总结: 回过头来再次观察点火初级的电压波形, 如图 1-4、图 1-5 所示, 从图中发现, 正常状态下, 在点火击穿线前的电压线是 5V 左右, 而故障时为近 12V, 几乎没有电压降, 也就意味着流过点火线圈的电流很小, 所以形成此故障。

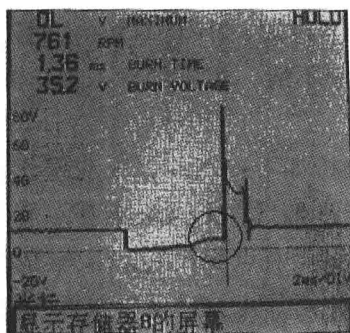


图 1-4 维修后正常的初级波形

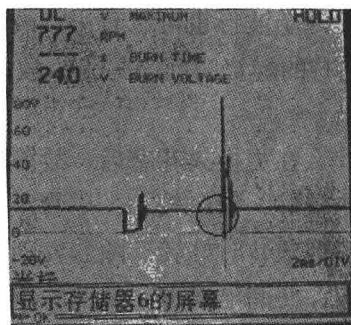


图 1-5 维修前的故障状态下的初级波形

该车属于疑难故障，在开始时没能全方面考虑问题，诊断思路出现了偏差，后来锁定在点火系统上，再进一步用仪器检查对比，找出了故障点。由此案例得出结论：分析问题要全面，检查测量要仔细，还要善于积累测量经验，只有这样，才能准确地找出故障点来。

点火系统的次级部分不在发动机控制单元监测的范围内，所以没有故障码的提示，给故障诊断带来了困难，以后遇到此类问题应加以注意。

1.3 奥拓发动机怠速高

1) 车型: 奥拓, 生产日期 2003 年 2 月 2 日, 装用联合电子 M1.5.4 版本的三缸电控燃油喷射发动机。

2) 故障现象: 发动机怠速偏高, 且不断变化, 没有变化规律, 有时为 2000r/min



以上,有时可以达到4000r/min。此车在其他修理厂更换过节气门总成,但怠速不稳故障依然没有改变,然后才来我厂进行维修。

3) 故障诊断: 用解码器读取故障码, 显示为“节气门位置传感器”, 测量节气门位置传感器的输出电压, 为 0.7V, 由于电压偏高, 更换一新节气门总成, 发动机怠速变为 2000r/min, 故障现象略有好转, 仍然是怠速偏高。

再次用解码器测量故障码，显示还是“节气门位置传感器”。用万用表测量节气门位置传感器的信号电压为0.4V，此电压可以随着节气门开度的增加均匀升高，随着开度增加，最高电压可以达到4.2V，并且节气门位置传感器输出信号电压随着节气门开度的增加，其电压变化连续性良好，说明此时节气门位置传感器已经正常工作。用解码器进入数据流功能，在怠速状态下，可以看到节气门位置传感器的开度为“0%”，但踩加速踏板时，数据流中节气门开度参数不响应，同时，节气门位置传感器的故障码无法清除。

根据以上的测量结果分析, 怀疑是节气门位置传感器的信号脚与发动机控制单元引脚之间电路出现断路, 于是, 沿发动机线束进行查找, 发现此车的发动机线束与全车线束的连接处有两个多针插头 (在发动机室的左侧), 拔开插头检查, 发现其中一个插头内部有多个插针已经生锈, 这几个生锈的插针中就有节气门信号对应的插针。

对插针进行清理后，再把插头插上进行试验，发现仍然无法保证其可靠连接，于是，直接用导线将生锈的几个插针跨接，再试，发动机的数据流中的节气门开度信号可以随着踩加速踏板而响应了，开度从 0% 到 90%，连续变化，只是响应速度有点慢，估计是解码器软件的问题。并且故障码也可以清除了，清除后，再次读取故障码，仪器显示“系统正常”，试车，故障码不再出现。到此，证明节气门位置传感器的线路故障已经排除。但怠速故障并未彻底排除，变成了以下的情况：着车后，发动机的转速变化过程变成——先是升高到 2000r/min 左右，再逐渐下降，然后由于怠速过低而熄火，有时转速上下游动，从 600r/min 到 1200r/min，如此反复波动，长时间怠速运转还会熄火。

重新进行分析,认为可能混合气调整有问题,将喷油器拆下后装到喷油器清洗机上进行检测,发现各缸喷油量均衡一致,检查火花塞,发现积炭有些严重,于是,更换上新火花塞,此时,怠速状态有所好转,长时间怠速运转不再熄火,但怠速游动现象还是明显存在。松开分电器的固定螺栓,调整点火正时也无效。再次观察数据流,发现进气压力传感器的数据始终在1.3kPa不变化,车速也在117km/h不变化,找来同样的车型进行对比,发现正常车上的数据流也是这样,说明数据流不正确的原因是因为解码器的软件问题造成的,可以忽略此两项数据,并且把故障车上的控制单元装到正常车上后,怠速正常,由此判断,该车的发动机控制单元正常,该车怠速游动的故障可能存在于机械系统中。

用正时枪检查点火正时，发现飞轮上的点火正时记号在上止点前 30° 时，怠速状态最佳，晚于 30° 时，发动机明显无力，早于 30° 时，怠速波动范围更大。于是，怀疑配气正时有问题。拆开正时罩，检查核对配气正时，结果配气正时正确。

根据“浓游稀抖”这一规律，决定检查气门间隙，经过检查，进气门间隙为0.15mm，排气门间隙为0.25mm，按正常数据调整，使之达到进气门0.25mm，排气门0.30mm，着车试验，发动机怠速转速游动现象依然存在，再重新校对点火正时，发现此时点火正时为上止点前30°，按原车维修手册要求，将点火正时调整到上止点前8°，发动机怠速工作稳定，不再游动，此车怠速游动故障排除。

4) 总结：此车是由于节气门位置传感器的信号线断路，造成节气门位置信号不能传送到发动机控制单元，所以发动机控制单元不能进行正常的怠速调整；另外，因为气门间隙不准确，影响了混合气的调节；还有点火正时过早，也是造成怠速不正常原因之一。以上三个故障原因，形成此车的怠速高且不稳定的故障现象。

此车故障错综复杂，有电路方面的原因，也有机械方面的原因，属于综合性故障，排除过程要始终注意故障现象的变化，才能一步步从这一复杂“病情”中走出来。

在维修过程中，维修人员有时会对正确的数据抱有怀疑的态度，并且不是用数据来衡量结果，而是用经验作出判断，比如对于气门间隙当时一再强调要用塞尺测量，结果还是用手感觉了一下就确认“没有问题”了，还有就是在调整点火时间时，也是凭着发动机空踩加速踏板时的加速效果来确认点火正时是否正确，而放着点火正时枪不用，这些都是以往错误的维修经验在作怪，并且一些不适用于电控发动机的维修经验一代一代地传承下来了，一些好的测量手段没有认真落实。看到30°的点火提前角该怎么办，可能当时在怀疑是不是点火正时枪也不准，我也强调过数据流中的所有项目数据，都是经过发动机控制单元计算得到的，要想确认故障，不能完全依靠数据流中的内容或是故障码的内容，必须有实际可行的手段来确认，比如用万用表、示波器、真空枪、红外线测温仪、点火正时枪等，还有塞尺及气缸压力表等，这些检测仪器的结果是可以作为最终确认故障依据的。

最终的结论是：解码器所提供的内容是十分方便、有用的，但只能是参考，不能作为最终确诊故障的唯一依据。

1.4 宝来 1.8 插上活性炭罐电磁阀插头后无怠速

1) 车型：宝来，该车装用1.8L发动机，不带涡轮增压。

2) 故障现象：插上活性炭罐电磁阀插头后怠速熄火。

此车在其他修理厂做保养后出现了一个奇怪的故障，就是发动机无法怠速运转，但拔下活性炭罐电磁阀与进气管之间的管子后，发动机可以怠速运转。经与驾驶人沟通，得知，在上次保养时，清洗了节气门，因为火花塞孔内漏机油，还更换了气门室盖垫，之后便出现了上述故障。

3) 故障诊断：用解码器读取故障码，显示“制动灯开关故障”，无其他故障码。经过分析认为此故障码与怠速没有关系，暂时不予考虑。用解码器读取发动机系统中的数据流，得到相关的关键组的数据流，见表1-1。