

汽车维修案例分析丛书

国产车系维修案例

珠海欧亚汽车技术有限公司 组编
王红喜 编

机械工业出版社

本书介绍了国产车系主要车型的维修案例，主要包括捷达、奥迪、红旗、桑塔纳、帕萨特、别克、富康等车型。为便于查找，每个车系的案例按照发动机系统、变速器系统、电子辅助制动系统、空调系统以及其他系统进行编排。

本书可供汽车维修人员阅读，也可供汽车维修专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

国产车系维修案例/王红喜编. —北京：机械工业出版社，2004.10

（汽车维修案例分析丛书）

ISBN 7 - 111 - 15359 - 6

I. 国... II. 王... III. 汽车 - 车辆修理 - 案例
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 100750 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：李建秀 版式设计：霍永明 责任校对：魏俊云

封面设计：王伟光 责任印制：洪汉军

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·5.375 印张·205 千字

0 001—4 000 册

定价：18.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

汽车维修案例分析丛书

编 委 会

主 任 刘晓冰

副主任 高玉民

编 委 (按姓氏笔画为序)

王红喜 刘晓冰 刘劲松

李洪港 高玉民 黄林彬

前 言

作为汽车维修技术人员，您应该知道跟上汽车工业技术快速发展的步伐是多么的重要。然而，随着车型的不断增加，随着控制系统的不断增加，随着新技术的应用，给我国汽车维修界的从业人员也带来了严峻的挑战。

当汽车出现故障时，快速准确地找到故障部位是提高服务质量的基础，那么我们怎样才能快速无误地诊断故障呢？面对着这么多的车型，面对着未曾接触过的系统，汽车维修技术人员对解决问题的“捷径”需求越来越迫切。为此，我们编写了“汽车维修案例分析丛书”。

“汽车维修案例分析丛书”共有《国产车系维修案例》、《欧洲车系维修案例及技术通报》、《亚洲车系维修案例及技术通报》三本书。其内容分为三个部分，一是珠海欧亚汽车技术有限公司技术人员在对全国各地会员厂进行技术支援时的维修实战经验总结；二是珠海欧亚汽车技术有限公司众多会员厂的维修实战经验总结；三是原厂的维修技术信息公报。本丛书着重维修思路和方法的分析判断，同时将相关的维修资料总结归纳，将该车型的通病也介绍给广大的维修人员，让技术人员能够结合别人的经验及原厂的技术信息去快速解决问题。

当代汽车车型复杂，汽车技术的发展日新月异，故一本书很难覆盖所有故障，而且同一故障现象的处理也是见仁见智。因此本丛书仅供广大汽车维修技术人员在汽车维修实践中作参考借鉴之用，读者可根据实际情况，举一反三，灵活应用。对本书中的不妥之处，恳请广大读者批评指正。

汽车维修案例分析丛书编委会

目 录

前 言

第一章 捷达车系	1
第一节 发动机系统故障维修案例	1
一、捷达 CI 冷却液温度高	1
二、捷达 CI 冷却液温度报警灯亮	1
三、1999 年新捷达王 GTX 冷却液温度报警（一）	2
四、1999 年新捷达王 GTX 冷却液温度报警（二）	2
五、1999 年捷达 AT 起步时冷却液温度报警	2
六、1999 年捷达 CL 冷却液温度报警	3
七、1999 年捷达 CL 冷却液温度报警灯亮	3
八、1999 年捷达 CL 冷却液温度不正常	3
九、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警	5
十、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警灯亮（一）	6
十一、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警灯亮（二）	6
十二、捷达 GT 冷却液温度高	6
十三、1999 年捷达发动机过热	7
十四、2000 年捷达双燃料车怠速不稳、冒黑烟	8
十五、1999 年捷达电喷车怠速不稳、加速不良	9
十六、1999 年捷达电喷车怠速过高	10
十七、1999 年捷达 2V 电喷车不能着车	10
十八、2000 年捷达 2V 电喷车怠速游车	11
十九、1999 年捷达电喷车怠速高、加速不良	12
二十、2000 年捷达都市先锋点火锁坏不能发动	13
二十一、捷达 GTX 加速耸车	15
二十二、捷达 GTX 发动机抖	15
二十三、捷达 GTX 有时游车、严重时熄火	16
二十四、捷达 GTX 无高速	17
二十五、捷达 GTX 发动机动力不足	17
二十六、捷达 GT 加速不良、怠速抖	18
二十七、捷达 GT 冷车抖、加速不良	19
二十八、捷达 GT 转向过程中有异响	19

二十九、捷达 GT 急加速顿车	20
三十、捷达事故修复后不起动	21
三十一、捷达王耗油冒黑烟	21
三十二、捷达王冷车不好起动	22
三十三、捷达发动机怠速不稳	22
三十四、捷达王 GIX 风扇电动机故障	22
三十五、捷达空气流量计故障	23
三十六、捷达点火开关故障	23
三十七、捷达王怠速不稳	24
三十八、捷达 AHP 加速发闷、没有高速	24
三十九、捷达加速后转速回落慢	25
四十、捷达王怠速游车	26
四十一、捷达王怠速抖动、加速不良	26
四十二、原装捷达 4 缸同时喷射翼板式空气流量计	27
四十三、捷达王难起动	27
四十四、1998 款捷达液压挺杆发响	28
四十五、老款捷达散热器风扇常转	28
四十六、1999 年捷达王频繁熄火	28
四十七、捷达大修后断气门	29
四十八、1999 年捷达怠速不好	30
四十九、1999 年捷达王怠速不稳、耗油	30
五十、1999 年捷达仪表盘催化转换器灯亮	31
五十一、1999 年新款捷达汽油表不准	31
五十二、1999 年捷达不着车	32
五十三、1999 年捷达（新内饰）发动机发闷、加速困难	34
五十四、1999 年捷达 2 阀怠速游车	34
五十五、1999 年捷达电喷车怠速高	34
第二节 自动变速器故障维修案例	34
一、2000 年捷达都市先锋变速器异响	34
二、都市先锋自动变速器异响	35
三、1999 年捷达变速器不升档	36
第三节 车身附件系统故障维修案例	36
一、捷达都市先锋 ABS 灯亮	36
二、捷达 ABS 灯亮	37
三、捷达 ABS 故障灯常亮	38
四、1999 年捷达王 ABS 灯常亮	38
五、捷达前卫空调不制冷	39
六、1997 年捷达出风口不出风	41

第二章 一汽大众奥迪车系	43
第一节 发动机系统故障维修案例	43
一、奥迪 100 冷、热车起动困难	43
二、奥迪 A6 1.8L 排量发动机动力不好	44
三、奥迪 A6 热车游车，高速失速	45
四、1997 年奥迪 A6 排气管异响	46
五、奥迪 A6 起动困难，游车	47
六、奥迪转速在 2000 ~ 3000r/min 加速无力	47
七、奥迪不能起动	48
八、奥迪发动机警告灯亮	48
九、奥迪怠速高、游车	49
十、奥迪 100 无法起动	49
十一、奥迪 C5 A6 1.8T 收油熄火	50
十二、奥迪 A6 2.8L 冷起动加油灭车	51
十三、奥迪 A6 1.8L 热车时发动机异响	51
十四、奥迪 A6 尾气超标	51
十五、奥迪 100 发动机抖动加速无力	52
十六、奥迪 C3 V6 怠速居高不下	52
十七、奥迪 100 2.2E 错误调整 CD 螺钉	53
十八、奥迪 100 2.2E 加速“憋”车	53
十九、奥迪 100 2.2E 减速切断阀常开	54
二十、奥迪 100 2.2E 冷车怠速不稳	54
二十一、奥迪发动机故障灯亮	54
二十二、奥迪 100 发动机怠速抖动	55
二十三、奥迪怠速不稳，加不上速	56
二十四、奥迪发动机怠速熄火	57
二十五、奥迪 100 难起动	57
二十六、奥迪 100 冒黑烟	57
二十七、奥迪 100 机油灯亮	58
二十八、奥迪 100 高速机油灯亮	58
二十九、奥迪 100 机油警告灯闪	59
三十、奥迪加速不畅有异响	59
三十一、奥迪 A6 2.8 怠速不稳	60
三十二、奥迪 A6 热车怠速不稳	61
三十三、奥迪 A6 急加速异响	61
三十四、奥迪 A6 不着车	62
三十五、奥迪 A6 起动不着车	62

三十六、奥迪 100 发动机冷却液温度过高	62
三十七、奥迪 A6 修理后发动机不能起动	63
三十八、奥迪 100 Sport 发动机怠速特征变差	64
三十九、1993 款奥迪 A6 起动困难	65
四十、奥迪 100 2.2E 不着车	66
四十一、奥迪 100 怠速熄火	66
四十二、奥迪 200 开空调熄火	67
四十三、奥迪 A6 1.8T 高速收油灭车	68
四十四、奥迪 A6 不着车	68
第二节 变速器故障维修案例	69
一、奥迪 100 前进档位打滑	69
二、奥迪 A6 有时不升档	69
三、奥迪 A6 离合器不工作	70
四、奥迪 097 自动变速器无前进档	70
五、奥迪 097 自动变速器倒车灯不亮	70
六、奥迪 097 自动变速器无倒档	70
七、奥迪 097 电控自动变速器电路故障	71
八、奥迪 A6 档位显示一片红	71
第三节 车身附件系统故障维修案例	72
一、奥迪门锁故障	72
二、奥迪 100 门锁自动控制故障	72
三、奥迪 100 中央门锁系统不工作	73
四、奥迪 A6 中央门锁故障	73
五、奥迪 100 2.2E ABS 灯亮	74
六、1995 款进口奥迪 V6 ABS 警告灯亮	74
七、奥迪 A6 空调不制冷	75
八、奥迪 A6 空调压缩机不工作	76
第三章 一汽大众红旗车系	78
第一节 发动机系统故障维修案例	78
一、红旗世纪星加速无力	78
二、红旗世纪星低速熄火、起动困难	78
三、红旗 CA 7180AE 熄火后无法起动	79
四、红旗 CA7220AE 无法起动	80
五、红旗 CA7260L 高温熄火	80
六、红旗 CA488 发动机无高速、游车	80
七、红旗 7200E 停车后无法起动	81
八、红旗 7220E 没有高速	82

九、红旗轿车排气管被烧红	82
十、红旗 7180 怠速电动机故障	82
十一、红旗 488 怠速过高	83
十二、红旗“世纪星”不着车	84
十三、红旗 CA7180AE 加速耸车	85
十四、小红旗 CA 7200E3 起动困难	86
十五、红旗 7200E3 冷车无高速	86
十六、红旗世纪星踩离合熄火	87
十七、红旗轿车无法起动	88
十八、红旗轿车倒车时熄火	88
十九、红旗 CA7220E 频繁熄火	89
二十、红旗 7220E 起动困难	89
二十一、红旗 CA7220E 行驶中突然熄火	90
二十二、红旗 CA7220E 怠速不稳	90
二十三、红旗世纪星行驶熄火	91
第二节 车身附件系统故障维修案例	92
一、红旗 7202E3 制动距离过长	92
二、红旗轿车制动失常	92
三、红旗 CA 7180AE 空调系统风力过小	93
第四章 上海大众桑塔纳、帕萨特车系	94
第一节 桑塔纳发动机系统故障维修案例	94
一、桑塔纳 2000 易熄火，并且熄火后很难起动	94
二、普通桑塔纳熄火无法起动	94
三、2000 年桑塔纳 2000 时代超人机油灯如何归零	95
四、2000 年桑塔纳 2000 时代超人踩制动时熄火	95
五、桑塔纳行驶中突然熄火，无法着车	95
六、桑塔纳 2000Gsi 发冲、后坐，动力不足	96
七、桑塔纳机油灯亮	97
八、桑塔纳 2000 急加速时发动机异响	97
九、普通桑塔纳耗电	97
十、桑塔纳 99 新秀加速不正常	98
十一、桑塔纳 2000GLI 怠速高，热车着车困难	98
十二、1999 年桑塔纳 2000Gsi（时代超人）动力不足	99
十三、桑塔纳 2000Gsi 时代超人游车，怠速抖	99
十四、桑塔纳 2000 加速不良	100
十五、桑塔纳时代超人加速性能不良	102
十六、桑塔纳怠速不稳	102

十七、桑塔纳 2000GLI 挂档加速发冲	102
十八、桑塔纳不点火	103
十九、桑塔纳 2000 怠速不良	104
二十、桑塔纳 2000 无怠速	104
二十一、桑塔纳 2000Gsi 时代超人急加速时回火	105
二十二、桑塔纳时代超人自行熄火	106
二十三、桑塔纳高速熄火，活动加速踏板恢复正常	106
二十四、桑塔纳 2000 怠速不稳，急加速发抖，回火放炮	107
二十五、空调离合器线圈屡次被烧毁	108
第二节 帕萨特发动机系统故障维修案例	109
一、帕萨特 B4 发动机中途熄火无法起动	109
二、帕萨特 GL 温度过热、熄火，冷车难起动	109
三、帕萨特 B4 防盗系统触发后着车灭火	110
四、帕萨特 B4 不能起动	110
五、帕萨特电气线路故障	110
六、帕萨特 B5 发动机热车熄火	111
七、帕萨特 B5 机油油位报警	111
八、帕萨特 B5 特殊的电器故障	112
九、帕萨特控制继电器导致熄火	112
十、帕萨特 B4 热车发抖	113
十一、帕萨特亏电	113
第五章 上海别克车系	115
第一节 发动机系统故障维修案例	115
一、上海别克世纪“LOW TIRE”灯亮	115
二、别克 GL8 起步无力、动力不足	115
三、2001 年别克 GL8 怠速不正常	116
四、2001 年上海别克 GL8 怠速抖动	116
五、2000 年上海别克 GLX 不能起动	117
六、上海别克 GL 高速时 MIL 闪烁	118
七、别克空气流量计失灵	118
八、别克怠速抖，动力不足	119
九、2000 年上海别克发动机抖动熄火	119
十、2000 年上海别克发动机怠速抖，加油无力	120
十一、2000 年上海别克发动机急加速有回火现象	120
十二、2000 年上海别克发动机动力不足，高速喘振	121
十三、上海别克高速发动机无力、动力不足	123
十四、别克世纪间歇性不起动	124

第二节 变速器故障维修案例	125
一、别克 1-2 档换挡冲击	125
二、别克变速器异响	126
三、别克变速器侧盖漏油	126
四、变速器油底盘漏油	126
五、变速器倒车伺服盖漏油	127
六、别克自动变速器任何档不行驶	127
第三节 车身附件系统故障维修案例	127
一、上海别克新世纪前排空调不制冷	127
二、1994 款别克 ABS 指示灯亮	128
三、别克 GLX 制动甩尾	128
四、上海别克 GL8 中控门锁故障	129
五、别克 ABS 灯亮, ABS 系统不工作	129
六、2002 年别克主、副气囊爆开	130
第六章 其他车系	131
第一节 富康车故障维修案例	131
一、1998 年富康 988 行驶中无高速	131
二、富康发动机动力差, 油耗高	132
三、富康炭罐排放电磁阀噪声大	133
四、富康后悬架弹性消失	134
五、富康 RG 转速表不稳定	134
六、富康 EX—I 型油表指示不准	135
七、富康 EX 型空调压缩机故障	135
八、富康 AX 型空调出风口无风	136
九、富康 SL—I 型出风口不冷	136
第二节 北京切诺基故障维修案例	136
一、切诺基无法起动	136
二、切诺基行驶中熄火后无法起动 (一)	137
三、切诺基行驶中熄火后无法起动 (二)	137
四、切诺基 4.0 L6 熄火后无法起动	138
五、6 缸切诺基怠速不稳、行驶闯车	139
六、1997 年切诺基电喷 213 加不起油	139
七、切诺基四缸电喷 213 高速抖	140
八、切诺基四缸电喷 213 怠速抖	140
第三节 其他国产车故障维修案例	141
一、广州本田制动失灵	141
二、广州本田雅阁 2.0 散热器开锅	141

三、1999 款广州本田雅阁起步费劲，升档困难	142
四、广州本田发动机怠速不稳	142
五、广州本田发动机故障灯亮	144
六、广州本田雅阁发动机不能起动	145
七、广州标志 505 夏天发动机过热	146
八、五菱 LZW6330 烧机油.....	147
九、奇瑞风云 ABS 灯亮	147
十、瑞风商务车 G4JS 发动机油耗高	148
十一、天津三峰车电喷发动机不能起动	150
十二、夏利加满油所引起的故障	151
十三、夏利 TJ7101U 热车起动困难	152
十四、夏利 TJ7101U 加速无力	153
十五、依维柯怠速振动大	153
十六、2002 款上海波罗电动车窗不工作	154
十七、宝来加速无力	155
十八、金杯旅行车加速时发动机抖动	156
十九、长城皮卡空调故障	156

第一章 捷达车系

第一节 发动机系统故障维修案例

一、捷达 CI 冷却液温度高

故障现象：怠速时冷却液温度正常，但有时在行驶时冷却液温度高，报警。

故障检修：此车已修理多次，其难点在于故障现象不是很明显，有时试半天也不会出现故障，这样就给故障排除造成很大困难。根据客户描述和实际试车，判断为假报警，本车以前曾换过双温开关，冷却液温度传感器及组合仪表等均不见效，通过仔细地检查以前做过的工作，看到还有中央继电器盒故障没有被排除，于是将冷却液温度表通过中央继电器盒的线直接掐断短接，即将 GE/RO 线不通过中央继电器盒，试车，未出现故障。

车主又开了大约半个月，冷却液温度完全正常，说明此车冷却液温度报警是由中央继电器盒有时内部出现问题引起的，给其换一个新的中央继电器盒后，将其线路恢复，再没有出现故障。

二、捷达 CI 冷却液温度报警灯亮

故障现象：ATK 发动机，冷却液温度报警灯亮。

故障检修：这台车曾多次维修过冷却液温度报警的故障，更换过水泵，节温器，双温开关、冷却液温度传感器和组合仪表等，也没有彻底解决冷却液温度偏高或报警这个故障，这次是风扇长转，双温开关坏了。更换一个风扇后不常转了，但冷却液温度高了也不转，当冷却液温度表显示大约在 110°C 时，风扇还是不转，检查风扇线路，没有问题。由于这次还更换了防冻液，因此怀疑冷却系内气体没有排干净，重新排了几次，仍旧有气体，看来不仅仅是排气的问题了。于是拆下储液罐处的排气管，查看有没有水或气体从缸体内流出，用嘴从这根管往缸内吹气，结果吹不动，说明排气管有堵的地方。经检查是缸盖后端的排气口处堵塞，疏通以后，加好防冻液着车，当冷却液温度表指示到中间格处，风扇以 I 档旋转。观察几个小时后，冷却液温度正常，说明此车故障是冷却水排气不畅引起的。

三、1999 年新捷达王 GTX 冷却液温度报警（一）

故障现象：AHP 发动机行驶了大约 1000km，冷却液温度报警。

故障检修：实际试车，风扇不转，判断为真报警，于是拔下双温开关插头，短接风扇 I、II 档线路，结果风扇不转，判断为空调控制器有故障，更换一个新的空调控制器，从双温开关处短接，这回风扇 I、II 档均转，于是插牢双温开关插头，试车。当冷却液温度表达到 100°C 时，风扇 I 档不转，用手摸散热器上下一样热，说明节温器工作正常；触摸双温开关壳体烫手，说明双温开关有故障。更换一新的双温开关，试车还是风扇不转，再拔下双温开关插头短接，风扇转，判断还是双温开关有问题，结果连续换了三个双温开关也没有解决问题，看来应该实际检测一下双温开关的工作状态。结果当冷却液温度达到 95°C 时，双温开关 I 档即接通，说明双温开关工作正常，而风扇线路也正常，没有道理风扇不转，看来还是操作上有毛病，再仔细检查一遍线路，结果发现在蓄电池处的风扇电源及搭铁的 2P 松动，接触不良，造成误判断，原来这个 2P 插头每次在连接双温开关时，需把插头向上拽，结果这时 2 个脚的插头能接触好，所以线路正常，当双温开关插头插进去后，2 脚又接触不良。从而又出现故障。

四、1999 年新捷达王 GTX 冷却液温度报警（二）

故障现象：AHP 发动机冷却液温度报警。

故障检修：实际试车，短接双温开关线路，风扇 I 档转，但开空调时，风扇却不转，而正常情况风扇 I 档转，说明空调控制线路有故障，根据 AHP 发动机的空调线路检查，最后判断为空调控制器故障，更换一个新的空调控制器后，故障完全排除。

故障总结：捷达车系是采用无氟空调的车辆，均由空调控制器来控制。由于空调控制器安装在冷却液储液罐的下面，储液罐溢流出的防冻液正好流到其上面，时间久了便进入空调控制器壳体内，造成继电器及线路板腐蚀，从而失效。这种故障在实际工作中比较常见。

五、1999 年捷达 AT 起步时冷却液温度报警

故障现象：AHP 发动机行驶中有时冷却液温度报警，尤其是在起步时明显，报警时灯仅闪几秒钟即灭。

故障检修：首先检查风扇的工作状况，完全正常。客户反复说，车辆在起步时有报警，特别是在停车后再起步时，一加油冷却液温度报警灯即闪几下，按照顾客的描述试了几次，并未出现故障现象，于是简单地检查了一下线束的插头等，便建议车主观察，当客户准备提车出门时，一起步却出现了故障现象，看起

来还是有故障，经过路试又出现此故障现象。根据此故障现象分析，是假报警，首先更换组合仪表和冷却液温度传感器，故障未排除，将传感器线直接从组合仪表接到传感器上，不出现故障现象，说明这段线有故障，于是分段检查，结果发现发动机线束有毛病，给顾客更换一套新的线束，故障完全排除。

故障总结：另外像风扇坏，缺冷却液，双温开关及节温器等出现故障而引起冷却液温度报警的故障十分常见。要细心检查才能排除故障。

六、1999 年捷达 CL 冷却液温度报警

故障现象：ACR 发动机冷却液温度报警。

故障检修：打开引擎盖一看，储液罐处全是防冻液，说明此车是真报警，冷却液温度过高开锅了，首先应该检查风扇线路，如图 1-1，S19 熔丝没坏。拨下双温开关插头，用短接线分别短接 I、II 档线，风扇不转，难道是风扇坏了？为了进一步确定。拨下风扇插头，通过短接双温开关 I 档，用万用表测风扇 I 档，有 12V 电压，看来风扇有故障，更换之后还是不转，难道不是风扇故障？直接通电给风扇，风扇转，说明风扇没有问题，故障还是在线路。这时想到用万用表测电压不很准确，应用试灯最准确。于是拿一个 21W 的试灯检测，搭铁正常，但从 S19 来的电从双温开关处测试，灯却不亮，说明风扇电源有虚接之处。测试 S19 有实电，从 T2c 处测，灯不亮。于是顺线查找，结果这根线在蓄电池底下已被腐蚀断了大部分。

重新接好后再测试有实电，这回再短接双温开关，风扇 I、II 档均转。打着车，当表指示到中间格时，风扇 I 档即转，故障已被彻底排除。

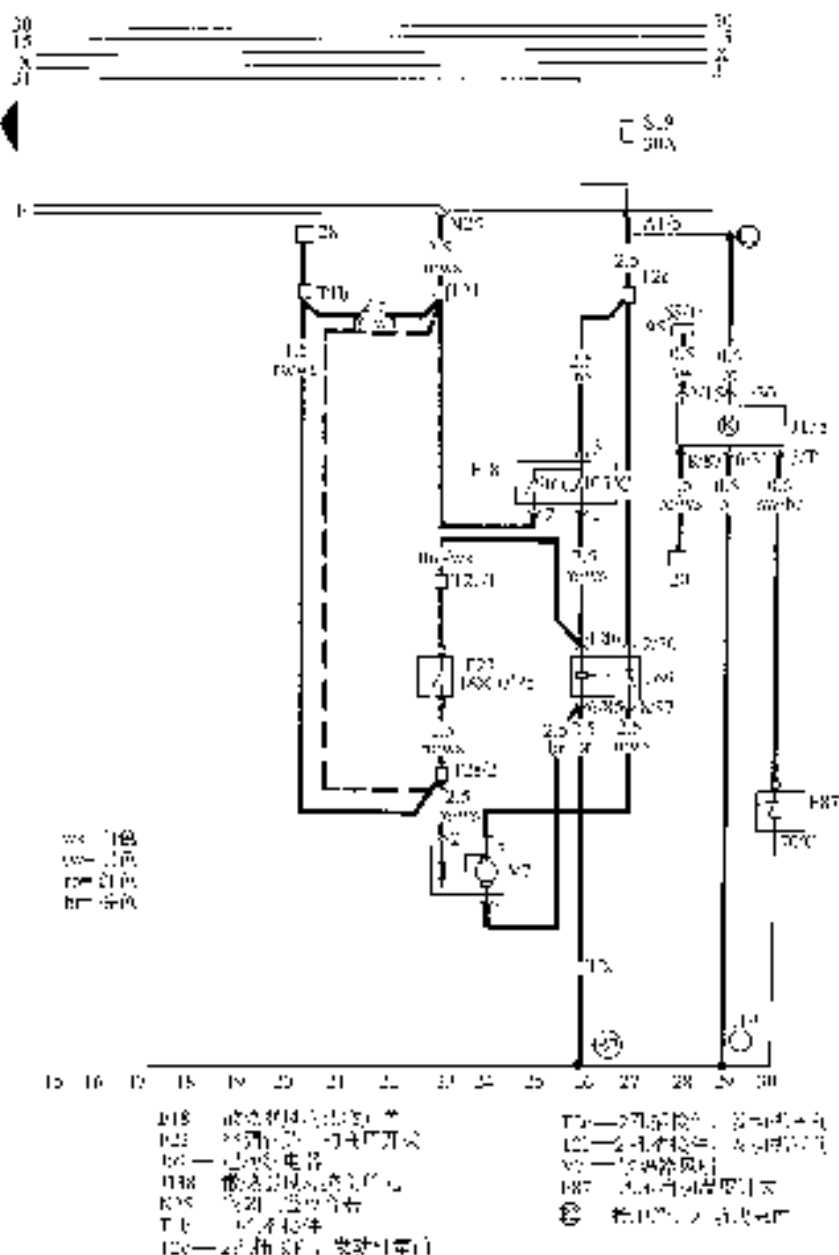
七、1999 年捷达 CL 冷却液温度报警灯亮

故障现象：ACR 发动机冷却液温度报警灯亮。

故障检修：根据实际检测，看到冷却液温度表指示 95℃ 左右时，风扇以 I 档旋转，没有开锅迹象，说明为假报警。按照线路图检查冷却液温度表线路，如图 1-2，冷却液温度表到冷却液温度传感器之间的线路没有故障。更换一个冷却液温度传感器之后故障依旧，更换一个组合仪表还是报警，仔细检查组合仪表的电源和搭铁，都正常。于是又仔细分析电路图，看到冷却液温度报警灯是由油压和冷却液报警及转速表控制单元 J243 来控制的，换了新表没有什么问题，故障还是在线路上。重点检查与 J243 有关的线路，结果发现 T28/2 的 RO/WS 线不搭铁，这根线是在组合仪表到中央继电器盒之间断路的，接上后故障排除。

八、1999 年捷达 CL 冷却液温度不正常

故障现象：ACR 发动机冷却液温度有时突然升高并报警，有时冷却液温度



正常。

故障检修：根据故障现象和实际检查，判断为假报警。当出现报警现象时，

拔下冷却液温度表传感器插头，仍旧报警，说明冷却液温度表传感器线路有搭铁的地方，顺线查找，发现到传感器的 GE/RO 线，在发动机室左前纵梁处被磨破皮搭铁。从而造成搭铁时冷却液温度表指示高，冷却液温度报警，不搭铁时冷却液温度指示正常现象。用胶布处理好后，故障排除。此类故障在捷达 CL 车型上比较常见。

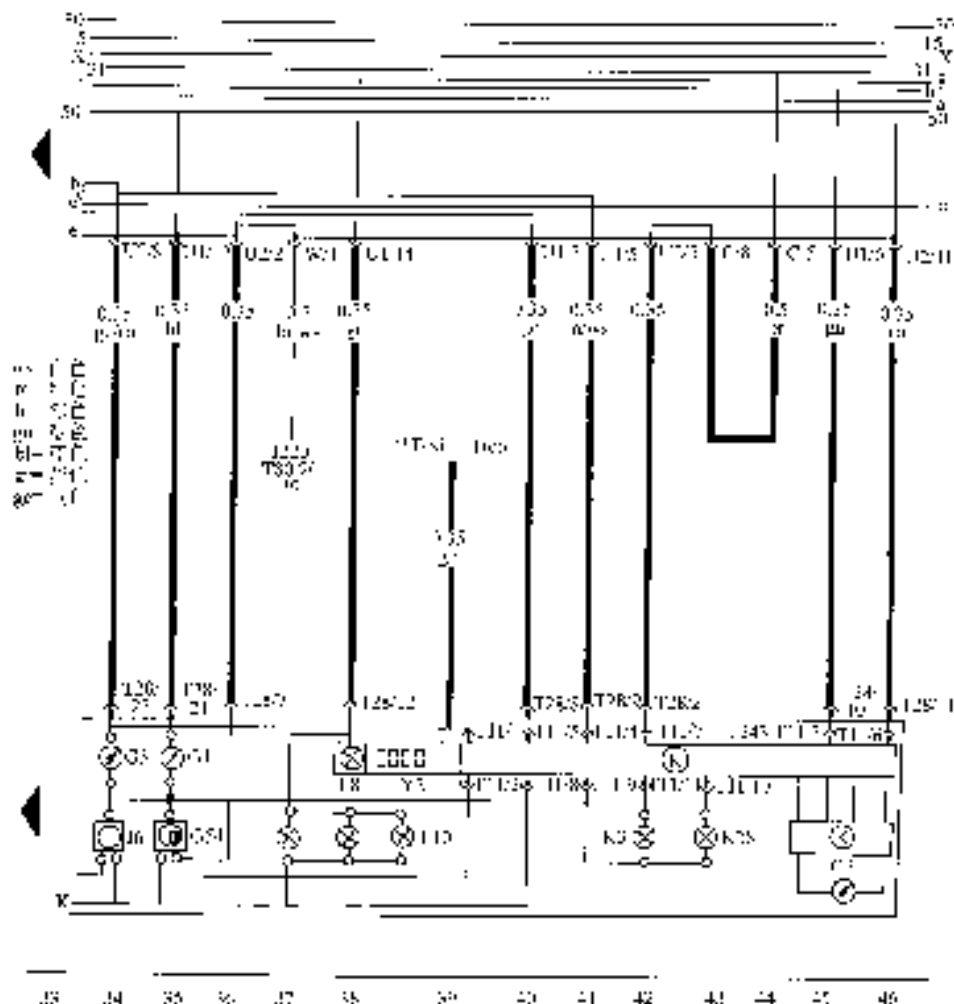


图 1-2 捷达 CL 冷却液温度表线路图

九、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警

故障现象：AHP 发动机冷却液温度报警。

故障检修：车辆进厂时，冷却液温度正在报警，检查风扇电路，正常。由于

冷却液温度高，冷却系统内有气体，首先应该把缸体内的气体排净后，才能找到引起故障的原因。

于是重新加注水，排净气体后，试车，仍有气体，连续排了多次也排不干净。这回将节温器拆下，当冷却液温度表指示在中间格时，风扇 I 格就转了。说明双温开关及线路正常。但着一会儿车，冷却液温度又高了，还是有气体。于是建议车主将车放一晚上，将缸体凉透后将气完全排净。第二天早晨，排完气试车，冷却液温度完全正常，观察了大约一个多小时，见没有故障了，车主便将车提走。下午又来维修开锅，仔细分析故障原因怀疑水泵有故障，拆下水泵，结果发现水泵的叶轮与轴脱节，造成冷却水循环不良，引起冷却液温度报警。

故障总结：捷达轿车 AHP、ANL、ATK 发动机，水泵均由正时带驱动，其结构中塑料叶轮与水泵轴采用过盈配合联接，在连接部位易出现故障，此车在前一天来修时就应该水泵丢转，但在第二天早上因为冷却而紧缩不打滑，于是出现了暂时不打滑。至此故障排除。

十、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警灯亮（一）

故障现象：AHP 发动机冷却液温度报警灯亮。

故障检修：据车主介绍此故障现象是前几天维修里程表以后出现的，所以猜想故障可能为在拆装组合仪表的过程中造成的，拆下仪表，仔细检查线路，原来是 J243 的 11 孔插接件 T11 没有插接好。重新插接好试车，故障排除。

十一、1999 年捷达 GT 冷却液温度报警灯亮（二）

故障现象：AHP 发动机冷却液温度报警灯亮。

故障检修：上车检查，打着车后冷却液温度即报警，且冷却液温度表不走。拔下冷却液温度传感器插头，检测从仪表过来的线，结果没有电，说明仪表或线路有故障。检测组合仪表到冷却液温度表传感器之间的这段线，没有毛病。于是拆下组合仪表，检查冷却液温度表，发现内部已断路。更换后，故障排除。

故障总结：冷却液温度表损坏的故障也是比较典型的故障。如果冷却液温度表不走，冷却液温度报警灯亮的现象出现。从传感器端测量没有电，或者用短接线直接将传感器线打铁，冷却液温度表也不走，基本上可以认定冷却液温度表损坏，但线路断路的故障却极其少见。

十二、捷达 GT 冷却液温度高

故障现象：AHP 发动机，冷却液温度高，有时冷却液温度报警灯亮。

故障检修：根据实际观察，当冷却液温度表指示大约在 110°C 左右或报警时，风扇才以 I 档旋转且冷却系统内无空气，判断为假故障，即冷却液温度表指

示不准，由于冷却液温度有指示，应该是冷却液温度传感器或组合仪表指示不准，更换以上两件，故障没有解决。新件是没有问题的，于是更换双温开关和节温器，均不能解决问题。陷入困境，这时偶然发现冷却液温度传感器在缸盖后端的搭铁线没有紧固，将搭铁螺母拧紧后，故障排除。

十三、1999 年捷达发动机过热

故障现象：发动机过热，动力下降，冷却液温度故障报警灯闪烁，但冷却液量正常。

故障检修：检查散热器及其管路，没有发现冷热不均匀的现象。起动发动机，并运转到冷却液温度报警灯闪烁为止，发现散热器风扇只有低速档，说明散热器风扇有故障。

该车散热器风扇电路如图 1-3 所示。风扇设有静止、低速和高速三个档位，温度开关位于化油器壳体上。当化油器附近环境温度达 70°C 时，开关闭合。而发动机不工作时，若温度开关闭合则自动接通散热器风扇低速档。热敏开关是一个双温开关，安装在发动机水套上，当发动机冷却液温度达 96°C 时，接通散热器风扇的低速档，当冷却液温度达 105°C 时，接通起动继电器，散热器风扇以高速档转速运转。

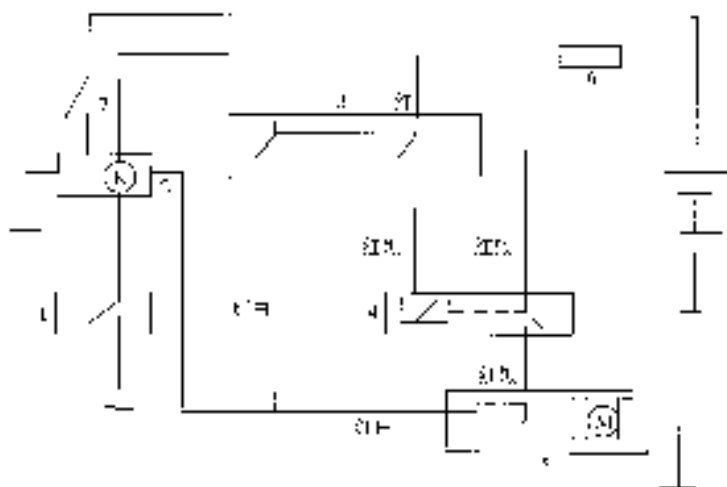


图 1-3 捷达轿车散热器风扇电路图

1— 70°C 温度开关 2—控制单元 3—热敏开关 4—起动继电器

5—散热器风扇 6—熔断丝 30A 7—点火开关

拔下散热器风扇热敏开关上的接线插座，用导线连接红色线接柱与红黑线接线柱，听不见起动继电器动臂触点被吸合的声音，从 30A 熔断丝 BX 处接一根火

线与风扇插头中的红黑线接柱相连，风扇按高速档运转，说明起动继电器线圈短路，散热器风扇良好。

换上新的起动继电器，起动发动机实验，散热器风扇出现高速档，发动机工作恢复正常。

十四、2000 年捷达双燃料车怠速不稳、冒黑烟

故障现象：2000 年捷达双燃料车，2V 电喷 LPG。使用液化石油气时没有不良感觉，液化气用完转而用汽油时，感觉怠速不稳，加速不良，油耗增大，观察排气管发现冒黑烟。

故障检修：首先用 CO 测试仪测量尾气中 CO 含量，在怠速时是 6.2%，用 1552 检查故障码，输入 1—01（发动机地址码）—02（查询故障记忆），屏幕显示：

BANK1, FUEL MEASURING SYSTEM TOO RICH

进一步测量有关数据发现有如下异常：

READ MEASURING VALUE BLOCK 3

860/MIN 479MBAR 7.8% 3.7° V.OT

显示区 2 是进气压力，反映发动机负荷的大小，测量值比正常值大许多，显示区 3 是节气门开度，比正常值稍大。根据电喷发动机维修经验，节气门开度增大，所测得的负荷也随之增大，会造成怠速不良，但不会冒黑烟，这不一定说明进气歧管绝对压力传感器故障，怀疑氧传感器损坏，试更换氧传感器故障不能排除。因捷达两阀电喷车没有空气流量计。由进气歧管绝对压力传感器来感知发动机负荷，于是又更换了进气压力传感器，故障还是不能排除，现在，影响尾气排放的两个主要部件都已经更换了，只剩下发动机控制单元了，更换控制单元并进行基本匹配后，再测量有关数据如下：

RAEAD MEASURING VALUE BLOCK 3860/MIN

316/MBR 3.5% 4.5°

观察排气管虽有轻微黑烟，但 CO 测量值已降到 0.02%，证明故障已经排除，所冒黑烟为排气管中的残留的积炭。

故障总结：几乎所有的 LPG 双燃料车在从液化气转换到汽油时都出现上述故障，燃料的转化应不会引起电控单元的硬件损坏，是什么原因造成上述故障呢？我们把原来更换下来的电控单元装回车上，并重新进行基本匹配，发现冒黑烟现象不再存在。由此可见，原车电控单元并没有损坏，只是燃料转换时自适应出现了偏差。

发动机电控单元能够在一定范围内自动适应某些参数变化，如节流阀变脏，喷油器轻微堵塞及油压变化等。即使更换电控单元或节流阀体后，电控单元也能

通过自学习完成基本匹配，只是速度较慢。但在发动机燃料从液化气转换到汽油时，相当于这些部件的参数发生了突变，超出了发动机电控单元的自适应范围，导致控制出现偏差，对于这种情况，只要进行基本匹配并清除自学习值即可恢复正常。对于行驶里程较长、节流阀体变脏的车辆，需清洗节气门后再进行匹配，否则会产生怠速不稳的新故障。

十五、1999 年捷达电喷车怠速不稳、加速不良

故障现象：发动机怠速不稳，空档滑行时易熄火，同时感觉加速不良。

故障检修：用大众 1551 检查，没有故障码，然后读数据流，输入 1—01（选择发动机地址码）—08（选择测量数据流功能）—03（输入显示组 03），屏幕显示：

READ	MEASURING	VALUE	BLOCK 3
860/MIN	479MBAR	10.1%	3.7°

显示区 3 是怠速时节气门开度信号，正常值为 2% ~ 5%，本车 10%，已超过允许范围，故障原因可能是：①节流阀体太脏；②其内的节气门电位计损坏；③节气门拉索调节不当等。拆下节流阀体发现油污好多，用化油器清洗剂清洗干净后装车，进行基本设置（匹配）后故障排除。

故障总结：本故障的原因在于节流阀体脏污，在相同开度下发动机进气量减少，不足以维持发动机额定怠速转速 860r/min，于是发动机 ECU 控制节气门开度增加，当开度超过 5°时，发动机不但怠速不稳而且加速不良，与捷达王 5V 发动机相比，捷达 2V 电喷发动机节流阀体脏污后的故障现象较轻，并且电控单元一般无故障记忆，但 2V 车清洗节流阀后要清除电控单元学习值，否则会出现怠速不稳，偏高或失控。

发动机基本设定步骤如下：先连接 1551，将点火开关置于“ON”位置，但不能起动发动机，输入 1—01—02—05（清除故障记忆）—04（选择基本设置功能），屏幕上显示：

04—INTRODUCTION OF BASIC SETTING
ENTER DISPLAY GROUP NUMBER * * *

此时输入通道号 060，基本设置自动完成，屏幕显示：

SYSTEM IN BASIC SETTING 060
72.1% 85.0% 8 ADP.O.K

基本设定一定要按上述步骤进行，因为不阅读故障就不能清除故障，不清除

故障就不能进行基本设定。如果控制单元有不能清除的故障记忆，可先拔下控制单元插头使其断电，几分钟之后再插上，原故障会消失，新记忆了如电压太低等一些新故障，但都能消除，然后再重复上述设置步骤即可。

为了确保怠速稳定，清洗节流阀后还要清除电控单元的学习值，输入 1—01—10（选择匹配功能），屏幕显示：

ADAPTATION
FEED IN CHANNEL NUMBER * *

输入通道号 00，屏幕提示是否清除学习值：

ADAPTATION	Q
ERASE LEARNED	VALUES ?

按“Q”键确认，记忆值被清除，屏幕显示：

ADAPTATION	—
LEARNED VALUES	HAVE BEEN ERASED

按“—>”键结束，再按 06 退出。

本车基本设置完成，再次起动发动机后，测量怠速时节气门开度为 2° ，怠速运转平稳，加速良好，试车检验，故障排除。

十六、1999 年捷达电喷车怠速过高

故障现象：发动机怠速不稳，开空调后怠速过高，达 1700r/min。

故障检修：询问车主故障发生经过，说此车是出租车，已行驶 50000km，先是出现怠速不稳，滑行也易熄火，加速不良且油耗增高故障，听说清洗节流阀能解决问题，为了节省费用，于是自己买了化油器清洗剂，拆下节流阀进行清洗，装车以后出现了怠速不良的故障。

由此可知，故障原因是清洗节流阀体后没有进行基本设定和清除学习值所致，按上例所述进行匹配并清除学习值，试车，故障排除。

故障总结：在此也提醒维修人员，如果没有大众公司的 1551/1552 等专用仪器，请不要清洗节流阀，以免造成发动机怠速失控。

十七、1999 年捷达 2V 电喷车不能着车

故障现象：更换发动机电控单元后，发动机不能着车。

故障检修：一辆捷达 2V 电喷车水淹后不能起动着车，某修理厂接修后经检查发现无高压，拆下发动机电控单元发现进水烧坏，购买新件装车后，发动机起

动着车，但随即又熄火，再次起动无着车迹象。经检查还是无高压，修理工认为是电控单元又损坏，于是将车拖到服务站检查。

捷达 2V 电喷车装有西门子公司电控防盗系统，根据修理工所述故障经过，我们判断防盗器动作，用 1551 检查，有以下故障记忆：

ENGINE CONTROL UNIT BLOCKED

更换发动机电控单元后，防盗器电控单元中还记忆原来的 ECU 码，起动发动机时，防盗器电控单元检测到未知的发动机 ECU 码，防盗器动作，其表现为首次起动着车后又立即熄火，再次起动不能着车。因此，更换发动机电脑后，不但要对发动机电控单元进行基本匹配，还要清除防盗器电控单元中旧的发动机 ECU 码，方法是：连接 1552：输入 1—25（选择防盗器地址码）—02（查询故障）—05（清除故障）—10（选择自适应功能）。屏幕显示：

ADAPTATION

ENTER CHANNEL NUMBER * *

输入通道号 00 显示：

ADAPTATION

Q

ERASE LEARNED VALUE ?

按“Q”键确认，记忆值被清除，屏幕显示：

ADAPTATION

→

LEARNED VALUES HASBEENERASED

按“→”键结束，按 06 退出。关闭点火开关，等待约 30s 后即可起动发动机，再次起动时，新的 ECU 码将被记忆。

故障总结：捷达轿车发动机电控单元安装在左侧风窗玻璃前流水槽处，如果两侧的两个流水孔被杂物堵塞，遇下大雨时，电控单元可能被水淹没，造成电脑损坏。

十八、2000 年捷达 2V 电喷车怠速游车

故障现象：发动机怠速不稳，忽高忽低，有时转速达 1200r/min，降不下来。

故障检修：根据故障现象，怀疑车主在其他修理厂清洗过节流阀但没有进行匹配，但车主说以前没有此故障，所以也没有在其他修理厂检修过，用 1552 检查发动机电脑没有故障码，起动发动机怠速运转，测量节气门开度，发现在 3.5%~7% 之间变化不定，拆下清洗后，发现不能进行基本设定，显示如下：

SYSTEM	IN	BASIC	SETTING	060
72.1%	85.0%	8	ERROR	

接通点火开关但不启动发动机，检查节气门状态，输入 1—01—08—05：

READ MEASURING	VALUE	BLOCK	5
0/MIN	0%	0KM/H	IDLING

显示区 4 是节气门状态，IDLING 表示怠速触点闭合，正常。启动发动机并怠速运转时，测量数据有以下异常：

READ MEASURING	VALUE	BLOCK	5
0MIN	0%	0KM/H	PART THROT

显示区 4 在“IDLING”和“PART THROT”之间变化不定，PART THROT 表示部分节气门打开（怠速触点断开），正常时在没踩下加速踏板的情况下应显示 IDLING，由此可见，这是节流阀体内部出现故障，按技术要求，节流阀体不可拆修，更换一新节流阀体后，故障排除。

十九、1999 年捷达电喷车怠速高、加速不良

故障现象：发动机怠速高且不稳，高达 1400r/min，同时感觉加速不良。

故障检修：经用 1551 检查，有如下故障记忆：

SENSOR FOR INTAKE MANIFOLD PRESSURE—G71
OPEN CIRCUIT/SHORT TO EARTH
SPORADIC FAULT

进气压力传感器—G71
对地开路/短路 偶发故障

测量有关数据如下：

READ MEASURING	VALUE	BLOCK	2
1440R/MIN	37.2%	6.1MS	520MBAR

显示区 1 为发动机转速，显示区 2 为发动机负荷，显示区 3 是喷油时间，怠速时正常值是 2~5ms。显示区 4 是由进气压力传感器测得的发动机负荷，正常值约 30~40kPa，上述几个参数都超出了怠速时的正常范围，怀疑进气压力传感器有故障，更换后故障依旧，发现各参数也没有变化，说明进气压力传感器线路可能有故障。

进气压力传感器和发动机电控单元电路如图所示，进气压力传感器 G71 和进气温度传感器 G42 集成在一体，装在进气管的膨胀箱上。分别拔下传感器和电控单元接线插头，测量其两者之间的电阻，发现电控单元 95 脚和传感器 4 脚之间的绿色线时通时断，沿此线检查，发现在传感器插头的根部断路，连接好后试车故障排除。

像这种类似的故障还有很多，或者是进气压力传感器的绿色线或是红紫线断路，因为是从插头根部断开，不好重新连接，需把插头端子取出来才能接上。这是捷达 2V 电喷车的一个易发故障，原线束较短，与传感器连接后线束受力较大，加之线径较细，使用日久后发硬变脆，长时间颠簸容易断开。形成上述故障。

二十、2000 年捷达都市先锋点火锁坏不能发动

故障现象：点火锁损坏，钥匙插不进去，不但发动机不能起动，方向亦被锁死，不能移动。

故障检修：此车在厂外，我们带了相关的工具及配件，到达现场后，发现该车装有防盗器（有部分捷达都市先锋轿车不带防盗器），因为没有带 1551，只能做应急处理。

经检查发现点火锁芯已经损坏，要更换点火锁芯，需拆下点火锁体，但由于钥匙插不进去，转向盘锁舌伸出卡住转向柱套筒，所以只好撬坏点火锁体。更换新的点火锁体，点火锁芯后，用新钥匙试着着车，结果发动机不能工作，从警告灯的闪烁判断是新钥匙未授权，防盗器动作。用小起子撬开原车钥匙的塑料手柄，取出送码芯片放到新钥匙里，再用新钥匙起动发动机，顺利着车。将车开到厂里，连接 1551，输入 1（快速数据传输）—25（选择防盗器地址码）—02（选择查询故障记忆功能），结果显示：

一个故障记忆
故障码 01176
钥匙未被授权，偶发故障

清除故障记忆，修理完毕。

上述修理过程中，正常情况应用 1552 对新钥匙进行匹配，而不是拆下原钥匙的送码器互换。如果车主将原车钥匙丢失或者要求匹配多把钥匙时，方法如下：

连接 1551，输入 1（快速数据传输）—25（选择防盗器地址码）—11（进行安全登录）：

登录
输入密码 * * * * *

输入 5 位数密码（出厂时随使用说明书一同交给车主）：

快速数据传输
选择功能 * *

输入 10，进入要是匹配程序：

匹配
输入通道号 * *

输入通道号 01，显示原来的钥匙数：

通道 1 匹配 2
已配两把钥匙数 2（可为 1~8）

包括已存在的钥匙，最多可配 8 把。按→键进入：

通道 1 匹配 2
输入需匹配钥匙数 * * * * *

假如配 3 把钥匙，按 4 次 0，一次 3；

通道 1 匹配 3
新配置钥匙数 3

按 Q 键确认：

通道 1 匹配 3
是否存储新值

按 Q 键确认，防盗器报警灯点亮约 0.5s 后熄灭，点火锁中的钥匙配置完成，同时 60s 的初始化计时器开始起动，屏幕显示：

通道 1 匹配 3
新值已被存储

按→键，然后输入 06，结束输出功能（只是结束了防盗器电控单元的存储程序，而没有结束配钥匙），再插入第二把钥匙，接通点火开关至少 1s，防盗器警告灯点亮约 0.5s 后熄灭，第 2 把钥匙配置完成，直至配置完所有钥匙。需指出的是，所有钥匙必须在 60s 计时器起动后的 60s 内完成（不包括点火开关关闭时间）才有效。否则要再次开始配钥匙程序。重新进入安全登录。这一配钥匙程序必须对所有点火钥匙进行。完成后要查询并清除故障记忆。

二十一、捷达 GTX 加速耸车

故障现象：AHP 发动机急加速时耸车，尤其是转速在 2000r/min 以下时最明显，若超过 2000r/min 后不再耸车，加速良好一切正常。

故障检修：车主说此车曾冒黑烟，换过氧传感器和火花塞后，故障排除但行驶几天后就出现了耸车。首先用 1552 检测，显示无故障，观察测量数据块 08 之 099 组，控制值在 0% 左右跳动（怠速情况），说明发动机燃烧状况良好，实际路试，发现在缓加速时几乎没有耸车现象，但是急加速时却前后耸动，待转速超过 2000r/min 后，现象即消失。

根据故障现象判断，故障应该在点火系。于是拆下火花塞，看到火花塞被高压电击打而产生的黑印。高压线内壁也发现有漏电现象，这正好与故障现象吻合。尤其是在急加速需要爆发力时，而高压电通过火花塞裙部外漏造成点火能量不足，从而产生耸车现象。更换一组火花塞及漏电的高压线后，故障完全排除。

故障总结：车辆维修中，高压线漏电的故障特别多，主要表现为耸车。尤其是在 3 档以后。若车辆由怠速行驶转为急加速而产生耸车现象，当转速超过 2000r/min 以上就不耸车，基本上可以判定点火系有故障，在检查时就可以直观看火火花塞和高压线是否漏电，若火花塞裙部有被电击的黑痕，这就说明此缸漏电。相应的高压线也有被电击的痕迹，漏电现象，一般在 5 万 km 以后就开始出现。

二十二、捷达 GTX 发动机抖

故障现象：发动机运转时，有时抖动，有时正常。

故障检修：据车主介绍，曾使用 1552 检测车辆，但未故障码。根据故障现象，怀疑点火系有故障，更换过火花塞，高压线，点火线圈以及发动机 ECU，均不见效。清洗了喷油器、油泵、更换了空气流量计、氧传感器以及发动机转速传感器等，故障现象仍没有改变，根据故障现象，以及以上做过的检修分析，车辆可能在线路上有接触不良的地方。根据捷达 GTX 车型线束布置特点，常常会发现发动机室导水板下线束被刮水器传动机构磨破，同时暖风水管处靠近真空助力器处的线束也易被磨破，应该重点检查这两处。

于是打开发动机室盖，先检查真空助力器处，明显看到真空助力器隔热板的油漆已被磨亮，拽动线束，一根 RO/GE 线被磨破外皮，用胶布处理好后，再试车，故障排除。

故障总结：事后根据电路图分析，因这根 RO/GE 线是喷油器的电源线，它被磨破后，在与助力器隔热板接触时，就会搭铁，造成喷油器喷油失效，引起发动机抖动。原车在此处用一个卡子固定在暖风水管上，但塑料卡子易断，造成线束跟真空助力器隔热板相磨的现象。以前曾遇到过由刮水器联动机构将发动机线

束磨破的现象，造成用刮水器时发动机抖动并熄火故障，所以检查故障时一定要注意这两处线束是否被磨损。

二十三、捷达 GTX 有时游车、严重时熄火

故障现象：AHP 发动机运转有时正常，有时不稳，严重时熄火。

故障检修：修理工在检查时，曾换过火花塞、高压线、点火线圈等，故障虽没有排除，但发现一个现象，既当发动机运行不稳或灭火时，试高压电看到火花特别弱。

根据现象分析,故障应该在点火系上(包括点火线圈、高压线、发动机 ECU 以及线路),因高压线、点火线圈为新换的,所以重点检查发动机 ECU 及电路,如图 1-4 所示,检查 ECU 电源供给正常,线束没有破损,点火线圈的电源和搭铁

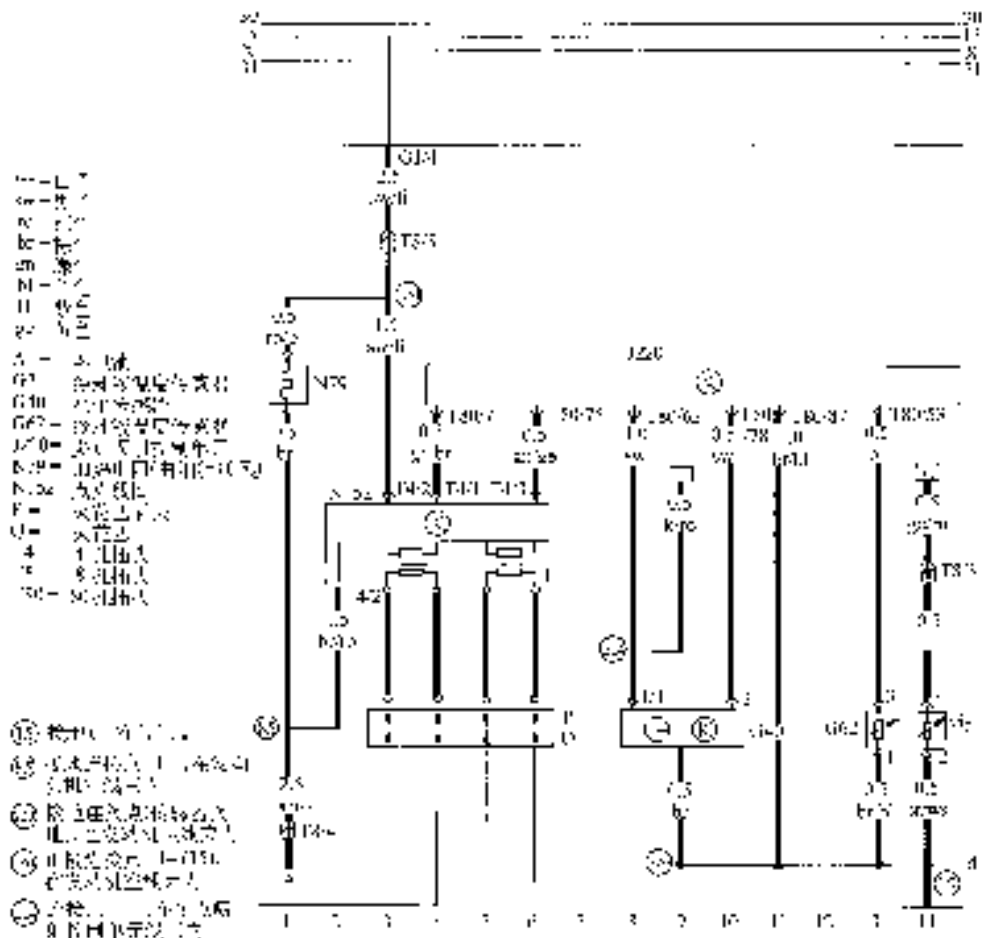


图 1-4 发动机电控单元电路图

也正常。这时着车怠速平稳，但当车体振动后，发动机开始发抖。于是怀疑线路有接触不良处。

于是将一个 21W 的试灯接到 N152 的电源线 T4/2 和搭铁线 T4/4 上，当发动机出现抖动或熄火时，试灯明显变暗，说明 N152 有问题，测搭铁线，没有问题，看来是 T4/2 线有故障。

拔下 T8/5 插头，用试灯测 SW/11 线有实电，但从 T4/2 端测量时试灯微亮，接着拔下 N79 插头，测 RO/BL 线，有实电，说明 T8 接头接触良好，故障在正极连接点 D51 到 T4/2 线之间。于是扒开线束，发现这根线在缸盖后端已经断路，正好在正极连接点铜卡夹的下段，重新接好后，故障完全排除。

二十四、捷达 GTX 无高速

故障现象：AHP 发动机加速发闷，没有高速。

故障检修：检查发现高压线有两个缸漏电，便更换一组火花塞、两根高压线，并清洗节气门。用 1552 检测，怠速状态下，发动机的各项数据完全正常。试车只跑到了 80km/h。客户将车提走。时隔一天，客户又来说车还有故障，于是连接上 1552，怠速状态下显示氧传感器调节值，进气量及其他数据完全正常，仔细询问客户，说车只能跑到 120km/h，到此速度时就开始耸车。

根据客户的描述，分析为发动机动力不足。空载试车，当加速踏板全踩到底时，转速在 5000r/min 左右抖动，根本加不到红区（6000r/min 以上），可能是进气有问题，拔下空气流量计插头，转速可以加速到红区，由此判断空气流量计有故障，换新的，空载可以加速到红区，但排气噪声特别大。

接着试车，但车速仍不超过 120km/h，就是在来回加油时，感觉排气特别发闷且排气管噪声特别大，怀疑排气管上的三元催化器堵了，拆下 TWC 检查，（本车装的是短节的，大部分 AHP 发动机装的是长节的），可以看到陶瓷载体由于过热已被烧焦，堵住了蜂窝状的排气通道，引起排气不畅。结果发动机动力不足，更换一新的 TWC 后，故障排除，加速良好。

维修人员在修理装备有 TWC 的发动机时，严禁拔下高压线试火或断缸实验，以免损坏 TWC。

二十五、捷达 GTX 发动机动力不足

故障现象：在行驶过程中感觉发动机动力不足，加速时座车，排气管有“突、突”声，偶而会出现发动机熄火现象。

故障检修：用 V.A.G1552 对发动机电控系统进行检测，读出故障码 16486，其含义表示空气流量计信号大弱。通过读取数据块，对空气流量计数据进行分析，进气量较规定值小，说明进气管某处可能存在漏气。可仔细检查各接头部

位，无漏气现象。一般导致空气流量计信号太弱的原因主要有空气流量计损坏、线路有故障、进气管漏气及空气滤清器堵塞等。通过前面的检查，后两项没有问题，故障还是在元件本身。

拆下空气流量计检查，发现有一小片塑料片挡住了格栅。将其取掉后装真空流量计，用 V.A.G1552 查询，无故障码，读取进气量数据也正常。试车检查，故障现象消失。

二十六、捷达 GT 加速不良、怠速抖

故障现象：AHP 发动机加速不良，怠速抖动严重。

故障检修：直观观察发动机抖动情况，感觉发动机缺缸，于是拆下火花塞看到 1、4 缸火花塞燃烧良好，2、3 缸火花塞潮湿，说明 2、3 缸工作不良。做跳火实验，2、3 缸无高压电。根据 AGP 发动机的特点，判断点火线圈故障。更换一个新的点火线圈，故障排除。

故障总结：AHP 发动机点火系采用静态无触点式点火系统，点火线圈为双点火线圈，每一个点火线圈次级有两个输出端，每个输出端上接一个火花塞。当一个点火线圈损坏时，有两个缸不工作，另外 AGP 发动机点火系具有多次点火功能，当发动机起动时，每个缸都多次点火，由此可改善发动机起动性能，尤其是冷起动性能，在工作过程中火花塞尽可能多的产生火花。

AHP 发动机点火线圈性能下降时，会造成点火能量不足，产生上述故障 4 的现象，轻微的时候，换一组新火花塞故障既消失，但车辆用一段时间后，又会出现耸车现象，再更换火花塞故障又消失。所以碰到这种问题时应考虑到点火线圈是否有问题，点火线圈 2、3 缸最易出现问题。1、4 缸点火线圈出现故障较少。

点火线圈结构见图 1-5。

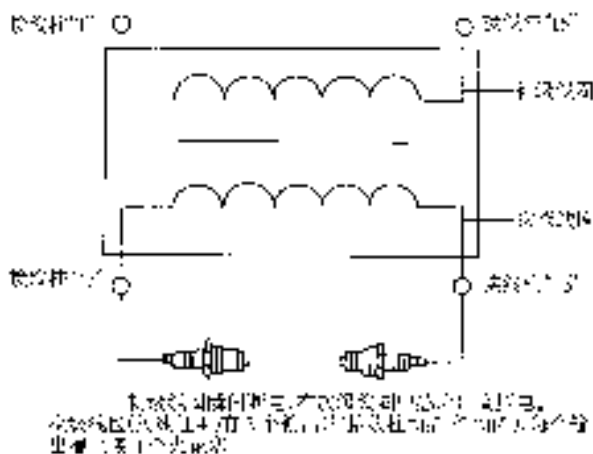


图 1-5 点火线圈结构图

二十七、捷达 GT 冷车抖、加速不良

故障现象：AHP 发动机冷车抖动严重，加速不良，热车时发动机运转平稳，加速好（热车指风扇 1 档转过后，既大约 95°C 左右时故障现象消失）。

故障检修：此车以前因顶过气门，曾换过一组气门及缸盖，但用过一段时间后出现这种现象。根据故障的现象看来像是缸压不足，经过检查缸压正常，更换火花塞，高压线，点火线圈故障依旧，更换了 ECU 还是不行。

随后开始检查油路、喷油器、油压调节器、换油泵、氧传感器、空气流量计，就是不能解决问题，然后检查漏气、线束，都没问题，之后让车主将车开走。

过了半个月后，车主又来了，这次是严重抖动，不分冷车、热车。拆下火花塞测缸压，发现三缸没有缸压，于是抬下缸盖，发现三缸的进气门弹簧断裂，更换一组新的气门弹簧，研磨气门装车后，故障完全排除，先前的冷车抖的故障也随之消失，这说明先前的故障就是由气门弹簧冷车失效而引起的。

如果气门弹簧不断裂的话，也许根本考虑不到气门弹簧的问题，因为每次测缸压均达标，但从没有注意到缸压建立的快慢的问题，这一现象当时谁也没有考虑到。

另外 AHP 发动机的氧传感器、空气流量计等极易出现故障，引起怠速不稳加速不良，其他诸如缸压不足、喷油器出现问题、汽油泵压力低等均会造成发动机性能下降。

二十八、捷达 GT 转向过程中有异响

故障现象：一辆捷达 GT 轿车，用户反映该车在转向过程中，有“吱、吱”异响。

故障检修：捷达 GT 车装备 1.6L、20 气阀发动机，带转向助力装置，由于转向助力系统元件少，组成简单（一般由转向助力泵、高低压油管、助力转向机和储油壶组成），而且不易对部件进行维修，所以一般采用换件修理法进行故障诊断及维修。

转向助力泵是助力转向系统中的易损件，而且助力泵出现故障，一般都会在打转过程中出现异响，所以先将转向助力泵更换，故障依然存在。认真观察故障现象，打转向过程中，用手摸助力泵和高压管，随着“吱、吱”声手摸处感到异常振手，类似于转向打到头的现象，分析原因还是油路不畅，于是又进行了更换转向机和高压油管的工作，故障还是存在，整个系统只剩转向机和高压油储油壶没有更换了。最后准备更换剩下的部件，把助力油放掉后，偶然发现储油壶的进油管直径略小，而且油孔中有一注塑毛边，挡住 1/3 的油道，故障应该就在此

了。

更换转向助力油储油壶，进行加油排气工作，起动发动机打转向，故障消失了。

故障总结：交车后询问车主，车主说几天前由于助力油储油壶漏油，所以在路边店更换了一个，之后就出现该故障。从转向助力油的流向来分析原因，助力油被油泵泵出后到转向机，转向机的回油到储油壶，助力油再从储油壶被抽到油泵。整个过程中，由于劣质储油壶进油孔孔径小，造成转向机回油不畅，所以油压偏高，产生异响。比较原厂和更换下的储油壶，原厂油壶外观整齐，油孔孔径光滑平整，劣质储油壶外观不整，孔径略小而且有很多毛边。

由于维修人员与用户缺乏沟通，没了解故障的产生过程，致使维修绕了很大弯路。通过此事，希望大家更加了解假冒伪劣产品的危害，就是一个小小的油壶，也能使车辆发生故障。

二十九、捷达 GT 急加速顿车

故障现象：一辆捷达 GT 型轿车，装备 4 缸 20 气门 AHP 电喷发动机。怠速不稳，加速时有冒黑烟现象，行驶过程中急加速顿车。

故障检修：当火花塞电极间隙过大时，这种故障现象较为明显。拆检火花塞发现果然电极间隙过大，并且有积炭，可以判定混合气过浓。将火花塞更换后试火，点火能量很高，此时发动机怠速状况有所改善，但加速时的故障现象仍然明显。

连接 V.A.G1551 故障诊断仪进行检测，显示节流阀体存在故障。将故障码清除后，重新起动发动机，但该故障码再次出现。根据以往的经验，应该是节流阀体脏污。经检查节气门附近果然有很多污物，用清洗剂进行清洗后，对发动机电控单元进行基本设置。再次起动发动机，加速状况明显改善，怠速还是不稳。进行路试时，急加速顿车现象依然明显。用 V.A.G1551 进行检测，显示发动机电控单元无故障存储。

接下来对燃油系统进行检测，怠速时燃油系统压力为 0.26MPa，拔下油压调节器真空管，加速时油压上升状况均正常。拆下喷油器发现其前端积炭较多，不过在试验台上进行超声波清洗、检查喷油器密封性、喷油量及雾化状况也未见异常。因此基本可以排除燃油系统出故障的可能性。

在排除了点火及燃油系统后，判断故障存在于空气流量计上，因为不一定有故障码才表明有故障存在。试换空气流量计后故障排除。

故障总结：当空气流量计损坏后，电控单元不能接收准确的进气量信号，也就不能给喷油器发出准确的喷油信号。该车是由于混合气过浓，导致上述故障的发生。

三十、捷达事故修复后不起动

故障现象：事故维修后不能起动机。

故障检修：首先检查高压火，火花能量偏弱。打开点火开关，不起动发动机，发动机转速表指针就摆动不停，节气门电机也带动节气门来回轻摆。在喷油器线束接头处用 LED 试灯检测，发现当“KEYON”时，试灯有闪烁现象，只不过非常微弱，但起动机时却没有闪亮。用元征电眼睛检查，显示电脑无应答，看来电脑有损坏的嫌疑。测量水温传感器插头处的基准电压，结果为 6.5 ~ 7.0V，高于基准电压 5.0V。这时想起了原来修过的一辆丰田轿车，当点火器搭铁不良时，其接脚电压显示比正常值高的实例，于是检查该车电脑的搭铁情况。检查中果然发现，电脑前方的一条搭铁线接触不良。经处理后，一切正常。

三十一、捷达王耗油冒黑烟

故障现象：行驶里程约 3 万 km，出现发动机怠速不稳，加速时排气管冒黑烟的现象，同时百公里油耗超过 20L，怠速不稳。

故障检修：试车后检查，其症状确如顾客所述。捷达王轿车的电控系统没有故障显示灯，用 1551 检查该车发动机控制单元的故障存储，显示“空气流量计信号不正常”、“节流阀体超出调整范围”偶发性故障及“氧传感器对地短断路”永久性故障。

查看发动机控制系统数据时发现，其氧传感器值始终在 0.2V 保持不变，正常情况下氧传感器的数值应该在 0.1 ~ 0.8V 之间变化，由此可以看出氧传感器失效，空燃比不能自动调节，喷油量增加，造成发动机怠速不稳，加速排气管冒黑烟，同时引发另外两个偶发性故障码。于是更换氧传感器，清码，对电控系统重新设定，试车，一切正常。通过 1551 观察数据流也正常。于是车主将车提走。

过了两天车主又来反应车在急踩加速踏板时仍然有一股淡淡的黑烟。再次用 1551 检查该车发动机控制系统的故障码，有“空气流量计信号不正确”一个偶发性故障，检查空气流量计和其线路，未发现任何问题。决定更换一个好的空气流量计试一下。换新的空气流量计重新进行匹配，刚开始时一切正常，过了一会后排气管又开始冒黑烟。

用 1551 再进行掉码，依然为“空气流量计信号不正常”这个偶发性故障，但空气流量计是好的，为什么仍然出现这个故障呢？

因为发动机控制单元只能监控部分传感器和执行元件，非电控部分元器件就无法监控。据此重新检查非电控部分，检测气缸压力，正常，检测油压，正常，检测点火线圈、高压线、火花塞也都正常。当用发动机分析仪检测点火波形时，发现点火波形有异常，高压点火电压约 7500V 左右，综合前面检测的情况分析，

毛病可能是点火线圈受热后出现匝间短路，造成点火电压偏低，从而使发动机燃烧不完全。更换一个新的点火线圈，发动机状况马上好转，怠速运转平稳，踩加速踏板排气管也没有冒黑烟。

故障总结：捷达王轿车采用的是无分电器独立点火装置，两个点火线圈控制四个火花塞。从理论上讲分配到每一个火花塞上的点火能量足够。但是这部车点火线圈受热后出现匝间短路，造成点火电压偏低，从而使发动机燃烧不完全，排气超过 λ 调节范围使发动机电脑产生“空气流量计信号不正常”的偶发性故障。

三十二、捷达王冷车不好起动

故障现象：一辆捷达王轿车冷车不好起动，有时根本打不着车。

故障检修：用 V.A.G1551 检测无故障，配气相位正常，喷油量正常。打起动机有时排气管放炮，火花塞烧黑。怀疑点火圈点火能量不足，更换点火线圈，故障不见好转。继而检查点火线圈线路，打起动机时又发现电压偏低。最后终于找到了原因，原来是驾驶员自行安装了一个电源开关，由于开关触点烧蚀，造成接触电阻过大。于是造成电压不足，使点火能量弱而不能着车。立刻拆除此开关，重新焊接线路，故障排除。

三十三、捷达发动机怠速不稳

故障现象：发动机怠速不稳，行驶无力并冒黑烟，做一次基本设定故障排除，但几天后又出现反复。

故障检修：电脑内故障存储为空气流量计临时性故障，更换空气流量计故障依旧，更换电脑故障依旧。再检测全车数据块正常，但具体检测空气流量计电路，发现空气流量计信号线电阻值偏大，正常值为 0.5 欧姆，而实际值达 3.6 欧姆。诊断为线路有虚接，处理线束插头，故障被排除。

故障总结：这种特殊故障往往是最难查找的故障，但从这里我们可以发现一个问题：空气流量计信号线位于插头的转角处，在生产过程中容易产生位置故障，造成接触不实，在其他的插头中，相应位置也值得我们注意。另外，空气流量计作为一个至关重要的构件，其故障率是很低的，当电脑提示其故障时，我们要慎重对待。

三十四、捷达王 GIX 风扇电动机故障

故障现象：发动机冷却液温度高，风扇电动机熔丝熔断。

故障检修：试验 1：不发动车，打开空调看到水箱风扇不转，用木棍拨动扇叶，电动机缓慢地转动起来。试验 2：引一条电池正极线直接给电动机火线，发出很大电火花且电动机不转，测量此时的电流为 18A。试验 3：又测量一辆无故

障汽车的风扇电动机 II 速电流为 8A。

由试验 1 可判断风扇电机或串联电阻有故障；对试验 2，试验 3 的两个电流比较，故障车的风扇电动机电流大于正常车 10A，由此判断承修车风扇电动机存在短路故障，致使电动机旋转转矩很小。

更换风扇电动机熔丝，更换风扇电动机，I、II 速转动正常，测得风扇电动机 II 速电流为 8A 属于正常值，发动机冷却液温度恢复正常。

三十五、捷达空气流量计故障

故障现象：捷达 20V 轿车怠速不稳，部分负荷冒黑烟。

故障检修：电脑内故障存储为空气流量计不可靠信号故障，但具体检测空气流量计相关电路时正常，更换空气流量计，故障依旧。这时在检测全车数据块，发现 08 数据组中第 7 组第 2 区氧传感器电压数值变化频率不正常，变化每分钟 20~30 次，此车电压数值基本没有变化，说明氧传感器有故障。

更换氧传感器，故障排除。

故障总结：此故障在于电脑内出现空气流量计信号与氧传感器信号矛盾，实际上是由于氧传感器信号失准，造成误调节（例如持续误认为混合气过浓或过稀），但从结果上看和空气流量计信号严重超差造成氧传感器无法调整是一样的。这里电脑优先考虑重要信号即空气流量计信号，只要我们能正确理解电脑的故障提示，问题就不难解决。这个故障可理解为：与空气流量计有关的故障，我们就很容易联想到氧传感器。电脑内程序毕竟是人写的，总有不全面的地方。这就要我们对其原理多了解一些，以应对不同情形。

三十六、捷达点火开关故障

故障现象：一辆捷达 GT 车，不着车。

故障检修：用 V.A.G1551 检查，无故障显示。用试火的方法，打起动机，也没火。于是将点火开关打开，测量点火线圈电压，初级电压正常，检查发动机控制单元也正常。电喷车如果发动机转速传感器出现故障，会造成没油没火的现象，于是更换转速传感器，依旧不着车，用换件的方法，继续检查，相继更换点火线圈，发动机电脑均不管用。依据故障现象和检查结果联想一下，会不会是点火开关问题，因为捷达车点火开关质量不是很好，是不是在打起动机一档时，15 号线断火。用万用表测量点火线圈初级电压，把点火开关打到起动机档，初级电压变为 0V，问题就出现在点火开关上，将点火开关更换后，故障排除。

故障总结：分析一下开关结构，对于正常的点火开关，在 ON 时，15 号线有电，在 START 档时，15 号线和 50 号线有电，X 线无电。该点火开关正是在 START 档时，15 号线无电，造成打起动机时没火也没油，所以根本不会着车。

由于测量线路时，一般把点火开关开到 ON 档，所以检测不出故障，给维修增加了不少麻烦，绕了很大弯路，希望大家以后遇到此类故障，少走弯路。

三十七、捷达王怠速不稳

故障现象：一辆配备 4 缸 20 气门发动机的捷达王轿车，起动发动机之后，它的怠速转速 300 ~ 1500r/min 之间摆动，且摆动数次后才稳定在正常值，行车过程中则感觉基本正常。

故障检修：引起怠速游车的原因可能有：电控系统异常、进气管道漏气等。用元征 431ME 电控系统检测仪检查，获取故障信息为空气流量计信号异常。该车空气流量计为热线式空气流量计，检查其线路及插接件，发现连接情况正常。该车空气流量计插接件有 4 个端子，分别为 12V 电源线、搭铁线、5V 标准电压、信号输出端子。测量信号输出端子电压为 0.03V，起动发动机及加、减速时再测，电压均为 0.03V（即输出的电压信号无变化），由此判定空气流量计已损坏。根据常规经验分析，空气流量计损坏可能引起加速不良或油耗增加，但对怠速游车症状的相对影响不大，因此怀疑可能进气管道存在有漏气的地方，但经检查并未发现有漏气之处。再检查怠速控制电动机及电位槽，也未发现异常情况，而且在游车状态下还可以看到节气门能在怠速控制电动机驱动下进行反馈调节（如打开空调时怠速提升正常），由此判断怠速控制系统正常。那么，故障是不是由错误的空气流量信号引起的呢？于是用传感器模拟检测仪从空气流量计信号输出端子向 ECU 输入怠速时的模拟电压值，发现当输入电压为 1.3V 左右时，怠速游车现象消失，且重新起动发动机后，也不再出现怠速游车现象，这说明故障确实是由错误的空气流量信号引起的。更换空气流量计后，故障排除。

三十八、捷达 AHP 加速发闷、没有高速

故障现象：JETTA GTX AHP 发动机，加速发闷、没有高速。检查发现高压线有两个缸漏电，便更换一组火花塞、两根高压线，并清洗节气门。用 V.A.G1552 检测，怠速状态下，发动机的各项数据完全正常。试车只跑到了 80km/h。客户说没有问题，便结算提车。

但时隔一天，客户又来说车没修好，花了几百元钱，白跑了一趟路。看来这次一定要修好、试好才能交车。

故障检修：于是连接上 V.A.G1552，怠速状态下显示氧传感器调节值、进气量及其他数据完全正常。仔细询问客户，说车只能跑到 120km/h，到 120km/h 时就开始耸车。

根据客户的描述，分析是发动机动力不足。空载试车，当加速踏板全踩到底时，转速在 5000r/min 左右来回抖动，根本加不到红区（6000r/min 以上），看来

是进气有问题。进一步检查发现空气流量计的插头未插，插上后试验，跟先前现象一样。

拔下空气流量计的插头，转速能加到红区。由此判断空气流量计有故障。更换新的空气流量计，空载即能加到红区，看来故障已经排除，但排气管噪声特别大。

于是跟客户上高速公路试车，遗憾的是车速仍超不过 120km/h。接着往下查，在来回加油试验时，感觉排气特别发闷且排气管噪声特别大，怀疑排气管上的三元催化转换器（TWC）堵了。拆下 TWC 检查（本车装的 TWC 是短节的），可以看到蜂窝状的陶瓷载体的状态。大部分 AHP 发动机装备的 TWC 是长节消声器，即从排气歧管直接到排气管中节，从进气侧根本看不到陶瓷载体的状态。

拆下 TWC 后看到，陶瓷载体由于过热已被烧焦，堵住了蜂窝状的排气通道，引起排气不畅，结果是发动机动力不足，更换一新的 TWC 后，故障完全排除。在高速公路上可以任意驰骋，排气噪声也趋于正常。

故障总结：客户说，原先车还能加到 140km/h，但后来逐渐变成只能加到 120km/h。看来 TWC 是逐渐被堵的。另外，本人还曾遇到一台 GTX，空载时转速只能到 3500r/min 左右，且进气排气声特别大。检查发现也是 TWC 被堵。因此在维修装备有 TWC 的车辆时，当车辆动力不足时，除做常规检查外，千万不能忘记 TWC 可能也是故障原因之一。修理人员在维修装备有 TWC 的发动机时，严禁拔下高压线试火或断缸试验，以免损坏 TWC。

三十九、捷达加速后转速回落慢

故障现象：捷达 GT AHP 发动机，有时怠速高、转速回落慢，特别是在行驶中收油后，发动机转速在 2000r/min 左右停留时间特别长，不像正常车辆收油后即回落到正常怠速 860r/min 左右。

故障检修：此车曾修过几个地方，用仪器检测均没查出故障。用 V.A.G1551 检测时，也没有故障码。于是读取测量数据块，当看到冷却液温度信号显示 66°C 时，此车温已是热车状态，便猜测冷却液温度传感器出现了故障。当冷却液温度表指示到中间格，且风扇 I 档已转，这时冷却液温度该在 95°C 左右，但是仪器显示 66°C。看来一定是冷却液温度传感器的故障。

因为冷却液温度信号对空燃比的控制较主要，对空燃比起修正作用。当发动机 ECU 由冷却液温度及进气温度判断为冷车状态时，发动机 ECU 就会增加喷油脉宽，即多喷油来保持发动机的冷怠速。随着冷却液温度不断升高，发动机的内阻逐渐减小和燃油雾化的加强，发动机 ECU 就要根据冷却液温度信号不断地按照内存数据和程序来减小喷油脉宽，即可保持怠速转速，直至热车。而此车虽是热车状态，但冷却液温度信号给的却不是热车信号，这样发动机 ECU 据此判断便不是热车状态，这时喷油脉宽相应就会增加从而造成上述故障现象。

更换一个新冷却液温度传感器后，监测冷却液温度信号，仪器显示数值跟冷却液温度表显示的数值同步，试车检查，故障排除。

四十、捷达王怠速游车

故障现象：起动发动机后，其怠速转速在 300 ~ 1500r/min 之间摆动。摆动数次后稳定在正常值，行车过程中则感觉基本正常。

故障检修：引起怠速游车的原因可能有：电控系统异常、进气管漏气。用 OB-91 解码仪检查，获取故障信息为空气流量计信号异常。该空气流量计为热线式空气流量计，检查其线路及插接件，连接情况正常。其插接件为四端子，分别为 12V 电源线、搭铁线、5V 标准电压、信号输出端。从信号输出端测量电压信号为 0.07V，起动发动机及加、减速时均为 0.07V，即输出电压信号无变化，由此确定空气流量计已损坏。从常规经验分析：空气流量计损坏可能会引起加速不良或油耗增加的症状，但对怠速游车的症状相对影响不大，可能在进气部分存在漏气的地方，但经检查并未发现有漏气之处。检查怠速控制电动机及电位计，均未发现异常情况，而且在游车状态下可以看到节气门在怠速电动机驱动下进行反馈调节，开空调时怠速提升正常。由此判断怠速控制系统正常。那么故障是不是由错误的空气流量信号引起的呢？于是用传感器模拟测试仪从流量计信号输出端将怠速时的模拟电压值输入电脑，当输入电压为 1.3V 左右时，怠速游车现象消失。重新起动发动机，不再出现怠速游车现象。更换空气流量计后，故障排除。

四十一、捷达王怠速抖动、加速不良

故障现象：怠速时，发动机轻微抖动，排气管无规则发出扑扑声。急加速，转速上升缓慢并抖动，明显有一缸工作不良。

故障检修：首先，用单缸高压线搭铁的方法，找出是 4 缸工作不良。调换了 3、4 缸高压线和火花塞，4 缸依旧工作不良。说明火花塞高压线无问题，因此车采用双点火，并调换 1、4 缸高压线在点火线圈上的位置，4 缸依旧工作不良。测气缸压力正常，拆下进气管，再拆下汽油总管及 4 个喷油器，拔下点火线圈的低压插头，在 4 个喷油器前放一张白纸板，打起动 1 秒钟，看到第 4 缸喷油器在白板上留下的印迹明显小于其他 3 个，再重复试验，故障依旧。证明 4 缸喷油器堵塞，彻底清洗喷油器，装复，再急加速，发动机已不抖动，但依旧加速无力。

用金德 K6 读故障，显示空气流量计故障，车主告知已更换过空气流量计，无效。根据经验，大众车系如果氧传感器故障，很多时候都不会存储氧传感器的故障码，而会出现空气流量计的故障码。查看数据流 07 显示组，发现氧传感器电压有时在 0.445V 不变化，有时在 0.60V 不变化。此时燃油修正已达极限为 -25%，拔下 EVAP 的真空管接头，额外漏出一部分空气，发现传感器电压要很

长时间才会降到 0.10V。在其他电压下降的同时，燃油修正值也在不断上升，达到 17% 左右，接上真空管氧传感器，电压开始缓慢上升，回到 0.60V 不变化，燃油修正又回到 - 25%。因清洗过喷油器不存在漏油问题，所以更换氧传感器，故障彻底排除。

故障总结：因氧传感器信号错误，所以使燃油修正达 - 25%，所以混合气偏稀，使加速无力、发闷、怠速无规则丢失。

四十二、原装捷达 4 缸同时喷射翼板式空气流量计

故障现象：热车时不易起动，排气管向外排出白色汽油蒸汽。此时拆下火花塞，再打起动，缸内喷出大量汽油。

故障检修：因冷车起动正常，着火后怠速稳定，工作正常，所以不怀疑喷油器存在漏油问题。只有热车起动困难，混合气过浓，所以怀疑温度传感器有问题，测量冷却液温度传感器热车时电阻为 190Ω ，正常。进气温度传感器电阻为 1800Ω ，感觉偏大。进气温度传感器安装在空气流量计上，空气流量计为 5PIN4 线，第一脚空，第二脚搭铁，第三脚为 5V 基准电压，第四脚为空气流量信号，怠速时电压为 1V 左右，第五脚为进气温度信号，拔下插头时量为 5V，插在空气流量计上时量为 2.16V 左右，用一个 $1.2k\Omega$ 的小电阻并接在五脚与二脚之间，电阻为 720Ω 左右，电压为 0.9V 左右。此时热车起动已容易一些，即使长时间起动不着，缸内也不会积存大量汽油。在热车起动时感觉起动转速比正常车稍低一些，起动时，测量电瓶电压感觉到电压下降过多。用放电计检查电瓶无问题，电瓶头接触良好，起动回路，连接良好。拆下起动机分解检查，前端铜套磨损严重，转子扭膛，将起动机修复，再起动机就很容易，无论冷车热车，起动时间都不用超过 2s，就可以着火。故障彻底排除。

故障总结：由于进气温度传感器故障使热车时混合气过浓难以起动，而驾驶员长时间运转起动机，致使起动机铜套烧损，转子扭膛，变得更不易起动。

四十三、捷达王难起动

故障现象：捷达王车主反映放一夜无法起动。

故障检修：车是由车主推进厂里来的，上车试车，起动发动机，打起动机 5、6 次后车发动着了，熄火后又发动不着了，由于是免费检测，连接 1552 到方向柱下的诊断座中，进 01—02 读发动机故障码，此时读到节气门位置传感器故障，钥匙不匹配等临时故障，输入 05 清除故障码。此时发动机一打就着，熄火后又打不着了，再读发动机无故障码，输入 25—02 读防盗系统也无故障码，拔下高压线接上火花塞做测试，打发动机时火花充分有力，看来不是高压火方面的问题，准备检查油压，此时突然发现发动机电脑和点火开关之间有一些凌乱的电

线和熔丝，看来是加装了防盗装置，询问车主得到肯定，是不是加装的防盗装置影响了线路呢，结果拆下加装的防盗装置一试，起动顺利。看来是加装的防盗装置影响到原车的线路，导致起动困难。

四十四、1998 款捷达液压挺杆发响

故障现象：在车行驶了 12 万 km 后，液压挺杆出现响声，异响随发动机温度的变化略有不同。温度正常时，响声稍轻些。

故障检修：根据故障现象进行了两项检查，一是检查机油的质量，抽出油尺看到机油很脏。二是检查液压挺杆的自由行程：起动发动机，运转至正常工作温度（电动风扇开始运转时的温度），再将转速提高到 2500r/min 运转两分钟后熄火，然后拆下气门室罩，逐个检查所有气门处在关闭状态时液压挺杆自由行程（若气门处于开启状态，则应转动曲轴，当气门完全关闭后再检查），用楔形木棒平稳加力下压液压挺杆，当感到有阻力（气门即将打开）时，将塞尺插入凸轮与液压挺杆之间测量间隙值，测量结果表明，其自由行程普遍过大，其中最小的也达到了 0.1mm（正常值不超过 0.02mm）。这说明液压挺杆的技术状况极差，应予更换。

清洗更换后故障排除。

四十五、老款捷达散热器风扇常转

故障现象：收车熄火后，散热器风扇转个不停，每次至少要转动 1h 以上方能停转，严重时，蓄电池亏电，影响下次起动。

故障检修：起初认为是冷却风扇双速温控开关失效所致，于是拔掉温控开关后直接连接，风扇照常转，怀疑风扇继电器故障，将其拔掉，风扇照样转个不停。最后将风扇起动控制器连接器脱开，风扇停转。因此认为是此件失效，于是更换风扇起动控制器，还是出现原故障。仔细研究线路图，发现风扇起动控制器下面还设置了一个温控开关，是否是这个开关失效而使风扇转个不停呢？按线路走向，查到安装在化油器上的温控开关。将其插头拔下，风扇立即停转，更换此开关后，故障排除。电路图如图 1-6 所示。

四十六、1999 年捷达王频繁熄火

故障现象：装备 AHP 发动机，在正常行驶和正常怠速下会无故突然熄火，再重新起动却又会顺利起动，冷却液温度正常时，5~8min 就会熄火一次，在汽车冷车的时候间隔时间会长一些。

故障检修：先用元征电眼睛，调取故障码，在没有故障码的情况下，根据以往经验，突然熄火一般为电路故障，于是接上 F98 示波器测量次级点火波形，而

发动机熄火后，还有几圈惯性转速时，点火波形却存在，在同样的情况下，测量喷油波形，在发动机还在转动的时候，喷油波形却提前几秒就消失了，这也就说明：因为断油引起的熄火而不是断火。

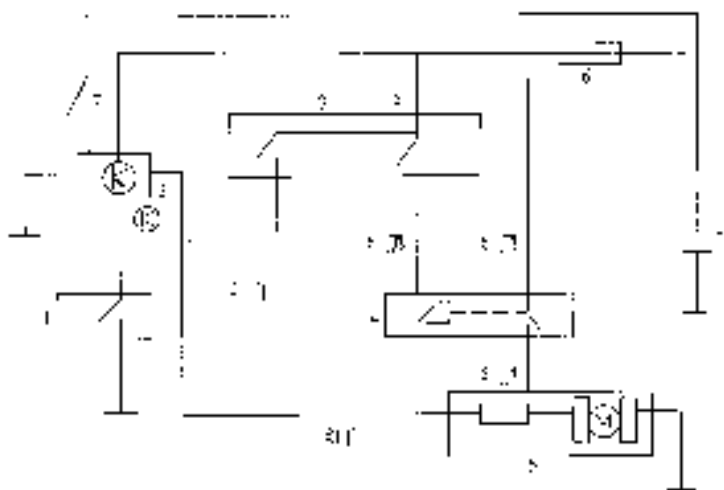


图 1-6 捷达轿车散热器风扇电路图

1—70℃温度开关 2—控制单元 3—热敏开关 4—启动继电器

5—散热器风扇 6—熔断丝 30A 7—点火开关

是什么原因引起的断油呢？带着这个疑问重新发动着车，怠速运转，接上元征电眼睛，进入发动机数据流里面查看一下：发动机转速 800r/min；节气门开度 3°；点火提前角 10°；进气量 2.7g/s；电瓶电压 13.8V；冷却液温度 87℃都在规定值内。接着往下读，当读到第 11 组，第三区时，发现为 100km/h（车速）而此车原地没动，并且此数值还在不停的上长，当到了 380km/h 时，发动机熄火了，故障找到了，是车速传感器在做怪。拆下组合仪表后的稳压三极管（此管是给该传感器和燃油表提供稳压电源的）再读数据流车速，发动机不再熄火，原来是车速传感器由于热稳定性差，工作参数发生了位移，ECU 采取了保护措施，由于车速传感器买不到，更换整个组合仪表后，问题得以解决。而后又有一辆桑塔纳 2000GLI AFE 发动机无规律熄火，调故障码为“发动机转速超过极限”，但据车主讲此车从没超过 5000r/min，也就是说 ECU 接收到了转速传感器的“误报”而采取了相应的保护措施，此车的转速传感器也就是分电器内的霍尔传感器。

更换分电器后故障排除。

四十七、捷达大修后断气门

故障现象：捷达车因正时带断了，来厂大修后，气门断了 5 次。无法解决，换了气门导管，还是没用。

故障检修：注意一下凸轮轴后链条的装配，安装缸盖时应放置半小时以上，装上缸盖后应先用快速扳手转动曲轴一段时间，然后再拉车起动一分钟，再将车放置一段时间，如此反复几次后，起动即可，故障为液力挺柱将气门打开不能正常闭合导致折断。

如果上述方法仍不能解决，就换缸盖。

四十八、1999 年捷达怠速不好

故障现象：怠速不好，早上此故障最明显，平时也存在，而且加油时，声音大，已经清洗了喷油器和节气门，没什么效果。

故障检修：检查空气流量计或是进气压力传感器，信号线的电压应该是在 0.2~4.5V 之间变化的。如果是转速上不去，应该检查油泵压力（正常值 2.5MPa 以上）；还有空气流量计、排气管是否堵；如果是排气管发堵，应该检查汽油质量；如果是车速上不去，就应该是变速器问题。

四十九、1999 年捷达王怠速不稳、耗油

故障现象：行驶里程约 3 万 km，出现发动机怠速不稳，加速时排气管冒黑烟的现象，同时百公里油耗超过 20L。

故障检修：试车后检查，其症状确如顾客所诉。捷达王轿车的电控系统没有故障显示灯，用 V.A.G1551 检查该车发动机控制单元的故障存储，显示“空气流量计信号不正常”、“节流阀体超出调整范围”偶发性故障及“氧传感器对地短路”永久性故障。

查看发动机控制系数据时发现，其氧值始终在 0.2V 保持不变。正常情况下氧值应该在 0.1~0.8V 之间变化，由此可以看出氧传感器失效，空燃比不能自动调节，喷油量增加，造成发动机怠速不稳，加速排气管冒黑烟，同时引发另外两个偶发性故障码。于是决定更换氧传感器。更换氧传感器并清除发动机控制单元故障码后，对其电控系统重新进行基本设定，重新发动发动机，发动机工作正常。原地怠速、急加速都正常，排气管也无黑烟冒出。试车跑了几公里，一切都正常，通过观察 V.A.G1552 的数据流也都正常，于是把车交给客户。

两天后客户又反映，车在急踩加速踏板时仍然有一股淡淡的黑烟。再次用 V.A.G1552 检查该车发动机控制单元的故障存储，这次只出现“空气流量计信号不正常”一个偶发性故障。认真检查空气流量计和它的线路，未发现任何问题。决定更换一个好的空气流量计试一试。在换完空气流量计并清除发动机控制单元故障码后，对其电控系统进行基本设定之后重新试车。刚开始发动机一切正常，可是过了 1h 排气管又开始冒黑烟。

用 V.A.G1552 再次检查该车发动机控制单元的故障存储，这次依然出现

“空气流量计信号不正常”这个偶发性故障。但空气流量计是好的，为什么仍然出现这个偶发性故障呢？是不是其他原因引发的故障呢？

因为发动机控制单元只能监控部分传感器和执行元件，非电控部分元器件就无法监控，根据这个思路再次重新检查非电控部分。首先，先检查发动机的气缸压力，未见异常。于是又用汽油压力表检查油路压力，汽油泵和燃油压力调节器也都正常。接着又检查喷油器的喷油量、雾化状况及其密封性，点火线圈、高压线和火花塞也都正常。

当用 MOT250 博世发动机综合检测仪检测发动机点火波形时，发现其点火波形有异常，高压点火电压约 7500V 左右，综合前面检测的情况分析，毛病可能是点火线圈受热后出现匝间短路，造成点火电压偏低，从而使发动机燃烧不完全。

更换一个新的点火线圈，发动机状况马上好转，怠速运转平稳，踩加速踏板排气管也没有冒黑烟。用 V.A.G1552 检查发动机控制单元的故障码，没有故障码。经过长时间试车，故障再也没有出现。

故障总结：捷达王轿车采用的是无分电器独立点火装置，两个点火线圈控制四个火花塞。从理论上讲分配到每一个火花塞上点火能量足够。但是这部车点火线圈受热后出现匝间短路，造成点火电压偏低，从而使发动机燃烧不完全，而尾气超过氧调节范围。这时发动机控制单元产生“空气流量计信号不正常”偶发性故障，同时调整点火提前角及喷油量，从而将普通点火系统因点火能量不足引起的发动机动力不足的现象掩盖，造成发动机工作时某些故障不易发现。

五十、1999 年捷达仪表盘催化转换器灯亮

故障现象：配备 2 阀 CKI 进口发动机捷达仪表盘催化转换器灯（cat 灯）亮
故障检修：

（1）CATalyst——催化转换器，要换催化转换器，要想不让灯亮又不想换催化转换器的话：

①将催化转换器捅掉。

②将传感器的那 2 个线短接。

捅掉之后只不过声音大了一点。

（2）不过一般不要按上面的方法去做，警告指示的是三元催化反应器有可能失效，装有催化器警告灯的车辆，在催化器的前后各一只氧传感器，前面的监测发动机后面的监测氧传感器，当前后传感器的数据对比后，超过设定值后警告灯点亮，尽量不要去破坏这个系统，要按规定进行检修更换。

五十一、1999 年新款捷达汽油表不准

故障现象：汽油表不准，汽油表低一格，即加满油后表指示不满，差一格，

浮子没问题。有时 key-on 时，指示正确，但着车后就不行了。

故障检修：一般情况之下，燃油表与冷却液温度表是同一个稳压器。当稳压器出现故障时冷却液温度表与燃油表会同时指示不准。有时候刚起动发动机时指示正常，工作一段时间后指示不准。由于温度的影响也会造成指示不准。另外，如果是机械式燃油表，燃油液位传感器一定是其电阻随着液位的升高变小，其电压降也变小，电路的电流增大。如果电路中有接触不好，也会造成指示不准。再看一下车的底盘号是：801-103 之间的。你就把油泵的 4 脚插头里的棕色的两根线中的细的一根剪了，然后把它重新在行李箱灯的搭铁处搭铁，就好了。

五十二、1999 年捷达不着车

故障现象：因不着车被拖进维修厂。用 V.A.G1552 检测，无故障码；再试高压电，没有；接着试是否有油，拆下油管后着车，结果油一股一股地出，感觉此现象很奇怪。

故障检修：拆下油泵继电器外壳，观察油泵继电器吸合状况，结果油泵继电器在着车时一吸一合，看来毛病就在这儿。只要继电器能够常吸合就会解决问题。为了判断发动机 ECU、油泵继电器及其线路是否有故障，按照电路图（图 1-7）直接将油泵继电器的控制脚 ECU4 脚搭铁，这时继电器正常吸合，汽油泵也正常工作，说明故障可能在 G28 或发动机 ECU 上，因为发动机 ECU 接收到发动机转速信号（G28）后，才控制油泵继电器（J17）吸合和驱动点火线圈产生高压电。

按照线路图测 G28 线路正常，而 ECU 的电源供给完全正常，说明发动机 ECU 有可能产生故障。更换一个新的发动机 ECU，但测试后故障依旧。难道 G28 传感器有接触不良之处？换上新的 G28 仍不解决问题。问题会在哪儿呢？难道是 G28 的靶轮出现问题？

仔细询问客户，得知这次车尚未动过发动机。在高速上灭火后，小修理部没法修，直接拖到了特约维修站。靶轮装在缸体内根本碰不着，怎么会变形呢？于是接着检查 G28 线路是否有接触不良或有任何干扰，但还是没有效果。最后怀疑的目标还是锁定在 G28 的靶轮上。第二天一上班立即检查靶轮，原来此车四缸活塞连杆出现捣缸，将靶轮打变形。而连杆轴瓦的两颗螺钉已挣脱连杆卡在缸壁上，曲轴转动时，曲轴和连杆竟不干涉，根本没有一点声响，简直不可思议！

故障总结：通过这例故障，使我感到在检查比较奇怪的故障时，如果打破常规思考方式，可能效果会更好。如果当时先检查缸压，可能很快就会发现四缸问题所在。顺着这条线索也将很快找到症结所在。

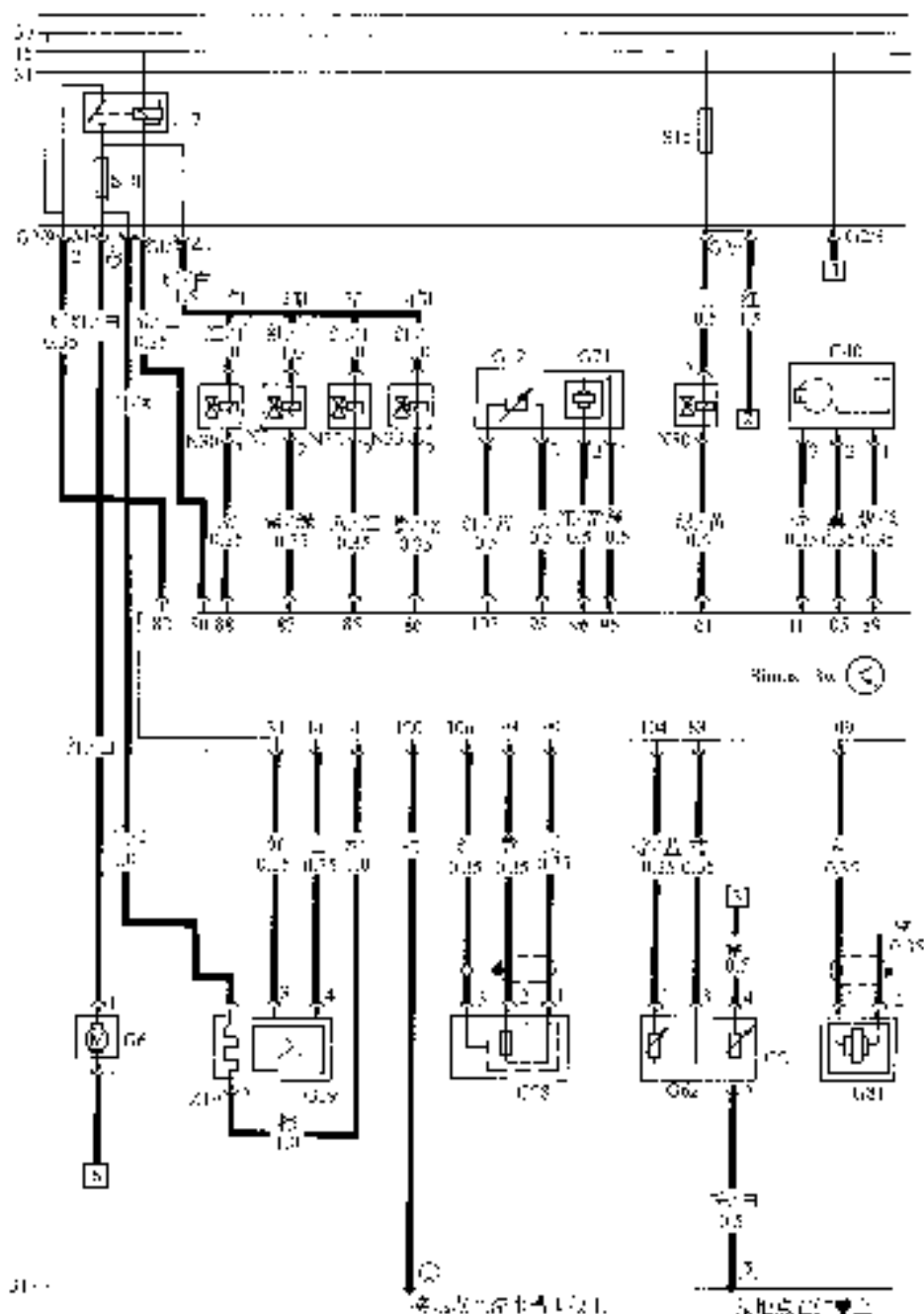


图 1-7 发动机控制系统电路图

五十三、1999 年捷达（新内饰）发动机发闷、加速困难

故障现象：装备 AHP 发动机有时会出现发闷、加速困难的现象。

故障检修：先用 V.A.G1552 检测，没有发现故障。但在试车过程中发现有时加不上油，感觉像油压不足，停车测得油压在标准值。又怀疑汽油泵质量不稳定，试着更换一个新油泵后，没有出现好转。

又先后试了点火线圈、空气流量计，仍没有解决问题。后来检查全车搭铁线时发现，虽用手检查了全车搭铁线，没有任何松动，但问题依然在此。笔者根据此车是新车，行驶还不到 1 万 km 和所换过的部件分析，问题很可能就在车身搭铁上。

于是用一个 10-B 板手，先紧固发动机室内电瓶负极处、蓄电池附近纵梁搭铁点、变速器处搭铁点、发动机 ECU 处搭铁点均无松动。再查后备箱处搭铁点也不松，最后剩下驾驶室内 A 柱处的搭铁点。用扳手拧时能拧动，于是拆下左下护板，紧固螺母一圈多后，试车，故障排除。

五十四、1999 年捷达 2 阀怠速游车

故障现象：清洗完节气门阀体后，就出现怠速在 2000r/min 持续一段时间后在回到原怠速，但总是交变。

故障检修：发闷、加速困难这时做节气门基本匹配，但是做完匹配问题还是没有解决，这种问题如要开出去跑几天就可以好了。但是车主一定要当场解决，这时要连接上 1552，在数据流中观察节气门怠速信号，正常在 0.95~1.05 之间，此时从数据流中看不出信号大很多，用人工拔掉真空管等办法故意多放一些空气进去，同时点击加速踏板，每次会降下一些，直到正常。

五十五、1999 年捷达电喷车怠速高

故障现象：怠速偏高 1000r/min，检查后清洗节气门体，检查更换进气压力传感器，用 1552 做基本设定，问题依旧。以后怠速一天比一天高，到达 2000r/min。

故障检修：分析故障原因可能是漏气，拆开检查发现第三缸活塞破了一个洞，更换后问题解决。

第二节 自动变速器故障维修案例

一、2000 年捷达都市先锋变速器异响

故障现象：变速杆拨到“R”档位时，变速杆锁止电磁阀“喀哒”响。

故障检修：将变速杆拨到“R”档位，锁止电磁阀“喀哒”响时，手摸变速

杆有振动感，试将变速杆推到其他档位，没有异常。如图 1-8a、b 示，变速杆锁止电磁阀位于变速杆的下部，由自动变速器电控单元（变速器 ECU）控制，其作用是：在接通点火开关且踩下制动踏板时，解除锁止，变速杆可以推到其他档位；否则，电磁阀处于锁止状态，防止变速杆滑到其他档位。由此可知，锁止电磁阀“喀哒”响与变速器 ECU 有关。

连接 1552，输入 1（选择快速数据传输功能）—02（自动变速器地址码），按“Q”键确认后，结果显示“电控单元无应答”。电控单元不能被访问，首先要检查是否有电。见图 1-8b，电控单元共有 68 个脚，其 1 脚接地，45 脚接 30 号电，23 脚接 15 号电，60 脚经 14 号熔断丝接 15 号电，经检查上述各路供电都正常，怀疑电控单元损坏，更换电控单元后，将变速杆拨到“R”档位，变速杆不再发出响声，用 1552 检查故障排除。

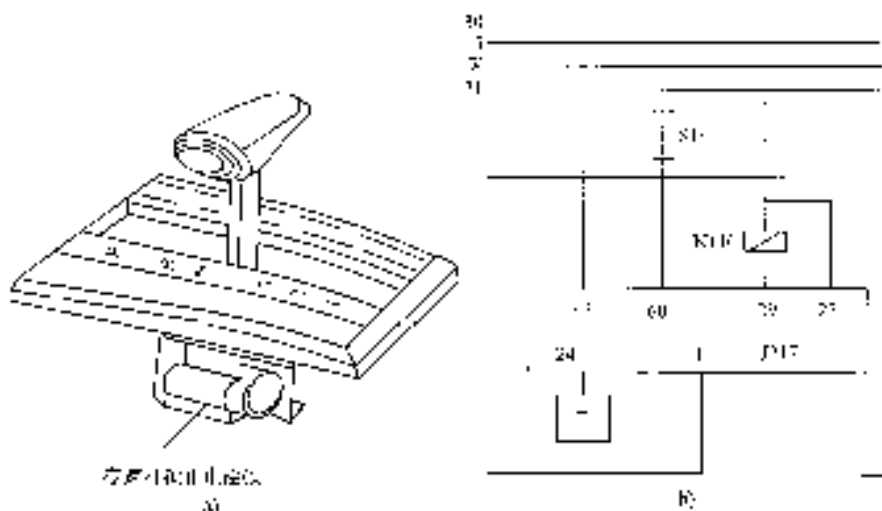


图 1-8 锁止电磁阀电路图

故障总结：自动变速器电控单元控制着变速器所有电气及液压功能，由模糊逻辑控制，可满足不同驾驶员的驾驶要求，可识别上坡、带挂车、顶风及下坡等行驶阻力，在应急状态，如果控制单元出现了故障，1 档液压、3 档液压及倒档仍有效，这些档位可通过操纵变速杆在滑阀箱内换档，在变速杆位置“D”，则通过液压以 3 档起动。根据维修经验，如果电控单元损坏或去掉电控单元，变速器以应急状态行驶，一般驾驶员和乘客不会有明显的感觉。

二、都市先锋自动变速器异响

故障现象：发动机异响。

故障检修：在怠速情况下，轿车的发动机有异响，响声很清晰，开始认为是

气门响，但仔细听，响声在发动机的下部，但又不是活塞销。由于该车采用的是自动变速器，所以故障可能发生在变矩器内，而变矩器内能发出类似声音的只可能是锁止离合器。

捷达都市先锋轿车的自动变速器是电控的，其锁止离合器受电磁阀 N91 控制。当电磁阀有故障时，电脑将自动进入应急状态，即只有 1、3、R 档手动工作，采用 V.A.G1552 检测有故障记忆。然而该车用检测仪检测后没有出现上述现象，这说明其电控系统是正常的。该车的锁止离合器响，是油路出现故障。由于德国不单独提供油路配件，故更换阀体总成，故障排除。

三、1999 年捷达变速器不升档

故障现象：1.8L 发动机 096CFF 自动变速器，在一次更换变速器外壳和大修包的相关零件后，出现挂前进档行驶时加速困难的故障，节气门开度很大时车速才能达到 60km/h，而且没有跳档的感觉（像是锁档一样），但是倒档基本正常，起初怀疑是否装配过紧，可是将车辆顶起来后挂 D 档位还是不升档。

故障检修：在驾驶座侧中央配电器旁找到诊断座，用仪器读码，为 1-4 电磁阀工作不良，清码试车，车速大约在 50km/h 开始有跳档感觉时发动机发生了空转（转速升高），但过后发动机转速又降下来，而车速却不能提高。如果加速踏板保持不动，就会出现频繁的换档，冲击力也很大。再读码，没有故障码。分析认为，如果是内部打滑，那么发动机转速升高后不会自动降下，也不该连续不断的跳档且出现那么大的冲劲。再说自动变速器换外壳前又是正常的，类似此车的自动变速器以前也修过，装配过程应该没有什么问题。为了确定是否为 ECU 问题，于是决定拔除两个传感器插头看电脑是否可以记忆故障，于是拔取涡轮输入轴转速和输出轴转速传感器插头，这时发现这两个插头一模一样，是不是装配时插错了呢，将两个插头调换插牢，试车一切正常。

故障总结：由于插错了这两个插头，输出的是两个完全相反的信号，使 ECU 无法正确的按储存的程序发出正确的指令进行控制，结果导致自动变速器频繁换档。但是 ECU 可以接收到转速传感器信号，所以 ECU 不会储存故障码。

第三节 车身附件系统故障维修案例

一、捷达都市先锋 ABS 灯亮

故障现象：在行驶过程中，ABS 报警灯无规律的点亮和熄灭。当 ABS 报警灯点亮时，ABS 不工作，ABS 报警灯熄灭时，ABS 工作正常。

故障检修：对于都市先锋轿车装有 MK20—1 型 ABS。由于当 ABS 报警灯熄

灭时 ABS 的工作正常，在分析后觉得电控单元的故障可能性不大，可能的故障是：ABS 导线连接器松动，轮速传感器的铁心与齿圈之间有脏物，轮速传感器的齿圈有断齿损伤及轮速传感器线圈有间歇性短路或断路现象。

于是检查 ABS 导线连接器未发现故障，测量轮速传感器线圈的电阻值，前轮和后轮分别为 $1\text{k}\Omega$ 和 $0.8\text{k}\Omega$ ，都在规定范围内。举升车辆用示波器检查轮速传感器的波形，这时发现，右前轮速传感器铁心前端粘附了很多铁粉，并且该轮速传感器输出的波形和其他 3 只轮速传感器相差很大。清除铁粉后，该轮速传感器的波形恢复正常。经检查，原来是右前轮制动器制动摩擦块与制动盘的间隙过小，以至右前轮制动器因制动过早而产生铁粉。调整后试车，故障排除。

二、捷达 ABS 灯亮

故障现象：捷达 ABS 报警灯有时报警。

故障检修：首先用故障诊断 V.A.G1552 对 ABS 控制单元进行检测，发现有 ABS 泵偶发性故障。在将该故障码清除后，ABS 报警灯熄灭，利用 V.A.G1552 进行元件诊断，ABS 回流电动机工作正常。随后进行试车，开始几次制动试验时，系统工作正常，但试车返回时 ABS 报警灯报警，用 V.A.G1552 检查，又出现了相同的故障码，初步判定 ABS 泵内部有问题，决定更换 ABS 泵。作为备件用泵未进行控制单元编码，新泵安装后，首先用 V.A.G1552 的 03—07 功能对控制单元进行编码。编码是 03604，编码后用 03—04 功能（基本设定），对 ABS 泵进行加液排气，具体步骤是：

在地址（Addresswort eingeben）处输入 03，按 Q 键



在功能选择（Funktikon anwahlen）处输入 04，按 Q 键

在组号输入（Anzeigegruppennummer eingeben）处输入 001，按 Q 键



①在组号输入（Anzeigegruppennummer eingeben）处输入 001，按 Q 键



② Pedal losen VR/VL Entlufterschraube auf > 松开制动踏板，将左右前制动钳放气螺钉松开，按“1”键



③ Pedal 10 × betätigung Entlufterschraube zu > 踩制动踏板 10 次，将左右前制动钳放气螺钉拧紧，按“>”键



上述①、②、③步骤再重复 7 次



Teilentluftung beendet... 屏幕显示，排气结束，按“>”键回到“功能选择”菜单



在功能选择（Funktion anwählen）处输入 06，按 Q 键

设定完成后，用 06 功能退出，排气结束，再次试车时故障排除。

故障总结：后来对 ABS 泵的电路部分进行拆检，发现印制电路板由于进水造成腐蚀，导致电路不良引发了该车的故障。

三、捷达 ABS 故障灯常亮

故障现象：ABS 报警灯常亮。

故障检修：用 V.A.G1552 对 ABS 控制系统进行检测，设备显示右后轮车速传感器无信号。拆下传感器测量其电阻为 $1.1\text{k}\Omega$ ，阻值正常。于是拔下控制单元插头，检查 ABS 控制单元至右后轮车速传感器的线束连接情况，但未发现断路或短路的情况。后来车主提供线索称该车曾更换过制动鼓，之后便出现了现在的故障。经拆检右后轮，发现产生触发信号的靶轮没有装，重新装复靶轮后试车，故障消失。

四、1999 年捷达王 ABS 灯常亮

故障现象：此车为事故车，事故修复后，发现 ABS 灯常亮不熄。

故障检修：顶起车身检查四个轮速传感器，电阻正常，ABS 熔丝也完好，取下 ABS 电脑插头，发现里面存了很多水，可能是喷漆前水磨时进的水，用电吹风把水吹干，再起动车，ABS 灯还是常亮，于是准备开车去借电脑诊断仪，车子开了 1km 后，踩了几脚制动踏板 ABS 灯突然灭了，踩制动踏板时 ABS 也有作用了，估计是水吹干后，车子行走时 ABS 电脑接收到了转速信号，重新设定，所以系统就正常了。

五、捷达前卫空调不制冷

故障现象：一辆捷达前卫因空调不制冷，来我厂检测。

故障检修：在初步检查中发现，空调压缩机离合器始终不吸合，开鼓风机 4 档，无风。检测空调系统压力正常，初步判定为控制系统故障。

此车的空调系统与普通捷达车有较大区别：

- (1) 制冷剂为 R134a。
- (2) 压缩机为日本三电公司生产的 SD7V16 变排量压缩机。
- (3) 不设温控开关。
- (4) 主电脑监控空调控制。

在正常情况下，打开空调开关后，压缩机一直吸合而工作，与普通压缩机相比，其额定功率有所提高，因能够无级调节压缩机的排量，故取消了温控器。由于压缩机持续运转，易造成蒸发器结冰现象，制冷效果变差。这是捷达前卫、捷达王常见的不良故障。

首先从发动机室油壶下方找到空调/风扇控制器（8 脚插头），它是一个双功能继电器，主要功能控制为压缩机离合器控制和风扇高速控制，拔下继电器控制 X 脚，1 脚检查有电，说明主电源和控制电源均正常。检测 T4 脚也有电，打开空调开关 T4 脚无接地，说明控制电源和接地信号不正常。从电路图分析，T4 脚是由主电脑输出的控制端，也称此脚（76 #）为空调允许信号。如图 1-9 所示，它的控制取决于两个方面：

(1) 首先要有空调申请信号，即主电脑的 28 # 脚，是否为 12V 电压输入，若无 12V 信号，主电脑 76 # 脚不接地，压缩机继电器不工作。

(2) 当主电脑收到空调申请信号（28 # 脚为 12V），主电脑需检测相关传感器的数值是否正常。如：冷却液温度传感器是否大于 120℃，节气门开度是否最大等，当数值超过规定界限时，76 # 脚不接地。

我们首先从申请信号开始检测，结果为 0V，说明问题出在申请线路上。于是我们又从驾驶侧仪表板下方的熔断器盒中找到空调继电器，在打开空调开关时，明显感到继电器的动作声，继电器工作正常。拔下继电器，依照电路图引脚，测量各脚的工作状态，结果为 8 号脚无电。虽然继电器动作，但主电源不存

在，7号脚也不可能有电，7号脚正是经过室外温度开系统低压开关进入主电脑的28号脚。问题很明显，熔丝S23断路。当我们检测此熔丝时，有电，没有断路，随后进行查线，也没发现问题。取下熔断器盒，后面插满插头，很难确认哪个插头为空调继电器插头。逐一检查插头时，发现一个单排6脚插头松动，没插到位，重新插好插头后，再试车，压缩机离合器吸合，压缩机开始工作。当我们兴奋之时，却又发现了问题，压缩机工作一段时间后，又停下来，一会儿又工作了。它与普通压缩机工作方式一样，有间断的工作程序，这与我们对此空调系统所了解的情况不符。它应该是持续工作方式。为了查个明白。我们在查看蒸发器时，发现了一个温控器，从外观看，它不象是人为改装的。经线路测量，此温控器设在了空调继电器7号脚至环境温度开关之间。如图1-9中虚线位置（注：虚线的原资料线路，没有温控器）。

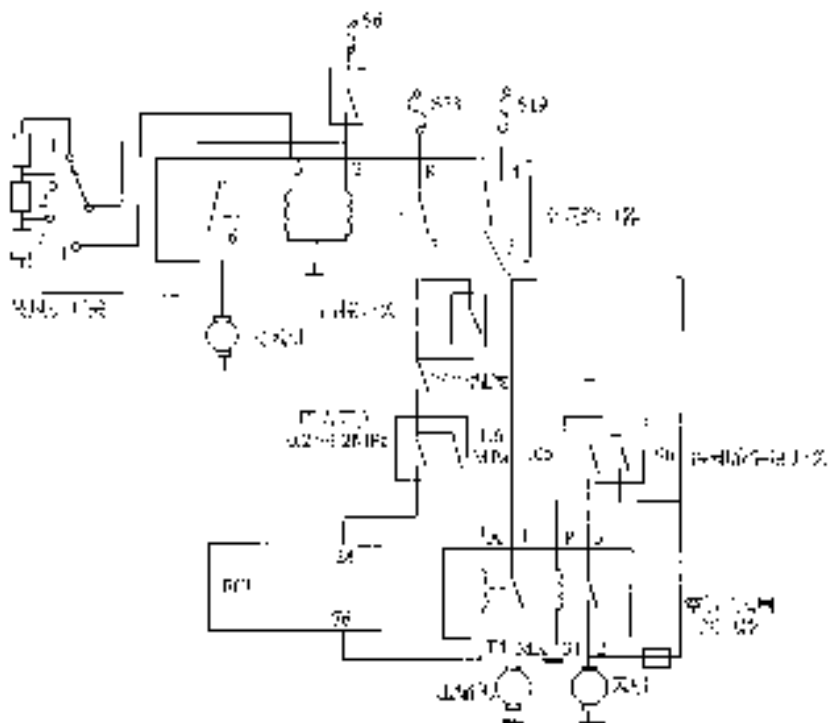


图 1-9 捷达前卫新空调电路（虚线为旧电路）图

至此，此车的空调故障彻底排除，同时也排除了鼓风机无4档的故障，从电路图中可以看到，8号脚的电源同时也为鼓风机提供电源。

故障总结：在检查中，我们走了一个弯路，我们在试车中就已发现了鼓风机无 4 档，但总觉得它只是个次要问题，没有注意认真的电路分析，如果能仔细地分析电路，认真地分析两个故障的连带关系，便会较快地找到故障点。但我们不为弯路而遗憾，因为我们在按着一条检测思路在进行。通过不断分析、不断校正检测思路，最终查到故障点。在这过程中，我们不断运用掌握的知识和经验，同时也在不断地学习、理解新的知识，我们只有在不断地碰到问题、分析问题、解决问题中，才能增长知识、积累经验、提高技术。在这次检测中有两点收获：

凡是有电脑控制的空调系统中，它们都存在请示允许的控制。二者之间存在着密切的关系。压缩机是否被允许工作，有着外在的空调电路的原因，同时也有内在的隐含发动机工况的原因，当我们在空调控制电路中查不到故障原因时，还需从发动机相关传感器信号去查找原因。由于车型的不同，它们所设置的制约压缩机工作的条件也有所不同，但大体上，可总结出以下几种原因：

- (1) 冷却液温度信号过高。
- (2) 负荷信号过大。
- (3) 转速信号不良。
- (4) 室外温度过低。
- (5) 除雾加热器打开。
- (6) 压缩机传动带松（转速传感器与发动机转速不同步）。
- (7) 压缩机工作反馈信号不良。
- (8) 阳光传感器信号不良。

申请信号，不只是单一的空调开关信号，在此车中，它经过空调继电器 7 号脚，经过室外温度开关（大于 5°C 闭合），再经过低压开关（小于 0.2MPa ，或大于 3.2MPa 打开）。只有这一线路所有开关闭合，供电路正常，才为申请信号成立，此车故障为无申请信号，原因在供电路不良。

此车为一汽大众后期出厂的前卫车型，它总结了四车型蒸发器结冰的缺点，在空调控制电路中增加了温控器，只要蒸发器温度小于 1°C ，便停止压缩机工作，从而解决了蒸发器易结冰的现象。

六、1997 年捷达出风口不出风

故障现象：捷达 Ct 开空调，鼓风机一档，一切工作正常，持续加速 5s 后空调出风口基本不出风（但鼓风机工作正常），松开加速踏板 10s 出风口送风恢复正常，再加速出风口又不出风了，再松开加速踏板又好了……，当出风口基本不出风的时候如果路面上正巧有个大坑一颠，出风口也许就恢复送风了，但车开一会儿又不行了。看起来好像问题不大，但两年间去过很多修理厂，维修站都没修

好。管路未堵塞，多次更换滤清器，还换过真空阀。

故障检修：有管路漏真空，当怠速时真空度大，在漏气不严重时系统正常，当你一加速时真空度小，再加上漏气系统出问题，松开加速踏板后真空度又增大系统又正常，经细心检查真空管路，原来是内外循环的控制管道漏气。经检查是内外循环板故障。但是车主不想更换，所以找了根铁丝钩住内外循环板，使它固定在内循环，问题得以解决。

第二章 一汽大众奥迪车系

第一节 发动机系统故障维修案例

一、奥迪 100 冷、热车起动困难

故障现象：冷、热车起动困难。

故障检修：根据故障现象分析，故障的原因可能是燃油系统保持压力不正常造成的，因此用压力表 VAC1318 测试发动机运转时系统压力、控制压力均正常，关闭发动机后保持压力 10min 后为 0.34MPa，也没有什么问题。为慎重起见，经多次测试有 2 次保持压力低于正常压力，原因可能有：

- (1) 油管某处松动或老化，有漏油现象。
- (2) 燃油分配器柱塞与柱塞套的间隙过大（正常值 0.001mm 左右）。
- (3) 喷油器关闭不严。
- (4) 蓄压器蓄压作用失效。
- (5) 油泵过脏或油泵单向阀故障。

根据以往经验故障多发生在油泵单向阀上，故首先对油泵进行拆卸检查，发现底部滤网处特别脏，并对其进行清洗后试车，故障依旧，随后对相应部件逐一进行检查，没有发现问题。更换了一只新汽油泵，待到第二天起动电动机后试验，冷车起动有轻微好转，但效果不佳，热车依旧是难以起动。

接下来的工作就是对喷油量进行检查，发动机的喷油量由两部分组成：一个是由燃油分配器提供的燃油；另一个是由冷起动阀供冷的燃油。首先对冷起动喷油器进行检查，早晨未着车之前（冷却液温度低于 30℃）拔下冷起动喷油器的线束插头，用万用表测量冷起动喷油器电磁线圈的电阻为 3~5Ω，符合规定要求，接下来对冷起动喷油计时开关检查，也没有发现问题，并且冷起动喷油器工作正常。

在未着车的情况下，不论冷、热车数次起动发动机之后，拆下火花塞，却发现火花塞是干的，由此证明没有燃油进入燃烧室，既然冷起动喷油器工作正常，汽油泵又是新的，各级压力都已达到了规定要求，那么下面的问题只有考虑燃油分配器和各缸喷油器了。

燃油分配器的作用是精确地把空气流量计中感知板行程的燃油量分配给各个

喷油器，当发动机不工作时，在控制压力作用下，柱塞处于下限位置，此时出油槽完全封闭，无燃油供给。发动机处于不同负荷工作时，感知板行程使柱塞上升到相应的不同槽孔，通过截面位置从而确定不同的供油量，如果燃油分配器内部过脏或出现其他问题，也会影响起动问题，根据修过多个分配器的经验，（注：因分配器是精密机件，价格昂贵，没有十足把握不要拆开，防止漏油或出现其他不良后果。）于是对分配器进行分解清洗，重新装复对感知板的自由行程进行重新调整，正常值为 $1 \sim 3\text{mm}$ 还是不见好转，问题有些棘手。听驾驶员说喷油器刚更换过一段时间，更换后和更换前没有多大差别，难道是配件质量有问题，使起动之初喷油器不能正常喷油。把五个喷油器拔出，接油泵继电器的 30 脚和 87 脚，打开空气滤清器的盖子，用手轻轻向上托感知板，发现喷油器在感知板抬起少许时，也就是怠速的位置，有 3 个喷油器不喷油，2 个喷油器成一根线向外喷，正常喷出的形状应成雾状分布，看来喷油器存在质量问题或许是因为油质太差造成的。经清洗不见效果的情况下，更换了一组合格配件，再按以上方法测试五个喷油器雾状良好。第二天冷、热车起动特别容易，问题解决。

二、奥迪 A6 1.8L 排量发动机动力不好

故障现象：R4/5VS（直列 4 缸，5 气门）发动机，急加油发动机反应迟钝，并且排气管有明显的“噗噗”声；进气管在急加速时偶尔有轻微回火症状；当把车用举升机抬起后，缓慢加油入高速档，发动机转速达 3500r/min 后自动回窜，车速不能超过 120km/h 。

故障检修：首先用金奔腾解码器读取发动机故障码，故障码如下：

18010：供给 30 # 线电压过低。

16885：车速信号不可靠。

17916：怠速系统学习值达到上限。

16486：空气流量计信号过低。

为了防止有错码产生，先把系统中的故障码全部清除，然后让发动机运转几分钟，再次读码时显示系统正常。然而发动机工况没得到什么改善。莫非是油料品质有问题？考虑到油泵的供油压力不足也会出现类似故障，在抬油箱换掉剩油之前，检查了燃油系统工作压力。怠速时油压在 270kPa ，切断真空油压可升到 320kPa ，油压正常。因近来碰上几类因油质不好而加速不良的个例，于是断定是燃油引起的故障。

当绝对可靠的 97 # 汽油代替原有的汽油之后，除了加速能勉强维持到 4500r/min 之外，其他现象如故，只得从基本信号着手了。重新接上解码器，读出喷油脉宽为 3.2ms ，偏大；氧传感器信号变化缓慢，用万用表测得信号电压为 0.8V ，混合气偏浓；空气流量计的读数为 2.4g/s ，偏大；至此才知道问题的根本在于空

燃比不当引起动力不足，怠速不良。影响空燃比的主要部件有氧传感器、空气流量计、冷却液温度传感器、节气门位置传感器等。因故障码曾提示过空气流量计有问题，用万用表分别读取空气流量计的四条线的信号电压，按插接件上的标号读得怠速时相应线路电压为：2#脚—14.2V、3#脚—0.1V、4#脚—5.06V、5#脚—1.52V。发现5#脚的电压比标准值高出0.5V左右，再急加速，读取5#脚的电压变化值，发现其电压不但不能随节气门开度的增大而升高，反而先下降到1.2V左右后再回升到3.2V。至此真相大白，怠速时因空气流量计给电脑的信号高于正常值，电脑即指示喷油器加浓喷油，而实际的怠速空气质量不变，因而空燃比偏高；也是因为有了没完全燃烧的混合气进入了排气管，而致使剩余混合气在排气管中再燃烧，引起排气管中产生“噗噗”声。当急加速时，空气流量大，但电脑接到的信号是小负荷信号，从而使喷油脉宽变窄，混合气偏稀，因而有时便出现加速回火现象，更换空气流量计后一切正常。

三、奥迪 A6 热车游车，高速失速

故障现象：发动机处于热车状态，在原地加速时，转速达到3800r/min以上便会自动下降到3200r/min左右，保持加速踏板不动，转速会再上升，下降，往复波动，在大范围内游车。在行驶中试车，当转速达到3800r/min以上，车速接近140km/h，便会出现瞬间失速、坐车现象，持续几秒，保持加速踏板不动，转速、车速降低后，发动机又会恢复加速功能，如果继续加速，上述故障还会出现。

故障检修：由于此种故障十分罕见，没有经验可借鉴，于是从基础查起。首先对系统油压进行检查，接上油压表试车，故障出现时油压没有变化，能达到3.8kg/cm²以上，排除了油路故障。连接V.A.G 1552，进入01（发动机控制单元）地址，执行02（阅读故障码）功能，发现故障码00518，含义为“节气门位置传感器G69对地短路”，执行05（消除故障码）功能，却不能消除此故障码，看来存在真正的故障。

为了验证失速的故障是否与节气门有因果关系，将节气门位置传感器的插头拔下，原地加速，发现高速游车的故障竟然消失了，由此可以判定二者的因果关系。接下来对节气门位置传感器的相关电路进行详细检查，包括传感器本身、线束、电脑。由简到繁，先检查传感器，其中包括节气门位置传感器G69和怠速开关F60，具体接线如下：

1号脚为电脑提供的5V电源线；2号脚为电脑内部的接地线；3号脚为传感器输出的信号线；4号线为怠速开关的接地线；5号脚为空位；6号脚为怠速开关的信号线。

节气门位置传感器G69是一个滑动变阻器，经过检测，阻值正常，变化连

续；F60 是一个触点开关，节气门自然状态时，电阻为 0，打开约 5°时，触点断开，电阻为无穷大，可以判断二者都没有问题。

接下来检查线束，从插头到电脑接头都导通，电阻正常。

打开点火开关，拔下传感器接头，测量传感器 1 号脚的电源电压达到 8V 左右，而且变化不定；插上接头测量，电压又变得很小，不到 0.12V，很不正常，电脑提供给节气门位置传感器的工作电压应该是 5V 稳定的电压，插头接与不接，电压不应变化，看来电脑出问题可能性比较大。解体电脑检查，发现内部曾经进过水，电路板有很多氧化物，有些地方已经生锈。由于节气门位置传感器的故障确实存在，而传感器本身、线束可以排除，剩下只有电脑了，于是决定更换电脑，购进一台新电脑，进行试车，过程如下：首先，装上旧电脑进行热车，当原地加速的故障出现时，上路试车，高速的故障同时出现，此时灭车，换上新电脑，接着试车，原地加速，高速行驶，故障都没有出现。

接下来做的工作是：对新电脑进行编码：01 地址，07 功能，编码为 00036。到此维修结束。

故障总结：

(1) 2.6L 的发动机与 2.8L 的发动机的电脑线束接头的位置完全不一样。

(2) 旧电脑的零件编号与新电脑的零件编号只是后缀有差异，但后者可以替代前者，使用效果完全一样。

(3) 由于是新电脑，与防盗系统不用进行匹配。如需匹配，过程如下：25 地址，07 功能，00 频道。

四、1997 年奥迪 A6 排气管异响

故障现象：加速无力，猛踩加速踏板时排气管与三元催化转化器有“喀嚓”的刺耳响声。

故障检修：加速无力，一般来说，就是油路和电路的问题，首先，检查燃油压力，正常 (320kPa)，再用 OBDII 检测，无故障码，说明电路系统正常。但是，猛踩加速踏板时，听到安装在排气歧管下方的涡轮增压器有刺耳的响声，于是拆下增压泵，看到排气涡轮叶片均已卷曲变形，而且叶片轴摆动幅度很大。原来响声是叶片转动擦到泵体所造成的，可以确定涡轮增压不起增压作用，因为排气增压后的空气经过很长的管道进入中冷器，然后才进入发动机的进气歧管，增压器失效后，进气量不足，导致发动机加速无力。换上一个新的涡轮增压器后试车，正常。

可是，两个月后，车辆又以同样故障进厂，再次检查还是增压泵损坏，看来还有别的故障影响增压泵，仔细检查，发现两次损坏都是叶片轴松旷幅度较大，而在排气叶片和进气叶片之间有一根来自机油滤清器的油管，而增压泵上的油管

接口几乎没有机油，重新安装了一个增压泵，起动发动机，进油接口松开，发现没有机油流出，于是将油管拆下，发现其已被积炭堵死，清洗过后，装车，故障排除。

五、奥迪 A6 起动困难，游车

故障现象：因夜间音响未关，在次日起动时，起动机只有“咔哒”声而不能起动，充电后，虽能起动，但怠速却在 1300 ~ 1500 转之间游动。

故障检修：读取故障码，无故障码显示，此前车一切正常，检查电路无故障。拆下清洗节气门，做基本保养，装上后试车，故障依旧。但在行驶几分钟后，故障消失。

经查，奥迪 A6 轿车的 MPI 系统中 ECU 具有自适应功能，就是说发动机在暖机状态下 ECU 对其输出的数据进行检测并储存在存储器中，以便在开环或闭环控制中作为参考，并根据随时间而变化的工作条件进行调整，以适应工作条件的变化。当蓄电池电压过低时，使存储器中的数据紊乱或丢失，而使发动机的自适应功能缺少参考数据而需要重新学习，因此在汽车行驶了一段时间后，ECU 有了新的参考数据就恢复正常了。

故障总结：ECU 进行自适应控制的原理如下：

利用自适应控制可使计算机适应输入或输出的微小缺陷。如果计算机有自适应能力，它就能向过去的经验学习。例如，节气门位置传感器向计算机输入的电压在 0.6 ~ 4.5V 之间，如果一个用旧了的节气门位置传感器给计算机送一个 0.3V 的信号，微处理器就把这个信号解释为器件损坏，并把变更了的标定存储在可保持存储器（KAM）中。于是微处理器在计算过程中开始参照这个新的标定，这样发动机就能保持正常的性能，假如节气门位置传感器输出信号不稳定或远超出正常范围，计算机会不接受这种输入信号，如果某个计算机有自适应能力，在下列情况下需要一小段学习时间：

断开蓄电池引线后；

更换或断开计算机系统的一个元器件时；

装在新车上时。

在学习期间内，发动机转速可能波动，怠速加快，并有一个功率损失。平均学习期为 5.35km (5mile) 新车里程。

六、奥迪转速在 2000 ~ 3000r/min 加速无力

故障现象：起动良好，怠速良好，发动机转速在 2000 ~ 3000r/min 之间时，加速无力、“放炮”，转速超过 3000r/min 以上，加速又趋良好，转速 2000r/min 以下时加速也良好。

故障检修：连接 1552 检查，无故障显示，而车的冷热启动、怠速及转速不在 2000 ~ 3000r/min 的范围内加速都良好，这说明油路的系统压力是没有问题的，毛病一定出在控制电路上，与车加速有关的传感器。检查节气门位置传感器、进气压力传感器、速度传感器正常，拆下喷油器检查发现没有问题。剩下的只有 MPFI 控制单元 J192 的故障，当发动机转速在 2000 ~ 3000r/min 时各种信号传到 J192 时，J192 并没有认为车在加速，而输出了一个稀混油的信号，导致喷油过稀，使车在这一信号区域内时，J192 发出的是符合当时工况的空燃比的信号。更换 MPFI 控制单元 J192，故障排除。

七、奥迪不能启动

故障现象：奥迪启动时无任何反应。

故障检修：

- (1) 蓄电池无电。
- (2) 点火开关故障。
- (3) 线路故障。

检查蓄电池，发现电压为 12V，拆下点火开关，更换一个新的再发动仍无反应，证明点火开关正常，然后根据线路图查找，先检查起动机线路，火线电压为电池电压，然后检查由点火开关经过的火线，打开钥匙测量电动机上一黑色的电线电压为 0V，而点火开关正常。说明点火开关到电动机上的线路有断路地方，检查喇叭附近的一个两孔插头，测量电压为 0V，再检测中央配电盒 SA/50A 的触点，发觉此处已被烧断，更换中央配电盒，重新接线，发动汽车，还是没有反应，并且闻到一股糊味，证明线路中有短路的地方。经过仔细查找发现两孔插头附近线裸露搭铁，以至启动电动机烧坏，更换启动电动机后，故障排除。

八、奥迪发动机警告灯亮

故障现象：发动时，发电机警告灯亮。

故障检修：

- (1) 发电机警告灯长亮，发电机不发电。
- (2) 发电机发电，但内部有断路。
- (3) 线路存在故障。

首先检查发电机，一切正常，排除了发电机故障的可能性。查找线路，首先检查输出继电器盒 II 上 S43 (A3) 的热敏熔丝正常，再检查线路板上的 26 面插头是否有虚接的地方，并进行维护保养，发现正常，再检测集成线路板，发现线路板完好，参考线路图查找，最后发现是一根兰色的线断掉，接上后故障消除。

九、奥迪怠速高、游车

故障现象：装备 KE-JETRONIC 燃油喷射系统的直列五缸机，发动机起动后，怠速一直居高不下，而且转速在 1500 ~ 1800 转之间游车，且严重抖喘。

故障检修：根据故障现象，初步分析造成该故障的原因是怠速控制阀损坏，怠速调整不当，冷起动阀滴漏和节气门卡滞、关闭不严等。

首先检查怠速控制阀，用手握住怠速控制阀的阀体，接通点火开关。手能感到阀体在振动，同时也听到了嗡嗡的动作声。初步印象是怠速控制阀的控制电路正常，怠速控制阀也在工作。起动发动机，在其怠速运转时（发动机水温达到 80°C 时），用旋具调整节气门体上的怠速螺钉和用专用工具调整燃油分配器上的 CO 螺钉，经过反复调整，收效甚微。再将冷起动器阀上的联接器脱开，其怠速依然居高不下。从节气门上将进气胶管拆下，目测节气门关闭严密，无卡滞现象，拆下各缸火花塞检查，发现电极均为铁红色，说明火花塞燃烧状况良好，点火正常。混合气配比合理。

通过上述检查分析，认为故障还是在怠速控制阀部分。于是拆下怠速控制阀上出气口的胶管，起动发动机，用手堵住通向进气道的胶管口，并人为的调节进气量。结果发动机怠速降下来了。由此可见是怠速控制阀有问题，更换一只新的怠速控制阀后，再起动发动机，高怠速后，发动机转速下降到 750 ~ 800 转之间。加速时，发动机强劲有力。

十、奥迪 100 无法起动

故障现象：上坡时突然熄火，而后再也无法起动。

故障检修：拖进厂后做目检，发现没有高压火花，也没有燃油供给。

(1) 先检查全车熔丝和继电器，正常。然后用大众专用检测仪器 V.A.G1552 检查，无故障码存储。

(2) 由于无高压火花，就把查找点先放在点火线路上，更换上全新的点火器总成仍然无效。测量点火线路的连接一切正常。打开点火开关时，低压线有 12V 电压，而打电动机时却没有低压。油泵继电器打开点火开关时也工作，可是打电动机时也没有工作迹象。此时怀疑发动机 ECU 有问题，找来另一个同样车型上的 ECU 装车试验，故障依旧。

(3) 翻阅此车的专用维修资料，看出该车的点火系统组件由发动机转速传感器、判缸传感器（3 缸上止点）和霍尔发生器组成。拆下发动机转速传感器（该传感器距飞轮齿圈约 5mm），测量其阻值正常，与发动机电脑连线无断路。判缸传感器安装在左侧缸体上，拆下发现表面有轻微划痕，阻值正常，怀疑它的信号有误，更换一个仍无效。揭开左侧气门室盖，拆下霍尔发生器，测量阻值正常，

连线也正常。传感器触发尖端和凸轮轴上的凹槽都没有异常。3 个传感器都正常那为什么没有高压火花呢？带着疑问又查找资料，书中提到这样一句话：当判缸传感器、霍尔发生器和转速传感器同时传给 ECU 信号时，发动机 ECU 向点火器发出点火指令，同时接通燃油泵继电器低压端。是否因为 3 个传感器的信号不同步呢？发动机转速传感器每时每刻都发出信号（因为它依靠飞轮齿圈触发信号），判缸传感器只在 3 缸上止点时发信号，那就看此时霍尔发生器是否有信号了。把曲轴转到 3 缸上止点装好霍尔发生器，此时发现霍尔发生器的触发尖端没有与凸轮轴上的凹槽正对。松开传感器固定螺栓，打开点火开关转动传感器，当传感器触发尖端与凸轮凹槽正对时，突然听到清脆的继电器闭合声同时有燃油的流动声。终于找到一正时错误。

(4) 由于该车正时轮由传动带驱动，很可能是传动带在加速时跳齿所致。但是该车型正时轮上无任何标记，只好按下述方法对正时带：拆开 3 缸火花塞，用一个直钢丝向下试探活塞，同时转动曲轴直到上止点。左侧凸轮轴以传感器触发尖端正对凸轮凹槽为准。右侧凸轮轴就只能凭眼观察，找来相同的车型看凸圆角度来对齐，挂好传动带。着车正常。

故障总结：该车原厂设定了机械故障保护功能。当传动带错齿后三个传感器就不能发出同步信号，此时发动机 ECU 截止点火信号以及供油信号。该故障的维修可以说明这样一点：有些车表面看似电路故障，实际是机械问题，修理现代汽车需要机电全方位的知识。

十一、奥迪 C5 A6 1.8T 收油熄火

故障现象：在行驶过程中，当车速大于 70 ~ 80km/h 时，空档收油易灭车，低速行驶时不易出现该故障。拆装过氧传感器后出现此问题。

故障检修：发动机型号为 AWL 1.8T，变速器为手动变速器，行驶里程为 9000km。

用 V.A.GS5051 检测，无故障显示。阅读数据块，各种数值基本正常。怠速时只有节气门开度角度值处于标准值上限。可能原因是节气门过脏，行驶过程中，突然收油或怠速踩制动踏板时，通过节气门进气量过少，易使发动机熄火。清洗节气门，重新做基本设定，试车，故障未排除。重新检测，仍无故障显示，怠速时节气门开度角已正常，由于该机型的涡轮增压系统的进气管路较长，也有可能是某一部位漏气造成该故障。经检查进气管路，发现空气滤清器出口处连接松动而漏气，重新紧固，并检查其余部分，未见异常，再试车，故障被排除。

造成该故障的直接原因是在拆装氧传感器过程中，拆动过进气口。忘了紧固该处。

十二、奥迪 A6 2.8L 冷起动加油灭车

故障现象：冷车起动后加油灭车，再次起动较为困难。着车后发动机怠速不稳，再次加油仍灭车，只有着车后，怠速运行 20 ~ 30min，待发动机工作温度正常后，才能正常行驶。

故障检修：首先用 V.A.G1551 检测车辆的发动机系统，无故障显示。阅读数据块，各测量值正常，说明发动机电控部分正常，故障可能存在于燃油系统或为机械故障。检测燃油系统压力、控制压力和保持压力都很正常，因此故障可能是发动机机械部分引起的。

检测过程中发现，当发动机不易着车时，排气管没有排气声，也就是说发动机没有缸压。经检测证实发动机气缸压力确实为零，故障原因就是进气门和排气门在凉车时与气门座密封不严。

根据维修经验判断，可能是由于该车使用燃油不良，在进、排气门附近形成了积炭和胶质的物质，冷车时易造成气门关闭不严无法着车。只有揭缸盖，清除气门积炭，可作业完工后第二天早上测试冷车着车情况，故障现象依旧。

最后怀疑是机油压力过高导致液压挺杆回油不良，拆检机油泵发现机油限压阀卡死，检修限压阀后，故障排除。

十三、奥迪 A6 1.8L 热车时发动机异响

故障现象：热车时发动机有时出现摩擦声。

故障检修：出现故障时，从发动机上部听声音，像在发动机中部，用听杆无法判断故障具体在哪个部件上。在试车过程中发现，若响声出现时，踩下离合器一半，响声即可消除。据此判断，故障可能在离合器分离轴承部分。同时，在未拆下变速器之前，从下部听声音，比从上部听声音要大得多，发声点在发动机后部。拆下变速器，经检查，分离轴承正常，拨叉也正常，未见其他故障。拆下飞轮，检查发现发动机与变速器之间隔板有一处有摩擦痕迹。检查飞轮背面，见有一毛刺突出，去除毛刺装复后，故障排除。

十四、奥迪 A6 尾气超标

故障现象：尾气超标，排放值 CO：9.5%，HC： 560×10^{-6} （体积分数）。

故障检修：

用 V.A.G1551 检测无故障，在数据块阅读中发现氧传感器电压值为 0.450 ~ 0.480V，数据变化量相当小。说明氧传感器不工作，应更换。发动机在怠速时也存在抖动的现象。检查发动机外部，如真空管路、电源插接等多处无任何破损，并且清洗了节气门阀体。用 V.A.G1551 进行调整，怠速基本恢复正常，重新检

测尾气仍不合格。又清洗了喷油器，更换火花塞，尾气还是不能达标。更换氧传感器后，在院内转了两圈，尾气排放值仍保持在原数值。用 V.A.G1551 检测发现氧传感器仍不工作，放置车间内未动。谁知第二天怠速着车 10min 后，怠速稳定，再检测氧传感器工作正常，尾气排放合格。

十五、奥迪 100 发动机抖动加速无力

故障现象：一辆奥迪 100 2.6L 排量的轿车，装备了 V6 电喷发动机。用户反映该车因使用年限过长更换了发动机缸体，而此后发动机便出现了严重抖动、加速无力及排气味呛人的症状。经过当地修理厂的多次检修，故障均未得到解决。

故障检修：经了解该车的故障现象后，先用故障诊断仪 V.A.G1552 对发动机控制系统进行检测，存在故障码，提示为发动机右侧燃油自适应修正值已达极限。用 V.A.G1552 进入发动机控制系统阅读数据块功能区，发现左右两侧的燃油修正系数相差过大，左侧为 0% ~ -3.8%，而右侧为 10% ~ 12.9%。根据 V.A.G1552 显示的结果进行分析，认为发动机右侧混合气过稀，电脑对右侧燃油系统进行连续加浓，并且已达到修正极限。为了判断此结果是否因右侧气缸的氧传感器信号所致，人为地制造了混合气过浓和过稀的状态，以检验左右两侧氧传感器信号对空燃比 (A/F) 变化的反应和电脑对此变化的响应能力。结果发现氧传感器和发动机电脑功能均正常，由此可以判定故障应是控制系统以外的原因造成的。

接下来用 FSA560 发动机综合分析仪检查点火系统并进行缸压分析，发现 3 缸点火波形的击穿电压较低，且该缸缸压偏低（因缸压相差过大也会导致发动机抖动）。检查尾气，发现 CO 指数为 0.9% ~ 1.3%，HC 指数高达 2800 ~ 2900 × 10⁻⁶（体积分数）。经过上述检查，可知点火波形基本正常，因此可以认为点火系统工作正常。但 HC 指数过高则表明存在失火现象，现在可认为这种失火很可能是由于混合气过稀，超出着火界限所致。但从尾气中 CO 的指数看，实际混合气并不过稀，很可能是进气系统漏气。随后在对气缸压力进行实测时，发现 3 缸压力较其他缸低约 100kPa。

至此，分层逐步拆解以发现故障点是必须要做的工作了。当拆解到进气歧管时，发现进气歧管垫的实际压合面只有 1mm 左右（应至少有 4 ~ 5mm）。其原因是进气歧管的安装面为 V 形，当装完密封垫再安装进气歧管时，由于不小心使该垫下滑，减小了密封带导致进气系统严重漏气。出现这样的情况后，即使燃油修正值达到极限也无法完全补偿。另外，3 缸压力偏低是机械原因所致。

十六、奥迪 C3 V6 怠速居高不下

故障现象：一辆排量为 2.4L 的奥迪 C3 V6 轿车，着车怠速转速 1500r/min，

且居高不下，用 V.A.G1551 做完基本设定后马上试车，故障消失，用户提车后不久故障恢复。

故障检修：据介绍，此故障有时能自动消失，过几天又重新出现。此车曾经更换过发动机线束。接车后，首先作常规检查，发现此车除怠速转速过高，其他一切正常。连接 V.A.G1551 检测，结果 ECU 无故障码存储。针对用户提供线索，怀疑发动机 ECU 供电不良，造成数据丢失。查阅维修手册，发现该车不用打开钥匙门，V.A.G1551 就应有电，而该车只有在打开钥匙门后，V.A.G1551 才有电，说明这是一个故障点，继续查阅线路图，发现检测接口的电源与发动机电脑电源都来自一处，并有一熔断器，检查该车熔断器盒，发现缺少该熔断器，插上熔断器，检测接口依然没电。接着，按照电路图检查继电器板的接线，发现 ECU 插座的 D 线应是常火线（来自 30 号电源线），而该车出现故障时却成了受点火开关控制的 15 号电源线，问题根源就在这里。顺着 D 线（红色）查找，发现在中央配电盒内，连接 D 线的为一单插头，而且插错了地方。恢复后，故障彻底消失。

故障总结：通过该故障的排除，应该注意在维修中出现的微小疑点，正是因为注意了检测接口的供电问题，才使故障迅速解决，不然肯定会将检查的重点放在检查发动机的各个传感器和执行元件上，另外应注意的是该车熔断器盒盖内标注的熔断器位置是奥迪 200 1.8T 轿车的，不同于 C3 V6 车型，以至于开始时该位置没有熔断器。

十七、奥迪 100 2.2E 错误调整 CD 螺钉

故障现象：发动机不能发动，拖来维修厂。

故障检修：由于用户自己调整方法不对，CD 调整螺钉拧入太多，致使燃油分配器柱塞初始位置过高。柱塞越高，窄缝打开的长度越长，喷油量增大，造成混合气过浓，以致不能发动，这是人为调整错误造成。先顺时针方向扭动 CD 调整螺钉，使柱塞下降；然后一人打电动机，一人用手向上托空气流量板，待发动后，边调整 CD 螺钉，边放开空气流量板，直到不熄火，再依据尾气仪显示值做细致调整。

十八、奥迪 100 2.2E 加速“呛”车

故障现象：奥迪 100 2.2E 轿车冷车加速“呛”车。

故障检修：当发动机机油温度约 20℃ 时，测量控制压力为 300kPa。此机油温度控制压力正常值为 150~180kPa，如高于此值会使供油过稀，加速“呛”车。在暖机调节器上可以找到有一孔，将孔中柱销轻轻向里敲入一些，再测量冷发动机的控制压力有所降低，加速性能有所改善。

十九、奥迪 100 2.2E 减速切断阀常开

故障现象：奥迪 100 2.2E 轿车发动机不能起动。

故障检修：打电动机时空气计量板不动作。计量板不动作，导致柱塞不上移，因喷油器不喷油所以发动机不能起动。计量板不动作是由于与其并联的减速切断阀总处于打开状，空气由此旁路。更换减速切断阀，故障消除。

二十、奥迪 100 2.2E 冷车怠速不稳

故障现象：奥迪 100 2.2E 轿车冷车怠速不稳。

故障检修：该型轿车的发动机控制系统是机械 K 型喷射，有些类似于柴油车的喷油控制系统，所以对该车进行发动机故障诊断，往往要先把油压表接上，来观察该车的系统压力和控制压力。将专用油压表 V.A.G1318 接好测量油压，系统压力为 10bar ($1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$)，冷车时控制压力为 0.3bar，两项都不符合标准，系统压力过高，冷车控制压力过低。

首先检查系统压力偏高的原因，由于系统压力由油压调节器来控制，所以拆下油压调节器，发现在调节器主簧前面有 3 个小垫片，导致柱塞预紧力过大，不易打开，将小垫片取出，装好油压调节器，系统油压恢复正常，但是从油压表上看，控制压力还是很低，问题应该出在控制油压的暖机调节器，更换暖机调节器，故障排除。

故障总结：该车可能由于冷车怠速不稳在其他修理厂维修过，由于没有判断出暖机调节器故障，所以人为把系统压力调高了，造成故障更加严重。

二十一、奥迪发动机故障灯亮

故障现象：奥迪 (AUDI) 轿车，1992 年 100、100S、100CS 发动机故障灯亮，故障码显示为 4431。

故障检修：发动机故障灯亮起，并且电脑记忆 4431 故障码时，很可能是怠速控制系统不良，以下将针对怠速控制系统的线路检查、机械检查和元件动作检查等分别进行描述。

(1) 预先处理步骤 当出现上述故障现象时，首先应将节气门体彻底清洗干净，并且进行以下各项检查：

1) 检查进气歧管和真空管路是否有泄漏。

2) 检查节气门动作情况是否良好。

3) 用红盒子 M12500 扫描仪清除故障码，进行路试 5km 以上，再检查电脑是否有故障码的记忆。如果再次记忆 4431 故障码时，则可以判定怠速控制系统不良。

(2) 线路检查

1) 拆下怠速电动机电线接头 N71。

2) 测量怠速电动机电阻值，其电阻值大约为 $7 \sim 11\Omega$ 之间。冷车时电阻值大约为 7Ω ，热车时电阻值大约为 11Ω 。

3) 如果电阻值不在上述标准规格内，则需更换怠速电动机。

(3) 机械检查 拆下怠速电动机，接上电线接头，打开点火开关，观察怠速电动机旋转阀，看其从开始到停止时的旋转情况是否平顺。

注意：不要用旋具或扳手扳动旋转阀，以免损坏阀门。

如果阀门动作不平顺，则需更换怠速电动机。

(4) 元件动作检查 当线路检查没有问题以后，就可以进行元件动作测试。

1) 拆开怠速电动机防尘套，用大众车系专用仪器 V.A.G1551，进入“输出元件诊断测试模式”，测试怠速电动机实际动作情况。

2) 用 LED 灯测量怠速电动机 1 号接头和蓄电池正极，灯必须亮起。

3) 如果 LED 灯不亮，或怠速电动机没有作用时，则需检查发动机控制电脑端脚位置与怠速电动机接头之间的通断情况。

怠速电动机 1 号接头和发动机控制电脑 11D 端之间必须为通路。

怠速电动机 2 号接头和发动机控制电脑 7D 端之间为通路。

4) 如果线路正常，但元件动作测试时怠速电动机不转动，则再接上外接电源，直接测试怠速电动机。如果怠速电动机良好，线路良好，但怠速电动机仍然不动作，则表示发动机控制电脑故障。

5) 修理完毕后，清除故障码，并进行路试，以确认故障已经排除。

二十二、奥迪 100 发动机怠速抖动

故障现象：一辆 1995 款奥迪 100 轿车（装用 AAH 型发动机），发动机怠速抖动并伴有较强的颤振感，其他负荷下此现象不明显；不缺缸，加速性能尚可。

故障检修：按传统的方法对燃油压力、气缸压力、点火正时、配气正时等进行检查，均未发现问题。进一步拆检，发现右侧气缸（面向发动机）的凸轮轴正时位置错了 180° 。用专用工具将右侧气缸的凸轮轴按正确正时位置装复，起动发动机，怠速平稳，抖动现象完全消失；经路试，各种工况发动机运转均良好。

故障分析：奥迪 V6 发动机配气机构的结构与传统车型有所不同，其凸轮轴与凸轮轴带轮之间不是键连接，而是用锥面配合并用螺栓压紧。当压紧螺栓松动后，凸轮轴与凸轮轴带轮即可相对转动。但带轮外侧的压板与凸轮轴的相对位置是固定的，而压板上两个孔的大小则不同，且分别与正时专用工具上的销钉相吻合，所以只有用专用工具才能固定压板，进而固定凸轮轴的位置。从外观看，装配正确后凸轮轴压板上的大销孔在内侧、小销孔在外侧，且四个孔基本在一条线

上。当右侧凸轮轴装错 180° 时，右侧压板上两孔的位置正好相反，配气正时就不对了，按一般结构发动机根本不能起动。但这台车是 AAH 型 V6 发动机，其气缸排列是左侧为 1、2、3，右侧为 4、5、6（面向发动机）；点火顺序是 1—4—3—6—2—5。按配气相位推算，1、6、2、4、3、5 为平面缸，即一个在压缩行程，另一个则是排气行程。若凸轮轴装错 180° ，发动机运转时使两缸同时位于一个行程，也就是相当于把 V6 发动机变成了一台 3 缸发动机；由于凸轮轴相差 180° 对应曲轴转角就相差 360° ，因此气门和活塞间不会产生运动干涉，不会出现顶气门的现象。

另外，该发动机控制系统所用的又是双点火系统，发动机工作时同一组两气缸的火花塞同时跳火，使两缸同时点燃而作功，所以就出现每个缸都工作的现象，即不缺缸。

总之，由于 6 个气缸不能按设计的顺序交替作功，V6 发动机实际上变成了一台 3 缸发动机，因而出现了怠速不稳和振抖现象。

二十三、奥迪怠速不稳，加不上速

故障现象：奥迪五缸配有 K 型机械喷射发动机的轿车，由于撞车造成点火分电器损坏，于是更换了分电器总成。换完之后出现怠速不稳定，加不上速的故障。

故障检修：拆下节气门真空管路，发现根本没有真空吸力，并且在加速时伴有空气流量计内回火放炮。在检查燃油系统无故障后，确定故障发生在点火系统。发现点火时间过早，于是调整了分电器，几经调整仍无效。最后怀疑可能是新分电器有问题。打开分电器盖，重新检查点火正时，发现在分火头处在一缸点火位置时，分电器转子的缺口并不在永久磁铁之间（注：该分电器为霍尔式）。如将缺口转到磁铁之间，则分火头指在下一个缸的位置，即点火错乱、正时不准。可是分电器转子与分火头之间都是不可调的，即点火正时是怎么调也都差一个缸，于是怀疑新旧分电器有差别，将旧分电器找来比较发现，新旧两个分火头不一样。旧火头比新分火头多一个折角，所以当两分火头都固定以后，指向就有所差别，旧的可以在分火头指向一缸时，分电器缺口也正好在永久磁铁上，而新的就相差一定角度。由于手里当时没有与旧分火头一样的分火头，于是采取调换高压线的方法，即把高压线按顺序全部逆时针串一个缸，此时检查点火正时完全正确，试车正常，加速有力，故障排除。

故障总结：在修车过程中如遇总成换件时，一定要将新旧比较清楚再确定完全一样时，方可使用。特别是象奥迪、捷达这类车，即有进口件，又有国产件的，一定要加以注意。

二十四、奥迪发动机怠速熄火

故障现象：一辆奥迪 100 V6 型轿车，在怠速运转时，发动机经常熄火，但汽车在低、中、高速行驶时无异常。

故障检修：调取故障码，无故障显示，说明发动机的电控系统工作正常，故障为非电控系统所致。非电控系统导致上述故障的可能原因有：一是进气系统有漏气现象；二是怠速稳定阀磨损或堵塞；三是 EGR 即废气再循环系统工作不良；四是废气净化装置堵塞等。用真空表检测进气管真空度，无异常，这说明进气系统密封良好；阻断燃油蒸气通道（使其暂时停止工作），怠速仍有熄火；阻断废气再循环系统通道，使 EGR 暂停工作，怠速熄火现象消失。检查 EGR，发现阀门和阀座有较多积炭并有漏气现象。先对 EGR 阀进行清洁，再用研磨膏研磨阀门和阀座，经测试不漏气后将其装复试车，怠速熄火的故障现象消失。

二十五、奥迪 100 难起动

故障现象：一辆 97 款奥迪 100 KE 电喷轿车，发动机难起动。有时起动后不久便熄火。有时发动机转速不能提高。

故障检修：因为发动机有时能起动，发动机能运转。说明电路故障的可能性比较小。根据故障现象分析，发动机故障的直接原因应是供油不足，KE 型电喷车的基本喷油量由燃油系统的供油压力决定。而喷油时间则是电控单元（ECU）根据各传感器提供数据，通过计算起修正作用的。该车发动机起动后，发动机故障报警灯指示正常。说明电喷线路及各传感器发生故障的可能性较小，所以先检查燃油压力。

先在加油口听燃油泵工作的声音，正常。然后听诊喷油器，也正常。检查燃油系统油压，将油路卸压后，把油压表接入系统，并将油口塞住。用导线短接电动燃油泵的两个检测插孔，打开点火开关（不起动）。持续 10s 左右，同时读出油压表读数，该压力值即为系统最大燃油压力值。它应比发动机正常运转时的油压高 200~300kPa。接着关闭点火开关，5min 后读出油压表读数。此时的压力即燃油系统的保持压力。按此方法查得油压值为 120kPa，显然油压过低。检查油压调节器，正常。检查管路，无破损、漏油处。拆下燃油滤清器时发现滤芯堵塞。经询问车主得知，该车从未进行过保养。更换燃油滤清器后故障排除。

二十六、奥迪 100 冒黑烟

故障现象：一辆奥迪 100 轿车，装用 2.2E，5 缸发动机。该车在行驶时有时会熄火，重新起动着车时后排气管冒黑烟。

故障检修：熄火后重新起动排气管冒黑烟，说明此时发动机混合气过浓，燃

油没完全燃烧，以黑烟的形式排了出来。又因车辆在正常行驶过程中突然熄火，说明混合气过浓可能是由于冷起动系统工作不正常引起的。

冷起动系统正常工作的两种情况：

(1) 发动机冷起动时。

(2) 是在起动后瞬间踩加速踏板时，但必须是在温控正时开关闭合的情况下冷起动系统才会工作。

首先检查温控正时开关。待发动机至正常工作温度时，拔下温控正时开关插头，用万用表测其两个端子间电阻，阻值为 0 。说明其触点是断开的。将温控正时开关拆下，放入冷水中冷却一会儿，再测其端子间阻值。发现其阻值不为 0 。这说明温控正时开关工作正常。根据第二种情况分析，应是压差继电器损坏造成的。拔下压差继电器插头后重新试车，故障现象消失。拆检压差继电器，发现其内部脏污、老化而造成该故障。更换压差继电器后故障排除。

二十七、奥迪 100 机油灯亮

故障现象：发动机起动后，机油警告灯常亮（正常为点亮 $3 \sim 6s$ 后熄灭）。

故障检修：由电路可知，机油报警控制是由机油报警控制装置（电子继电器）在随时监测机油压力开关的状态，在没有发动车辆时，低压开关为常闭状态，高压开关为常开状态，此时警告灯由于低压开关闭合而接地。当打开点火开关时，仪表警告灯点亮，当起动发动机后，机油压力上升，怠速下低压压力一般为 $50kPa$ ，低压开关打开，而高压压力一般为 $200 \sim 300kPa$ 之间，高压开关闭合（标准低压开关为 $30kPa$ ，高压开关为 $180kPa$ ）从电路图分析可知，由于低压开关打开，警告灯的一条回路被切断，又由于高压开关闭合，使机油报警继电器内部的三极管基极为 0 电位，三极管不导通，警告灯的另一条对地回路也被切断。由于没有对地回路，使警告灯熄灭，从原理分析可以看出，当机油压力不正常或压力开关不正常时，警告灯均会亮起，告诉车主应进行检查维修。

起动发动机，拔下低压开关插头，测量低压开关的引脚对地电阻为 0Ω ，加速至 3000 转左右，其电阻仍为 0Ω 。说明故障点在低压开关或是低压油路，拆下低压开关气缸盖后部接上油压表，再次起动发动机，怠速下测得低压油路为 $50kPa$ ，油路油压正常，更换低压开关，故障排除。

二十八、奥迪 100 高速机油灯亮

故障现象：机油警告灯在怠速下不亮，但一加速 2000 转以上时便常亮不熄。

故障检修：从此现象来看，问题应在高压回路。拔下高压开关插头，测量高压开关对地电阻为 Ω ，加速至 3000 转以上时，始终为 Ω 高压开关始终为打开状态，问题确实在高压油路或高压开关上。拆下高压开关（机油滤清器处）接上

油压表，怠速时为 220kPa，加速至 3000 转时油压升至 360kPa，高压油路正常，说明高压开关故障，更换高压开关后试车故障排除。

二十九、奥迪 100 机油警告灯闪

故障现象：打开点火开关，机油警告灯点亮几秒钟后熄灭。起动发动机后，怠速下警告灯亮起，当踩下加速踏板加速时，机油警告灯又熄灭。

故障检测：从故障现象来看，问题可能出在低压油路上。

从控制原理分析，这很可能是在怠速时，低压油路油压过低使低压开关打不开，而加速时油压上升，使低压开关又打开。导致怠速时灯亮加速时灯灭。为了证实这一判断，应对高低压油路均做一次油压测试。

首先拆下高压开关，插入油压表，起动发动机，测得高压油路为 200kPa。当加速时为 300kPa，测量高压开关也正常，说明高压段一切正常。随后又拆下低压开关接入油压表，测量结果怠速时为 15kPa，加速可上升到 40kPa，从而证明判断正确，那么造成低压段压力低的原因是什么呢？细想想，高压开关安装在油路首端，而低压开关却装在油路末端，两个开关之间除油道外，中间装有滤清器，是否滤清器堵塞呢？拆下机油滤清器，油质很脏，更换机油及滤清器后，试车，故障排除。

故障总结：从以上三个实例以及该系统的电路，如图 2-1 所示，我们不难看出，警告灯常亮故障，主要有两种：一种为电路故障，一种为油路故障。为了简明快捷判断出故障类别，在检查时，首先从电路开始。要明确两个压力开关的动作压力和初始状态，即不着车没有压力时低压开关为常闭状态，高压开关为常开状态，当着车后，正常情况两个压力开关状态正相反，低压开关打开（50kPa 左右）高压开关闭合（180kPa）在测量开关不同工况时，都能达到要求时，再测量油压，这样即做到了先易后难，又能较准确的检测出故障点。

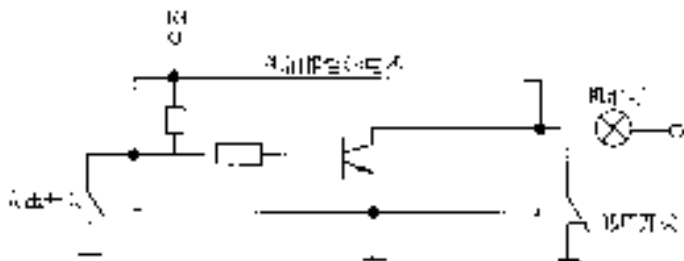


图 2-1 奥迪 100（80、90）机油报警控制部分

三十、奥迪加速不畅有异响

故障现象：奥迪 100 行驶中突然加油不畅，行驶中车辆一耸一耸的，很难

开，但高速以后不明显。

故障检修：开始时司机怀疑是分火头问题，自己买了个更换后，故障依旧。于是到维修厂求援，笔者接到此车后试车，果然如司机所说加油时一耸一耸的，根据以往经验初步分析可能是点火系问题，经检查点火线圈及高压线阻值均在正常范围内，并用 MT2700 点火测试仪测量点火高压，均在 $8 \sim 10\text{kV}$ 以上正常。鉴于火花塞烧蚀严重也更换了一组，仍没排除。于是笔者开始做燃油系统的检查，首先测量着车后油压在 580kPa ，熄火后油压保持在 300kPa 不下降，证实燃油泵无故障，于是笔者决定清洗喷油器，清洗后略有好转，但行车中仍有一耸一耸的感觉，这时笔者开始怀疑是否是燃油分配问题，因我国油品质量不高，造成燃油分配器损坏，但鉴于此件较贵，又没有现货，决定还是把暖机调节器拆下来清洗一下再说，拆下暖机调节器看不出什么脏污，经用化油器清洗剂与压缩空气清洗吹干后，装复。试车时感觉动力很强劲，最高速度也提高了，没有一耸一耸的现象了，最后驾驶员满意而归。事后笔者总结出，由于对其工作原理了解的不够透彻，差点造成误判，看来要想修好车，还得把工作原理领会透。

首先分析之前应把暖机调节器作用做一简述：暖机调节作用是发动机在冷启动后，为了加快暖机过程就需要发动机快怠速运转，所以还需要加浓混合气。随着发动机温度升高，使混合加浓程序逐渐减少，这种自动调节的过程是通过暖机调节器来改变燃油量分配的控制压力来实现的，故暖机调节器也称为控制压力调节器，它控制作用在分配器柱塞上方的压力，冷车时暖机调节器在金属弹簧片的作用下，控制膜片下移回油量增大，也就作用在控制柱塞上方的压力小而柱塞向上偏移，从而供油量加大。当发动机工作一段时间后，随着发动机温度上升及暖机调节器自身加热丝的作用下，使暖机调节器内的双金属片向上弯曲，此时控制膜片也随之上移，堵住回油口使回油量减少，从而使控制柱塞上方压力升高，柱塞下移，喷油量变小，达到混合气逐渐变稀的目的，也就完成了暖机调节的全程。我们从以上控制原理不难看出暖机调节器对混合气影响，此车的故障正是由于暖机调节器回油的轻微堵塞不畅，造成控制柱塞上方压力增高，使柱塞下移，造成混合气过稀从而出现行车时一耸一耸的故障。

三十一、奥迪 A6 2.8 怠速不稳

故障现象：发动机型号为 ATX，控制单元版本为 motronic，功率为 142kW (6000r/min) 此车为怠速不稳，且行车转弯时容易灭车。

故障检修：根据故障现象，行车转弯时发动机熄火，推测故障根源在怠速控制系统上。为避免盲目蛮干和不必要的换件，用 V.A.G1551 检测仪对发动机进行检测，显示为发动机怠速调整超差，属偶发性故障。随即进行了故障码消除，并且重新用 04 进行基本调整，该项功能却显示为操作无法进行；同时，发动机

数据阅读块搜寻到：在怠速无负荷情况下，发动机的节气门开度大于 5° 。根据常规经验，故障原因可能是节气门体过脏。经检查，发现节气门在怠速开度时，进气量小，不少脏物附着在节气门处，清洗后，用 V.A.G1551 进行基本调整后，故障即刻排除。

三十二、奥迪 A6 热车怠速不稳

故障现象：2.4 轿车，发动机型号为 APS，控制系统为 motronic，功率为 121kW (6000r/min)。冷车怠速正常，加速性能良好，热车怠速不稳，甚至有时熄火，检查火花塞间隙正常，曾更换过氧传感器。

故障检修：根据故障现象和发动机运转的实际工况，机械故障存在的可能性不大，一是发动机运转时无杂音，二是进气管道及真空管道无任何漏气处。因此，连接 V.A.G1551 对发动机进行故障检测，屏幕显示为偶发性故障。存在四个故障点，恰巧这四个故障点又都与节气门控制体有关联。对此故障信息用 V.A.G1551 清除故障存储，再试车时，故障依旧，并在怠速着车约 30 ~ 50min 时，发动机突然熄火，点火开关多次起动，发动机无着车的征兆，用 V.A.G1551 检测没有阅读到任何故障信息。待发动机冷却后，再次起动一次成功，但故障码与消除前相同。

看来故障原因基本可以判定为是节气门阀体损坏，更换一新的总成元件，打开点火开关且不起动发动机，进行自适应。也就是发动机控制单元“学习”节气门的不同位置，这些位置参数被存入发动机控制单元。其适应过程如下：

(1) 打开点火开关 6s 以上，但不操纵起动机和加速踏板，且发动机控制单元识别出“学习需要”时，自适应自动完成（自适应是否完成是看不出来的）。

(2) 当存储的角度传感器电压值与实际测得值在某一公差范围内不一致时，才能识别出“学习需要”。

(3) 打开点火开关时，通过基本设定（功能 04）在显示组 060 中未完成。

重新起动发动机运转，待升温后又进行路试运行，发动机还是存在间歇性熄火。看来故障未被排除。在检修过程中，发现发动机阅读数据块与标准值一直相同。看来真正的毛病根源在于发动机的控制单元部分。连接 V.A.G1551 选择“01”发动机电控单元，显示该机控制单元的识别码与代码类别表相对比后，关闭点火开关，更换新的发动机控制单元，待发动机基本设定的初始自适应阶段完成后（因初始阶段有的发动机会出现怠速不稳和运转不平顺），待热机试车后，发动机不再熄火，经路试，故障完全排除。

三十三、奥迪 A6 急加速异响

故障现象：2.4L 轿车，发动机型号为 APS，热车急加速有哨声，而且加速越

急哨声越大。

故障检修：打开发动机盖，拆下发动机罩，在急加油和收油时，发现节气门处有较大的哨声，反复几次，确认哨声就在节气门口附近。当时就更换了进气管总成和节气门总成。但试车时故障还是存在，而且哨声一点也没消除。最后把故障的根源怀疑在排气系统上，用扳手把排气管接口处螺母松动，再重新紧固螺母后，故障完全排除。

三十四、奥迪 A6 不着车

故障现象：2.4L 轿车，发动机型号为 APS，不着车。

故障检修：用 V.A.G1551 检测，无故障。用传统的试验方法，高压火没有，也无燃油供给。检查燃油泵熔丝正常，燃油泵继电器线路完好。在起动发动机过程中，检测后备箱燃油泵插头连接处电压为 12.20V，电压正常。当时判断发动机不着车的原因可能是燃油泵损坏，更换汽油泵后（非总成件），仍不能着车，拆下汽油泵，在车外油盆中测试一切运转正常，又重新装回油箱，这回没有装紧汽油泵上盖，此时油泵工作良好。一旦装紧上盖，汽油泵则不工作，拆下汽油泵总成，再次检查时发现，汽油泵架子导线的焊点虚脱，重新焊实，故障完全排除。

三十五、奥迪 A6 起动不着车

故障现象：AWL 发动机起动不着车。

故障检修：用 V.A.G1551 检测发动机故障码，控制单元却不应答，对基本控制单元进行检测，却能进行通讯往来，看来故障的原因在于发动机控制单元部分，依据电路图检查各保险丝及继电器均正常，更换发动机控制单元，进行基本设定后，故障即刻排除。

三十六、奥迪 100 发动机冷却液温度过高

故障现象：2.6E 轿车出现冷却液温度过高。

故障检修：主要从两个方面去诊断，即电路部分和机械部分。如果每一部分按以下步骤去检查判断，一定能快速准确地找到故障原因。

电路部分检查：

(1) 将点火开关置于“ON”位。

(2) 按下散热风扇温控开关插头，用短接线短接 1、3 脚和 2、3 脚。如果风扇以两种不同速度转动，说明线路和风扇正常，可检查机械方面。否则根据电路图检查线路或更换散热电动机。

(3) 检查电路步骤。

①检查熔丝是否正常。

②如若熔丝正常，短接继电器的 30 和 87 脚。如果风扇以两种不同转速转动，则说明继电器损坏；如果风扇不转或只有一种转速，需检查风扇、调速电阻以及线路。

机械检查：

(1) 发动机熄火，打开正时齿轮罩，用扳手转动发动机，检查水泵轮是否转动灵活，如水泵在传动带带动下不转，或虽然转动，但水泵壳体处有铁沫儿，说明泵轮与壳体相互摩擦，需要更换。另外，水泵内叶轮打滑，但从外表很难看出来，这也需更换水泵。如果水泵转动灵活，可初步认为水泵正常。

(2) 如果此时发动机很热，可先进行温控开关检查（安装位置在水箱左下部）。如电路检查正常，视情况起动发动机，用手触摸（发动机运转时注意安全）或用温度计测量温控开关表面温度。如温度达到 100°C 左右，而风扇不转，则断定开关损坏。

(3) 如温控开关表面温度与冷却液温度表指示（即发动机温度）有很大差别，说明冷却系统循环不正常，则需进一步检查水泵、水箱、节温器。由于从奥迪 100 2.6E 轿车上拆卸以上部件较费事，且此时发动机经过反复运转，各部分温度很高，容易给判断故障部位造成错觉，因此建议从冷车开始，在发动机运转过程中，结合冷却液温度高低与时间长短的变化来断定具体部位。

(4) 起动发动机（冷车）运转几分钟，如冷却液温度很高，且没有暖风，说明水泵损坏（水泵叶轮可能打滑）或有缸垫冲坏现象，视情况修理。

(5) 如果经过十几分钟的运转，冷却液温度表指示达 100°C ，而上下水管温差较大，这时将发动机熄火，等几分钟后再起动运转，使冷却液温度达 100°C ，反复 2~3 次，其目的是消除冷却系统中有空气存在因素。但这样做的次数也不要太多，以免热传导作用而影响判断。如果下水管依旧不烫手，证明节温器打不开，需要更换（注意：安装节温器最好在热水中试一下，约 87°C 开始打开， 102°C 开至最大，行程约 8mm）。

(6) 如上、下水管都烫手，补水罐小水管已开始出冷却液，说明大循环基本正常，可检查水箱与温控开关周围温度的差别。如相差较大，说明水箱底部有沉淀物，堵塞水箱底部冷却液的流动，使温控开关感受不到温度。

(7) 拆下温控开关，若冷却液流得很慢，说明水箱堵了；若冷却液温度表指示大于 100°C ，而风扇刚刚进行正常的 1 档起动，且很快停转，这也说明水箱有故障。通过以上步骤，就能很快地将引起冷却液温度过高的故障部位找到。

三十七、奥迪 A6 修理后发动机不能起动

故障现象：原装奥迪 A6 2.6L。修理后发动机不能起动，无点火信号和喷油

信号。

故障检修：检测相关传感器及其线路，没发现什么问题。通过分析认为是发动机电脑损坏。按零件号（4A0 862 257B）购回发动机电脑，换上后试车却出现这样的现象：一打电动机，着车 2~3s 后即熄火。能够着火说明喷油与点火都能进行了。根据现象初步判定可能是防盗系统起了作用。通过大众公司专用故障阅读器 V.A.G1552 读故障码为 011769（信号太弱或钥匙非法），看来的是防盗系统没被解除缘故。

分析可能是新发动机电脑与旧的防盗系统模块中的程序信息不一致，而导致防盗模块认为这一启动操作非法，从而断开发动机的点火喷油信号。对新发动机电脑与旧防盗模块进行匹配，方法如下：

（1）使用匹配过的正确合法钥匙，打开点火开关，但不启动发动机。

（2）连接 V.A.G1552 并进入地址码为 25 的防盗控制系统。

（3）选择“ADAPATION（匹配）”功能，代码为 10。

（4）输入通道号（两位数“00”）。

（5）仪器显示“是否清除数值”，按“Q”键确认。

（6）仪器显示“数值被消除”，表示匹配完成。发动机电脑的随机代码被防盗模块读入并存储起来。

（7）至此匹配完成。对其他车型新发动机电脑与旧防盗模块的匹配，可用此方法，但不同车型“通道号”却不同，奥迪为“00”。

匹配完成后发动机就能顺利启动了。

故障总结：对这一故障如果不知道新发动机电脑要与旧防盗模块进行匹配的话，可能还会认为新发动机电脑有问题，像电脑这类电器元件要在装用后退货是一件相当麻烦的事情，这样可能使问题变得更加复杂。对于新款大众系列汽车防盗系统，更换其系统的元件及钥匙等应特别注意对它的匹配，否则无法启动发动机。

三十八、奥迪 100 Sport 发动机怠速特征变差

故障现象：奥迪 100 Sport 轿车，行驶里程为 120000km，发动机怠速特征变差。

故障检修：根据上述故障分析，故障主要原因是怠速稳定控制装置工作不佳。该装置中有一个设置在节气门处的怠速稳定阀，它实际上是一个旁通空气通道。这个空气通道是由一个电枢和一个弹簧所驱动的旋转滑阀控制的。通过改变电枢上的电流，可达到调节通过空气管道中的空气量的目的。在节气门上方有一只怠速调节螺钉，此螺钉可调节发动机怠速工况时所需的燃油量。两者配合工作，以满足在各种温度及负荷情况下的怠速转速。

因为空调压缩机投入工作，负荷加大，会使怠速工况下的发动机怠速转速下降。因此需要供给较多的浓混合气，并要配合供给较多的空气量。怠速调节螺钉和怠速稳定阀均可调节发动机的怠速转速，其差别在于能否随机调节空气量：前者为固定调节，后者则可自动调节，由 LFR 控制器控制。LFR 控制器输出电压为脉动电压，加在怠速稳定阀的电枢上。在一个脉动周期中所加的电压持续时间是可变的，由 LFR 控制器控制。

该电压持续时间和周期之比称为占空比。占空比越大，即电压持续时间越长，对应电枢上的电流平均值越大，旋转滑阀的旋转角度越大，空气通道中所通过的空气流量也越多；反之，占空比越小，空气通道中所通过的空气流量也越小。控制占空比的装置是 IER 控制器，它能自动监测怠速转速，控制输出的脉动电压的占空比，进而控制怠速稳定阀，保持怠速转速的稳定。

LFR 控制器的输入信号有节气门开关信号、空调压缩机信号、发动机转速信号和发动机温度信号。LFR 控制器根据所接收的信息进行处理，不断地调整占空比，使发动机保持稳定的怠速转速。即当空调压缩机投入工作或某一大的电负荷接通时，怠速转速会突然下降，当 LFR 控制器收到怠速低于 850r/min 的信号时，LFR 输出给电枢上的占空比便加大，使怠速转速提高，直至发动机怠速转速达到 $800 \sim 900\text{r/min}$ 为止，并保持这一转速。反之，发动机怠速负荷减少时，怠速转速升高，当怠速转速超过 900r/min 时，LFR 控制器输出的占空比便减小，直到怠速转速降到 $800 \sim 900\text{r/min}$ 为止。

经仔细分析认为上述故障现象，往往是怠速调节螺钉调节不当，使怠速稳定阀的调节带变窄，LFR 控制器的控制能力减弱所致。检查发现怠速调节螺钉调整不当。因此，应重新调整怠速调节螺钉，改变怠速稳定阀的占空比（即相当于其控制电流值）。占空比通常被调整在 30% 以下，这样可以得到一个 30% ~ 100% 的较宽的调节带。

拆下怠速稳定阀电枢正极接线柱，将电流表串入，使发动机处于怠速运行，然后调整怠速调节螺钉，同时观察电流指示值。当调节电流达到 $430 \pm 10\text{mA}$ （相当于发动机转速为 $800 \pm 50\text{r/min}$ ）时即可。试车，发动机怠速特征恢复，故障排除。

三十九、1993 款奥迪 A6 起动困难

故障现象：1993 款奥迪 A6，故障灯亮，冷、热车均起动困难，怠速不稳，热车时怠速转速偏高，正常行驶时无明显故障反映。读取故障码有冷却液温度传感器和 EGR 温度传感器故障，传感器接地良好，检查 5V 参考电压和反馈信号，线束导通性及插接器均良好。更换两个传感器后故障依旧。

故障检修：以电路图为指导再测量线束，发现 5V 电压都到了两个传感器，

但冷却液温度传感器反馈信号进了 ECM（发动机电脑）EGR 温度传感器反馈信号输入端；EGR 温度传感器反馈信号则进了 ECM 冷却液温度传感器反馈信号输入端，因此，判定为两个传感器插接器相互插错。调整正确以后，上述故障全部消失。

故障总结：冷车时发动机冷却液温度低于空气温度，热车时 EGR 温度就更高，使 ECM 控制喷油器驱动器造成混合比过稀，出现冷、热车均起动困难的故障；发动机起动以后，EGR 系统温度过高，其他系统的反馈信号又促使发动机电脑要维持发动机正常工作，迫使发动机电脑以 80℃ 固定温度值控制发动机，点亮故障灯，并进入“故障运行模式”，造成怠速不稳，热车时怠速转速偏高的故障。

美洲车和亚洲车全部插接器都不重复，错了插不上。而欧规大众车系传感器插接器是以颜色来区分的，冷却液温度传感器插接器是白色的，EGR 温度传感器插接器是灰色的，形状和大小都一样。车辆用了几年，加上发动机比较脏，使白色插头看上去跟灰色插头差不多，容易造成失误，这一点在实际工作中应当加以注意，如果实在是吃不准，可以先拔下 ECM 线束插头，确认信号线以后再装配。

四十、奥迪 100 2.2E 不着车

故障现象：起动不着车。

故障检修：经检查，燃油泵继电器和中央电气盒主板均已烧化，燃油泵熔丝却完好（因装用了—个劣质熔丝且电流值为 20A，而正常值为 15A）。很明显燃油泵电流过大造成此现象。询问用户得知，此车刚在外市更换过燃油泵。首先修复好线路，但换上 15A 燃油泵熔丝后，仅十几分钟便又烧断。此时测量燃油泵电流为 16A。拧开油箱盖，取出燃油泵，发现滤网上附有很多棉丝以及一些脏物。将滤网清洗干净后装复试车，燃油泵刚运转时，测电流为 8A，马上又显示为 16A。测量系统燃油压力，系统压力值很高。分别拆开进、回油管测试，燃油不经过燃油分配器时，电流正常，而回油量不正常。经过检查为燃油分配器中的调压柱塞损坏。更换新的燃油分配器总成，燃油泵电流恢复正常，故障排除。

四十一、奥迪 100 怠速熄火

故障现象：Audi100 2.2E 轿车，怠速工况立即熄火，用户自己调整节气门限位螺钉使节气门打开一定角度，以维持发动机怠速运转。

故障检修：根据故障现象分析，是由于未供给空气而使怠速工况熄火。怠速空气由与节气门并联的怠速空气旁通道和怠速空气旁通阀供给，怠速稳定控制单元输出脉动电压供给怠速旁通阀，旁通阀克服弹簧力频频打开。脉动信号周期是

0.01s, 脉动电压与周期的比值称占空比, 占空比越大, 旁通阀打开时间越长, 进气量越大。若脉动电压中断或怠速空气旁通阀因故障不能打开, 将造成怠速熄火。

由实践得知, 打开点火开关后, 用手摸怠速空气旁通阀应感觉到振动, 但此车无反应。经测量得到脉动电压平均值为 2.2V, 旁通阀线圈电阻为 4.3Ω , 说明均正常, 这时可判断出是旁通阀内的电磁阀卡住而不动作。随后将怠速空气旁通阀拆下, 喷入化油器清洗剂, 黑色积炭被溶解后流出, 又将节气门调整到规定位置。全部装复后试车起动, 发动机怠速运转平稳。

四十二、奥迪 200 开空调熄火

故障现象: 奥迪 V6 200 发动机排量 2.6L, 车主反映怠速偏低, 开空调车抖易熄火。

故障检修: 接车后, 试车如车主所述症状, 而且发现减速收油车辆发冲。首先连接 V.A.G1551 进行故障查询, 此车故障诊断接头在转向盘下方驾驶员脚踏板处, 共四个诊断接头, 而发动机诊断只需其中的黑色、黄色接头。连接完毕后 1551 显示屏没有反应, 由此证明黑色电源接头没有电压。而此电源是由熔丝中 21 号熔断器提供, 打开熔丝发现此熔断器已被挪做它用。插入 21 号熔断器 1551 立即显示正常。

选择 01 进入发动机自诊断系统, 再进入 02 进行故障码查询, 故障码为 00533 怠速稳定控制阀 n71 不良, 由此可以排除非线路故障, 而且此故障码非偶然故障, 但可以清除。于是, 重新选择 08 读取数据流。选择 001 显示发动机转速为 780r/min、怠速电动机步数 28。此时打开空调显示发动机转速为 750r/min 怠速电动机步数依然是 28。出现此种情况有三种可能:

- (1) 空调打开, 信号没有送给发动机电脑。
- (2) 电脑没有把信号送给怠速电动机。
- (3) 怠速电动机没有执行电脑的信号。

而此车数据流中无法看到空调开启信号的显示, 所以只好用 V.A.G1551 的另一个功能——怠速转速的适应性调整。

进入 10 适应性调整, 选择 01 通过 1、3 键改变发动机转速此车没有变化, 可以基本判定怠速电动机故障。于是将车熄火再次打开点火开关, 进入 01 发动机系统选择 04 基本设定的 001。第一项怠速电动机的步数是 28, 第二项冷却液温度 87°C , 进一步判定是怠速电动机的故障。

换上新的怠速电动机后试车故障依旧。进入 02 故障码查询无码, 重新进入 08 读取数据 001, 发动机转速为 780r/min、怠速电动机步数为 20, 打开空调发动机转速不变, 怠速电动机步数改变为 40。现在可以判断空调信号已给发动机电

脑，电脑已给怠速电动机信号，怠速电动机已动作。但为什么怠速却没有变化？

现在只有一种可能，怠速电动机的通道堵塞。拆下进气管及节气门体，发现节气门体与进气管之间的纸垫被换上铁皮垫，故障就出在铁皮垫之上。原来，由于怠速电动机故障，造成怠速过高，人为的将怠速电动机通道缩小，使怠速固定在 780r/min。无论是打开空调，还是减速断油，怠速电动机的辅助被取消，造成上述故障。

应用 V.A.G1551 检测故障不仅可以检测故障码，还可以通过读取数据流，分析故障的所在。平时要多看、多记、多比较，才能发现问题，把仪器用的得心应手。

四十三、奥迪 A6 1.8T 高速收油灭车

故障现象：A6 1.8T 行驶里程为 9000km，行驶过程中，当车速大于 70 ~ 80km/h 时，空档收油易灭车，低速行驶时不易出现该故障。车主叙述该故障现象刚出现两天，拆装过氧传感器。

故障检修：用 V.A.S5051 检测，无故障显示。阅读数据块，各种数值基本正常。怠速时只有节气门开度角度值处于标准值上限。可能原因是节气门过脏，行驶过程中，突然收油或怠速踩制动时，通过节气门进气量过少，易使发动机熄火。清洗节气门，重新做基本设定，试车，故障未排除。重新检测，仍无故障显示，怠速时节气门开度角已正常，由于该机型的涡轮增压系统的进气管路较长，也有可能是某一部位漏气造成该故障。经检查进气管路，发现空气滤清器出口处连接松动而漏气，重新紧固，并检查其余部分，未见异常，再试车，故障被排除。造成该故障的直接原因是在拆装氧传感器过程中，拆动过进气口，忘了紧固该处。

四十四、奥迪 A6 不着车

故障现象：一辆 '98 款奥迪 A6 2.8L 轿车，冷车起动后加油灭车，再次起动较为困难。着车后发动机怠速不稳，再次加油仍灭车，只有着车后，怠速运行 20 ~ 30min，待发动机工作温度正常后，才能正常行驶。

故障检修：首先用 V.A.G1551 检测车辆的发动机系统，无故障显示。阅读数据块，各测量值正常，说明发动机电控部分正常，故障可能存在于燃油系统或为机械故障。检测燃油系统压力、控制压力和保持压力都很正常，因此故障可能是发动机机械部分引起的。

检测过程中发现，当发动机不易着车时，排气管没有排气声，也就是说发动机没有缸压。经检测证实发动机气缸压力确实为零，故障原因就是进气门和排气门在凉车时与气门座密封不严。据维修经验判断，可能是由于该车使用燃油不良，在进、排气门附近形成了积炭和胶质的物质，冷车时易造成气门关闭不严无

法着车。只有揭缸盖，清除气门积炭。可作业完工后第二天早上测试冷车着车情况，故障现象依旧。

最后怀疑是机油压力过高导致液压挺杆回油不良，拆检机油泵发现机油限压阀卡死，检修限压阀后，故障排除。

第二节 变速器故障维修案例

一、奥迪 100 前进档位打滑

故障现象：变速器型号为 097，在挂前进档位时，车速不能随油门加大而增速，有打滑现象。

故障检修：先检查自动变速器油，油色变黑，有焦糊味，油中有残渣。然后测量主油路油压，发现油压偏低。

分解变速器，发现油泵已经磨损过大，它的间隙、侧隙都偏大，超出其标准值范围，并且一档、倒档离合器的磨擦片已烧坏；三、四档离合器的接触轴承只是用一块铁圈来代替（以前是在别的修理厂修过）。因为没有轴承导致三、四档离合器的从动轴已损坏。变速器的壳体也有点损坏，出于经济与实用考虑，决定买一个拆车件总成换上去。试车发现刚开始时，各档位的升降档都很顺利，但在踩制动踏板让车速降下来再加速时，各档位的升、降档就不理想了，加油到 4000r/min，车速才到 80km/h，感觉到加速很困难，就好像锁在三档，进不了超速档。而且第一次试车时，高压包有烧坏现象，换过了高压包。

针对锁档现象，怀疑阀体有问题。拆下阀体分解没有发现问题，电磁阀也正常；检查速度传感器，测它的电阻也符合标准；怀疑节气门位置传感器有问题，拆下电脑板插头，测节气门位置传感器的两插脚的电阻也正常，它能够随节气门位置的改变而变化，因此也排除节气门位置传感器，再检查档位各功能开关，发现里面脏并且接触点有些起槽，清洗、打磨后，装车路试，故障依旧；再检查电脑板到各个传感器的电路也是正常的，用修车王解码器读码，显示系统没有码储存。可能电脑板本身损坏了而没有储存，并且导致锁档现象，找一块同型号的电脑板换上，试车，故障排除。

二、奥迪 A6 有时不升档

故障现象：奥迪 A6 有时不升档。

故障检修：用 V.A.G1551 检测，故障为车速传感器故障，此故障又为偶发性故障。消除故障码后，试车仍有故障码存在。用 V.A.G1551 检查，未见故障。用 V.A.G1552 进入自动变速器系统数据阅读，随车进行测量，发现车速显示始

终为零。打开油门，检查线路并重新安装后，试车正常，故障排除。

三、奥迪 A6 离合器不工作

故障现象：奥迪 A6 1.8 L 手动档无离合器。

故障检修：重新对离合器液压系统进行放气，离合器即工作正常。但三天后又被拖回厂，仍无离合器，更换离合器总泵，重新放气，故障被完全排除。

四、奥迪 097 自动变速器无前进档

故障现象：无前进档，有倒档。

故障检修：该车挂入“D”、“3”、“2”、“1”任何一档位都没有前进动作，但倒档十分正常。根据以往经验，倒档正常可以断定油泵及变矩器基本正常。该车自动变速器控制单元有一应急程序，即如果该变速器电控系统中某一关键部件发生故障影响动力传递，则应急程序将被起动，变速器根据手动阀的位置进行工作。当变速杆位于“R”位时，将以倒档工作；当变速杆位于“1”位时，以一档工作；当变速杆位于“D”、“3”、“2”位时，均以三档工作。该变速器无任何前进档；所以断定故障在液压系统或机械部分。根据经验，1~3 档离合器失效的可能性最大，因为离合器在 1、2、3 档时均应处于接合状态，如果它失效打滑，就会出现这种故障现象。经分解检查，发现 1~3 档离合器摩擦片烧损变黑，而且钢片也有不同程度的烧伤，这就是该车不能行驶的直接原因。

我们没有单纯地更换一组摩擦片了事，而是继续进行细致检查，以便查明烧片的根本原因。分解活塞时发现，活塞封唇已经被损，本应非常光滑的密封面已被锈蚀，最后只好连同活塞及摩擦片一起更换。

五、奥迪 097 自动变速器倒车灯不亮

故障现象：倒档正常，但倒车灯不亮。

故障检修：由于该车的倒档为液压控制，没有手动变速器中的倒车灯开关，这一功能由多功能开关（即档位开关）完成。当变速杆挂入倒档时，档位开关 8 号与 3 号端子之间应互相联通，向倒车灯供电。所以，档位开关有故障的可能性很大。拔下多功能开关插头，挂入倒档，测量 8 号与 3 号端子间的电阻，阻值为 0，但测量时发现插头外锈蚀严重。为验证故障原因，插好档位开关插座，从插座后端移开密封套测量，正如所想，电阻非常大。清理插头后，故障被排除。这起故障的原因是多功能开关插头被锈蚀所致。

六、奥迪 097 自动变速器无倒档

故障现象：无倒档，前进档正常。

故障检修：自动变速器无倒档，是因为与倒档相关的离合器制动器或单向超越离合器所致。查询奥迪 097 自动变速器维修手册，疑点落在倒档离合器 K2 和倒档制动器 B1 上，因为在挂入倒档时，这两个部件应该处于结合状态。分解变速器，令人费解的是这两组摩擦片一点没有烧蚀的现象，而且已行驶了 20 多万 km，颜色还如同新的一样。于是，只好进一步分解这两个元件的活塞，其中倒档制动器 B1 的活塞位于单向超越离合器的背面，与单向离合器制成一体，取出活塞一看，真相大白。原来，活塞内侧密封唇的橡胶掉了一小块，导致过来的液压油从这里泄掉，倒档制动器不能结合。

七、奥迪 097 电控自动变速器电路故障

故障现象：92 款奥迪轿车，装备五缸 KE 型发动机，车主反应加速无力。路试时，发现车辆起步即进入三档，判断自动变速器已进入备用模式，档位锁定在三档。

故障检修：一般情况下，变速器电脑不良、档位设定不良（电路或元件故障）、阀体不良等原因都会导致变速器锁档。一般检修变速器锁档时应先读取变速器电脑是否记忆故障码，本车读得 1133 号，即 5 # 电磁阀电路不良的故障码。检查各电磁阀电路正常，测量 5 # 电磁阀电阻，阻值为无穷大，此时应可判断 5 # 电磁阀不良。但进一步检查时却发现其他几个电磁阀电阻均无穷大，查资料得知：阀体上七个电磁阀除 6 # 阻值为 $4.5 \sim 6.5\Omega$ 外，其余均为 $55 \sim 65\Omega$ 。有人说可能电磁阀内部有二极管，反向测电阻不通，可是调换电表表笔，结果一样；又有人说，所有电磁阀均不良，但这种情况不太可能，况且，电脑只记忆 5 # 电磁阀不良。在众说纷纭之际，我们做了一个简单测试，即把 5 # 电磁阀和 2 # 电磁阀对调，点火开关 ON 后再次读取故障码，读得 2 # 电磁阀不良。直接给几个电磁阀通电并测电流，发现原 5 # 电磁阀的电流比其他电磁阀小得多，此时，可判定 5 # 电磁阀不良，更换一旧件（拆车件）后故障排除。

故障总结：实际维修工作时，经常遇到这种实际检测结果与维修资料不符的情况，检修时应同时采用几种逻辑判断方法，而不能轻易下结论。本例中笔者没有进一步追究原因，但这种情况一般有多种可能原因：

- 检测方法错；
- 维修资料错误；
- 采用的检测工具（电表等）自身故障；
- 元件设计特例。

八、奥迪 A6 档位显示一片红

故障现象：奥迪 A6 01V 自动变速器，热车车速为 90km/h 时档位显示一片

红。

故障检修：用 V.A.G1551 检查，变速器电控系统显示故障为 5 档传动比错误。经检查自动变速器液压油面正常，揭油底壳检查，各电磁阀线插头良好，更换自动变速器控制单元，故障未被排除。分析故障点可能在变速器内部机械部分，更换变速器总成，试车后，故障完全排除。

第三节 车身附件系统故障维修案例

一、奥迪门锁故障

故障现象：门锁失灵，锁前门时，其余三门不能自动锁住。

故障检修：

- (1) 门锁开关单元故障。
- (2) 真空泵故障。
- (3) 真空管路漏气。
- (4) 真空泵线路存在故障。

首先检查蓄电池电压约为 12V 正常，检查 19 号熔丝正常，通过电路图查找故障，拔下真空泵上的插头，用万用表测量红线和红蓝线，电压为 12V，说明真空泵电源正常，锁上驾驶员侧门测量绿蓝线电压为 12V，说明驾驶员侧的门开关单元正常无故障。锁上乘客门测量黄蓝线电压为 12V，说明乘客门开关单元也正常。因电路电压也正常，所以更换了真空泵，插上插头，锁上驾驶员侧门发现真空泵工作时间超过 3 ~ 7s，而中央门锁系统还没有工作，证明管路有泄露。然后从泵开始逐段检查，最后发现乘客门上的真空泵的真空管脱落。接上后，故障消失。

二、奥迪 100 门锁自动控制故障

故障现象：奥迪 100 轿车，当用钥匙启闭前车门时不能同时控制其余各车门。

故障检修：奥迪 100 轿车门锁自动控制原理是通过控制阀，利用空气的吸压来控制的，各门锁上的开关都用真空管连通，动力的来源是靠车内后排座椅下蓄电池旁的电动机提供。当打开门锁（指带有钥匙孔的前面两门锁，其锁上的开关亦为双相开关）接通一线路，电动机运转产生空气压力，顶开其余门锁。当关闭门锁，接通另一线路，电动机运转产生真空，吸住其余门锁。电动机的停止是靠产生的空压来自动切断的。

拆下动力源，直接给电动机供应电源，电动机不转，并伴有明显的烧焦味，

分解电动机，发现换向器烧蚀。查其原因，发现真空控制管破损。原来该车在一次事故中侧门变形。焊工在门框加焊时意外烧断了真空塑料管，造成不能产生气压和真空，启闭车门锁，致使电动机长期带电不能自动切断直至烧坏。

首先更换烧断的真空塑料管。由于电动机换向器烧蚀不很严重。用“00”号砂布打磨干净。重新装好电动机，接好电路试验，故障消除。

故障总结：提醒焊工在工作时特别注意焊接作业面周围的电线、管路及受热易变形的元件及部件，以免造成不应有的人为故障。

三、奥迪 100 中央门锁系统不工作

故障现象：一辆奥迪 100 2.2E 轿车，用钥匙打开和锁上前车门时，中央门锁系统不工作。

故障检修：造成此故障的可能原因有：①S19 熔丝熔断；②左前或右前车门门锁开关故障；③中央门锁控制单元或双压力泵故障（这两者是一个组合整体）；④导线或端子接头不良；⑤空气管路泄漏。奥迪中央门锁系统的工作原理是当用钥匙打开前车门时，双压力泵压缩空气（此时为正压状态）；而锁上前车门时双压力泵抽吸空气（此时为负状态）。无论双压力泵处在正压或负压状态，双压力泵的正常工作时间约为 3~7s。因此当压力或真空达到某一数值时，储压罐内的压力开关的触点就会断开，所以双压力泵的电动机就会停止工作。如果双压力泵与四个车门及行李箱执行器间的空气管路漏气，那么中央门锁控制单元会将双压力泵电动机的工作时间延时约 15~20s 才停止工作，以致双压力泵烧毁。根据以上分析，首先检查电路部分，经检查 S19 熔丝完好，而左前和右前车门门锁开关同时出现故障的几率很小；然后检查双压力泵的电动机工作情况，双压力泵安装在后座椅右侧，拆开后座椅，用钥匙打开和锁上前车门门锁时，听到双压力泵转动约 15~20s 后停止，通过这些测试，说明双压力泵和控制单元基本正常，问题可能是空气管路漏气。

用手动真空泵对空气管路和执行器进行测漏检查，很快找到一个三通软管接头漏气。将漏气点修复并装好，重新用手动真空泵对空气管路和执行器进行测漏检查，空气管路不再泄漏，并且中央门锁系统恢复正常。

四、奥迪 A6 中央门锁故障

故障现象：一台奥迪 A6 中央门锁可以控制开锁三门，其中一门有时可以锁下，有时无动作。用钥匙或遥控开，锁门转两次后，门锁便不再动作。门锁电脑马达发烫，必须再等 10min 以上才能工作，每次门锁电脑内气动马达工作时间很长，而且工作时门锁电脑马达发出难听异响。

故障检修：门锁可以开锁门，只是有一门有时难以开关锁，每次门锁电脑马

达工作时间（打气、吸气）长，说明线路无故障。奥迪车门锁系统使用气动门，气动门锁有一套真空管路系统，四门各有一真空马达，门锁电脑马达工作时间长，说明真空管路有漏气现象。为验证这一逻辑推断，用空调真空打气泵接上门锁电脑真空总管，抽空，四门锁即刻锁上，调换接头，反接打气，其门锁即刻打开，且很迅速。说明推断正确。

为查出是哪一门漏气，换一门锁电脑及真空马达试车，门锁可以开锁，但门锁电脑马达工作时间长，每次开锁均工作 10s 左右，频繁工作 3~4 次后，门锁电脑马达发烫严重，电脑内部保护必须再等 5min 左右能再正作，为此又重新检查线路无故障。

那么看来只能是新电脑版本不对，一查果真如此。

旧件为：8LQ、862、257 “B”；

新件为：8LQ、862、257 “N”。

但是新件一时还退不掉，经改良试车故障排除。

五、奥迪 100 2.2E ABS 灯亮

故障现象：行车中 ABS 灯亮。

故障检修：仪表板上的 ABS 灯亮，说明 ABS 系统有故障，连接 1552，读取故障码，为两前轮转速传感器速度信号悬殊过大，经对两前轮进行单独测试，并未发现异常现象，认为两前轮转速传感器工作正常无故障，检查两轮速传感器的安装情况，没有问题，清码，ABS 灯熄灭。

该车进行路试，车速在 60km/h 以下时，行驶一段路程后，ABS 灯没有亮，当车速达到 90km/h 时，仪表板上的 ABS 灯点亮，故障现象重现。根据试车经验若是 ABS 系统的车轮转速传感器有故障，汽车车速在 20km/h 时，仪表板上的 ABS 警告灯便开始报警。而该车不同，车速在 90km/h 时 ABS 警告灯才报警。

再次用 1552 读取故障码，故障含义和前次一样，也是两前轮转速传感器速度信号相差过大。但在路试时发现车辆在 90km/h 时仪表板上的 ABS 报警灯亮时，车辆有向右跑偏的感觉，怀疑两前轮轮胎气压不一致（此情况也会导致两前轮转速信号相差过大使 ABS 报警），遂对两前轮进行气压检查，这时发现两个轮胎直径不一样，故障找到了。更换同一规格的轮胎后，故障排除。

六、1995 款进口奥迪 V6 ABS 警告灯亮

故障现象：行驶中 ABS 警告灯偶尔亮，但不多久就熄灭了。当 ABS 警告灯亮时，防抱死制动系统失效。

故障检修：该车在接修时，ABS 是正常的。试车行驶一段距离，也没有发现故障。用大众专用解码仪 V.A.G1552 没有提出故障码（大众系列的 ABS，在没有

故障的情况下，车速以 35km/h 行驶时，会自动清除故障码，所以当 ABS 警告灯不亮时，也就调不出故障码了)。又作常规检查，也没有发现故障。

过了大约一个星期，此车又开来了。现象是发动机启动后，ABS 警告灯不亮（踩制动踏板时也不亮），但只要一起步 ABS 警告灯就亮，就好像是车速传感器出现故障一样。就在准备检查时，想起此前维修的一辆国产奥迪 A6 轿车，此车因制动时向左跑偏而送修。当时为了区别是 ABS 的故障还是机械故障，拔去了 ABS 电磁阀插头。当排除右前轮制动片不良的故障后重新插好插头起步时，ABS 警告灯立即亮（原来是不亮的）。原因是插头没有插到位，又重新插了一次，灯就不再亮了。同样的现象，会不会是同样的问题呢？抱着试试看的心理，拔出 ABS 电磁阀插头检查，里面有很多绿色的氧化物。问题应该就在这里。清除氧化物，涂以凡士林，故障被排除了。

奥迪的 ABS 电磁阀电线插头是从上向下插的。该车的插头与线束间的一段防水软管已经破裂，水从裂口处进入后，会自上而下流到电磁阀座槽内，并积聚在那里产生氧化物。

七、奥迪 A6 空调不制冷

故障现象：奥迪（AUDI）A6 2.6L 不制冷。

故障检修：目视和初步检查：起动发动机，打开冷气，并将鼓风机风量及冷度开关设定到 MAX 最强和最冷的位置。压缩机、鼓风机均工作正常，轻轻触摸低压管，发烫。再触摸冷凝器后面的高压管，发凉。接上压力表，仪表读数低压侧太高，约 45Pa 左右，正常值应为 15 ~ 30Pa。高压侧太低为 75Pa 左右，应为 185 ~ 205Pa。进行空调系统的自诊断：

- (1) 压住室内循环键。
- (2) 压住上方空气分配键。
- (3) 同时放开 2 个键。
- (4) 利用温度“+”、“-”选择功能“01C”和“03C”系统故障项目诊断。
- (5) 压下室内循环键进入显示“00.0”，系统正常。
- (6) 再压下“AUTO”离开。

空调系统的自诊断是针对控制执行系统、传感器数值判断的一些外围系统诊断，对个别部件损坏诊断不足。这样应根据故障现象和部件分析。压缩机两侧低压管压力与温度都很高，高压管压力与温度低，压缩机的冷媒流向是由气缸上方的两组止回簧片阀控制，入口簧片阀使冷媒在压缩行程时压进高压管。如果压缩机内部漏气，止回阀和缸盖垫片漏气，压缩机活塞、活塞环或气缸过度磨损都会造成上述故障。

换掉压缩机重新维修，故障排除。

八、奥迪 A6 空调压缩机不工作

故障现象：1997 年奥迪 A6，车辆进厂保养前空调系统工作良好，车主要求做例行保养。维修人员在保养作业中发生意外事件，由于维修人员操作失误致使车辆从举升机上掉落下来，部分维修人员因此而受伤，同时车辆前保险杠和冷凝器也受到不同程度的损坏。需要更换保险杠和修复冷凝器变形处。当车辆恢复原貌后，打开空调开关，发现鼓风机工作正常，但空调压缩机始终不工作。

故障检修：该车型配置微机控制自动空调，这种自动空调还具有自我诊断功能，并且可用手工读取故障码。首先通过控制面板上的功能选择键进行故障码读取，系统没有故障码输出。

车辆仅仅是从举升机上掉下来而已，损坏的元件也已修复，制冷剂也按标准量加注，直接跨接空调压缩机电磁离合器继电器，这时空调压缩机工作。既然读不到故障码，可能是部分线路连接处被振松或是空调电脑内部集成电路某个电子元件被振坏了，由于暂时无法读取故障码，只有从两种途径去查找故障原因。一种是确定线路是否有接触不良之处，另一种是通过人为制造故障码的方法来初步确定电脑是否已损坏。这两种方法亦一一试验，基本判定线路不存在接触不良。当人为拆除室外、室内和混合门位置传感器时，电脑能准确诊断并显示相应的故障码，所以电脑自我诊断系统也正常。

因为曾人为制造了故障码，所以需要清除故障码，而该自动空调系统只能手工读取故障码，若需清除故障码必须使用专用工具（V.A.G1551（1552）或 EAAT3000）。当时由于条件所限无法发挥仪器设备的优势，只好凭经验判断。估计空调电脑出现故障的可能性很大，这时也惟有用互换法来进一步确定故障原因。可是，新电脑装上后空调压缩机还是不工作，但是执行读取故障码功能时，显示幕上出现“06.4”的故障码（表示冷却液温度传感器间歇性断路或短路）。为了确定故障码的真实性，通常做法都是先清码再读码。所以重新使用 EAAT3000，最终确定该故障码属实。

于是找到发动机左侧电热敏式的冷却液温度传感器，更换一个新的冷却液温度传感器，故障得以排除。

造成空调压缩机不工作的主要原因如下：

- (1) 车外温度信号低于 -3°C 。
- (2) 制冷剂循环系统压力开关断开。
- (3) 发动机冷却液温度传感器不良。
- (4) 传动带打滑或咬死。
- (5) 电源电压太低。
- (6) 发动机转速低于 $200 \sim 500\text{r/min}$ 。

(7) 车外温度低于车内设定温度。

该发动机冷却液温度传感器安装在发动机左侧节气门体旁，它是四条线的一个热敏电子元件，一条为电源线，两条至仪表板和低水位开关，另一根至自动空调电脑。该热敏电子元件内部结构由两个负温度系数的热敏电阻和电晶体组成。正常情况热敏电阻的电阻值随温度的升高而降低，由于车辆从举升器上掉下来，热敏电子元件内部的电阻值发生变化，用万用表测量为十几兆欧姆，这时电脑就认为在极冷的状态，于是切断空调压缩机的工作，而达到保护发动机的功能。

第三章 一汽大众红旗车系

第一节 发动机系统故障维修案例

一、红旗世纪星加速无力

故障现象：红旗 7202E3 加速行驶时无力，怠速工况下，排气管发出类似缺缸的“突突”声。

故障检修：该车行驶里程为 8 万多公里，据驾驶员反映，火花塞没有更换过，于是拆下来检查发现间隙过大，便更换了一组新的火花塞，型号为 BCP6E，装复后试车，无任何好转，用万用表测量各缸线阻值，都符合技术要求。

接下来用红旗专用检测仪修车王对电控系统进行检测，无故障内容显示，查看功能测试中动力平衡，结果显示数值如下：

1 缸 144 2 缸 85 3 缸 119 4 缸 31 5 缸 125 6 缸 119

根据以上数据分析，2 缸和 4 缸工作不良。测试缸压，3 缸为 9.5bar (1bar = 10^5 Pa)，4 缸为 10.5bar 压力正常；测试各缸高压火，火花呈蓝色，火花塞跳火正常；检查各缸喷油器线插座，均连接牢固。由此看来，是不是因喷油器雾化不良造成的？连接好管路，用免拆清洗机对喷油器进行动态清洗，起动电动机使发动机以高、中、低不同转速运转，增大或减小喷油器针阀在各个区域内的升程，改善喷油器的雾化状况。经过清洗，怠速工况良好，再次路试加速无力现象消失，故障彻底被排除。

故障总结：对于电控发动机来说，行驶 6~7 万公里左右就要清洗一次喷油器（视情况而定）。因为有些汽油辛烷值较低，各种有害化学成分的含量较高，汽油不能正常燃烧。久而久之，使喷油器针阀粘连，堵塞喷油孔，造成雾化不良，油耗升高，严重时还会使喷油器完全丧失其功效，不仅使发动机不能正常工作，造成动力下降，更严重者还会损坏某些传感器。

二、红旗世纪星低速熄火、起动困难

故障现象：装备 NISSAN VG20E 发动机，ECCS 电控系统，此车为 2001 年 4 月购买，到现在行驶了 56000km，驾驶员来报修说低速时发闯、易熄火，而且不好起动，必须踩加速踏板才能起动，但高速没问题。

故障检修：该车电脑接头为 76 针，共分四组，插脚为：101—116、1—20、21—40、41—60，61—100 没有使用，电脑没有注明插脚编号，起初怀疑是火花塞断火，分电器里进水，油泵很脏。随后换了火花塞，清洗了汽油泵网（不太脏），检查空滤是否吸进去水（因前两天下了大雨）。接着去试车，不但故障未排除，而且低速闯车厉害，高速也跑不起来了。但是此车发动机故障灯一直没有亮起，分析是节气门太脏，步进电动机太脏而活动不灵导致故障产生。随后又清洗了节气门体和怠速步进电动机，装车试车，却发动不着了，原来是无高压火。故障维修到这儿，不得不把思路全转到电路上。检查低压电路正常；分电器是采用光电式；曲轴位置传感器有 4 个端子，一个接 12V 电源，一个接搭铁线。其余两个端子是信号输出，难道此故障出在电脑？带着疑问，不得不去拆电脑，不拆不知道，一拆全明白了，因为电脑进水了，电脑的 21—40、41—60 端子全被水腐蚀严重。最后清理了插头，并用电吹风吹干电脑的水珠。然后装上试车，车子顺利的发动了，怠速稳定，但急加速进气管回火。现在只有检查传感器了，对空气流量计和节气门位置传感器测量。当测量节气门位置传感器电阻时，传感器不论打开还是关闭，都无穷大。因红旗世纪星的节气门位置传感器有两个插头，可能另一个插头是给自动变速器用的（因该车是手动档），所以就拔下插头改装到了下一个插头上，试车，加速完全正常，进气管不再回火。出去试车，发现完全没问题，但怠速回位太慢，接着检查节气门传感器，因没有《红旗世纪星维修手册》，就看了风度 A32 的有关资料，查看了节气门位置传感器的 2 插头，作用有区别，就不得不更换节气门位置传感器，到此故障排除。

三、红旗 CA 7180AE 熄火后无法起动

故障现象：该车累计行程 6 万 km，行驶中突然熄火，无法再次起动。

故障检修：用 V.A.G1551 检测仪查询，显示曲轴位置传感器有故障。拆下检查，发现曲轴位置传感器已变形。询问用户得知，前不久因曲轴后油封漏油曾拆卸过该传感器。因此怀疑可能是维修过程中曲轴位置传感器受到了损伤。更换曲轴位置传感器后，故障排除。但该车行驶数千米后又在路上熄火了，而且仍无法起动。再用 V.A.G1551 检测仪查询，还是曲轴位置传感器故障。拆卸曲轴位置传感器后发现，传感器上有与上次类似的损伤情况。分析可能是因信号转子变形或离合器壳体内有异物所致。转动曲轴并从离合器壳体上的窗口观察，未发现变形等异常情况。拆下变速器后发现，离合器壳内有一个满是伤痕的 M6 短螺栓。由此可见，故障原因是在更换曲轴后油封时，在离合器壳中遗留了一个短螺栓。在经过颠簸路面时，螺栓被抛起，然后被曲轴位置传感器信号转子击打，致使曲轴位置传感器损坏而出现故障，以致发动机无法起动。更换新的曲轴位置传感器后，故障排除。

四、红旗 CA7220AE 无法起动

故障现象：红旗 CA7220AE 轿车发动机无法起动。

故障检修：检查发现，该车原装有西门子变换码式防盗系统，而车主在不知情的情况下又加装了一套防盗器。因此怀疑可能是加装的防盗器破坏了原车线路或对原车电控部分产生了干扰，导致无法起动。拆除加装的防盗器并恢复原车的线路后，起动成功。但是 4 天后故障重现，经查发动机各系统正常，怀疑可能仍是防盗系统故障。检查防盗系统线路，未发现问题。试换防盗系统控制单元并重新匹配后，起动成功。可是过了七八天，该车熄火后又不能起动了。由于前两次都是防盗系统的问题，故分析认为，可能是在拆装防盗系统线路时又埋下了新的隐患。经过仔细检查，发现安装在锁腔上的天线线束未固定好，在汽车行驶中，与转向柱相互摩擦而将绝缘层磨破，导致天线线束有时搭铁，天线无法传递信息，防盗功能起动，防盗系统控制单元向发动机电控单元发出指令，使其切断喷油和点火，致使发动机无法起动。

更换天线并固定好线束后，故障排除。

五、红旗 CA7260L 高温熄火

故障现象：怠速稳定，就是加不上速，且温度一上 90°C 时，发动机就自动熄火。

故障检修：检查电路和各个传感器点火模块和电脑都没有出现故障，检查火花塞发现，1、2、3 缸燃烧较好，4、5、6 缸有积炭。全部更换火花塞。故障仍然如此。检查喷油器工作良好，量缸压 1、2、3 缸可以达到 1100kPa ，4、5、6 缸勉强达到 900kPa ，因此怀疑气门关闭不严造成燃烧不好，但检查火花塞不象是燃烧不好的样子，最后发现排气管尾部一边淌水，一边微微排气，拆开左边排气管，发现里面全部堵死，更换排气管，故障消除。

故障总结：分析故障原因是由于用户使用了含铅汽油，造成尾气三元催化装置堵塞。

六、红旗 CA488 发动机无高速、游车

故障现象：有一辆 CA488 电喷发动机，行驶里程只有 3500km ，突然出现加不上速的现象，最高转速只有约 3000r/min ，且在 $2000 \sim 3000\text{r/min}$ 之间有规律的抖震，车行驶时一窜一窜的无法驾驶。

故障检修：该车是新车，机械部分出故障的可能性不大，先用解码器金德 K8 进行调码，结果调出四个码：

①空气流量计开路或短路到正极。

- ②节气门位置传感器信号不良。
- ③冷却液温度传感器信号短路或开路。
- ④霍尔传感器信号不可靠。

首先清码再调码，只显示④，且清不掉。说明故障就在分电器电路。拔掉分电器插头，用表测量 Key-on 时，三根线一根是搭铁线良好，其他两根均为蓄电池电压。对好点火正时记号，摘下分电器总成，打开分电器盖并未发现什么问题。但在转动分电器时无意中用手把触发轮给拧转了，这下明白了，由于触发轮加工固定有质量问题而松脱。为了证实，将叶轮和主轴粘住，并且打磨光后装车，故障码能清除且加速较有力，就是怠速不太平稳，估计叶轮的角度可能有误差。由于手头没有分电器，告诉驾驶员提车，等有新件再来换。第三天驾驶员来装新分电器，来时怠速不太平稳。对好正时记号，取下旧分电器，固定好新件后发动着车，突然又在 2000 ~ 3000r/min 出现抖震、加不起油的故障，难道新件有问题？重新换回旧件仍未好转，接上金德 K8 测试，电脑接口出现连接中断，无法进行，是不是原车电脑出现异常，但电脑坏的几率是很小的，这时维修进入困难。

没有好的方法，只好和驾驶员开车试车，大约走了 20km，突然电脑又能和 K8 通话了，读码还是④故障码，清码，显示系统无故障记忆，发动机加速、减速、换档一切正常，维修完毕。

七、红旗 7200E 停车后无法启动

故障现象：NISSAN V6 电喷发动机，此车上午还行驶正常，只是中午车停驶两个多小时后，再着车就一点着车迹象也没有了。

故障检修：首先检查主缸线，没有高压火，再检查分电器也旋转，这就排除了正时带的断裂，由此判断故障是电路原因造成的。拆下点火线圈，点火线圈下面是点火放大器，点火放大器上有三根线，一根是通过点火线圈过来的火线，中间一根棕色线是地线，另一根黄线是从电脑过来的信号线。拔掉插头，测量火线、地线都正常，由于不知道信号线给过来是脉冲接地信号还是脉冲电源信号，只好用万用表的电压档去测量信号线对地的变化和对电源的变化。起动发动机，万用表上的指示没有变化。说明信号线没有给过信号来。为了进一步证明，将插头插上，只将信号线从插头中挑出，插入一根临时线，打开点火开关，将主缸线对准缸体，用临时线间断地碰地，无高压火，又用临时线去碰火线，主缸线有高压火产生，这说明信号线应该给过来正脉冲信号，点火线圈和点火放大器是好的，看来是电脑没有给出信号。电脑一般不会有问题，一定是外围电路造成的。

这时看到车上装有防盗器，用遥控器遥控锁门、开门、防盗、解除防盗，一

切显示正常。打开点火开关，仪表显示也很正常，不像防盗器出问题，拆掉防盗器主保险，使防盗器不起作用，这时也没有高压火。这时就不应该怀疑防盗器了，但后来一想，万一防盗继电器损坏，所控制的线又是从外观看不出来，同样也会造成高压无火。这时拆掉转向盘下面的护板，找到防盗继电器，将防盗继电器控制的两线短接，打开点火开关，起动发动机，这时发动机能顺利起动。原来是防盗继电器出了问题，以前防盗继电器控制的是从点火开关出来的火线，当它出现问题后，仪表也会没有指示，而这次防盗继电器控制的是从熔丝盒后面出来的一根火线，它是给电脑供电的，它的出错比较隐蔽。

重新更换继电器，故障排除。

八、红旗 7220E 没有高速

故障现象：怠速平稳，只可以加速到 4000r/min 就再也上不去了，没有故障码，把蓄电池线拔掉过一会再装上，问题会暂时消失。

故障检修：先清洗节气门和喷油器，检查更换分缸线，然后基本设定，用 V.A.G1552 进入 01—02—05—02—08—003（看喷油脉宽 2.00~2.40ms）—007，转动分电器使其 007 显示（1—59.2—7.3—1.1v.4—00000000），结果不能解决问题，发现霍尔传感器上有一些脏，于是用刷子刷了刷，装上后故障排除。

作为同步器的霍尔传感器坏掉了它会出现 4000r/min 加不上去。

九、红旗轿车排气管被烧红

故障现象：红旗更换过中缸后一万公里后，排气温度过高，排气管发红，排气管换了也是如此，汽油也换成了 93 号，正时也对了很多次推早推晚都试过。活塞、活塞环也换了，各缸工作很好，怠速也很好就是加速排气管发红，为此换过缸盖，化油器。都没有办法。点火正时没问题，点火系全换了新的，还是不能解决问题。

故障检修：换了一副短连杆长活塞、活塞环，但加速到 3000r/min 排气管还是发红。为此又重新更换了新的缸套、活塞，更换活塞环之后，问题解决。

十、红旗 7180 怠速电动机故障

故障现象：打开点火开关，节流阀体中的怠速电动机总是左右转动，嘎达、嘎达响，起动后怠速电动机不动作。

故障检修：检查发现节流阀体中的 1、2 脚 ON 时无电源，但是电动机还是动作。用万用表量无电压，用试灯也是没有。节气门位置传感器无故障，IDL 触点正常，燃油泵继电器没有坏，按照电路图查看电源搭铁，电脑也没有烧坏迹象。并且没有故障码，怠速正常。当冷车起动两三次后怠速电动机正常。清洗

节气门体后学习设定的方法用过了，还是这样，看数据流，怠速情况下节气门开度超过 3.5°。

这时按照另一种方法重新对其进行匹配，首先触发电脑即把熔丝盒里边上的空脚熔丝插上，两个人配合，一个人调整一氧化碳电位计，一个人进行设定。设定完成后，故障排除。

十一、红旗 488 怠速过高

故障现象：洗过节气门后，怠速 1200r/min，调不下来，加速不良。故障码显示：凸轮轴位置传感器有问题。无法做设定。

故障检修：判断凸轮轴位置传感器有问题。多为分电器调节不当，来回调节就可以了，至于怠速高可以如下解决：

此故障在对红旗 488 电喷型发动机清洗节气门体后经常出现，以致于很多维修人员不敢轻易清洗节气门体，或清洗节气门体后靠更换发动机控制单元来解决问题。

针对该车的故障，在怠速情况下连接故障阅读器 V.A.G1551，选择读取测量数据块 08 功能，进入显示组 006。再查看 006 组中的第 3 个值，显示为 1.15。该值是怠速自适应调节值，在正常情况下应为 1.00。随着发动机工况的变化，例如当车辆长期行驶及节气门体变脏，会使空气流经节气门时截面积变小。这时为了稳定怠速，节气门开度就会适当开大。这样怠速的自适应调节值就会相应增加一点，变成大于 1.00，如 1.05、1.10 等。但是调节值最大只能调节到 1.15。如果节气门体继续变脏，就会使怠速时的进气量不够，造成怠速不稳，甚至灭车的现象。这种情况下只要把节气门体清洗干净，就可以解决灭车的问题。但发动机控制单元中存储的自适应调节值并没有进行修改，仍旧为 1.15，这样节气门开度会依然较大，导致发动机出现怠速过高的现象。如果没有办法使自适应调节值自学习回来，那么只能采取更换发动机控制单元的办法来解决。

可是，如果清洗一次节气门体就要更换一块发动机电脑，代价未免太高了。为了减少不必要的浪费，不更换发动机控制单元，就要想办法使怠速自适应调节值自学习回来。

众所周知，红旗 488 电喷型发动机采用西门子技术的电控系统，该电控系统有自学习的功能。当清洗完节气门体出现发动机怠速转速过高时，如果设法强制让怠速恢复正常，该系统就会将怠速自适应调节值学习回来。

具体的做法是：首先将空气流量计后面的进气软管卡箍松开，使进气软管和空气流量计之间漏进大量空气。由于混合气过稀，怠速会低下来。通过控制漏进的空气量，使怠速保持在 860r/min 左右（正常怠速值），这样发动机电脑就会开始学习新的怠速自适应值。

然后连接故障阅读器 V.A.G1551, 在阅读测量数据块 08 功能下, 进入显示组 006, 再观察 006 组中的第三个值, 每隔十几秒轻点一下加速踏板, 第三个值(怠速自适应调节值)就会随着轻点加速踏板次数的增加一点一点下降。每次下降幅度大约 0.02, 直至降到 0.95 为最佳。最后再对节气门体进行一次基本设定, 然后把进气软管装好, 重新起动发动机, 怠速便会正常。在发动机电脑进行自学习的过程中, 由于人为增加了进气量造成混合气过稀, 在发动机控制单元中会存储相关故障, 应将其消除。有时也会因怠速不稳, 造成自学习过程中怠速自适应调节值上下起伏变化。这时应持续进行上述的操作步骤, 直到怠速自适应调节值调到 1.00 以下为止。

此故障在红旗 488 电喷发动机中非常普遍。

十二、红旗“世纪星”不着车

故障现象: 新车发动机突然不着车, 起动时运转正常, 没有高压火。

故障检修: 接车后试车, 打开点火开关时, 首先发现发动机故障报警灯不亮(正常的情况应该是打开点火开关后故障灯常亮, 发动机着车后如没有电气元件的故障则故障灯熄灭, 如有故障则故障灯继续点亮), 如果灯泡损坏则不会影响着车, 一般情况是发动机 ECM 没有获得正常的工作电压, 不能点亮故障灯。工作电压除了 30 #、15 # 线外, 最主要的电压是主继电器提供的(49、59 脚), 从右侧 A 柱下面拆下发动机电脑, 测量它的每个电源端子, 发现除了 49、59 脚无电压外, 30 #、15 # 线都有 12V 电压, 搭铁也正常。

接下来检查主继电器, 它位于仪表下护板下面的继电器板上, 黑色无号, 其外壳上绘有相关电路图, 和压缩机继电器组合在一起, 它有 8 个插脚, 其中 87 号为继电器的输出电压脚, 31 脚为继电器的线圈搭铁线和 ECM 的 16 号端子相连, 由 ECM 控制主继电器的搭铁信号, 当 ECM 收到 15 # 线的 12V 电压后, 便控制 16 号端子通过其内部搭铁, 使继电器吸合, 从 87 号脚输出 12V 电压到 ECM 的 49、59 号端子。对继电器进行电气检查, 发现电源和继电器正常, 而 31 # 线不能提供搭铁, 进而测量 ECM 的 16 脚, 仍然不能搭铁, 当将继电器的 30、87 脚短接时, 仪表板上的故障灯便立刻亮, 发动机也能顺利着车, 到此可以判定是 ECM 本身有问题。由于电脑的价格很高, 再加上其他功能都正常, 所以没有更换发动机电脑, 而是对主继电器的 31 # 线进行了改动, 用一个继电器控制 31 # 线的搭铁功能, 当打开点火开关时 31 # 线提供搭铁, 而关闭时则不能搭铁, 防止继电器线圈过热, 导致损坏。这样处理后, 发动机工作一切正常, 故障排除。

电脑接头为 76 针, 共分四组, 从线束端看, 插脚分别为 1—20、21—40、41—60、101—116, 61—100 没有使用, 由于电脑上没有注明插脚编号, 维修时十分不便, 为方便维修笔者整理了各插脚的功能如下表所示。

“世纪星”电控系统插脚功能

编号	功 能	编号	功 能
01	控制点火放大器	43	起动开关信号
02	点火线圈反馈信号	44	空档信号输入
03	动力转向压力开关信号输入	45	15 # 线(点火开关打开时提供 12V 电压)
04	怠速步进电动机	46	空调 A/C 开关的信号输入(经过恒温控制器)、高低压保护开关、继电器的搭铁信号)
05	怠速步进电动机		
07	转速信号输出	47	自诊断的触发信号线
08	可变进气电磁阀的控制信号线	48	节气门位置传感器的电源线(5V)
09	ECM 控制压缩机继电器的信号线	49	主继电器提供的电源
10	ECM 接地线	50	ECM 接地线入
14	怠速步进电动机	51	分电器里圈 120°曲轴转角的信号输入(缸位信号)
15	怠速步进电动机		
16	控制主继电器搭铁的信号线	53	车速信号输入
18	油泵继电器控制信号线	55	节气门位置传感器的信号线
20	ECM 接地线	58	电瓶火线(30 # 常火)
21	ECM 与诊断仪的通信线	59	主继电器提供的电源
22	ECM 与诊断仪的通信线	60	ECM 接地线
23	爆燃传感器的信号线	101	1 缸喷油器控制线
26	空气流量计的地线(火线由主继电器提供)	103	3 缸喷油器控制线
27	空气流量计的信号线	107	ECM 接地线
28	冷却液温度传感器的信号输入线	108	ECM 接地线
29	氧传感器的信号输入	109	蓄电池火线(30 # 常火)
30	冷却液温度传感器及节气门位置传感器的地线	110	2 缸喷油器控制线
32	故障指示灯的控制线	112	4 缸喷油器控制线
41	分电器里圈 120°曲轴转角的信号输入(缸位信号)	113	5 缸喷油器控制线
		114	6 缸喷油器控制线
42	分电器外圈的转速信号输入	116	ECM 接地线

十三、红旗 CA7180AE 加速耸车

故障现象：车辆加速无力，提速过程中耸车，拆下空气流量计插头，故障现象消除。

故障检修：检查火花塞，高压线，点火组件等，均无故障。检查节流阀体基本设置正常，尾气调整正常，车辆原地怠速，急踩加速踏板转速至 5000 转，收

油。反复几次；路试，车辆二档行驶，急踩加速踏板到底，使发动机转速到 5000 转，收油，反复几次，故障排除。

此故障是由于电脑内部学习值丢失或不正常，导致喷油控制出现问题。因此需要在特定工况下重新学习。

十四、小红旗 CA 7200E3 起动困难

故障现象：日产公司生产的 VG 20E 发动机，该车行驶 1 万 km 后，空调不制冷，进厂检修。修竣后出厂，第 2 天车主又开车来厂，报修早晨冷车起动困难，要起动三四次才能起动着。未修空调前，没有此故障。

故障检修：此车采用热线式空气流量计（LH 型）多点燃油喷射系统，技工进行了试车，验证了发动机每次起动都不能一次成功的故障。针对故障现象分析认为，VG 20E 发动机电控单元（ECSS）不是单一控制发动机点火和燃油喷射，还控制着空调压缩机电磁离合器线圈供电。但是，发动机能够起动着，运行工况良好，说明没有因检修空调故障而把发动机电控单元损坏。所以，还是按照冷车难起动故障作常规检测和调整。检测结果和调整情况如下：

（1）每个气缸压力均在 1.0MPa。

（2）怠速时点火提前角为 20° 。（起动时略有滞后。）

（3）点火开关“ON”5s 内，燃油压力为 0.3MPa；怠速时为 0.25MPa；熄火 10min 后，保持在 0.2MPa。

（4）发动机故障指示灯不亮，无故障码储存。

（5）冷却液温度传感器电阻值在 20°C 时为 $2.4\text{k}\Omega$ ， 90°C 时为 $0.24\text{k}\Omega$ 。

（6）调整怠速空气控制阀（IACV - AAC）的旁通空气量和 CO 排放值。

以上检测结果都在正常范围内，但故障原因还是没有找到。由于该发动机无冷起动喷油器，于是，次日早晨起动发动机时，直接用汽车示波器监视喷油器的喷油脉冲时间，发现先是 7ms，然后逐渐增加到 11ms，与正常的冷起动喷油脉冲时间 15ms ~ 20ms 有很大误差。接着调用“修车王”VG 20E 发动机故障诊断仪，阅读起动时的主要信号，结果发现发动机起动时无起动信号输入发动机电控单元。按照电路图查到，起动开关 50 # 端子至发动机电控单元 42 # 端子的电路中缺少一个 24 号位熔丝（10A）。事后了解，技工在检修空调时将它拔下另作它用，没有及时装上。插上此熔丝后起动发动机，立即就能着火了。

十五、红旗 7200E3 冷车无高速

故障现象：冷车无高速。

故障检修：首先在冷车状态下进行常规检查。此车起动正常，怠速平稳，原地加速正常，热车后高速行驶正常。据此可排除点火、喷油器、配气正时及机械

部分的问题。

先检查油压，达到 25bar (1bar = 10^5 Pa)，没有问题。然后用“修车王”进行测试 (VG20 专用卡)，没有故障码，读数据流时发现，当车速指示 60km/h 时，修车王显示为 180km/h，此时就会出现加不上速的故障。而氧传感器的电压指示为 0V，显然停止了喷油。

此时设计上有一个特点，当车速达到 180km/h 时，电脑就会进入超速保护程序，切断喷油器的喷油脉冲，使发动机停止功率输出，车辆降速，车速降下来后，电脑便进入保护程序，显然电脑接收到错误的车速信号。此车的车速信号首先由变速器上的车速传感器产生，输送到里程表，一路驱动车速表的指针和里程表计数器，另一路经里程表的电路处理后传到发动机控制电脑，供电控系统使用。此车的车速显示正常，电脑接收的不正常，由此判断是里程表电路有问题。

更换里程表后，实际车速显示与修车王的显示车速相同，发动机工作正常，故障排除。

十六、红旗世纪星踩离合熄火

故障现象：车辆行驶中，换档或踩离合时，发动机有时自动熄火，但一打车能着，行驶中从来不灭火，且这一现象并不是经常出现。

故障检修：此车的故障点应该是在怠速稳定部。在换档踩离合时加速踏板全收，发动机转速应该回落到怠速转速，所以决定重点检查跟怠速有关的部件。连接上修车王，读取故障码，没有故障记忆，读取节气门开度传感的数据，正常。用正时灯测点火正时为 20° ，650 转，正常，用修车王“工作支持”功能重新调整发动机怠速，调完后撤下仪器，发动机怠速却突然升高到 1200 转，怎么调怠速调整螺钉也不下来，关车后重新起动，怠速又保持在 650 转，用仪器再做一次调整，结果怠速又低了。看来故障现象已经出现，故障点跟分析的一样。按电路图查怠速稳定阀 (ACC 阀) 是否有 30 号电，结果一测 ACC 阀的电阻，均在 $30 \sim 40\Omega$ 之间，说明没有问题。

再查 ECM 插脚，当拆下 ECM 插头后，仔细看插脚，发现 ECM5 脚往后退了，按电路图看，ECM5 脚正好是控制 ACC 阀四个脚中的一个，看来故障就是在 ECM5 脚接触不良上，重新处理完后，再用修车王“工作支持”功能调整怠速到标准值，试车故障完全排除。

故障总结：事后分析，由于 ACC 阀是步进电动机型式的怠速稳定阀，其工作是 ECM 按照一定程序控制线圈的四个脚搭铁，从而改变步进电动机的步数，实现阀芯的张开和收缩，达到控制旁通进气量的目的。当其中一个控制脚不控制时，ACC 阀的阀芯就不会再伸缩而保持在某一位置。当保持步数高，阀开度大时，怠速就高，当保持步数低，阀开度小时，怠速就低，当保持不了正常怠速而

无法调节时，将会产生有时熄火的现象。

十七、红旗轿车无法起动

故障现象：在高速公路上行驶时突然熄火，再起动无任何着火迹象。

故障检修：首先用金奔腾解码器调故障码，结果 ECU 无故障码存储。检查高压火花，发动机在起动时点火线圈无高压电输出，用发光二极管试灯测量点火器插座的控制信号端子，无信号输出。

造成无控制信号输出的原因主要有：蓄电池电压过低或过高，线路故障，燃油泵或燃油泵继电器故障，曲轴位置传感器或 ECU 故障，接下来进行检查，蓄电池电压 12.8V 正常，接通点火开关，测量油压 286kPa，正常，当把 ECU 从右侧护板内拉出检查时发现，ECU 连接器处有明显被水浸过的痕迹。脱开 ECU 连接器，发现 ECU 上的接线端子已有多处被氧化，有两个端子已从 ECU 上脱落，查资料得知其中的一个端子正是连接 ECU 主接地线，经测量其他线路正常，看来故障就在 ECU。

更换同型号的 ECU，发动机顺利起动，发动机进入怠速工况，用金奔腾解码器进行基本设定。此后发动机怠速稳定，加速有力，故障排除。

十八、红旗轿车倒车时熄火

故障现象：自从加装了倒车雷达后，出现了倒车时熄火的故障。

故障检修：首先检查点火系，发现高压总线无高压电，用发光二极管试灯按图 3-1 所示。

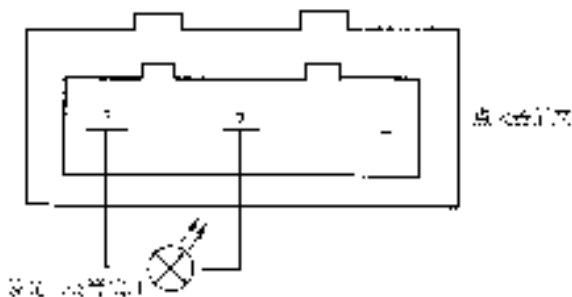


图 3-1 用发光二极管检测点火器

对点火器进行测试，结果试灯无闪烁现象，说明故障在点火控制线路。当检查中央配电器时发现，主电路板 12# 位置的 15A 熔丝已被熔断。

按主电路板防尘罩上的标示，主电路板的 12# 位置为倒车灯电路熔丝，但其又是连接通往 ECU 主继电器的电源电路，更换 15A 熔丝后，发动机起动顺利，

但是倒车试验时又出现了熄火现象，12# 熔丝又烧断了。

仔细检查倒车灯线路及倒车防撞雷达装置的电路系统，均没有发现短路现象。最后发现，车主加装的倒车防撞雷达系统，也是受上述 15A 熔丝保护的，这就使倒车时该电路中的电流增大而烧毁 15A 熔丝。

更换 25A 熔丝后，故障排除。

十九、红旗 CA7220E 频繁熄火

故障现象：行驶中突然出现断火现象，继而完全熄火。可以马上起动只是起动后无论松加速踏板还是踩加速踏板都熄火；但此时仪表板上的故障报警灯却不闪烁报警。

故障检修：用 1552 检查没有故障码，通过检查发现，当拔下空气流量计接线插头时（热膜式），发动机起动后能运行，但怠速不稳，加速不良，且仪表板上的故障报警灯闪烁报警。原来，该电喷系统的电脑只能识别空气流量计线路是否短路或断路故障，却不能识别空气流量计的错误信号，致使发动机起动后熄火。当拔下传感器插头时，电脑识别到此故障，便给出一个替代信号，所以性能不好，故障灯报警。

当点火开关关闭时，传感器的 3 号端子与 1 号端子间的电压应为蓄电池电压。若无电压或读数偏差过大，应按电路图检查线路。检查线路时，关闭点火开关，拔下 ECU 插座，ECU 插座 14 号端子与传感器插座 2 号端子、ECU 插座 26 号端子与传感器插座 4 号端子间的电阻应少于 1.5Ω ，而 ECU 插座 14 号端子与传感器插座 4 号端子间的电阻应为无穷大，否则应该按电路图查线。

关闭点火开关，拆下空气流量计，将传感器插座 3 号端子与 12V 蓄电池正极相连，4 号端子与蓄电池负极相连，测量 2 号端子和 1 号端子间的电压应为 0.03V。用 450W 的电吹风紧靠着传感器入口向内吹风，1 号、2 号端子间的电压应为 $2.3 \pm 0.1V$ 。将电吹风缓缓向后移，以上电压值应逐渐减少，当吹风口与传感器入口相距 200mm 时电压应为 $1.5 \pm 0.1V$ 。

实际测量的结果与上述值差距较大。说明空气流量计损坏，更换后故障排除。

二十、红旗 7220E 起动困难

故障现象：发动机熄火后不易起动。

故障检修：接燃油压力表测量系统压力，起动发动机发现油压值正常，但当发动机停转后油压值下降快。看来问题是出在燃油系统的保持压力方面。

如果关闭油压表上的开关，再观察系统的保持压力值竟会完全正常了。由此可以判定燃油泵至燃油滤清器之间的管路正常，那么故障应该在于燃油压力调节

器或喷油器。不过考虑到发动机起动后运行基本正常，怀疑燃油压力的调节器出问题可能性最大。经检查，发现油压调节器的 O 形圈破损，导致燃油系统泄压。在更换了 O 形密封圈后，故障得以排除。

二十一、红旗 CA7220E 行驶中突然熄火

故障现象：一辆红旗 CA7220E 轿车，行驶中突然出现间断熄火，继而完全熄火。

故障检修：检查发现，该车能迅速起动，只是起动后无论踩加速踏板或松加速踏板均很快熄火，此时故障报警灯不闪烁报警。用 V.A.G1551 检查，无故障码。

拔下空气流量传感器接线插头时（红旗 CA7220E 采用热膜式空气流量传感器），起动后能运行，但怠速不稳、加速不良，且仪表盘上的故障灯闪烁报警。原来，该电喷系统的电脑自诊功能只能识别空气流量传感器线路是否短路或断路，不能识别空气流量传感器的错误信号，致使发动机起动后熄火。当拔下传感器接线插头时，由于电脑可识别此故障，电脑便自动用节气门位置信号代替空气流量信号，使系统进入自救状态。因此，发动机能运行，但运行性能不好，故障灯报警。将点火开关置于“ON”位置，传感器线路插座 3 号端子与 1 号端子间的电压读数应为蓄电池供电电压。若无电压或读数偏差太大，应按电路图检查线路。检查线路时，将点火开关置于“OFF”位置，拔下 ECU 插座 14 号端子与传感器 2 号端子、ECU 插座 26 号端子与传感器插座 4 号端子并进行测试，两端子间的电阻均应小于 1.5Ω ，而 ECU 插座 14 号端子与传感器插座 4 号端子与 3 号端子间电阻应为 ∞ ，否则应按电路图查线。

将点火开关置于“OFF”位置，拆下空气流量传感器，将传感器插头 3 号与 12V 蓄电池正极连接，4 号与蓄电池负极连接，用数字万用表测量插头 2 号与 1 号端子间的电压（读数应为 $0.03V$ ），用 450W 电吹风紧靠传感器入口向传感器内吹风（用冷气档），1 号、2 号端子间的电压应为 $2.3 \pm 0.1V$ 。将吹风机缓慢向后移动，以上电压值应逐渐减少。当吹风口与传感器入口相距 200mm 时，电压应为 $1.5 \pm 0.1V$ 。可测量的结果与上述值差距较大，当更换空气流量传感器后，故障现象消失。

二十二、红旗 CA7220E 怠速不稳

故障现象：红旗 CA7220E 轿车，配备 CA488 - 3B2 发动机，行驶里程为 10000km。发动机怠速不稳。

故障检修：接车后，先用解码器读取故障码，但无故障码输出。这说明电控系统故障的可能性很小。于是便从发动机正常工作的三大要素（缸压、燃油、点

火)入手。感觉油路故障的可能性大一点,便先用油压表测量系统油压,油压正常。拆检燃油滤清器,也没发现异常。由于该车仅行驶了 10000km,估计喷油器不会出问题。便开始检查点火系统,测高压线阻抗,符合要求。拆下火花塞跳火也正常。又接上压力表测气缸压力,还是没问题。突然想到进气歧管漏气也会引起怠速不稳,可是经过检查,还是没什么发现,没办法,又回头仔细询问车主。据车主讲,该车在两天前在某修理厂进行了保养,检查过火花塞、制动系统、轮胎。根据这一情况,我决定重新检查火花塞。拆下火花塞仔细检查,发现其间隙只有 0.6mm,而正常红旗电喷轿车的火花塞间隙应在 0.9 ~ 1.1mm 之间。调整间隙后,故障排除。

故障总结:在上次保养中,修理工在检查火花塞时,误以为普通型和电控型火花塞间隙一样,便调小了间隙,从而形成了这个不该发生的故障。

二十三、红旗世纪星行驶熄火

故障现象:红旗世纪星(CA7202E3)标准版轿车,行驶过程中发动机经常熄火。每次熄火后,如果马上点火,无法着车,而等待 10 ~ 20min 再起动发动机,则一切正常。上述现象反复出现。

故障检修:从现象看,可能是由于发动机电控系统中某个元件工作不稳定而引起的突然断火或断油。用户将车开到服务站时,没有发生故障。用“修车王”检测仪检测发动机电控系统,各传感器工作正常。经过反复试车,故障终于出现。此时无高压火。先从低压线路开始检查,电源线从钥匙开关通过 23 号熔断器通到点火线圈的两孔插头,打开点火开关,测量两孔电压为 12V,正常;再测量点火放大器电源的三孔插头,也是 12V,正常。

世纪星轿车的点火控制电路从中央继电器盒的 21 号熔断器通过 M/30ac 插头分别给发动机控制单元、AAC 阀(怠速控制阀)和组合继电器供应用于保存数据的常火。当点火钥匙接通时,继电器闭合,从而为空气流量计、曲轴位置传感器以及再一次给发动机控制单元提供工作用电,控制单元再控制点火放大器产生高压。

因此无高压火的原因可能有 3 个:M/30ac 插头不实、组合继电器工作不稳或发动机控制单元工作不稳。试车地点不在服务站,所以用万用表来检查故障点。打开点火开关,AAC 阀的电压为 12V,说明 M/30ac 插头工作正常;空气流量计和曲轴位置传感器的电压为 0,说明故障点在组合继电器。由于组合继电器内部触点断开,发动机控制单元断电。等 10 ~ 20min,组合继电器恢复正常,将车开回服务站,更换组合继电器,故障排除。

故障总结:夏季长时间开空调,组合继电器温度可能过高,造成某些电子元件工作不良,停车一段时间后,随着温度下降又恢复正常。所以发生类似故障

时，应重点检查组合继电器。

第二节 车身附件系统故障维修案例

一、红旗 7202E3 制动距离过长

故障现象：行驶里程为 8 万多公里，满载低速行驶制动正常，调整时（ $\geq 120\text{km/h}$ ）制动力明显不足，制动距离长。

故障检修：该车的制动系统分为两种装置：①行驶制动装置；②驻车制动装置。制动装置包括制动操纵机构，制动器和连接管路及制动力调节机构四部分，首先对各轮依次放气，故障依旧；拆检四轮制动器，没有发现漏油及工作不正常现象；根据以往经验，故障多发生在制动感载比例阀上。

该车的制动力调节机构，采用的是感载比例阀，安装在车身后桥部，用一根弹簧拉着，工作中保证前、后制动压力的比值在一定范围内，保证车辆高速制动时的平稳性。感载比例阀有两个腔，分别装有活塞和阀门，阀门两端有两个腔，其中右腔和进油口相通，通过油管与制动总泵出油口相连，左腔与出油口相通，通过管路与后轮制动分泵相连，经检查，该阀无漏油现象，密封良好，用手扳动阀杆，也无卡滞现象，检查中发现弹簧过松，将其反复调节后故障排除。

在使用过程中制动压力调节阀根据前、后桥载荷按比例分配前、后分泵制动压力，保证制动时四轮制动力平衡，消除制动力不均而发生甩尾或跑偏，当感载比例阀的弹簧太松时，后轮制动力就会减小，而前轮制动力增大，制动时易跑偏，但也不要调得过紧，否则会造成后轮制动力增大，而发生甩尾现象。怎样调整才能恰到好处呢？

在无测试仪器的情况下，将车平放在地上，车辆空载调整感载比例阀弹簧无间隙状态即可，切不可把车用举升架托起调整，因为当车身离开地面时后桥会下垂，使弹簧拉力增大，车落地后弹簧松弛，影响调整效果。

二、红旗轿车制动失常

故障现象：一辆已行驶了 4 万 km 的红旗轿车，因制动助力器顶杆与制动主缸活塞之间的间隙消失，造成制动失常，高速行驶时，油耗较大，车速受限。

故障检修：据驾驶员反映，驾驶该车在市内正常行驶，有时遇红灯缓慢停车时，在汽车即将停下的刹那间，感到车像是被急踩制动踏板后停下似的，待绿灯放行时，汽车起步感到费劲，且有汽车在小坡路面上无任何制动的情况下，也不会溜动。

按常规将车支起，拆检 4 个车轮的制动片，检查轮缸、制动钳导轨和驻车制

动拉索等工作状况，确认正常后路试，并未发现异常。

几天后，故障再现。此时将汽车在无任何制动状态下用力推行，但推不动。用手触摸两后轮毂（前轮盘式、后轮鼓式制动器），感到很热，因而便断定问题出在制动主缸上。将制动主缸与真空助力器两连接螺钉松开后，制动解除，推行自如。随后将制动主缸拆下，用自制专用工具测量了助力器顶杆长度及制动主缸活塞深度，发现两者之间没有一点间隙。由于在这种情况下长时间频繁使用制动器，使本已没有间隙的制动主缸回油不彻底，产生不正常制动现象。

用 0.5mm 厚的绝缘纸剪成垫子夹在助力器顶杆与制动主缸活塞之间固定好。

三、红旗 CA 7180AE 空调系统风力过小

故障现象：该车空调鼓风机第 1、2、3 档风力都比正常时小，且第 2 档和第 3 档风力差别不大，第 4 档正常。

故障检修：因为第 4 档风力正常，说明电路中熔丝和鼓风机工作正常。该车空调鼓风机是由点火开关上的端子 75 经过 17 # 熔丝供电，然后串联鼓风机变速电阻中不同电阻值的电阻，最后经鼓风机控制开关的滑动触点后搭铁构成回路的。由于第 1、2、3 档风力不正常，所以分析可能是鼓风机变速电阻或鼓风机控制开关有问题。将原变速电阻的插头拔下后插上一个新的变速电阻试验，故障仍未排除，这样就可以判断出故障部位是在鼓风机控制开关。由于第 1、2、3 档使用频繁，滑动触点磨损严重，导致接触不良。因接触电阻过大，致使第 1、2、3 档风力减小。

更换鼓风机控制开关后，故障排除。

第四章 上海大众桑塔纳、帕萨特车系

第一节 桑塔纳发动机系统故障维修案例

一、桑塔纳 2000 易熄火，并且熄火后很难起动

故障现象：经常在行驶中或等红灯时突然熄火，熄火后很难发动；若是正常停车，人为熄火，再起动很容易。通过试车，发现此故障有个规律，就是在开出去几公里后，停在路边让其怠速运转，在 5min 之内，必定会自动熄火。若是发动以后，不行驶，一直怠速运转，在 20min 之内必定会自动熄火。

故障检修：此车怠速运转平稳，加速性能良好，量油压正常，清洗喷油器，更换高压线、火花塞、点火线圈、氧传感器都没有效果。此车自动熄火时，油压稳定不变，把二极管串在喷油器上，熄火时脉冲信号及 12V 电源也正常；拔出中心高压线，发现熄火时，先是停了一瞬间不跳火，然后又重新跳一下火，此时发动机也熄火了，但是点火线圈的 12V 电压一直不变，表示供电正常。根据此症状，估计是电脑有问题，换了一块电脑后，故障排除。

二、普通桑塔纳熄火无法起动

故障现象：99 年上海普桑在行驶的过程中，经过一阵颠簸之后，就自动熄火了，无论怎么起动，就是不着车。

故障检修：检查发现蓄电池连接良好。接着拔下各缸高压线试火，结果哪个缸都没火，原因肯定出现在点火线圈或分电器之间。用万用表检测电阻内部是否有断路的地方，经检测电阻值为 1.7Ω ，认为电阻值正常，再检测一下分电器触点间隙是否间隙过大或触点烧蚀。于是打开分电器盖，没有烧蚀的痕迹，又推了一下车，发现触点间隙也开闭自如。首先将电脑上的插头拔下，用万用表逐一检测，也没查出什么原因；最后又把插头插回原位，紧接着取来电脑诊断仪器，连接测试仪器对电脑进行检测，将电脑各端子接口分别接上，然后将点火开关打到起动档位，按步骤对该车发动机系统进行分析，结果电脑诊断仪不但不能读取故障码，而且电脑显示点火开关是否连接状态。将点火开关重接了一遍，结果仍是同一种状态，换上新发动机电脑，起动着车，一切恢复正常。

三、2000 年桑塔纳 2000 时代超人机油灯如何归零

故障现象：刚做了保养，换了机油，机油灯如何归零。

故障检修：

- (1) key-OFF，按住仪表上右面按钮。
- (2) KEY-ON，松开按钮，重新按一下按钮。

四、2000 年桑塔纳 2000 时代超人踩制动时熄火

故障现象：踩制动时熄火。

故障检修：

化油器型的：

- (1) 漏真空，检查化油器软垫、助力器、真空管路。
- (2) 检查化油器搭铁线，电磁阀火线时断时续接触不好。
- (3) 点火线圈火线接触不好。
- (4) 怠速过低。
- (5) 混合气太稀。
- (6) 点火时间不正。

电喷的：

检查节气门体怠速电动机是否太脏，点火正时对不对，TPS 电压是否正常，解码器显示应在 $5 \sim 10^\circ$ ，太高了怠速高，太低了怠速不稳易熄火，它不正常在减速断油时会熄火。

五、桑塔纳行驶中突然熄火，无法着车

故障现象：在行驶途中突然熄火，经数次起动，无法着车。

故障检修：打开发动机盖，即闻到一股刺鼻的气味。往发动机上看，蓄电池表面及周围全是水点。经辨认，确定是电解液。观察蓄电池液面，酸液所剩不到一半。根据这些现象，怀疑为充电量过高所致。另外，据车主讲，该车是在听到前部“啪”的一声响之后才出现故障的。鉴于此种情况，初步判定为点火系统故障。

桑塔纳轿车采用无触点电子点火系统，该系统由点火线圈，霍尔无触点分电器、火花塞、高压线和点火开关组成。根据其结构和故障综合分析，可能由以下几种原因造成：

- (1) 点火系低压断路。
- (2) 点火系低压电路短路或搭铁。
- (3) 点火系高压电路故障。

首先拔下分电器盖中央高压线，使其距缸体约 5~7mm，起动发动机，发现无高压火花，进一步检查低压电压及线路，无异常；拔下分电器霍尔信号发生器线束插头，用检查用导线，一端接信号线插头，另一端作搭铁试验，结果在导线瞬间搭铁时，仍无高压火花。难道是点火控制器出了故障？由这个疑问又联想到行驶中的异响，可能为点火控制器所发出的。更换新点火控制器，故障排除。

此车前一天因发电机不发电而在路边一小维修铺更换调节器，行驶中出现灯泡先后被烧坏的现象。接下来又对发电机的发电量进行测量，结果发现发电量最高可达 16.8V，明显超过了 13.5~14.5V 的标准值。凭经验，出现此种故障的原因多为调节器故障。更换调节器，充电正常。

故障总结：这显然是一个因调节器引发的故障。由于调节器质量问题，失去了本身的作用，使发电机不受控制，无限制地提高电压，严重地超出了用电设备额定电压的范围，既而使灯光及点火控制器相继烧毁。又因为充电量过高，加速了蓄电池内酸与铅的化学反应，电解液便顺着通气孔喷了出来。

六、桑塔纳 2000Gsi 发冲、后坐，动力不足

故障现象：桑塔纳 2000GSI 时代超人挂入 5 档后，有明显的发冲、后坐感，并且最高车速达不到 100km/h。

故障检修：路试，发现上述故障现象是因发动机动力不足而引起的。用 1552 调故障码，没有发现故障码，进一步检查发现：发动机怠速平稳，急加速时，有轻微回火现象，高速时回火频繁。测量油压、缸压 均正常。更换火花塞、高压线后，故障仍然存在。最后认定回火可能是混合气过稀造成的，利用 1552 观察数据流，发现氧传感器和冷却液温度传感器的数据正常。发现该车的空气流量计在不同转速下和一辆性能良好的车进行对比，结果如下；

发动机转速/(r/min)	正常车进气量/(g/s)	故障车进气量/(g/s)
800	2.7	2.5
1500	4.0	3.9
2000	5.2	4.5
2500	6.2	5.5
3000	7.6	6.7
3500	9.5	8.2
4000	12.0	10.6

由此可见，与正常车相比，该车空气流量计所测的空气流量，随着发动机转速的提高而差距越来越大，说明上述故障是因空气流量计测量数据不准造成的，更换空气流量计后，故障排除。

七、桑塔纳机油灯亮

故障现象：怠速时机油压力指示系统正常，加速时机油压力警告灯亮。

故障检修：在机油压力传感器（油压开关）处接上机油压力表，起动发动机，在怠速时 800 转时低压开关处的机油压力大于 30kPa；在转速高于 2000 转时，高压开关处机油压力大于 180kPa。说明机油压力正常。

检查电路，发动机转速在 800 转时（油压大于 30kPa），低压开关两端（电源与搭铁侧）之间的电阻为无穷大，发动机转速在 2000 转以上（油压大于 180kPa）时，高压开关两侧的电阻为 0Ω ，说明高、低压开关正常。机油压力警告灯由装在组合仪表板内的油压检查控制器控制。控制器与电源直接相连，并接收装在润滑油道中的高、低压开关和点火线圈送来的信号。用替代法诊断油压检查控制器。更换一个新的油压检查控制器后进行试验，故障依旧。

检查中发现，转速升高时，线路电压超过 14.5V，达到 16 ~ 17V，估计是发电机输出电压过高，触发了油压检查控制器的电子电路而使其工作失常，最终导致机油压力指示灯亮

八、桑塔纳 2000 急加速时发动机异响

故障现象：桑塔纳 2000 缓加速时发动机工作正常，急加速时发动机第 1 缸进、排气口出现异响。

故障检修：用手检查（感觉）进、排气歧管没有发现漏气的地方，开始判断为点火时间过早或第一缸喷油器故障。经检查，点火正时正常。更换了第 1 缸的喷油器，响声还是存在。拔掉第一缸高压分线，急加速时响声消失。装上第一缸高压分线后，响声又出现。先后拔掉其他缸的高压分线，响声仍然存在，拆开缸盖检查，发现一缸排气口密封垫损坏，有一个很小的烧蚀孔洞。更换 1 缸排气口密封垫，故障排除。

九、普通桑塔纳耗电

故障现象：普通桑塔纳使用中特别耗电，蓄电池充过电使用一周起动困难，晚上开齐灯光时再开空调，灯光亮度明显下降。

故障检修：此车以前为此曾更换过发电机，此现象很像是发电机发电量不足，利用万用表对发电系统进行测量，结果证明发电机发电正常，将车上所有用电器打开后测量发电系统，发电机在怠速时，电压为 11V 左右，发动机转速为 2000 转时，电压仅为 12V，由此证明，此车发电机可能功率偏小，或发电系统本身线路有问题。发电机铭牌上标示为正厂产品，查看线路，正极连接很牢固，而蓄电池负极到发动机缸盖处有一点松动。经测量，发电机电枢到此处电压存在

1.8V 的偏差，紧固后故障排除。

十、桑塔纳 99 新秀加速不正常

故障现象：行驶 12 万 km，近期出现加速不正常，试车发现三档行车加油至 3000r/min 时，发动机突然加不上油，若不摘档，踩加速踏板不动，3s 后加速踏板又自动能加上，车身猛一窜。空车加油一切正常，且故障时有时无。

故障检修：空车加油正常，说明发动机机械部分正常；加速出现加不上油肯定有以下几种原因：①发动机点火不良；②油压不正常；③发动机电脑系统断电。

因其故障时有时无，只好做全面检查，先用元征 ADC2000 检测，只有故障码 00561——混和气不正常；读取数据流——节气门不为标准的 8° 角，清洗调整。检查点火正时，将点火线圈旁边黑色单线插头搭铁，用 ADC2000 输入 001 基本调整，转速升至 1500r/min 时，点火角不为标准值，拆下分电器盖，发现分电器盖烧蚀严重，遂更换。测怠速油压 0.25MPa，急加速升到 0.3MPa 正常，但仍把滤芯更换，试车加速良好，于是交车。但驾驶员还没把车开到家又返回，说故障没有排除，只好接上油压表，点火正时灯，电脑 ADC2000 随行试车，当出现故障时，电脑系统数据正常，正时灯无断火，只有油压表波动严重，能从 0.25 ~ 0.1 ~ 0.05MPa 变化，最低值时加不上油，滤芯为新的，油压不正常，只好更换油泵，试车几个小时，再无故障出现，说明已彻底排除。

十一、桑塔纳 2000GLI 怠速高，热车着车困难

故障现象：着车后怠速正常，但行车数公里以后发动机怠速上升到 1940r/min，居高不下，热车熄火后再着车很困难。另外油耗也比以前增加。该车行驶里程为 21 万 km。

故障检修：连接 1552 调取故障码，为：冷却液温度传感器 G62 断路/短路 SP。为偶发性故障，清掉再着车，再调码还是这个码，路试时发现冷却液温度传感器 G62 在刚着车时温度为 96°C ，然后逐渐下降，96—89—45—27—0—17—28 ($^\circ\text{C}$)。当冷却液温度下降至 27°C 时松开加速踏板发现怠速开始上升，逐渐至 1940r/min，此时 1552 显示冷却液温度为 -28°C 。看来冷却液温度传感器确实出了故障，停车后，连打了 6、7 下电动机才着车，为了验证冷却液温度传感器的好坏，拔下了其两针插头，结果一下就发动着了，1552 显示冷却液温度为 95.2°C ，冷却液温度表一直显示 90°C 左右，更换冷却液温度传感器后，冷车热车一打就着车，注意，更换冷却液温度传感器前一定要先拧松膨胀水壶的盖子给冷却系统泄压，以防沸水喷出烫伤。

桑塔纳 GLI 的冷却液温度传感器为两针式 NIC（负温度系数热敏电阻），温

度越低，阻值越大，它将输送不同的电信号给 ECU，以控制加浓量、点火正时及发动机怠速转速。但当其损坏时，发动机 ECU 会启用冷却液温度预设值 92.5°C ，来替代发动机冷却液温度，直至故障解除，所以拔掉冷却液温度传感器插头后，1552 检测冷却液温度为 95.2°C 恒定不变。

十二、1999 年桑塔纳 2000Gsi（时代超人）动力不足

故障现象：行驶 83000km，发动机急加速回火，行驶动力不足。

故障检修：用金德 K6 读取故障码，电脑显示无故障记忆，起动发动机，怠速运转平稳，中速抖动，急加速进气管回火，有时放炮。熄火后，将火花塞拆下来，发现火花塞间隙过大，更换一组新的火花塞后故障依旧。用万用表测量每一缸高压线的电阻均为 $6\text{k}\Omega$ 欧，标准为 $5 \sim 7\text{k}\Omega$ ，用正时灯检查点火提前角，怠速时为 12° 、急加速为 18° ，为正常。检查油压，泄压后着车，拔掉燃油泵继电器或熔丝，发动机熄火后起动发动机 2~3 次以后，然后把油压表接在进油管上，着车观察油压表的压力，怠速时油压为 240kPa、急加速时为 290kPa。怠速标准油压为 220~255kPa，急加速标准油压为 260~310kPa，这说明燃油泵油压调节器正常，拆下喷油器发现喷油器积炭很多。将喷油器清洗干净后，看到节流阀也很脏，拆下清洗干净后装车，故障不仅没有排除，而且还多出了一个“游车”的毛病。

用仪器作基本设定，发动机怠速平稳，但如果空气流量计有故障的话，会造成空燃比失准，急加速进气管回火。拔下空气流量计的插头，打开点火开关，用万用表分别测量空气流量计的每一个端子，2 端子有 12V 电压，3 端子接地、4 端子有 5V 电压，5 端子为信号线，然后把插头重新接上，起动着车，用万用表的正表笔接到空气流量计的信号线上（5 端子），负表笔接地，观察电压变化，怠速时电压为 1.3V，急加速时电压上升为 2.5V。发动机工作正常的情况下，怠速时为 1.3~1.5V，急加速时为 3.8~4.5V，这说明空气流量计信号输出电压偏低。拆下空气流量计，发现空气流量计的热线有一点脏，用酒精洗干净后，装上试车，故障依旧，又用万用表测量了一下空气流量计信号的电压，与上次基本相同，然后按照电路图把线路仔细的检查一遍，确定线路没有问题，更换一个新的空气流量计，试车故障排除。

十三、桑塔纳 2000Gsi 时代超人游车，怠速抖

故障现象：行驶 120000km，行驶过程中有时加速耸车，怠速时发动机也抖动。

故障检修：连接仪器检测，发动机没有故障码输出，观察数据流也正常，应排除发动机电控系统发生故障的可能，发动机机械部分的故障不可能时有时无，分析电器元件发生故障的可能性较大，测量高压线电阻值符合标准，拆下火花塞

检查,发现四缸火花塞电极周围有积炭,不像其他火花塞周围燃烧的那样干净,更换火花塞,插上高压线,故障消失。

车辆刚一出厂,故障又出现了,再将四缸火花塞拆下检查,没有发现异常,为验证其状况好坏,将3、4缸火花塞倒换,发动机又正常,但过上一会儿,发动机又出现抖动现象,准备做断缸实验,摇动四缸高压线,突然感到有触电的感觉,原来四缸高压线漏电了,拔下四缸高压线仔细检查,发现高压线在靠近火花塞端有一处有裂口,分析正是此处引起的故障,当此裂口与缸盖正对时,高压火能从高压线跳至缸盖,引起发动机耸车,工作不稳,而当裂口远离缸盖时,发动机又工作正常。

故障总结:时代超人轿车的高压线安装位置较别扭,由于长时间在高温的情况下工作,胶皮老化,高压线不易从火花塞上拔下来,或是安装方法不对,这都可以造成高压线的损坏。

十四、桑塔纳 2000 加速不良

故障现象:发动机型号为 AFE,行驶里程 22 万 km。该车因烧机油更换了发动机总成,出厂一周后又来厂检修加速不良。冒黑烟。

故障检修:用故障诊断仪 V.A.G1552 进入 01 组 02 功能检查,显示故障码为 00525,说明氧传感器 G39 存在无信号输出故障。再用 V.A.G1552 进入 01 组 08 功能 07 读取数据块,其第 2 区域显示电压为 0.45V,这是氧传感器坏了之后的替代信号。更换了氧传感器后,冒黑烟的故障排除了,但路试时仍然感觉加速不畅。用超声波清洗喷油器后做了雾化试验,排除了喷油器的因素。在更换了燃油滤清器后,故障略有好转,但仍不理想。主要表现在:发动机在停车无负荷时各工况运行平稳,起步行驶低速加油时断续发闯,且时好时坏,但车速在 80km/h 以上时发动机工作正常。

检查发动机气缸压力,1 缸至 4 缸气缸压力分别为 1.15MPa、1.18MPa、1.32MPa、1.25MPa,因为 AFE 发动机压缩压力要求值为 1.00~1.30MPa,且各缸压差不应大于 0.30MPa。测试结果表明该发动机气缸压力正常。

接下来检查燃油泵输油量和工作电压。先拔下中央电器板上的 2 号继电器,连接好燃油泵遥控器 V.A.G1348/3A 和 1348/3—2;然后从燃油分配管上卸下进油管,将 V.A.G1318 燃油压力表接在进油管端,燃油表的另一端用辅助油管伸到一量杯内,调节压力表截止阀的开度,保持压力表读数 3MPa,运行油泵 30s,观察量杯中的燃油容量,燃油泵输油量为 610mL,大于额定输油量 580mL/30s 的要求;继续用 V.A.G1715 数字式万用表的测量电流的夹子夹在油箱盖外燃油泵的供电线上,测得燃油泵工作时的电流小于 6.5A,这说明电子燃油泵工作正常。

为了确定是否为点火系统方面的原因,将主缸线、分缸线、分电器盖及分火

头用万用表对其电阻值作了检查。主缸线电阻要求 $0 \sim 2.81\text{k}\Omega$ ，分缸线 $0.6 \sim 7.4\text{k}\Omega$ ，分火头 $1 \pm 0.4\text{k}\Omega$ ，检查的结果是主缸线电阻为 $1\text{k}\Omega$ ，分缸线在 $5\text{k}\Omega$ 左右，分火头为 $2\text{k}\Omega$ ，没有发现异常。

后来采取了以下的措施：①更换发动机控制单元 ECU；②更换节气门电位计；③更换怠速稳定阀；④更换进气温度和进气压力传感器；⑤更换油压调节器；⑥更换发动机控制线束。结果以上方案均无效，也就排除了这些元器件损坏的可能性。

再次试车 39km 未发现异常，但停放一个中午后，仅行驶 5km 又发现异常。而且听着像有漏气的声音，又因车子多次熄火，故怀疑为发动机真空系统漏气，但检查真空管路及其他部分并无异常。此时开始考虑电控系统的供电问题，并利用设备观察了电源电压，不过也没发现异常。于是暂时更换了另外一辆在修车的发电机，试车 70km 一切正常。

当时认为可能是发电机工作不稳定的原因，便更换了新发电机。本以为问题得到了解决，可试车时故障又出现了。无奈又更换了冷却液温度传感器、爆燃传感器、燃油泵继电器及点火线圈，但出现的结果再次令人失望。

综合考虑目前的情况，感觉故障还是在于电路方面。利用 V.A.G1552 进入 01—08 功能，检测数据块，发现 002 组 3 区显示电压在不同的工况下有明显的变化：

路试，起步行车时 002 组显示电压为 $11.80 \sim 12.10\text{V}$ ；

发动机发闯时 002 组显示电压为： $11.20 \sim 11.90\text{V}$ ；

发动机运行正常时 002 组显示电压为： $12.20 \sim 12.90\text{V}$ 。

发动机无负荷时用万用表测得蓄电池端电压为 12.59V ，发电机端电压为 13.80V ；用 V.A.G1552 测得 01—08—002 组显示电压为 $12.00 \sim 12.30\text{V}$ ；熄火时测得蓄电池电压为： 12.24V ，用 SVW1498 蓄电池测试仪测试蓄电池，放电叉终极放电电压为 10.20V ，说明蓄电池正常。

分析认为疑点应该在电源的电压降上面。先查得发电机端电压为 $13.84 \sim 14.01\text{V}$ ，熄火后蓄电池端电压为 12.59V 。将发动机起动，着车状态将蓄电池负极断开，测得两极连接头的电压在 $11.20 \sim 11.90\text{V}$ 之间变化。对比另外一辆桑塔纳 2000 轿车的情况，熄火时蓄电池端电压为 12.73V ，将发动机起动，发电机端电压为 13.85V 左右。此时将蓄电池负极断开，测得两极连接头的电压为 13.72V 。由此认定问题的关键在于找到电压损失的部位，于是决定仔细检查全车的搭铁点。最终发现负极主搭铁线与变速器的搭铁点松动，用扳手拧上 2 圈，紧固该搭铁点后，向先前一样将发动机起动，在着车状态将蓄电池负极断开，测得两极连接头的电压为 $13.30 \sim 13.84\text{V}$ 之间变化。试车时 V.A.G1552 测得 01—08—002 的 3 区电压 12.60V 左右，故障排除。

故障总结：从电路图看，蓄电池端电压、发电机端电压及加在发动机控制单元 ECU 上的电压（即 V.A.G1552 测得 01—08—002 的 3 区电压）应该是一致的。而实际上测得的数值是有差异的，差异来自线路的损耗。这些损耗是由线路的内阻、电器元件的内阻及搭铁不良造成的。一个连接不良的搭铁点可以看作为一个阻值很大的电阻，它会将电能转化成热能消耗掉，从而造成电压降损失。该故障就是由于搭铁不良造成电压下降，虽然发电机、蓄电池正常，仍然造成了电源对发动机控制单元供电不足，从而造成低速行驶过程中的发动机发闷故障。因此在对电喷车辆进行维修时，一定要重视搭铁点的问题！

十五、桑塔纳时代超人加速性能不良

故障现象：冷起动、暖车、怠速以及大负荷工况时均无异常，但加速性能不良，特别是在 2、3 档急加速时犯闷。

故障检修：检查点火系统以及拆解、清洗喷油器都不能起到良好的效果。连接 V.A.G1552，进入发动机地址 01，选择 02 进入故障查询功能，未发现任何故障。进入 08 读取测量数据块，选择显示组 007，观察氧传感器的动作情况，发现怠速以及部分负荷时，电压变化正常。在急加速时，氧传感器电压归零，说明急加油时喷油器的供油量不足，混合气浓度太稀。退出显示组 007，进入显示组 002，观察急加速时的喷油脉宽，发现仅为 8~10ms，而正常的脉宽应为 15ms 以上。由此可以怀疑两种可能情况：一种可能是进排气管路有阻塞，另一种可能就是空气流量计有故障。经检查确系空气流量计有故障，更换后故障排除。

十六、桑塔纳怠速不稳

故障现象：发动机怠速不稳（中、高速运转稳定）。

故障检修：路试无明显动力下降现象。检查化油器以及相关的油、电路，均正常。分别断开各缸高压线作断缸试验（注意：装有三效催化转化器的汽车不允许用此法），发现第 4 缸工作不正常。拆下第 4 缸火花塞检查，情况良好。用量缸表测量各缸的气缸压力，也均正常。经过认真检查发现，该车制动真空助力器的真空源来自进气歧管，而真空源的进口处又正好在第 4 缸的进气口处，进气歧管至制动真空助力器的真空软管已破裂漏气，这就导致空气直接进入第 4 缸，造成混合气过稀。因此，在怠速工况下，第 4 缸就明显输出功率不足，引起怠速不稳（此故障同时还会引起制动效果不良）。

更换真空软管后故障排除。

十七、桑塔纳 2000GLI 挂档加速发冲

故障现象：该车故障现象为行驶中挂档加速发冲（手排档），空转时转速定

在 1000 ~ 3000r/min 任何一个位置时，发动机抖动，怠速运转正常。车主反映在别的保养厂曾经做过的项目有：油压测量、更换高压线和分电盘、更换火花塞、更换节气门位置传感器。

故障检修：初步检查诊断读取故障码，共有 00561 和 00518 两个故障码。内容分别是：混合比调节、混合气超过自适应界限。

00561 # 可能的故障原因：①燃油系统压力太高或低；②喷油器烧结；③喷油阀密封不良；④机油中有燃油。

00518——节气门位置传感器 G69 对地短路，不可靠信号。00518 可能的故障原因有：①接触不良；②G69 损坏。按照测出来的故障码提示进行分析检查：燃油压力实测为 55lbf/in² (1 lbf/in² = 6.89476 × 10³Pa)，喷嘴清洗安装良好，机油油面正常，粘度很好。用专用电表电压档测量节气门动态信号。电压有时会从零点几伏变至一点几伏到 2V。信号波动比较大，明显是节气门位置传感器接触不良，但该节气门是别的维修厂刚给更换过的，车主不接受该事实，要求全面诊断分析。据故障码内容显示，00518 是由于 00518 的出现造成的连带性故障，从而会同时显示出 00561 和 00518 两个故障码。燃油压力各方面都很正常，只要把节气门位置传感器更换，问题就可解决。经过再次检查和论证，发现该节气门位置传感器没有编号，做工粗糙，价格低廉。而大众厂生产的报价为 1300 元左右，确定元件质量有问题，更换配件试车几公里，故障不再出现。

十八、桑塔纳不点火

故障现象：该车在正常行驶后突然熄火，把车拖回来，发现不点火。

故障检修：用万用表测量点火线圈的负极电压，发现随着起动机运转，其电压稍有波动，有点儿像一次线圈工作的迹象。为了排除由于电瓶电量引起的故障，测量点火线圈正极的电压，发现它们是同步波动的，显然点火放大器没有控制一次线圈工作（初级线圈没有断路）。

桑塔纳点火系统是：点火放大器接收装在分电器里面的霍尔传感器的信号，控制点火线圈工作；点火放大器与点火线圈共用一路电源。

由上面初步检查可知，如果不是点火放大器出了问题就是霍尔传感器坏了。根据霍尔传感器的工作原理，输出的脉冲波，我们可以简单的模拟它的输出信号。方法如下：拆下霍尔传感器的接头，打开点火开关，测量接头侧的三根线，其电压分别应为 12、5、0V，拿一跨接线，有规律间歇性跨接 5V 与 0V 的两根线，这时高压线末端应出现火花，否则就是点火放大器不良。经过模拟，高压线出现火花，可能问题在霍尔传感器，为了排除机械故障，拆下分电器盖，起动发动机，分火头不动。到这里，大家都知道这是由于正时带断了引起的。该车主没有在规定的时间（10 万 km 内）更换正时带是出现该问题的根据原因。

十九、桑塔纳 2000 怠速不良

故障现象：怠速发抖，加速反应缓慢，排气管冒黑烟。进行清洗喷油器，更换火花塞，清洗怠速阀的处理，但故障依旧。

故障检修：造成以上故障现象的可能原因，主要是怠速阀、油压、喷油器、缸线、火花塞和进气压力传感器等故障。用专用仪器读出故障码为进气温度/压力传感器故障。

根据数据及图 4-1 进行分析检测。

拔下进气压力/温度传感器，用万用表进行阻值测量：1 号脚和 2 号脚阻值，也就是温度传感器阻值 20℃ 时 2 ~ 3kΩ，40℃ 时 1.0 ~ 1.8kΩ，60℃ 时 500 ~ 800Ω，检测结果在允许范围内。检测 2

号脚到电脑的电压结果为 4.91V。1 号脚到电脑 30 号脚，电阻为 0Ω。起动车后，2 号脚和 1 号脚的电压值变化在 0.6 ~ 3.5V 范围内。通过以上检测结果来看，进气温度传感器没有故障。

检测进气压力传感器：电脑 12 号脚应输出 5V 电压到压力传感器 3 号接脚，结果发现没有 5V 电压，在接着检测 12 号脚到 3 号接脚电阻为无穷大，中间有断路。维修后，故障排除。

以下为压力传感器的资料数据：

点火开关 ON 位置电脑 7 号脚和搭铁时电压为 4.0 ~ 4.5V。

起动车后，电压应该在 1.0 ~ 1.5V 之间变化。

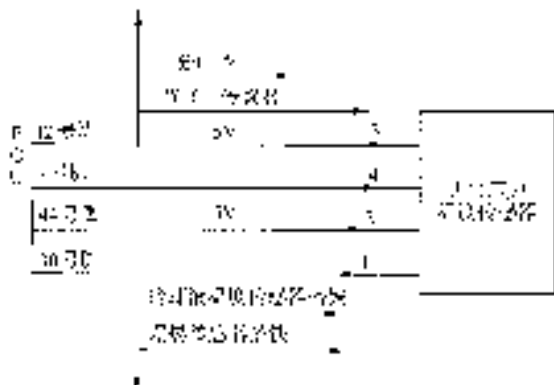


图 4-1 电路图

二十、桑塔纳 2000 无怠速

故障现象：一辆 2000 型电喷桑塔纳轿车，当踩下加速踏板起动发动机时，一打火便能顺利起动，但松开加速踏板时，发动机严重抖动，几秒钟后便熄火；当不踩加速踏板起动时，发动机有短暂着火现象，但是起动不了。

故障检修：根据维修电喷车的经验，发动机无怠速的主要原因有：①怠速电机发生异常；②怠速调整太低；③真空管严重漏气；④其他原因。

首先对该车的燃油喷射系统进行了分析。该车发动机采用 LE-Jetronic 喷射系统，怠速控制方式为步进怠速控制方式，即发动机电脑控制怠速步进电动机的转子轴移动，改变阀门与阀座间的距离，调节流经旁通空气道的空气流量，使发动

机达到所要求的怠速转速 ($800 \pm 50 \text{ r/min}$)。

根据系统结构和原理进行故障排除：①拆装怠速电动机并加以清洗，测量怠速电动机的控制电线电压，结果为正常。起动发动机，故障依旧；②堵住所有通往其他部位的真空管，起动发动机，故障依旧。利用 V.A.G1552 进行电控系统故障查询，无故障码存贮。

于是决定采取以下措施：①对怠速电动机、发动机电脑进行试换件修理；②检修点火系统；③检修油电路。故障仍未排除。

接着进行第二步：拆下火花塞、高压点火线、分电器盖、分火头，发现火花塞早已到了使用极限，间隙太大，便予以更换；测量高压点火线电阻正常；分电器盖无破损，加以清洁；分火头绝缘良好，也加以清洁。装配完毕，试车情况略有好转。进行点火正时的调整，结果发现发动机转速无明显变化，初步证明点火正时可能有问题。拆下正时带外盖，发现正时带松弛，转动曲轴到一缸上止点时，正时带恰好朝点火延迟的方向错过一齿。于是快速排除正时带松弛故障，对好正时，再起动机，一打火便起动，怠速平稳，加速有力，一切正常。

故障总结：电喷发动机怠速出现异常，首先查找其怠速控制部分是否有故障，但也不能忽略对点火正时、真空管漏气以及发动机暖机控制、爆燃控制部分的检查。此 2000 型电喷车出现的无怠速故障主要原因为点火过迟，一方面是正时不准的影响，另一方面是火花塞间隙太大造成的，由于间隙过大，使点火延迟，并且怠速时点火能量不足。

二十一、桑塔纳 2000Gsi 时代超人急加速时回火

故障现象：桑塔纳 2000Gsi 时代超人轿车，行驶 90000km。该车慢加速时发动机工作正常，而急加速时，发动机回火。

故障检修：用故障诊断仪 V.A.G1551 读取故障码，显示发动机系统无故障存在。观察各传感器的数据显示，冷却液温度传感器、节流阀位置传感器、氧传感器、空气流量计等的数据与维修手册上的数据均一致。在这种情况下，判断电控系统无故障存在。

检测汽油泵的压力正常。检查高压线、火花塞也正常。将喷油器拆下，发现喷油器有少量积炭结焦，将喷油器清洗，故障仍然存在。最后又检测了气缸压力，也正常。

能引起回火的因素都检查了，故障没排除，回过头来，再对故障仔细分析一下：该车机械部分正常，发动机回火说明混合气稀。故障诊断仪读取的数据中，氧传感器信号和空气流量计信号可以反映混合气的稀浓，而仪器上显示的这两个信号值正常。但仔细考虑一下，它们反映的是怠速时混合气的情况，急加速时呢？急加速时氧传感器的信号无法观察，只能观察空气流量计的信号了。检测该

车怠速时空气流量计的信号为 $2 \sim 5\text{g/s}$ ，慢加速可升至 12g/s 左右，急踩加速踏板时只能达到 $15 \sim 17\text{g/s}$ ，松加速踏板时却能达到 40g/s 左右。加速时的数据，维修手册上没有，找一辆工作正常的桑塔纳 2000Gsi 轿车，检测发现怠速时空气流量计的信号为 $2 \sim 5\text{g/s}$ ，慢加速时为 14g/s 左右，急加油能达到 40g/s ，说明故障在空气流量传感器。更换传感器后，故障排除。

该车是由于空气流量计而造成的故障，急加速时空气流量计传给发动机电脑的信号显示发动机进气量少，发动机电脑控制喷油器喷出的油量减少，引起混合气过稀，发动机回火。发动机控制电脑检测的是怠速时空气流量计的数据，而该车此数据正常，所以用诊断仪检测发动机电控系统无故障。

二十二、桑塔纳时代超人自行熄火

故障现象：该车起动困难，急加速时冒黑烟。怠速不稳，行驶中存在间歇性熄火，严重时着车 5min 左右就自动熄火。

故障检修：这种故障初始发生阶段时，一般表现为动力性稍差，耗油量增加，因此不被驾驶员重视。在车辆的继续使用中，随着时间的推移故障现象肯定越频繁发生，并且会逐步演变成行驶中间歇性熄火，怠速不稳，继而恶化成着车运行 5min 左右自行熄火。检修过程中检查了点火系统、燃油系统均正常，于是初步怀疑是防盗系统的原因，因为防盗系统中的环型天线或接收器发生故障时，发动机也只能维持运转几分钟。利用 V.A.G1551 读取故障码，故障码内容为氧传感器信号不良。

不难想象，按正常的维修思路，先进行防盗系统的维修。更换新的点火锁环型天线和接收器后，发动机能维持运转了，但是怠速不稳，急加速排放仍冒黑烟，此时换上新的氧传感器，试车动力性能无明显改善，急加速排放还是冒黑烟。再次通过 V.A.G1551 读取发动机故障码，还是氧传感器信号不良，利用 MI2400 Scanner 示波器检查氧传感器的波形和信号电压时，发现该氧传感器是不合格产品，存在严重的质量问题，再次更换新的氧传感器后，并利用 MI2400 示波器检查波形及信号电压时显示正常，试车 100 km 结果一切正常，故障排除。

故障总结：不少维修过的桑塔纳时代超人轿车，都存在着相同的故障，在更换氧传感器后故障即可排除，所以有一定的代表性。故障码内容一般为混合调整有问题。间歇性熄火故障同样会发生在长时间、远距离的中高速行驶中。

二十三、桑塔纳高速熄火，活动加速踏板恢复正常

故障现象：一辆桑塔纳轿车在高速公路上行驶，发动机突然熄火，上下活动一下加速踏板，发动机又可以起动运转，车辆恢复正常行驶。

由于上述故障现象的出现不是很频繁，而且在怠速和加速时又没有发现此故

障，因此，没有十分注意。可是，过了一段时间，行车途中发动机又自动熄火。重新起动时，有时能够着车，而刚起步却又熄火，车辆没法正常行驶。

故障检修：起动发动机检查，怠速运转时，比较正常，没有发现故障。慢慢提高发动机转速，在 1800 ~ 2200r/min 时，转速表来回摆动不稳，发动机工作也不正常。踩加速踏板进行升降速试验时，有时正常，有时不正常，而且在 1800 ~ 2200r/min，最为严重。

由于转速信号来自点火系统的初级电路，而且出现故障时往往与节气门的急剧变动有关，因此，断定故障出自分电器的离心或真空提前调节装置。卸下分电器盖，检查霍尔传感器，轻轻一碰，霍尔集成块的引出线就从根部掉了下来。其可能原因是：

(1) 引线因长期受真空提前调节装置推拉作用而折断。

(2) 引线及绝缘层在油污或清洗剂的作用下老化和腐蚀变质而折断。

(3) 引线腐蚀、老化，在急剧变动节气门时，受到真空提前装置的猛烈推拉而折断。

经检查，引线是在与集成块连接的根部折断。换装新集成块后试验，发动机运转正常。

二十四、桑塔纳 2000 怠速不稳，急加速发抖，回火放炮

故障现象：一辆 1996 年产桑塔纳 2000 轿车，装备的是 AFE 型电喷发动机。驾驶员到厂报修此车行驶无力，怠速工作不稳，并且急加速时发动机严重抖动。经过试车发现该车在加速踏板急踩下时进气管回火，放开时排气管放炮。

故障检修：首先连接故障诊断仪，打开点火开关，读取 ECU 储存下来的故障码为：00525—003：氧传感器无信号。起动发动机进入诊断仪读取数据流功能，查看氧传感器输出电压保持在 0.45V 不变，氧传感器已损坏。更换新件后，清除原来的故障码，00525 故障码消失，但故障现象依旧。重新读取故障码为：00561—015：混合比自适应值超过调节界限下限/SP（短时期）。00561—012：混合比自适应值超过调节界限上限/SP（短时期）。

此时的故障码是在更换氧传感器后出现的，可为什么在换新件后会出现此故障码呢？带着疑问清除了故障码后，拔下氧传感器插头重新读码，此时故障码却消失了。

经过仔细分析，考虑到 ECU 是根据氧传感器输出的信号来判断可燃混合气的混合比的。在目前情况下原因只可能是：真空压力传感器、冷却液温度传感器、进气温度传感器、节气门位置传感器的工作不良和油压不稳定。于是先用油压表测量燃油系统压力，但测量结果显示正常，然后用分析仪检测喷油脉宽为 4ms，也符合该车维修手册的技术要求，故可以排除以上几个传感器出故障的可

能性。拆下火花塞检查时，发现电极上有好多棕色并好像发霉似的积炭，是什么原因造成火花塞烧成这个样子的呢？换上一组 BoschW8DC 火花塞，同时拆下喷油器检查雾化情况，结果喷出来的汽油不但没有雾化，还呈线状，且时大时小。在用超声波清洗后喷油状况没有好转，判定其已经损坏，只能更换。在换上一组新喷油器后进行试车，此时发动机怠速平稳，重新清除故障码后，再次读取，新出现的 2 个故障码消失，但发动机急加速时还是抖动。

后来用分析仪检测点火系统次级点火波形，发现波形居然是倒置的。查看原车电路也没有动过的痕迹，把初级线插头拔下，将正负极互调后插上，再用分析仪查看波形，显示正常。但发现 1、3 缸点火次级波形达到 25kV 左右。遂拔下高压线，用万用表电阻档测量其电阻为无穷大，更换一组高压线后一切正常。

目前为止，该车的故障水落石出了。混合比失调是由于喷油器针阀有卡滞现象失去了雾化功能，从而导致进入气缸的混合气时稀时浓，不能充分燃烧，造成发动机工作不稳定，急加速时回火，松加速踏板时排气管放炮故障的产生。另外，点火线圈正负极接错，发动机虽然也能起动，但功率却有所下降。这是因为火花塞在工作时，中心电极的温度高于旁极，电子从中心电极向旁极运动比较容易。同时，点火线圈的旋向已定，如果正负极接反，电子运动方向相反，点火能量消耗也会越大。

其后，在对几辆 AFE 发动机的桑塔纳 2000 轿车进行检查时，都发现次级点火波形存在倒置的现象。谨以此告诫广大同行，部分 AFE 发动机出现动力不足时请注意查看次级波形是否存在倒置的现象。

二十五、空调离合器线圈屡次被烧毁

故障现象：一辆上海桑塔纳轿车，热天行车时，空调电磁离合器线圈突然被烧毁。为尽快修复，在维修时又换上一个新的电磁离合器线圈。但只行驶了 1500km 左右，电磁离合器线圈又被烧毁。

故障检修：空调系统电磁离合器线圈被烧毁的原因，除质量问题外，主要是空调系统的压力过高，带动压缩机运转的阻力太大，超过该电磁离合器的电磁吸力，而使离合器主被动盘产生相对滑动摩擦，导致过热烧毁。

空调系统压力过高有 3 种可能：其一，停车时发动机怠速运转，且长时间在太阳暴晒情况下使用空调；其二，当水箱散热风扇出现故障时，还长时间、高强度地使用空调（水箱散热风扇是与空调冷凝器风扇共用的）；其三，制冷系统中加注的氟利昂过量。

在压缩机开始工作时，我们注意察看贮液罐的观察孔，果然发现观察窗内一点气泡都没有。再将高低压表接入系统中，检查其压力，发现高低压侧压力均偏高。显然，故障是制冷剂加注过量导致的。

将制冷剂从低压侧适当排出后（以高压侧压力为 12 ~ 18MPa，低压侧压力为 0.15 ~ 0.30MPa 为适宜），故障消失。

第二节 帕萨特发动机系统故障维修案例

一、帕萨特 B4 发动机中途熄火无法启动

故障现象：中途熄火再无法启动。

故障检修：对于无法起动的车辆，一般都是从油、电、配气及点火正时四个方面入手。而且 B4 的全部高压线都露在外面，所以检测高压火非常容易。首先对高压总线进行跳火试验，无火花产生。B4 的点火线圈与点火模块制成一体由发动机电脑控制触发电火。是点火线圈总成本身造成不点火故障的呢？还是相关的传感器呢？

首先读取故障码，仪器显示有两个故障码：

(1) 转速传感器不良。

(2) 发动机控制电脑不良。

清除掉全部故障码后再次发动，还是无启动迹象。关掉点火开关，在分电器的下部、电动机的后部有一个线插固定架，其上有三个三线插头即转速传感器（曲轴位置传感器）的线束插头，而分电器上的是凸轮轴位置传感器，两者同为霍尔式。但分电器上的凸轮轴位置传感器是给喷油器确定顺序的，即使损坏也不会影响点火。在点火开关打开的情况下测量转速传感器的电源与搭铁线间的电压为蓄电池电压，用跨接线在信号线与缸体间虚划动，再次作高压跳火试验，还是没火花产生，但此时能清晰地听到节气门控制电动机瞬间调节的声音以及喷油器的开启声，由此可以排除转速传感器及其线路有故障。现在应该检查发动机 ECU 的点火触发线路了。将点火线圈总成上的三线插头拔下，点火开关打开，用万用表测得的黑线与棕色线间的电压为电源电压，由于不知道 ECU 对点火器的控制脉冲信号是正还是负，所以用万用表分别测电源与触发线（黑 / 红色）、触发线与搭铁线间的电压。当启动发动机时，点火线圈的初级电源线与触发线有电源电压产生，所以 B4 的点火为负触发电火，由此可以排除 ECU 故障。焦点聚集在点火线圈总成上，拆下它，因无配件无法进行替换测试。只好对点火线圈进行测量（在线圈与点火器间有一小盖可以撬开），发现次级线圈电阻低于 1kΩ，以致无法感应出高压火花。此后又遇到过几个 B4 类似的故障，全部更换线圈总成后故障排除。

二、帕萨特 GL 温度过热、熄火，冷车难启动

故障现象：1996 年 2.0L 的帕萨特 GL 轿车经常发生发动机温度过热，熄火

故障，发动机熄火后起动困难，冷车一切正常。

故障检修：用电脑分析仪进行分析，检测为电脑故障，更换了电脑，故障依旧存在。初步怀疑温度过高，点火线圈阻值大，便更换，故障还未排除。进一步进行检查，发现电脑前面有过压保护继电器，打开继电器外壳，看见继电器的稳压管已老化，更换继电器，故障排除。分析原因是电脑受过高电压的损坏，而使继电器中的稳压管老化，造成发动机过热熄火。

三、帕萨特 B4 防盗系统触发后着车灭火

故障现象：帕萨特 B4 防盗系统被激活一着车就灭。

故障检修：防盗被触发，用通用的方法，在点火开关打开的情况下，将点火钥匙保留在点火档半小时后再着车。对于识读线圈的密码式防盗系统，在不知道密码和又有原车钥匙的情况下，如果有时不能着车，此方法可能为有效的方法。

半小时后，还是不能起动，此方法失败，看来非匹配钥匙不可了。车主无原车密码。查询故障码，得到的回答是：发动机控制单元不认可，重新匹配发动机控制单元。将车发动数次后停在点火位置，清除故障，竟清除掉了，十多分钟后再次查询故障存储器，故障变为：钥匙信号太弱。再次清码，又过了十多分钟，起动发动机成功。

四、帕萨特 B4 不能起动

故障现象：装备 AEP 发动机的帕萨特 B4 不能着车，拖进维修厂。

故障检修：首先连接 1552，调取故障码，没有故障输出。拔下高压线做跳火实验，结果发现没有高压电，检查高压线和点火线圈总成，没有故障码显示，接着检查控制端是否有故障。

拔下发动机电脑（ECU）接头，从 ECU 插头处测电源及搭铁正常；发动机转速传感器 G28 也正常，它打开时油泵继电器吸合，说明发动机 ECU 已接到转速信号，命令喷油和点火，此时有油而没有高压电，产生高压电的执行元件正常。

于是，怀疑发动机 ECU 有故障。更换帕萨特 B4 发动机的 ECU 系统，它采用的是西门子（SIEMENS）4S 系统。更换后着车顺利，故障排除。

五、帕萨特电气线路故障

故障现象：因时常无电而被检修。

故障检修：检查发电机的工作情况，首先打开点火开关，看到发动机指示灯亮。反复测试发现，发电机指示灯有时不亮。在灯不亮时拔下发电机 D+ 线插头，将其搭铁，此时发电机指示灯亮。

一般大众车上装用的发电机调节器容易损坏，怀疑发电机内部调节器有故

障，更换后，故障依然存在。检查发电机与车身及电瓶搭铁良好，在检查 D+ 线路过程中发现，在发电机 D+ 线搭铁的情况下，发电机指示灯有时亮有时不亮，测组合仪表到发电机之间的 D+ 线正常，看来故障在仪表总线上。

拆开组合仪表，检查发电机指示灯的二极管没有故障。但检查过程中触动组合仪表的线路板就会出现上述故障现象。仔细检查线路板，没有发现接触不良。再现故障现象时发现，在按动组合仪表线束插头处时，故障现象特别明显。于是再次拆下仪表线路板，仔细检查组合仪表线束插头处的焊点，用手按动使其变形，这回看到此处的焊点已裂开，用电烙铁重新焊牢后，故障排除。

六、帕萨特 B5 发动机热车熄火

故障现象：上海帕萨特 B5 事故车，曾经在其他修理厂修过发动机，之后便出现了发动机在热车后熄火的故障。

故障检修：首先连接故障诊断仪 V.A.G1552，打开点火开关进入发动机电控系统，查询故障存储，发现了 1 个 16496 的故障码，其故障含义是发动机进气温度传感器 G42 存在问题。接着选择阅读数据块功能，进入 003 组观察第 4 显示区，发现数值为 -46°C ，此数值明显是错误的。用万用表测量传感器电阻值正常，传感器与电脑的连接线束也不存在断路及短路的情况，于是将发动机电脑进行替换，但故障现象依然存在。

会不会是人为原因呢？而最有可能的因素便是插头连接错误。在查阅了维修手册后，发现进气温度传感器线束颜色不对，其颜色恰好与进气歧管切换阀的线束颜色相符，原来是外边修理厂的修理工在装复发动机时，把进气温度传感器与进气歧管切换阀的插头插反了，从而造成了该车的故障。将两个传感器的插头正确插接后，再次进入 V.A.G1552 阅读数据块单元的 003 显示组，此时第 4 显示区的进气温度指示正常，该车故障也得以排除。

而造成该车发动机热车后熄火故障的主要原因是什么呢？根据该车发动机电控系统的工作原理，如果发动机进气温度传感器线路出问题，电脑将用 19.5°C 的替代信号维持发动机工作。但如果环境温度较高，发动机长期使用进气温度备用值工作，势必会造成热车后混合气偏浓的情况，致使发动机熄火。

七、帕萨特 B5 机油油位报警

故障现象：上海帕萨特 B5 轿车在做完正常保养之后，机油报警灯开始报警，仔细一看是机油油位报警。

故障检修：先检查机油尺油位正常，检查机油状态传感线束及插头也未发现异常情况。为了缩短诊断时间，找来 1 个性能完好的传感器进行替换，但替换后机油油位依然报警。于是查阅相关电路图进行线路检查，发现该传感器供电情况

正常，但搭铁线存在问题。经过仔细查找，当查至防冻液储液罐下方搭铁线的固定处时，看到固定螺栓有锈蚀现象。经砂纸打磨后重新固定故障消除。

八、帕萨特 B5 特殊的电器故障

故障现象：上海帕萨特 B5 轿车，在使用过程中出现了这样的故障现象：机油压力报警灯与安全气囊故障灯报警，同时发动机转速表不能运行。

故障检修：先连接故障诊断仪 V.A.G1552 进入发动机电控系统查询故障存储器，发现了两个偶发性故障：18044 P1635 035——安全气囊控制单元无信号输出；18048 P1650 035——仪表数据输出错误。将上述两个故障码清除后退出发动机电控系统单元，输入地址词 17 进入仪表系统。选择 02 功能查询故障存储器，V.A.G1551 显示两个故障码：p01314 049——发动机控制单元未通讯；p01321 049——安全气囊未通讯。初步判断为仪表系统故障，由于上海大众要求仪表不可分解，因此更换了一块仪表总成，但未见成效。

接下来根据电路图进行线路检查，但相关的电阻与供电压均正常，也未发现任何地方存在线路磨损的情况。此时考虑该车的故障是否为多个单独故障的巧合呢？但依次检查机油压力开关、发动机转速表均未发现问题。可在根据该车安全气囊控制系统的故障提示对其控制电脑进行替换试验时，却出现了意外的惊喜，该车仪表恢复了正常。

九、帕萨特控制继电器导致熄火

故障现象：1995 款 2.0L 帕萨特轿车，着车一会儿便突然自动熄火，灭车后不能立即着车，稍等数分钟后又能着车，如此反复。

故障检修：初步断定点火系统故障，但点火线圈阻值正常，用随车电源给初级线圈通、断电高压跳火结果良好，检查与点火直接有关的霍尔传感器工作电压为 0V（正常应为 5V），该传感器工作电压由发动机控制电脑直接提供，检测电脑端到传感器端导通良好，更换电脑故障现象依旧，说明电脑没问题，但不排除电脑提供电源的线路有故障。于是将点火开关转到“ON”位置，用数字万用表测量电脑的电源线电压为 0V，最后确定是电脑控制继电器或相关线路有故障，换一新继电器后试车故障排除。

故障总结：电脑控制继电器为常开式，继电器线圈通电后触点闭合，为发动机控制电脑供电。在继电器中与线圈反向并联一个泄放二极管，作用是消除线圈的感应电势。刚着车温度低二极管工作正常，工作时间一长，二极管升高到一定温度时因热击穿（如同短路），线圈中没有电流通过，因此继电器触点断开，发动机控制电脑断电，自然熄火，等几分钟后二极管温降，工作恢复正常，所以出现反复。

十、帕萨特 B4 热车发抖

故障现象：一辆帕萨特 B4 轿车，发动机冷车时无故障，发动机运转平稳而热车后有时抖动严重。

故障检修：首先应排除节气门体脏污的可能性，因为故障症状只发生在热车时，那么是不是发动机的闭环控制出了问题呢？只有氧传感器和冷却液温度传感器对闭环控制影响较大，而氧传感器的影响最大。将车升起，找到氧传感器的四线接头发现有一根白色线已然折断，（通常四线式的氧传感器为加热型的，一般情况下黑色线为信号线，两根白色线是用来连接加热装置的，而剩下的一根是用来接地的）。从这根折断了的导线可以看出这就是问题的所在：因为加热型的氧传感器的加热器或线路出现了问题，那么氧传感器的信号投入闭环控制的时间肯定就晚，而发动机的温度已经正常，而氧传感器这时却不能输入正常的混合气浓稀信号，甚至还有可能输出错误的信号，这将导致 ECM 不能准确的确定喷油器的脉冲宽度，从而导致发动机的工作不平稳，更换氧传感器插头，重新连接白色线，然后用“1552”调取故障码，发现果然有“氧传感器的故障”出现，不过这时显示为偶然故障，清除故障码，反复试车，故障不再重现。

从上述情况可以看出氧传感器信号对闭环控制发动机的重要影响。一个功能正常的氧传感器必须能够完成下面三个基本的功能：首先发动机在浓燃气状态下运行时其输出电压应到 0.8V 左右；其次发动机在稀混合气状况下运行时其输出电压应下降到大约 0.2V 左右；第三，其输出电压每秒钟应该在 1~5 倍的高低值之间变化。如果氧传感器的信号电压保持为一个中间值，可能为 ECM 回路不通或传感器损坏；如果读数持续低压，表明空燃比可能是稀或传感器故障或是传感器与 ECM 之间导线电阻过大等原因；如果 O₂ 信号连续输出比较高的读数，表明空燃比可能为混合气浓，或是传感器被污染（污染源按可能性依次为：汽油中的铝，防冻液硅密封胶），如果传感器表面有积炭层，可以在发动机 2000r/min 左右时产生一定的真空度泄漏，让发动机在稀混合气状况下运行两分钟，完全有可能使传感器清洁的。

十一、帕萨特亏电

故障现象：一辆帕萨特轿车，当前照灯及空调同时打开时行驶一段时间后，电负荷大时充电量不足，蓄电池亏电。

故障检修：首先检测发电机的电枢处电压，发现为不足 13V，且此时无电负荷。将激磁导线拆下测量发现激磁电压极低且不稳定，我询问驾驶员汽车运行时蓄电池充电指示灯是否点亮时，他说没注意。我打开钥匙，发现充电指示灯果然不亮，用手拍一下仪表板，指示灯发亮，着车从电瓶处测充电量为将近 14V，可

以说故障是由充电线路不良引起的。拆下组合仪表，逐段检查相关电路、元件，发现只有发光二极管处有明显松动，用锡焊焊牢，指示灯工作良好。可装复组合仪表后反复测试几次发现二极管指示灯又有时不亮了。重新作细致检查，发现用手摇动组合插头时，灯时亮时灭，检查针状插头，无歪斜连接不良之处。检查针状插头与线路板连接处，发现锡焊处有两处极细微的裂痕，再次用锡焊焊牢，装复，反复敲打仪表板，指示灯工作良好，故障彻底排除。

第五章 上海别克车系

第一节 发动机系统故障维修案例

一、上海别克世纪“LOW TIRE”灯亮

故障现象：“LOW TIRE”灯亮。

故障检修：上海别克仪表盘内增加了“LOW TIRE”提醒功能灯，提示信息，当轮胎气压缺气时，“LOW TIRE”灯点亮，需进行检查气压或保养，保养后按照一定程序复位。

“LOW TIRE”灯复位方法：

(1) RESET（复位）按钮，在工作台边熔断器盒内。

(2) 打开点火开关 ON 档，然后按下并保持 RESET（复位）按钮大约 5s，“LOW TIRE”灯熄灭，即表示复位完成。

二、别克 GL8 起步无力、动力不足

故障现象：车辆行驶 3 万 km，起步感到没有动力；长途行驶中踩加速踏板只能行驶到 60km/h，明显感到动力不足，踩加速踏板没有反应，冷车起步时，稍有动力，1~2km 后动力不足，更换过二次氧传感器，更换后好一两天，过后又跑不起来。

故障检修：检查发动机机油正常，变速器润滑油正常，接上 TECH—2 进行路试，踩下加速踏板，感觉车子跑不起来，动力明显不足，将车停稳后，猛踩加速踏板到底，再松点加速踏板，稳住一段时间后，再松点加速踏板，脚下感觉到自动变速器有换档的过程，但车速无法提高。查看 TECH2 的数据，发现各档位的换档时间都为 0.45~0.5s 之间且自动变速器没有故障码。连续进行了几次以上过程，发现仪表板上的 ABS 灯和驻车灯瞬时亮了一下，TECH2 显示有故障码 P0131（氧传感器混合气加浓）及 ABS 后轮制动分泵系统的故障信息。停车清码后，刚开始起步稍有动力，过后又没有。

检查后轮，轮毂处有些冒烟，抬起后轮，用手转动左右后车轮，明显比较困难，过五六分钟转动车轮时稍有点松，用手触摸前后轮毂，感觉后轮比前轮烫。

考虑是由于后轮 ABS 分泵故障无法完全卸压，使得制动系统始终处于工作

状态，但又不是完全拖住，所以车子可以跑起来，但又被拖住，当驾驶员狠踩加速踏板让车子加速时，节气门开度较大，PCM 根据节气门开度增加喷油量，造成混合气过浓，连续几次就产生了如上故障码，造成氧传感器失效。冷车启动时由于制动系统较凉，尽管 ABS 还是处于半工作状态，因热胀冷缩制动片与轮毂之间的间隙相对来说大一点，所以感觉到停车后再起步稍有动力。

更换后轮制动分泵，清洗制动管路及接头，故障消失。

三、2001 年别克 GL8 怠速不正常

故障现象：怠速时有时发动机的转速突然达到 1300r/min 左右，同时发动机故障灯亮。有时怠速又很正常。

故障检修：连接 TECH2 检测，其故障码为“P0507”，表示发动机怠速过高。检查相关各种传感器，如冷却液温度传感器、节气门位置传感器、空气流量计、进气歧管压力传感器等，通过观察数据流，发现上述传感器的信号基本正常。怀疑怠速电动机有问题。用 TECH2 中的“IAC 阀控制”功能，通过调节 IAC 阀的记数来调节发动机的转速。调节 IAC 使发动机的转速增加，当转速加到 2200r/min 时降不下来，可能是 IAC 阀内部卡滞，将 IAC 阀拆下清洗，装车后用 TECH2 调节发动机转速可以稳定在 800r/min，清码后故障排除。过了两天以后故障又出现，用 TECH2 检查，IAC 和一些相关传感器都正常。在检查时无意发现发动机前面的线束架子没有了，取出后发现此线束的内侧（即挂在排气歧管上的一侧），表面已经被烫化，与排气歧管粘连，进一步检查线束，确认有一根线断了。通过查找线路图得知，断掉的线是 IAC 阀的一根线。

IAC 阀内部有两组线圈，均由 PCM 根据各种传感器的信号控制线圈的 A、B、C、D 四个接脚处于正向电压偏置或反向电压偏置，从而控制 IAC 阀的记数。此车正好是 A 脚断了，当车在行驶中，遇到不平路面及车身颠簸时，使 A 脚接地，所以怠速会升高，当 A 脚线与发动机分开时，怠速又恢复了正常，所以会出现以上的间歇性故障，将线固定缠好后，清码，故障彻底排除。

四、2001 年上海别克 GL8 怠速抖动

故障现象：行驶 20000km，发动机故障灯亮、怠速抖动。

故障检修：连接 TECH2，读取故障码。故障码显示为 EGR（废气再循环）卡滞或线路不良。针对此故障码，对 EGR 阀进行检查。TECH2 中有一项特殊功能“EGR”测试，可以使 EGR 阀的开度任意调节。测试后发现 EGR 阀不能关闭到底，于是判断为 EGR 阀损坏，由于车主急于提车，于是更换了一个 EGR 阀，清码后交车。

可是过了几天，此车又以同样的故障返修，读取故障码还是 EGR 阀有故障，

功能测试 EGR 阀还是关闭不了。怀疑不是 EGR 的问题，将其拆下拿到别的车上测试，用 TECH2 的功能测试时发现其可以关闭，显而易见，是 PCM 电脑本身出了问题。于是从上海订购了一个 PCM，更换后故障排除。

EGR 阀的控制电路如图 5-1 所示。

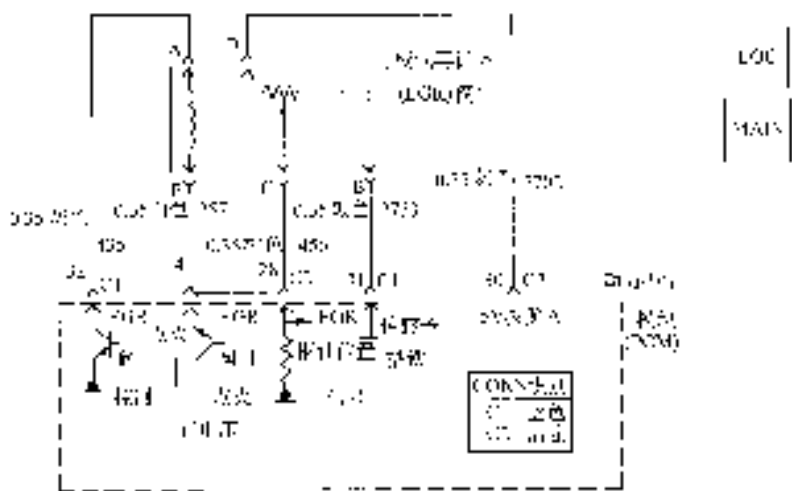


图 5-1 EGR 阀控制电路图

B 和 A 脚接到 PCM 内部搭铁，E 脚是由 PCM 控制供给电磁阀的电源线。D 脚是 PCM 供给的 5V 参考电压，C 脚是 EGR 阀反馈给 PCM 的位置信号。EGR 阀动作的实际位置会通过 C 脚反馈给 PCM，PCM 能够监控到 EGR 阀的位置，通过 TECH2 则能观察到 EGR 阀的实际位置。用 TECH2 通过 PCM 控制 EGR 阀的开启和关闭，EGR 阀的动作就会有位置信号反馈给 PCM，TECH2 上观察到的也是由 PCM 输送的，显然 EGR 本身没有问题，只有 PCM 可能出问题了。

五、2000 年上海别克 GLX 不能起动

故障现象：发动机不能起动。

故障检修：连接 TECH2 检查故障码 (DTC)，发现有故障码 P1107 (为进气歧管绝对压力传感器电路间断电压过低)。查看数据流清单，发现数据正常。此车以前也出现过 2 次车子不能起动的现象 (均在热车情况下出现)，并且更换过 MAP (进气歧管压力) 传感器。但是，MAP 信号只是作为一个辅助信号，即使其有故障，也不会导致车子在热车时无法起动，其故障可能在电路和油路上。

接上油压表进行路试，试了两个小时后，果然出现上述故障状况，此时油压表指示为 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 。起动发动机，油压仍然维持在 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ (标准为 $2.8 \sim 3.2\text{kg}/\text{cm}^2$)。

cm²)。更换汽油泵后, 起动顺利。路试一小时, 故障没有再出现。因此判定是汽油泵故障, 引起热车时油供应不上而造成车子不能起动。

六、上海别克 GL 高速时 MIL 闪烁

故障现象: 行程 31000km, 车速超过 100km/h 时, MIL 闪烁。

故障检修: 上海别克轿车发动机故障指示灯有两种指示内容: 一种是常亮, 说明是发动机控制系统出现故障; 另一种是闪烁, 说明该故障还在影响发动机的排放系统。由此可见, 可能是发动机的某个缸工作不好, 连接 TECH2, 低速情况下检查了发动机的各个参数没有发现异常, 当车速超过 100km/h 时, 故障灯开始闪烁, 调取故障码, 显示为 P0300 (发动机缺火功能检测)。又进入“专用功能”一项, 查阅“缺火图示”, 结果发现 6 缸有大块阴影部分, 说明此缸工作较差, 其他缸几乎无阴影, 说明工作良好。显然故障找到了, 即 6 缸工作不良。为了进一步确诊, 拆下 6 缸火花塞做跳火实验, 性能良好。拆下喷油器发现有脏污和积炭, 清洗后装复, 故障暂时消失, 试车后又出现, 由曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器向 PCM 传递信号, 以确定各缸的工作情况, 如果这两个传感器有故障, 就会停止发动机缺火功能检测。结果更换了 7X 曲轴位置传感器后故障排除。

七、别克空气流量计失灵

故障现象: 一辆上海别克 GL 轿车, 装备 V6 发动机, 行驶里程 5 万 km。该车在使用过程中出现发动机故障灯常亮, 但未出现其他明显故障症状。

故障检修: 连接故障诊断仪 TECH 2 进行检测, 调出故障码 P0171: 燃油微调系统过稀。之所以产生该故障码, 是由于该车为了实现动力性、燃油经济性和排放的最佳组合, 采用闭环空燃计量系统。其中动力系统控制模块 (PCM) 会根据氧传感器的信号电压调节供油量, 理想的燃油微调值为 0%。如果氧传感器检测到混合气过稀或过浓的情况, PCM 将适时增加或减少供油量, 燃油微调值将高于或低于 0%。另外燃油微调分为长期微调和短期微调, 长期燃油微调值在 - 25% ~ 20% 之间, 短期燃油微调值在 - 27% ~ 27% 之间。当长期微调值达到 19% 时, 电脑就会设置此故障码。

造成此故障的原因一般为: 喷油器过脏、真空泄漏、空气流量计或氧传感器信号不正确等。因为该车已行驶 5 万 km, 且燃油系统未进行过维护, 故决定先清洗喷油器。清洗完喷油器再用 TECH 2 检测时, 发现长期燃油微调值仍然大于 19%, 由此可以排除喷油器过脏的可能性。会不会是空气流量计出了什么问题呢? 于是拔下其线束连接插头, 而此时却发现长期燃油微调值竟变为 0%。本以为故障原因已经找到, 便将空气流量计拆下进行清洗, 重新装复后试车, 但故障依旧。将另一辆车上性能完好的空气流量计进行替换试验, 可还是不能解决问

题，检查其线路也未见异常。看来问题应该在于进气系统其他部分，于是重点检查发动机有无真空泄漏，经过仔细查找发现当把曲轴箱通风阀与进气管相连的真空管拔下后，堵住进气管，燃油微调值就会变为 0%。原来是发动机后面的曲轴箱通风阀与真空管的连接处松动，重新牢固连接后，清除故障码，该车恢复正常。

八、别克怠速抖，动力不足

故障现象：上海别克轿车（装用 V6 电控发动机），行驶时动力不足，加速不良。检查发动机，怠速时严重抖动，急加速时进气管回火。

故障检修：首先清洗空气滤清器，更换火花塞和汽油滤清器，但故障依旧。又将燃油喷射系统清洁剂用专用设备输送到进气歧管，起动发动机，对电喷装置进行自动清洗，仍未起作用。拆下喷油器，用专用设备清洗，效果也不明显。后来拆下空气滤清器，用手堵住节气阀阀体的进气口滤网，以减少主通道的进气面积，使混合气变浓，结果怠速变稳，加速不再回火，这说明故障的直接原因是混合气过稀。

先测试燃油压力。将燃油压力表用三通接头接在燃油压力调节器和喷油器之间的油路上，起动发动机并改变转速，所测压力值在正常范围内。考虑到空气流量传感器是影响空燃比的重要因素，便拔下插头试验。拔下插头之后，发动机能以稳定的怠速运转，加速也有所好转。随即从节气门阀体上拆下空气流量传感器检查，热线未断，但热线上有积垢。用清洗剂直接喷洗，清洗后装复试验，故障排除。

因该车长期在西北风沙较大的地区行驶，且使用中没有对空气流量传感器及时除尘而导致了该故障。

九、2000 年上海别克发动机抖动熄火

故障现象：2.98L V 型 L46 发动机在行驶中停车时，发动机抖动，有时熄火。

故障检修：根据经验判断，废气再循环系统（EGR）的阀门卡住就会产生这种故障，拆下 EGR 阀检查，果然有很多积炭，清除后试车，故障不再出现。

故障总结：这是美国车型最常见的故障，上海别克采用 GM 公司的技术，这个故障也被“引进”了。如果发动机燃烧不良（如采用劣质汽油），恶劣的尾气引入进气系统再燃烧后可能导致 EGR 阀卡滞，可能带来的问题为污染环境或发动机怠速不稳、怠速时易熄火。发动机行驶时 EGR 阀门打开，在突然停车时发动机回到怠速运转，如果阀门因为积炭等原因卡滞，就会造成发动机抖动甚至熄火。

本例中，由于检修时没看到发动机故障警告灯异常点亮，加上故障原因很快

找到，因此没有进行故障自诊断。其实，同大多数美国车一样，上海别克的 EGR 系统监控很灵敏，故障警告灯容易点亮。

上海别克采用带电子反馈的废气再循环（EGR）系统，有 5 条导线，能够监视 EGR 阀的位置，确保阀门对 PCM 的指令作出正确的响应。EGR 电磁阀采用正极驱动器和 PCM 中的搭铁电路控制。如果电路功能失效，驱动器向 PCM 发送信号，设置 DTC P0403（EGR 电磁阀控制电路不良）的故障码。EGR 阀上装置一个电位计来检测 EGR 阀的真实位置，电位计的 3 条导线分别为 5V 参考电源、搭铁和信号线，信号在 EGR 阀全关时为 0.14 ~ 1.0V，全开时为 4.5 ~ 4.8V。在 EGR 阀打开时，PCM 将真实的 EGR 位置与要求的位置比较，如果真实位置小于要求位置 15%，将设置 DTC P0404（EGR 打开位置性能）的故障码。造成此故障一般为 EGR 枢轴或轴座积炭过多引起。如果 PCM 检测到 EGR 位置传感器反馈的电压低于 0.14V，将设置 DTC P0405（EGR 位置传感器电压过低）的故障码。如果 PCM 指令 EGR 阀关闭时真实的 EGR 位置仍指示 EGR 阀处于打开的位置，将设置 DTC P1404（EGR 阀卡滞）的故障码。

十、2000 年上海别克发动机怠速抖，加油无力

故障现象：怠速发抖，行驶时加油无力。

故障检修：检查油压正常（规格：燃油系统在发动机停机，跨接继电器时的压力为 338 ~ 380kPa）。根据故障现象，怀疑有个别气缸工作不良，检查点火高压线，两缸高压线漏电。更换了火花塞及一组美国别克车的高压线，试车时怠速加速正常，认为故障已经排除。行驶一段时间后故障灯亮，读出故障码为 P0300，含义为“发动机间歇性熄火”，更换原车（上海别克）的高压线并清除故障码后故障灯不再异常点亮。

故障总结：发动机怠速发抖及加速无力的原因是点火高压线漏电引起的，在维修时因为一时没有上海别克的配件更换，只好用库存的原版美国别克车的高压线代替，以为故障排除，结果行驶几天后发动机动力控制模块（PCM）却记忆 P0300 的故障码。P0300 码的含义为“间歇性熄火（MISFIRE）”，引起这个故障码的原因很多，点火系统、供油系统以及气缸机械故障都有可能。上海别克等其他采用 OBD—2 系统的车型在发动机故障灯点亮时经常会读到这一类的故障码，在本例中，检修时因时间关系，没有进一步判断 P0300 故障码是因更换不同规格的点火高压线引起，还是有其他偶发性故障。

十一、2000 年上海别克发动机急加速有回火现象

故障现象：慢加油正常，急加油有时有回火现象，发动机故障灯亮。

故障检修：发动机故障警告灯亮，因此先读取故障码。

注意：应该采用 TECH—2 等仪器检测。如果采用红盒子 MT2500 检测，因为仪器里没有上海别克资料，所以在输入的 VIN 编码第 10 位（表示年份）应输入仪器软件所能测试的最新年份代码，第 3 位（表示车种）为 4（别克），第 8 位（表示发动机排量）为 M（3.1L）（原车的编码为 W，表示 3.0L、L46 发动机）。

本车读取到的故障码为 P0325，表示爆燃传感器系统不良。根据电路图检查爆燃传感器电路，结果正常。更换爆燃传感器后试车，仍然出现急加油回火的现象，继续行驶一段时间后，发动机故障警告灯又亮，还是记忆 P0325 的故障码。

根据急加油回火的故障现象判断，可能是混合气太稀引起。接上燃油压力表后路试，在怠速时油压为 40psi（276kPa）左右，故障出现时下降到 25psi（172kPa）以下，于是怀疑燃油泵不良，更换新件后路试，故障排除。

故障总结：根据发动机急加油回火的故障现象，并不难找到故障原因。本例中，修理人员错误更换了爆燃传感器，是被发动机故障灯及诊断系统的故障码“骗”了。原因应该是：汽油泵不良，造成急加速回火，又引起发动机振动，而 PCM 动力控制模块接收到爆燃传感器检测到的信号，推迟点火提前角，却不能减少爆燃信号，于是错误地认为爆燃传感器不良而记忆故障码。

在实际维修工作中，电控系统记忆的故障码只是起参考作用，不能作为更换元件的依据。本例中，如果修理人员进一步检查爆燃传感器的数据，就不会换掉它了。

上海别克的 PCM 含有整体式爆燃传感器（KS）诊断电路。爆燃传感器的输入信号（交流）用于检测发动机爆燃，使 PCM 根据 KS 信号的大小和频率，延迟点火控制（IC）的点火正时。若 PCM 检测出爆燃传感器诊断电路的功能失效，将设置 DTC P0325（爆燃传感器系统不良）的故障码。爆燃传感器在发动机所有的工况下，产生交流信号。PCM 会计算爆燃传感器信号的平均电压，系统正常时，KS 信号在平均电压上下变化。如果 PCM 检测到 KS 信号等于平均电压的时间超过 10s，将设置 DTC P0327（爆燃传感器电路不良）的故障码。

十二、2000 年上海别克发动机动力不足，高速喘振

故障现象：爬坡时动力很差，而且高速行驶时，车速超过 100km/h 以上发动机喘振。

故障检修：首先怀疑汽油压力不足，检测油压正常；接着又清洗喷油器及更换火花塞，情况有所好转，但故障仍未排除。根据经验及制造厂的技术通报，热线式空气流量计热线容易积累脏物，导致怠速发抖或加速不良。刚好有一同型号车在厂，更换空气流量计试车，故障排除。

故障总结：对于车辆动力不足，高速不良的故障，原因经常出在燃油系统及空气流量计等重要信号。制造厂的技术通报表明：采用劣质的燃油或低标号的燃

油可能会导致喷油器堵塞甚至燃油泵严重磨损和卡滞，明显现象为发动机怠速不稳或加速不良。这一问题的关键在于别克轿车的燃油供应系统是针对北美高标准的燃油（含有一定的添加剂）而设计的，而我国的燃油适应这一系统的要求相对要差一些。对于空气流量计，在上海别克车当中故障率很高，主要原因是空气污染严重导致流量计热线积垢，有些修理工“死马当成活马医”，采用化油器清洗剂清洗（理论上不允许），有时也有些效果。通用公司采用的空气流量计，输出的是数字信号，必须采用示波器或专用电表的频率档测量，如果测量电压，则无法准确判断流量计的信号是否正确。以下介绍上海别克采用的流量计的测试标准。

上海别克轿车采用的空气质量流量传感器为热线式空气流量计（MAF），热线式 MAF 传感器使用热线电阻式元件，该热线电阻与 R_C 、 R_P 和 R_S 及环境温度传感器共同组成惠斯登电桥（空气流量计电路图如图 5-2 所示）。热线电阻元件被加热到环境温度以上，当进入节气门体内的空气流经 MAF 传感器时，部分热

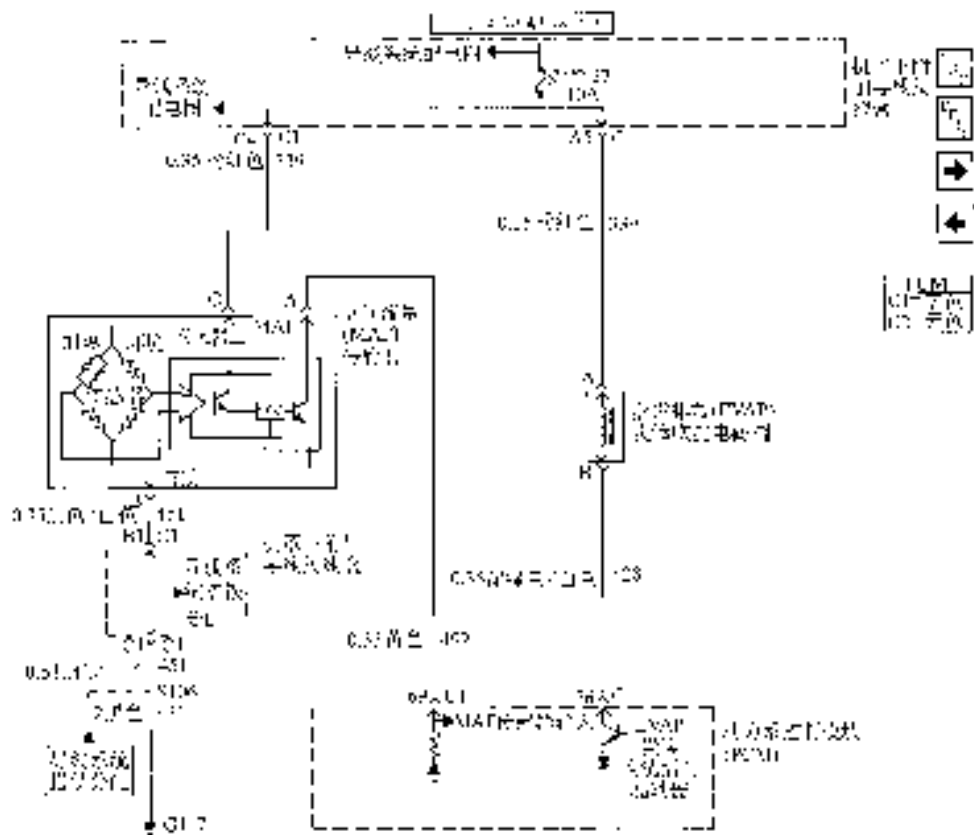


图 5-2 空气流量计电路图

量被带走，空气流量越大，带走的热量越多。为使 MAF 传感器的热线电阻元件的温度与环境温度的关值保持恒定不变，便需要额外的电流来加热热线电阻元件。MAF 传感器通过测量该电流的电压降来确定空气流量的大小。由于空气流量计的输出信号被转换成频率，所以 PCM 接收到的 MAF 传感器信号分辨率高，性能好。

热线式 MAF 传感器为三导线型。MAF 传感器测量给定时间内通过 MAF 传感器进入发动机气缸的空气量。PCM 利用空气质量流量信息监视发动机的运行状态，进入发动机的空气质量小表示车辆处于减速或怠速状态。

MAF 传感器提供的频率信号可以用 TECH—2 等仪器监测到。频率变化范围由怠速时的 2kHz 左右到发动机最大负荷时的 8kHz 左右。当来自 MAF 传感器的信号表示的空气流量与根据大气压力、节气门位置和发动机转速得到的预测值之差达到 $6\text{g/s} \sim 30\text{g/s}$ 时，PCM 将设置故障码 P0101（MAF 传感器性能不良）；当 MAF 传感器信号的频率 $< 1200\text{Hz}$ 的时间超过 0.5s 时，PCM 便设置故障码 P0102（MAF 传感器线路低频率）；当 MAF 传感器信号的频率 $> 11500\text{Hz}$ 的时间达 12s 时，PCM 便设置故障码 P0103（MAF 传感器线路高频率）。

十三、上海别克高速发动机无力、动力不足

故障现象：上海别克轿车，当车速在 100km/h 以上时，发动机喘振，而且爬坡无力。

故障检修：清洁空气滤清器，更换汽油滤清器，拆下喷油器清洗，均不见效。拆下空气流量传感器冲洗热线之后，故障排除。

故障总结：由以上两例可知，空气流量传感器是电喷系统的关键部件之一，它直接影响到车辆的正常行驶。上海别克轿车使用的空气流量传感器是热线式流量计，它的作用是测量在一定时间内通过传感器的空气流量，并将有关空气流量的信号传给 ECM。ECM 根据该信号来监测发动机的工作状况，计算燃油供给量。空气流量大，表明发动机在加速运转；空气流量小，则表明发动机在减速或怠速运转。其工作原理是：当进入节气门体内的空气流经 MAF 传感器时，带走了部分热量，空气流量越大，带走的热量越多。为使传感器感应件的温度保持在一恒定的温度，便需要额外的电流来加热感应件。MAF 传感器通过测量该电流的电压降来确定空气流量的大小。

空气流量传感器中的热线由金属铂丝制成，伸入到节气门阀体的旁通气道中。这种空气流量传感器采用惠斯顿电桥原理，置于空气流中的通电热线因气流的冷却作用而使电阻值发生变化，电桥因而失去平衡，控制电路便自动提高电压，加大流过热线的电流，使热线电阻值随温度升高而升高，电桥便重新获得平衡。在调节过程中，空气流量传感器传送给发动机电控模块（ECM）的电压信号

随空气流量的变化而变化，在靠近热线的空气流中还设有补偿电阻丝（冷线），以免因空气温度的变化使电桥失去平衡。

空气流量传感器的热线有积垢之后，传给 ECM 的电压信号便会不准，此时污物会影响辐射，使冷却效应降低。当空气流量增大时，热线温度降低缓慢，其电阻值的变化量也相应减少，因而桥压和流过热线的电流不能相应地增加，以致传给 ECM 的信号电压偏低，造成混合气过稀。虽然热线式空气流量传感器都加装了烧净电路，即在每次停机时，ECM 会自动给热线高温（1000℃）加热 1s，以烧掉热线上的污物和尘土，但部分地区，尤其是我国边远地区由于使用燃油品质过低，进气管产生回火，造成过多的杂质和积炭胶结在金属铂丝上，故单靠加温热线的净化装置也难以清除。因此，必须拆下空气流量传感器直接喷洗，才能恢复其正常功能。

空气流量传感器以 g/s 为单位测量进入发动机的空气流量。空气流量测量值是反映发动机负荷（节气门开度和空气容积）的，与发动机负荷、进气管绝对压力传感器或真空传感器信号的关系相类似。空气流量（MAF）信号在汽车处于定速时应保持相对稳定，随着节气门开度逐渐变化，并在突然加速时剧烈变化。动力传动系控制组件使用空气流量的信息控制燃油供给。传感器产生一个在测试中不易被测量的频率信号（32 ~ 150Hz）。这个变化的信号与空气流量会成一定的比例。

十四、别克世纪间歇性不起动

故障现象：有时无法起动，有时可以起动，有时洗了一次车后就无法起动，起动后行驶又一切正常。有时过了一夜后早晨就无法起动。

故障检修：用红盒子 MI2500 测量数据流，可以进入系统并读出数据流，打起动机时转速值有相应的变化。打电动机时用试灯在喷油器插头上测试，有喷油脉冲。拔出缸线试验发现没有点火火花。有喷油没有点火而怀疑点火模组有问题，换用正常车的点火模组试验还是不点火。用示波器测量点火模组的输入输出信号发现，从曲轴位置传感器来的转速信号和上止点信号均有（因为此传感器是霍尔式的，所以输出是两个方波信号），再测量输入输出给点火模组的火线和搭铁都正常，进入曲轴位置传感器的 12V 电源和搭铁都正常，为什么输入输出都正常而不点火呢，会不会是传感器的信号有问题呢？拆下传动带盘，卸下传感器，发现传感器的底座塑料已破裂，传感器在底座上会摇动，而且传感器上有被信号挡板擦划的痕迹。把传感器底座用塑料焊好，装车试验车子就起动了，再一次模拟故障产生的状况，去冲洗车辆，车子又一次不起动了，这时用手去摇动到一个合适的位置才可以起动，可见是因为曲轴位置不当引起的不起动，买一个传感器，并正确安装后故障排除。

故障总结：因传感器会摇动，当洗车冲洗右前轮时，刚好会冲到这个传感器，使传感器歪斜，造成信号不良，引起不点火，无法起动车辆。又因振动、信号盘摩擦等原因使传感器歪斜就会无规律地造成不起动。现将点火放大器管脚注解列表，见表 5-1：

表 5-1 点火放大器管脚注解列表

管脚号	管脚说明	配线颜色	连接元件
A	点火控制器 ,方波	白	ECM的 BC8 脚
B	旁路信号 ,5V	褐	ECM的 BC7 脚
C	点火参考信号 HI ,方波	紫/白	ECM的 BC8 脚
D	点火参考信号 LO ,搭铁	黑/红	ECM的 BD9 脚
E	转速信号、方波	白	发动机转速表
H	曲轴位置传感器来的 3X 信号 ,方波	浅蓝/白	曲轴位置传感器
M	供给曲轴位置传感器的搭铁	白红	曲轴位置传感器
N	供给曲轴位置传感器的 12V 电源	白	曲轴位置传感器
G	曲轴位置传感器来的 7X 信号、方波	蓝白	曲轴位置传感器

第二节 变速器故障维修案例

一、别克 1-2 档换挡冲击

故障现象：在 1-2 档换挡时有冲击，特别是遇红灯停车后再起步时，尤为明显。

故障检修：修前试车 10km 时，用 TECH 2 检查发现故障码 P1811，表示换挡冲击。换挡时间 1-2/2-3 换挡时均为 0.05s，高速时未发现。将变速器从车上抬下，打开侧盖，未发现异常，检查 VBS（PCS）电磁线圈，发现有松动。打开油底盘，发现有少量铝屑。拆下 1-2/2-3 蓄压器，发现在 1-2 活塞腔内有一铝屑。

由于 1-2/2-3 蓄压器的活塞腔内有铝屑，使得活塞在腔内活动不是很自由，只有在高压时，才能移动，导致要么不动，一动就有很大的位移，形成换挡冲击。另一原因是 VBS 的换挡线圈内本身也有油路，由于受铝屑的影响，将油路的一部分堵住，使得线圈内的芯体活动不是很自由，导致少量泄漏，所以只有在高压时才能移动，导致换挡冲击。

将 VBS（PCS）线圈更换，另外清洗 1-2/2-3 蓄压器的活塞腔。同时更换油底盘处的过滤器，有条件的最好清洗一下槽板/阀体总成和其他带油路的零件。经

多次 1-4 档换挡试车，1-2/2-3 档换挡时间均在 0.4 ~ 0.5s 之间，无异常，故障排除。

二、别克变速器异响

故障现象：一辆别克车在变速器的变矩器部位发出一种啸叫异响。

故障检修：将车支起，切换各档位，用接杆听，发现在 P/N 档时有啸叫声且是间隙性的，换 R 或 D 档时，声音略轻，但仍有间隙性异响。将变速器从车上抬下，打开侧盖，未发现异常，拆下槽板/阀体总成并拆下链轮，发现主动链轮支架的轴承有点松动并有点蚀的感觉。

由于主动链轮支架滚针轴承有点蚀且松动，产生了间隙性的啸叫异响。在 R/D 档时，由于有负载，所以声音稍轻点，但间隙性仍存在。在 P/N 档时没有负载，轴承处于自由状态，所以啸叫异响较大。

将主动链轮支架更换，并在变速器装上车后，检查各档位是否有异响。检查无误后将侧盖与变速器壳体擦干净，确定没有漏油，排除故障。

三、别克变速器侧盖漏油

故障现象：变速器侧盖处有渗油现象。

故障检修：将车支起，发现油是从输出轴处的侧盖密封处漏出。打开侧盖发现用于密封侧盖和槽板的方形截面的黑色密封圈有一处裂缝，但尚未完全断裂。

有裂缝的密封无法在高温高压下完全起到作用，导致此处漏油。

将侧盖拆下，取下旧密封，将密封槽擦干净，装上新的密封圈，锁紧螺栓到规定力矩。擦干净侧盖与槽板阀体处的接口及与壳体的接口。试车 50km 后，检查无漏油现象，漏油故障排除。

四、变速器油底盘漏油

故障现象：变速器油底盘及延伸体处有漏油现象。

故障检修：将车抬起，擦干油底盘及延伸体的所有油迹后，发现延伸体与壳体处有漏油现象，油流到了油底盘与壳体的接口处。抬下变速器，拆下延伸体，发现延伸体与壳体的黑色密封圈有一段呈扭曲翻转状。

由于变速器壳体与延伸体的黑色密封有一段是翻转扭曲状，所以在高温高压下无法完全起到密封的作用，导致漏油，且漏出的油沿壳体流到油底盘处，导致误认为油底盘处漏油。

检查并确认此黑色密封圈没有裂缝是完好的，扳正密封圈在延伸体上的位置，重新装上密封圈。经试车数公里，待到油温升高后返回，检查此处无泄漏后，此漏油故障排除。

五、变速器倒车伺服盖漏油

故障现象：变速器上的倒车伺服盖处有渗油现象。

故障检修：打开发动机盖，发现倒车伺服盖周边有油污，有渗油现象。取下倒车伺服盖，发现伺服盖的密封上有很小的金属屑。

由于倒车伺服腔倒车时压力较大，且伺服盖的密封上有小的金属屑，导致有少量的渗油。

原则上只要擦干净倒车伺服盖及密封即可，为防止不可观察到的密封微小划痕，所以将新的倒车伺服盖及密封圈更换到变速器上。经多次倒车试车后，没有渗油现象，故障排除。

六、别克自动变速器任何档不行驶

故障现象：一辆别克轿车在上坡时突然失去动力，试图再挂档均失败，在任何档位都不能行驶。

故障检修：将车拖回后，抬起并发动车辆，挂各档位，未发现异响，且在任何一个档位轮胎不转。用 TECH 2 检查，挂任意档位时，电路工作正常。只是齿轮比始终在 1 档，没有输出。用听筒听，挂前进或倒档时，变速器内离合器有动作。打开油底盘，发现油盘上有较多的铜屑，油色稍发黑，油有烧焦味。抬下变速器，打开侧盖，拆下槽板阀体直到前进伺服带处的单向滚子离合器未发现异常，继续往下拆最终驱动总成时，发现最终驱动太阳轮轴处的铜衬脱落并磨损开裂。另外，最终驱动总成太阳轮轴轴向已开裂，并且两端已断裂。

最终驱动总成太阳轮轴由于衬套脱落，摩擦受热且伴有杂质，使得太阳轮轴受热卡死导致开裂，使得最终驱动总成没有输入，而在任何档位都不转动。

更换最终驱动整个总成，并将其他零件清洗一遍，更换滤清器。试车，故障排除。

第三节 车身附件系统故障维修案例

一、上海别克新世纪前排空调不制冷

故障现象：前排无冷风，后排制冷正常。

故障检修：根据现象可以初步判断基本制冷系统主要部件无故障，因为后排有冷风吹出，问题可能出现在空气分配系统上（CJ 型空气分配系统）。如果驾驶员侧空气温度阀门处于加热位置，就会引起上述故障。打开空调后，来回拉动冷热风转换开关，观察前左温度执行器（即驾驶员侧温度执行电动机），发现其轴

来回转动，而且出风口也能明显感觉到有热风，但就是没有冷风吹出，说明前左温度活门和温度执行器是良好的。重新做了基本检查；用压缩空气清洁了冷凝器表面上的灰尘脏物感觉制冷好了些。连接上空调高低压力表，高压显示为 1.2MPa，低压显示为 0.25MPa，基本正常。制冷剂是正宗 R134a。又向空调系统中补加了 150g 的制冷剂，前排气口有冷风吹出，为了检查是不是制冷剂少了，对制冷剂进行了回收，回收后质量为 0.7kg，（标准为 0.85kg），说明以前是制冷系统中缺乏制冷剂。重新按标准加装制冷剂。故障排除。

故障总结：用空调压力表检查压力基本正常，为何制冷剂会少了，估计是该车使用了变排量的压缩机，行程是可以改变的，所以压力值在接近基本值的情况下，很难判断是否缺制冷剂。只有回收后，从新再加注至规定量，才能确定制冷剂是否充足。而该车的空气分布系统在设计上后排比前排略微凉些，所以当制冷剂缺少时，前排不凉，但后排还会感觉到微有些凉。

二、1994 款别克 ABS 指示灯亮

故障现象：别克在使用中发现仪表板上的 ABS 故障指示灯点亮，ABS 系统不起作用，制动抱死。

故障检修：采用人工调码的方法读出故障码为 41，其内容是右前轮液压电磁阀或线路故障。用万用表测量 ABS 总泵的电磁阀线路，发现有 1 根线与其他任何一根线都不相通（正常情况电磁阀脚线之间是相通的），由此可以判断这根线便是故障码 41 所指的开路线。

拆下 ABS 总泵并分解，从其底部拆开可看到 4 个电磁阀（分解时注意不要损伤密封圈）。打开 ABS 总泵后，便发现有 1 根线端已明显断开。用 1 根电线把开路端焊接起来，然后再用万用表电阻档测量原来开路的线与其他各线是否相通，结果都相通。将 ABS 总泵重新安装好，按规定的办法清除故障码，添加制动液，并对 ABS 系统进行放气（注意：要按规定顺序对各轮进行放气，否则空气无法排净，会影响 ABS 系统工作效果），然后试车，ABS 系统功能恢复正常，故障排除。

三、别克 GLX 制动甩尾

故障现象：高速行驶时轻踩制动，该车会向左甩尾；而紧急制动时该车一切正常，不出现任何甩尾现象。

故障检修：因此前从未遇此故障，于是反复试车，都是只有轻踩制动时甩尾。多次试车后判定，紧急制动不甩尾时，ABS 肯定已经起作用了。因为凭经验，像这样紧急制动而四轮却不抱死，一定是 ABS 起作用了。根据别克 ABS 制动原理，当车在高速行驶中，如果轻踩制动，此时当属基本制动范畴，ABS 不起

作用。这时 4 个制动分泵的制动油压由制动主缸来控制。假如此时制动主缸分配压力不平衡或有一个活塞轻微泄漏，或有一条制动管路轻微泄漏（注意是轻微），在制动时，势必会有一条制动管路的油压低于另一条，两侧制动力矩不同而产生甩尾。当高速中紧急制动时，ABS 制动系统将起作用，四轮制动分泵的制动力矩会由 ABS 电脑控制，所以相差不会太多，当然也就不会出现甩尾现象。根据以上分析，在检查制动管路无泄漏后，更换一个新的制动总泵后再次试车，故障消失。

四、上海别克 GL8 中控门锁故障

故障现象：行驶 13800km，用遥控器锁上车门，10~20min 后门锁自动打开。

故障检修：经过初步检查，用遥控器开门和锁门一切正常，锁门后等故障出现，大约过半小时，门锁果然全部打开，同时车内灯也点亮。再次用遥控器锁门过一段时间后，门锁又全部打开了。

该车门锁是由 BCM 直接控制（驾驶侧车门锁除外），而且每次都是经过一段时间后，门锁才自动打开，检查 BCM 的电源和接地现象没有发现异常，怀疑为 BCM 本身故障，更换一个新的后，故障仍然存在，又更换了一个遥控器，重新编程后再试，故障依旧。

排除了 BCM 和遥控接收器的问题，看来只有是线路的问题了，路试，发现经过不平的路面时门锁会自动打开，锁上门之后，不一会又打开了，而且越来越频繁。

与解锁有关的信号除了遥控接收器外，还有 P 信号、车主解锁输入和锁芯车门输入三个方面，分别为浅绿、白色和橙黑色线。试车过程中，通过仪表得知，P 信号未出现异常，所以出现故障的可能性不大，暂时可以先不考虑，就只剩下左右两个前门了。于是先将驾驶侧车门电线断开，并进行路试，未出现上述故障，拆下门板检查后发现，锁芯门锁线被挤压，有一处清微的磨损，重新处理后，故障排除。

五、别克 ABS 灯亮，ABS 系统不工作

故障现象：上海别克（BUICK）轿车仪表板上的 ABS 故障指示灯点亮，ABS 系统不起作用，制动抱死。

故障检修：由于行驶中仪表板上的 ABS 故障指示灯点亮，说明 ABS 电脑记录有故障码。根据别克维修手册中提供的故障码读取方法，人工调取故障码 41。查故障码表得知：故障码 41 表示右前电磁阀线路开路。

为确认是否电磁阀线路的故障，用万用表测量 ABS 总泵的电磁阀线路，测量时发现有一根线与其他任何一根线都不相通（正常电磁阀引脚线之间是相通

的),由此可以判断这根线便是故障码 41 所指的开路线。为查出具体开路部位,采取以下方法:

拆下 ABS 总泵(位于发动机室左侧前端);分解 ABS 总泵,从其底部拆开便会看到四个电磁阀(分解时要特别注意不要损伤密封圈),打开 ABS 总泵后,便看到有一根线端已明显断开,此即故障所在;用 1 根比较小的电线把电线的开路端焊接起来,然后再用万用表的欧姆档测量原来开路的线与其他各线是否相通,结果相通;然后将 ABS 总泵重新安装好,根据手册给定方法清除故障码,添加制动液,按照规定顺序对 ABS 系统进行空气排除(注意:一定要按规定放气顺序对各轮进行放气,否则空气无法排除干净,会影响 ABS 系统的工作效果)。试车,ABS 系统功能恢复正常,故障排除。

六、2002 年别克主、副气囊爆开

故障现象:事故后,主副气囊炸了。

故障检修:

(1) 上海别克车的碰撞传感器是装在 SRS ECU 内部的, SRS ECU 安装在副驾驶席座位下面。

事故发生后,应更换驾驶席气囊组件、副驾驶席气囊组件、SRS ECU,同时还要检查螺旋线束等相关的附件,发现不良一并换掉,别克车不能手工解码。

(2) 可以拔掉气囊与电脑之间的接头,在电脑接头端接个 3Ω 的电阻,读码再清码,如果码被清了,说明电脑是好的,可以不要更换,只不过要征求车主意见。

第六章 其他车系

第一节 富康车故障维修案例

一、1998 年富康 988 行驶中无高速

故障现象：装配 AL4 全电子控制自动变速器电喷车在行驶过程中，车速提不起来，维持在 50km/h 左右，只有将加速踏板踩到底，发动机转速提高到 3500r/min 以上，车速才能提高到 100km/h。

故障检修：修理人员通过对该车车速低故障现象的观察分析，初步诊断 AL4 自动变速器为故障部位。

AL4 自动变速器上造成车速低具体原因：

(1) 变速器油变质或缺失，造成变速器部件工作恶化，离合器片、制动带打滑，动力传递效率低。

(2) 变矩器上锁止离合器损坏，处于闭锁状态，车速限制在 1 档低速。

(3) 变速杆件调速不当，致使发动机节气门不能全开。

(4) 机电综合故障，造成 AL4 执行保护运作方式，只能以 3 档前进或倒退，致使车速低。修理人员循此思路，进行检测：

①传动拉索检查，加速踏板踩到底，节气门全开，橡皮套水端与调节记号间间隙值为 0.6mm，(规定值 0~1mm) 符号要求；②油液检查：该自动变速器无油尺，按以下程序检查，连接检测盒 4125-T，接线盒 4109-T 输入“Lecture defaults”(读取故障)和“neutre”(自动变速器空档)指令，怠速运行，举升汽车拧下油底壳上的螺塞。当油温达到 40℃左右观察溢流管有无油滴出。有油滴出，检测结果该 AL4 不缺油液；③失速试验：用三角木块塞住前后车轮，拉紧驻车制动器，起动发动机，使其怠速运转，选档手柄置于 D 档位，踏紧制动踏板的同时，迅速将加速踏板踩到底，观察发动机转速表上转速。几次试验转速均在 2200r/min 左右。该车 TU5JP/K 发动机最大转矩 (135N·m) 时转速为 3000r/min，最高功率 (65kW) 时转速为 5600r/min，表明变矩器上锁止离合器有故障。修理人员据此欲剖检 AL4 自动变速器，更换锁止离合器，但库房无新件，修理暂停下来。修理负责人得知情况后，协同修理人员对该车 AL4 自动变速器重新进行了检测，并补做了时滞测试，即测试由空档换至 D 档 (正常运用档) 和 R 档 (倒车档)

延迟时间，分别为 1s 左右（规定不超过 1.5s），这说明离合器、制动带、油压均正常，显然测试结果和失速测试结果相矛盾。如假定锁止离合器损坏，原因可能有：①控制离合器的活塞卡滞；②油压低；③装配错误离合器装反。仔细分析以上原因，活塞只有在磨损老化失效和油脏污时才会发生；该车是新车，油液经检查正常（该厂规定富康轿车变速器油为终身运用，不用更换），显然应予排除。该车 AL4 未拆装过，一直运用正常，因此后两个原因也不存在。显然不能盲目断定锁止离合器存在故障。

为进一步确诊，再次起动发动机，进行观察。观察现象如下：①仪表盘上电喷故障灯未闪亮；②仪表板上档位显示器上“运动”和“雪地”图标没有交替闪烁；③怠速不稳，提速慢。修理负责人经分析得出如下结论：①发动机电喷系统的喷油器、ECU 及氧传感器无故障，如有故障，报警灯应闪亮；②AL4 自动变速器无故障。理由是监测变速器的图标没有显示，故障警示（运动和雪地图标交替或同时闪烁为故障警示）；③发动机怠速不良，输出功率差（提速慢），应查找原因。

通过听诊和断火试验，发动机不存在机械故障。

富康 988 电喷系统一般故障虽警告灯未闪亮警示，但可用 4125-T、4109-T 诊断仪提取故障码，确诊故障部位。修理负责人认为，该车已行驶了 6 万多千米，未进行过维护，应首先检查空滤芯，节气门体，更换机油格子和汽油格子。经检查空滤芯堵塞，节气门腔口处积炭和积胶较多。据此更换了空滤芯和清洗清理节气门，节气门轴及腔口处积炭和积胶。起动发动机后怠速平稳，提速快，随之车辆路试，D 档位，在高速公路上，能够顺利提速到 120km/h 以上（最高车速可达 165km/h）。

故障总结：修理负责人总结这起排故过程，认为应汲取几条教训：①故障诊断不能头痛医头，表相看是 AL4 故障，实质是发动机工作不良，输出转矩不够，造成 AL4 不能正常工作。现代轿车是个系统整体，发动机工作状况是变速器工作的基础和条件，所以分析故障应有系统整体观；②车速试验已表明发动机输出转矩可能不够，修理人员却一头扎进 AL4 故障误区，不予考虑；③要善于观察仪表，运用经验，迅速排故。

二、富康发动机动力差，油耗高

故障现象：车主反映该车行驶时间不长后，即发生怠速稳不住，发动机怠速转速在 500 ~ 800 r/min 间游动。正常行驶时，松加速踏板易熄火，车主自行清洗曲轴箱通风管及进气压力传感器真空管道后，状况有好转。但一段时间后，该故障又反复出现。最突出的问题是发动机动力差，油耗高。

故障检修：该车为新车，机械部分发生故障的可能性不大，通过检查，发动

机确无杂音。决定清洗怠速旋转阀后再行试车。发现警告灯闪亮，电喷部分发生了严重故障。富康 988 电喷故障分为两类，一类严重，警告灯闪亮，另一类一般故障，警告灯不闪亮，“ECU”存储故障码须用专用检测仪提取故障码运用 DLIT4125—T 检测仪直接从诊断接头提取故障码“54”，查修理手册为计算机本体即“ECU”故障。

按常规应进一步检测“ECU”各端子电阻值、电压值，与正常值对照，验证“ECU”是否损坏。但富康 988 轿车第一步检查则无需这样做，只要察看发动机室左前轮罩上“ECU”型号便可做出初步诊断。“ECU”盒上型号为 26FM0000，问题就在此。

“ECU”版本型号 26FM0000 为法国进口件，该件对油品要求很高，国内现有油品很难满足其要求，所以出现自动保护即用备用程序供电控系统损坏时维持轿车基本运行工况进行工作，所以出现怠速不稳、动力下降等一系列问题。而清洗真空管路后发动机运行状况有改善，则是由于暂时缓解了油品质量不高的问题，但不能持久。

更换版本型号为 26FM0439 电控单元，试车 30 min，车辆正常。一个月后与车主联系反映良好。

故障总结：版本型号 26FM0439 电控单元，对油品质量的敏感性不高，较适合我国目前油品运行条件，所以能按正常程序接受信息，发出指令。

富康 988 轿车的“ECU”只有在撞击、水浸或违规操作发生大电流冲击时才会损坏，所以通常不要轻易拆卸和检测。

三、富康炭罐排放电磁阀噪声大

故障现象：正常怠速工况时，驾驶室里听到一种周期性的急促清脆敲击声，类似气门敲击声。

故障检修：踩下离合器踏板，噪声无明显变化，均匀加速，噪声也无明显变化，且发动机运转状况良好，显然不是气门声响。

用手摸炭罐，能感到排放电磁阀脉动明显，振动有力。

将炭罐从其支架上拆开，噪声即消失。调试炭罐在支架上固定位置，噪声减弱或消失。

如经以上调试，噪声仍很严重，则要查看炭罐牌号。如系武汉（SAGEM）品牌，则换上进口件（BOSCH），因进口件噪声极小。

该故障虽小，并不妨碍发动机正常工作，但严重影响驾驶员正常操作，同时噪声也将影响乘客舒适性，应予排除。此故障不要急于换件，先尝试调整支架位置。

四、富康后悬架弹性消失

故障现象：某出租公司的神龙富康轿车在行驶 200000km 后，出现后架无弹性，用户认为是后减振器失效，但更换新的原厂减振器后，故障依旧。

故障检修：根据出租车驾驶员反映的情况判定故障不在减振器上，经过仔细观察后发现该车后摆臂上翘，两后轮内倾，呈八字形。分析认为，该故障是由于连接轴失效，摆臂轴承缺少润滑脂而损坏，引起摆臂连接轴上翘，使两后轮呈八字形。同时，摆臂连接轴与后轴管外端相碰而卡死，摆臂能转动而使后轮失去弹性。拆下后摆臂连接轴检查，发现摆臂轴承及连接轴损坏，和分析吻合。更换摆臂连接轴和轴承后装复，故障现象消失。

故障总结：从检修的车辆中，发现富康轿车行驶 20 万 km 左右，会听到摆臂处发出“咯吱，咯吱”的响声，这是因为摆臂轴承缺油，轴承摩擦所致。若再行驶一段时间，轴承散架，连接轴磨损，“咯吱”声会消失，后悬架发硬，失去弹性。因而建议富康轿车在行驶 18 万 km 左右时，对后摆臂连接轴轴承做一下保养，主要是加足润滑脂。

另外，摆臂连接轴的磨损往往在外档轴承轴颈处的上部和内档轴承轴颈处的下部。所以，如果连接轴磨损不严重，可将轴转过 180°后再用。

五、富康 RG 转速表不稳定

故障现象：发动机怠速运转时一切正常，而加速或行车时表针忽上忽下，不稳定。

故障检修：接手此故障车后，先是怀疑发电机在加速时发电量不稳，或者是在加速时，仪表内冷却液温度表电源稳压器有故障，输出不稳定。拆下仪表后，检查仪表电源电压及稳压器均无故障。之后怀疑可能是线路接触不良故障。检查中发现，冷却液温度表的线束没有直接插在冷却液温度传感器上，而是在冷却液温度传感器和线路之间有一段大约 20cm 的线束（如图 6-1）。检查此段线束时发现接触不良现象。将此段线束解体，发现内部有一个 $45\ \Omega$ 的电阻，此电阻与线束间的确接触不良。当发动机怠速运转时，此段线路下垂，使电阻与线路搭铁，便可接通冷却液温度表电路；当启动或加速行驶中，因为发动机抖动和惯性力作用，此段线路甩动，便会与电阻时断时连，造成冷却液温度表指针来回摆动，冷



图 6-1 线束中附加电阻

却液温度指示忽高忽低。由于一时没有此段线束替换，便从市场购买一个 45Ω 的电阻器，焊接于线束中后，冷却液温度工作正常。

六、富康 EX—I 型油表指示不准

故障现象：一辆富康 EX—I 型轿车，行驶里程 3 万 km，车辆在使用过程中仪表板燃油表指针在某一位置保持不变，油量指示明显不准。

故障检修：根据经验，首先检查燃油表油位传感器的插接器的连接情况。将燃油表油位传感器拆下，垂直放置检查浮子，在将浮子推动到最上点松开后，浮子可快速自由落到最低点。倒置传感器进行相同方法的检查，同样滑动十分流畅，故又可排除浮子出现故障的可能性。然后用数字式万用表测量油位传感器的 1、2 脚的电阻，推动浮子，电阻值在 $0 \sim 6\Omega$ 与 $270 \sim 290\Omega$ 之间变化，其中也出现间断现象，便也可排除燃油表油位传感器故障的可能性。

看来问题是在于组合仪表，遂将组合仪表拆下进行检查。燃油表的 3 个固定螺钉都没有松动现象。而在检查仪表壳的印刷电路连接到档板上的阻尼模块的黑色插接器是否松动时，发现有松动现象，从而确定是这个原因导致了故障的发生。最后，在将燃油表和仪表壳更换后进行路试，燃油表指示恢复正常。

七、富康 EX 型空调压缩机故障

故障现象：行驶 17000km，打开空调后，系统开始制冷，但当驾驶室内温度很低时，空调压缩机长转不停。

故障检修：富康轿车的空调系统为了防止蒸发器内结冰，失去蒸发功能，同时保护压缩机不会因长时间工作而烧损，当蒸发器传感器得到周围的环境温度低于 1°C 时，通过空调调节器 (141) 切断压缩机电磁离合器的正极电，使压缩机停止工作，以保护系统，根据以上分析进行如下检查：将安装在仪表板下面的蒸发器传感器拆下，用万用表检查其电阻值随环境温度变化而变化的情况，结果符合表 6-1 中所列的变化。说明蒸发器传感器工作正常，排除传感器本身损坏导致该故障的可能性。

表 6-1 不同温度下标准电阻值

温度/ $^{\circ}\text{C}$	1	3	10	20	25	30
电阻/ Ω	15500	14000	9250	5800	4600	4000

检查蒸发器传感器所在的线路，一切正常。排除传感器线路损坏导致该故障的可能性。

检查空调调节器的工作发现空调调节器内部有断路现象，更换新的空调调节器后，系统工作恢复正常，即当空调压缩机工作一段时间后，驾驶室温度较低时

自动停机，过一会儿，随着驾驶室内的温度升高又继续工作。

八、富康 AX 型空调出风口无风

故障现象：行程 38000km，打开空调开关，空调压缩机进入工作状态，但出风口无风。

故障检修：空调出风口无风的原因可能有以下几种：

(1) 空调鼓风机电路熔丝被烧坏（驾驶室内熔丝盒）。

(2) 鼓风机本身或线路故障，如鼓风机插接器松脱、鼓风机控制模块失效、鼓风机电动机失效等。

(3) 鼓风机控制系统故障，如送风阀门卡住，打不开，操纵拉索松脱等。

经检查，熔丝、鼓风机控制系统工作正常。检查鼓风机工作电路，发现鼓风机控制模块内部断路。更换新的鼓风机控制模块后，故障排除，出风口正常出风。

九、富康 SL—1 型出风口不冷

故障现象：打开空调，驾驶室内空调出风口送出的不是冷空气，而是常温空气。

故障检修：起动发动机，打开空调开关，观察空调压缩机电磁离合器是否工作，发现此时电磁离合器不吸合，故障的可能原因有两个：一是空调压缩机没有得到电，另一个是空调系统内没有制冷剂。根据电路图检查线路发现：驾驶室内熔丝盒的 F2 熔丝，工作正常。空调继电器（804）工作状态良好。检查空调调节器正常，空调制冷继电器（805）良好，检查压力开关，符合要求。检查配线和接地也一切正常。由此排除电路故障。接上歧管压力计，发现高低压侧压力都过低，此时将系统抽真空，并保持 20min 左右，发现压力不能保持，说明系统有泄露，用泄露检测仪查找到冷凝器上有泄露，更换冷凝器重新加注制冷剂后，空调系统恢复正常。

第二节 北京切诺基故障维修案例

一、切诺基无法起动

故障现象：一辆 YJ2.5L 电控燃油喷射切诺基吉普车，先是车速表指示失灵；两天后发动机运转不稳定，消声器发出“突突”声，时有熄火现象；又行驶半天，发动机突然熄火再也发动不着。

故障检修：经检查点火无高压火，喷油器不喷油。然后分别检查油路和点火

系统似乎也都正常，但检查曲轴位置传感器和同步信号发生器的电源时，却只有 4.5V 电压（应为 8V）。根据这一现象，断开共用这一电源的车速传感器插头，再检查曲轴位置传感器和同步信号发生器的电源电压，均为 8.5V，此时能正常起动发动机。

这一现象表明，这是由于车速传感器引发的发动机起动不着的故障。原因是虽然车速传感器本身对发动机并无直接影响，但是车速传感器的损坏使它的电源线与接地之间存在近似搭铁状态，从而使曲轴位置传感器和同步信号发生器的电源电压严重降低（只有 4.5V），以至不能输出正确信号，发动机也就发动不着。

更换新的车速传感器，故障现象被排除。

二、切诺基行驶中熄火后无法起动（一）

故障现象：一辆北京切诺基汽车，因分电器传动齿轮损坏而在行驶中突然熄火，无法起动。

故障检修：经拆下高压线试火，发现在将点火开关转到起动档时出现一个高压火花后，在起动机带动发动机运转过程中再无火花产生，点火开关回复到点火位置时又能出现二三个火花。拆下分电器盖及分火头，用旋具碰触点火信号发生器的永久磁铁，使信号发生器产生点火信号，高压线试火时有火花，说明点火模块与点火信号发生器均正常。此时再起动时，观察到分电器轴转动了一个角度后不再旋转，原来是分电器传动轴上齿轮的轮齿损坏无法正常传动所致。

更换分电器传动轴后故障消失。

三、切诺基行驶中熄火后无法起动（二）

故障现象：一辆北京切诺基汽车，在正常行驶途中熄火，换了一个点火线圈后带“病”回到厂里，发动机熄火后应再也发动不起来了。

故障检修：试火发现高压有断火现象，且火花较弱，因此怀疑点火线圈或点火模块有问题。换上新的点火线圈后，一切正常，但半小时后故障重现。换点火模块后也是如此。多次试验中发现，点火开关旋至起动档，发动机能顺利起动，但点火开关松开返回至点火档时，发动机立即熄火。因此怀疑点火系低压电路有问题。把万用表 10A 档接入点火线圈一次侧，打开点火开关，电流表显示电流为 3.7A，与标准值相比偏小。点火线圈一次侧电阻值正常（ 1.5Ω ），说明附加电阻线电阻值偏大，经测附加电阻线电阻值为 2.1Ω （ 20°C ），而其标准电阻值为 1.35Ω （ 20°C ）。

把附加电阻线量好电阻值为 1.35Ω 后割断，再接入电路中，或换上新的线束总成，故障排除。

四、切诺基 4.0 L6 熄火后无法起动

故障现象：该车在行驶过程中突然熄火，熄火后再无法起动，而打电动机正常有力。

故障检修：因该车是途中突然熄火致使无法起动，此前运转一切正常。针对该情况，我们分析得出几种可能：

- (1) 时规传动带突然断裂。
- (2) 油泵损坏或其电路故障。
- (3) 点火线圈不良或高压线脱落。
- (4) 曲轴位置传感器 (CKP) 损坏或线路不良。
- (5) ASD 继电器损坏。
- (6) SBEC 控制电脑故障。

因该车抛锚于半路，为便于检修，将车拖回厂内逐一排除故障点。首先检查时规传动带，正常，且正时记号均吻合。当 key-on 时，能听到油泵工作 1s，接上红盒子检测：无故障码输出。于是拆出一缸高压线试火，无火；拔下喷油器插头，用 LED 灯跨接打电动机也不闪动。由此可知问题应出现在燃油喷射及点火控制电路。

切诺基 4.0 采用的是美国克莱斯勒公司的 MPI 发动机控制系统。由 ASD 继电器（自动切断）将蓄电池电压供给喷油器和点火线圈，而 ASD 继电器的通断主要是根据 CKP 的信号来决定的。按先易后难的顺序，我们先从 ASD 继电器工作情况入手，key-on 时，有“嘀嗒”动作。说明 ASD 工作正常，且控制电脑电源，搭铁应不存在问题。车主反映该车曾维修过因 CKP 传感器搭铁不良引起的不起动故障。于是，重点检查了 CKP 线路 (3pin)；搭铁线被改装后直接搭于车身，用万用表测其他两条线，一条为 7.8V（电源线），另一条只有 0.3V（信号线）。打电动机时，信号线电压不变化。为证实是否 CKP 损坏，又将其从飞轮上拆下，直接将其电源线接在电瓶 + B 上，搭铁端接于负极，用一工具靠近感应端，其信号电压为 0.3V，而移去工具其值几乎不变（正常应为 6~8V），于是决定更换 CKP 传感器。

将 CKP 传感器装复后，满以为就此结束，可仍旧无法起动。顿时不知所措，是否还有疏忽之处呢？不起动不外乎就这四种可能：一是无油；二是无火；三是混合比不良；四是点火正时不正确。于是拆下火花塞，其表面已被汽油浸湿，说明点火不良。拔下点火线圈上插头，其端用试灯测试时试灯会亮，说明其电源不存在问题，莫非点火线圈控制端有问题？因 SBEC 电脑损坏可能性极小，故先检查点火线圈的阻值：初级为 7Ω ，次级为 $4.1k\Omega$ （正常次级为 $11\sim 13k\Omega$ ），逐决定更换。因手上无该车的点火线圈，取来一长沙电器厂生产的点火线圈（稍有改

装)代替,车子顺利起动且加速良好,故障全面排除。

故障总结:该车在维修过程中也走了不少弯路,首先对该车不是十分了解,故 key-on 时,不宜用万用表测点火线圈或喷油器端电压,因 ASD 继电器瞬时闭合,会提供 12V 的虚电,误导诊断。

五、6 缸切诺基怠速不稳、行驶闯车

故障现象:发动机怠速不稳,有时转速在 1000 ~ 1500r/min 之间摇摆不定;行驶过程中,有闯车现象;有时热车起步时,好象混合气过稀而乏力。

故障检修:首先用红盒子读取故障码,无码,观察数据流,怠速时节气门位置传感器电压为 0.8V,此时改变节气门的位置开度,数据始终在 0.8 ~ 3.93 之间变化,没有看到异常现象,清洗节气门后,也没有解决问题。

然后使用红盒子 2 号 MI2400 示波器对元器件进行功能检查,具体步骤如下:

- (1) 开机。
- (2) 选择车型(吉普)。
- (3) 选择电喷发动机。
- (4) 选择年代(1997)。
- (5) 切诺基。
- (6) 4.0L 发动机。
- (7) 元件测试。
- (8) 节气门位置传感器。

(9) 了解 TPS 的工作原理,是一个三条线控制的电位器,PCM 由此得到电信号进一步控制喷油器燃油喷射时间。

(10) MI200 提供插头图形并解释三条线的控制作用,按图连接 MI2400 和节气门位置传感器。

(11) 进行信号检测,根据 MI2400 提供的维修信息得知:节气门关闭时电压应在 0.6 ~ 0.9V 之间,实际测量为 0.7V;全负荷时电压应在 3.5 ~ 4.0V 之间,实测值为 3.98V。

(12) 按图连接地线和 PCM 负极:打开电源时,电压参考数据应低于 100mV,实测为 0.07V,连接 PCM 正极:电压参考数据应高于 5V,实测值为 5.24V,检测结果一切正常,没有发现问题。

后来偶然晃动节气门连线,同时观察 MI2400 的屏幕,发现平滑的图形中出现毛刺,最终发现了线束有虚接的现象。重新焊好之后,问题终于得到解决。

六、1997 年切诺基电喷 213 加不起油

故障现象:车主反应:由于油加不起来,用手抓住曲轴位置传感器的线束轻

轻抖动则加速正常，发现接头处有一根线快断掉，剖开传感器接头直接连线后，车子启动不了。

故障检修：接车后检查，发现曲轴位置传感器已经被弄坏了，于是换了个新传感器。接好插头起车，但不起动，查看仪表板，发现发动机故障灯及充电指示灯（GEN灯）不亮；打开点火开关的时候，电油泵不像平常一样工作3s就停止，而是一直运转不停。检查电脑供电电源都很正常，搭铁也正常，熔丝也没有断。拆下仪表盘，打开点火开关检查发动机故障指示灯和充电GEN指示灯都有12V电压，但没有电脑来的搭铁信号，所以灯泡不亮，检查这二根线到电脑都没有断路，连接正常。把灯泡从仪表盘取下，再装上去时，突然又亮了，关掉点火开关再打开，灯泡又不亮了，取下灯泡再重新装好，灯泡又亮了，并且一直不灭。由于没有碰到过这种怪现象，只好先去查ASD继电器，打开点火开关，继电器没有反应，把继电器拔起又插上，继电器工作，同时点火线圈，喷油器也有12V电源，但关掉点火开关，再打开，继电器又不工作了，出现了和指示灯一样的怪现象。测量每个传感器到电脑之间的线路都正常，怀疑是电脑有故障，不能向传感器和继电器提供搭铁，导致发动机不能发动，更换一块电脑后，此故障排除。

七、切诺基四缸电喷 213 高速抖

故障现象：怠速及中速运转正常，当发动机转速大于3000r/min时，则发动机剧烈抖动，没有高速，进气管也不回火。

故障检修：提取发动机故障码，无故障码输出，量油压3.2kg/cm²正常，清洗节气门，喷油器也无好转，怀疑是进气压力传感器，输出信号不正确，引起无高速，更换后故障排除。

八、切诺基四缸电喷 213 怠速抖

故障现象：发动机大修后，加油会发抖，怠速不稳，排气管有一股生油味，有一个缸不工作。

故障检修：断缸检查发现第一缸没有反应，于是检查分缸线跳火正常，火花塞正常，喷油器也有喷油，但就是不工作。拆下缸盖，经过测试，证明两个气门密封性能良好，仔细检查发现一缸的活塞上面是白色的很干净，其余三个缸的活塞顶上是黑色的，有工作过的痕迹，一缸的进气门顶上有点黑色的痕迹，而排气门却是白色的。分析后认为一缸的排气门在发动机工作时，关闭不严，导致一缸不工作。询问主修人员，得知换过偏心轴，于是拆下偏心轴，发现一缸排气凸轮比别的凸轮要高出很多，由于此车是用液压挺杆，气门间隙不可调整，偏心轮过高，使排气门在工作中一直处于开启状态，才引起此故障，更换一正厂偏心轴后，故障排除。

第三节 其他国产车故障维修案例

一、广州本田制动失灵

故障现象：驾驶员反映在山路行驶时，下完二十多公里的长坡后，制动踏板发硬，踩不下去，制动失灵，而在平路上或下坡不长时，没有发生过这种现象。

故障检修：先后换了高标号制动液，全车制动片，制动软管，制动总泵，真空助力泵，但都没有效果。

由于此车不带 ABS，所以唯一能引起制动踏板发硬的只有真空助力系统了。虽说已换过真空助力泵，但真空源并没有检查过。于是检查了助力泵到进气管的真空管路，没有发现破损，单向阀也开启正常，一时也找不到原因，无从下手，正在一筹莫展之时，忽然想到，下长坡，肯定是不踩加速踏板，节气门关闭，按道理真空度应该很高，但为什么却会变成没有真空助力呢？会不会是排气管有阻塞，但又不很严重，对发动机动力影响不大，只在某些情况下，比如下长坡时才反映出来。于是拆下后节消声器，发现里面有很多积炭，更换一新的消声器后，再去试车，故障彻底排除。

二、广州本田雅阁 2.0 散热器开锅

故障现象：每高速行驶 2h 左右，散热器就出现开锅现象，此时，冷却液温度表显示为 90℃ 左右，电子式冷却风扇不转。

故障检修：首先检查冷却液温度传感器，冷却液温度表及其线路，工作均正常，打开散热器盖，检查冷却液面高度正常，膨胀箱内有少许的冷冻液，散热器没有变形和水垢，风扇传动带松紧度合适，水泵轴水封没有松旷和损坏，打开节温器盖检查发现节温器正常，更换了一个新的节温器后，故障仍然存在。

经过分析，既然冷却液温度表工作正常且显示为 90℃，电子式冷却风扇也未转动，可以判断散热器中的冷却液在没有达到 100℃ 以上就开锅了，其沸点一定小于 100℃，因此判断此原因是由冷却液沸点过低造成的，经问驾驶员得知，在一次行车中，因暖风管松脱造成防冻液泄露，接好后就在附近买了一家的防冻液加上，以后便出现了这种故障。

将防冻液放掉，加入一定量的水和水箱清洗剂，运转半小时后放掉，最后加入正规厂家生产的防冻液，试车后故障排除。

所以在购买防冻液、机油、制动液等油液时，一定要选择正规厂家质量好的产品。

三、1999 款广州本田雅阁起步费劲，升档困难

故障现象：1999 款广州本田雅阁（HG7230）在更换变速器中体后，起步费劲，升档困难。

故障检修：该车变速器中间箱体撞裂了，无法修复，于是更换了一个新的箱体。更换后试车，发现车辆起步费劲，勉强起步后中速、高速却正常。由于换新箱体时，未分解清洗机械部分及阀体油路，于是把变速器抬下彻底清洗，装车后故障依旧。人工读取故障码，故障码指示灯闪烁为 15，为主轴转速传感器信号故障。测量转速传感器的电阻为 450Ω ，正常检查传感器到电脑 PCM 的线路，也正常；更换新的主轴转速传感器，仍旧无效。于是向我们请求帮助：

(1) 中间箱体是否对上述故障有影响。

(2) 变速器电脑是否有故障。

(3) 是否存在其他故障。

首先用本田专用诊断仪 PCM 清除变速器故障码，重新读取故障码，这时显示系统正常，无故障。将车辆升起，起动发动机，读取变速器数据流。由于无负荷，车辆的换档电磁阀动作（如表所示）一切正常，档位开关数据流中指示也正常。于是又给车辆增加负荷（上路面试车），挂 D4 档，这时发现：电磁阀 A 断开，电磁阀 B、C 接通的同时（即 1 档），主轴转速和中间轴的转速数值明显出现偏差，这说明在 1 档时离合器明显在打滑，而升到 2、3、4 档时，主轴转速与中间轴转速又一致，证明其他档位无打滑现象。于是又把变速器分解，着重检查影响 1 档离合器打滑的因素。首先检查中体，虽然有些铸造孔不一致，但不影响中体的整体尺寸及油路传送；又检查各个换档阀是否活动自如，以及 1 档活塞胶圈的情况。最后终于发现 1 档离合器供油管 O 形圈损坏（如图 6-2 所示），更换后装车，一切正常。

故障总结：更换箱体后遇到问题，不能只考虑故障在箱体。如果在遇到问题时能全面考虑，可能问题早就解决了。换档电磁阀的动作见表 6-2。

四、广州本田发动机怠速不稳

故障现象：一辆广州本田雅阁 2.3L 排量的轿车发动机中、高速运转基本正常。一旦进入怠速运转状态时，便出现运转不稳、振抖、喘震等现象。

故障检修：这台发动机采用的是 PGM-FI 汽油喷射系统。先按照常规检查了该车的油路和电路工作情况。经检查，汽油喷射系统的线路、管路、油压及喷油器均正常，晶体管电子系统也无异常现象。最后在检查发动机冷却液温度传感器时发现电阻值过小。于是，在该机中的冷却液温度传感器回路上插接了一个滑动电阻进行检测。当电阻值调达到某一阻值时，发动机怠速运转趋于正常。

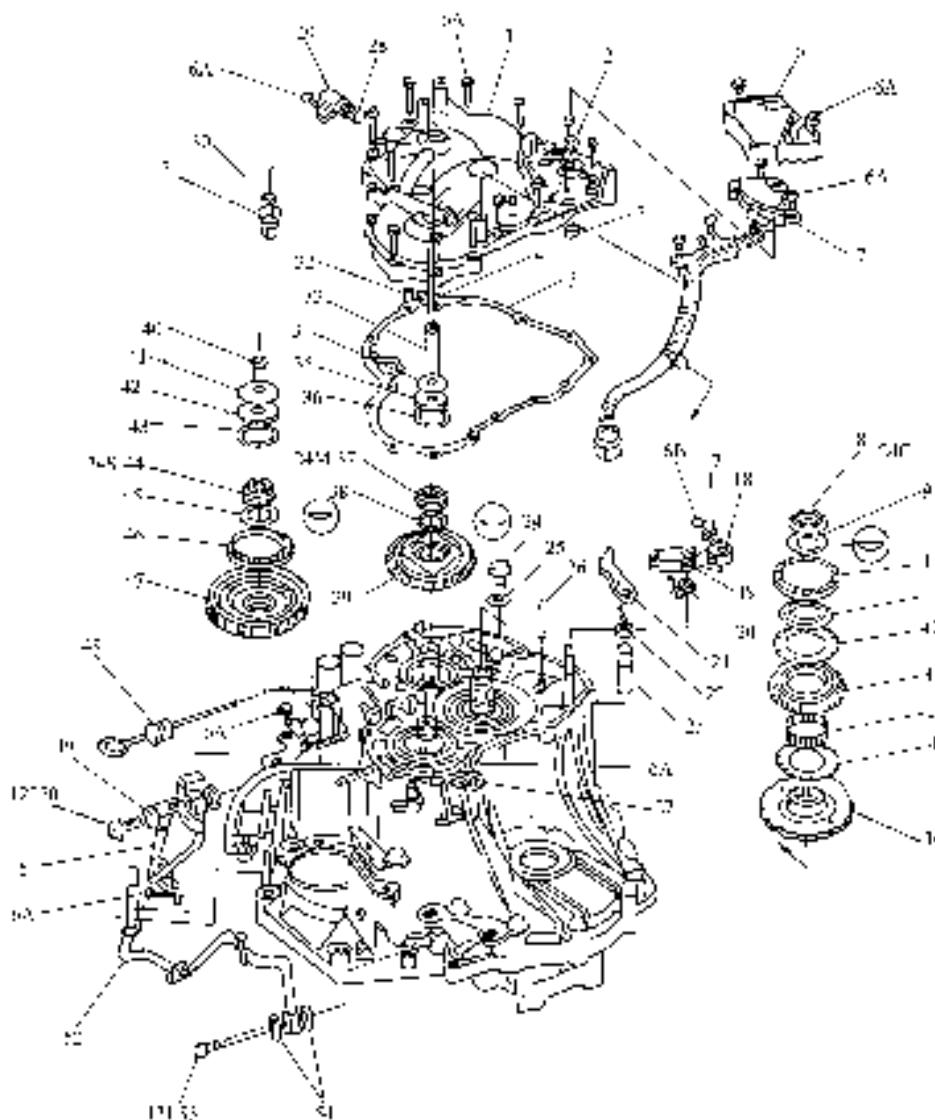


图 6-2 自动变速器右盖装配图

- 1—右侧盖 2—油封(更换) 3—滚珠轴承 4—O 形圈 5—右侧盖密封垫(更换) 6—A/T 档位位置开关盖 7—A/T 档位位置开关 8—中间轴锁紧螺母(凸缘螺母 24mm×1.25mm)(更换) 9—锥形弹簧垫圈(更换) 10—滚珠轴承 11—轴承轴套(有不同尺寸规格) 12—止推滚针轴承 13—中间轴惰轮 14—滚针轴承 15—止推滚珠轴承 16—驻车档齿轮 17—锁紧垫圈(更换) 18—驻车制动杆行程档块(有不同尺寸规格) 19—驻车制动杆 20—驻车制动杆弹簧 21—驻车制动锁块 22—驻车制动锁块弹簧 23—驻车制动锁块轴 24—放油螺塞 25—密封垫圈(更换) 26—驻车制动锁块行程挡块 27—线束夹支座 28—O 形圈(更换) 29—主轴转速传感器 30—密封垫圈(更换) 31—3 档离合器供油管 32—定位销 33—4 档离合器供油管 34—O 形圈(更换) 35—供油管导向片 36—弹簧卡环 37—主轴锁紧螺母(凸缘螺母 24mm×1.25mm)(更换) 38—锥形弹簧垫圈(更换) 39—主轴惰轮 40—1 档离合器供油管 41—O 形圈(更换) 42—供油管导向片 43—弹簧卡环 44—副轴锁紧螺母(凸缘螺母 24mm×1.25mm)(更换) 45—锥形弹簧垫圈(更换) 46—滚珠轴承 47—副轴惰轮 48—ATF 油尺 49—密封垫圈(更换) 50—管路螺栓 51—ATF 冷却器管路(出油口) 52—ATF 冷却器管路(进油口) 53—管路螺栓 54—密封垫圈(更换)

表 6-2 换挡电磁阀的动作

档位	档位及档位变换信号	换挡控制电磁阀工作情况		
		A	B	C
D4 D3	由 N 位置换至 D4 或 D3 位置	●	●	●
	保持在 1 档位置	×	●	●
	在 1 档与 2 档之间变换档位	●	●	●
	保持在 2 档位置	●	●	×
	在 2 档与 3 档之间变换档位	●	×	×
	保持在 3 档位置	●	×	●
D4	在 3 档与 4 档之间变换档位	×	×	●
	保持在 4 档位置	×	×	×
2	2 档	●	●	×
1	1 档	×	●	●
R	由 P 或 N 位置换至 R 位置	×	●	●
	保持在倒档位置	×	●	×
P	驻车档	×	●	×
N	空档	×	●	×

这说明故障原因是温度传感器太小。PGM-F1 是利用热敏电阻的电阻值变化来检测冷却液温度变化的，并将电阻值的变化量换成电压的变化输入到控制组件中。利用电压信号，根据冷却液温度的情况还要对基本喷射时间进行修正。冷却液温度较低时，热敏电阻的阻值较大，冷却液温度较高时，热敏电阻的阻值较小。

冷却液温度 /℃ 20 40 80
电阻值 /kΩ 14.3 ~ 21.5 0.98 ~ 1.34 0.22 ~ 0.35

五、广州本田发动机故障灯亮

故障现象：发动机故障灯亮，同时踩加速踏板感觉不提速；PGM 检测仪检测显示 CYP 传感器过热。

故障检修：对于此故障的维修，我们一直围绕着 CYP 传感器过热这一故障码开展维修工作，但一直未能找到症结所在。

PGM 检测仪显示 CYP 传感器过热，我们根据维修手册进行测量、分析，按手册指示，更换了分电器总成。但检测仪仍然显示同一故障码，然后，更换了发动机电脑。故障依旧。进而，怀疑汽车发动机线束的屏蔽线有问题，故更换了发

动机线束。故障依旧。

所以，我们的思考从信号问题又回到过热问题上，对于过热，可能是发动机有窜气现象，导致分电器过热，故显示故障指示。故作了更换发动机总成的决定。由于维修时间很长，从4月21日至7月初已近两个半月，这个问题一直困扰着我站的技术员。我们把思路扩展到未曾涉及的部分。我们使用专用示波仪查看电脑的CYP传感器信号，发现波形混乱，且怠速无明显问题，只在1500~2000转出现此现象，故确认是外来的信号干扰。经过反复查找，我们将目标集中到发电机。因为发电机在1500转以上才开始发电。随对其进行了波形检测，在1500转以上时，输出波形成CYP，输出波形基本一致。此时我们才最后断定为发电机的线束磁场干扰，导致了故障灯亮。更换发电机总成，故障灯不再亮。

故障总结：由于发电机的整流器或电刷损坏，在发电时产生不良脉冲信号。由于这一信号在过热的情况下，电脑对其感应的灵敏度也会明显提高，发电机对CYP传感器的干扰造成了电脑的错误判断。

六、广州本田雅阁发动机不能起动

故障现象：一辆广州本田雅阁2.3L轿车，发动机型号为F23A3。该车发生碰撞交通事故，发动机室受到很大程度损坏。为了钣金喷漆作业，发动机整体被拆下移到车外。完工之后，发动机却不能起动。

故障检修：据客户陈述，确认此车不能跳火，为此，更换分电器（内部装有气缸识别传感器，简称CYP传感器）和点火线圈，还是不能起动。利用电控系统的自诊断方法，输出的故障码是4和8，表示曲轴位置传感器和上止点传感器及线路异常。这两个传感器均安装在曲轴带轮的后面。为此，对传感器单体的示波线圈分别做了导通试验，实测结果电阻值为无穷大，就此更换了上止点传感器和曲轴位置传感器，但可疑的是发动机还是照样不能着车。

利用火花塞作跳火实验，没有一点儿火花。喷油器也没有一点动作声，同时燃油泵也不运转。在清除了故障码后，利用电控自诊系统查看是否有故障异常。将SCS短接连线与维修诊断插头相连（位于轿车内驾驶席侧的仪表板下面），接通点火开关ON，结果故障诊断（DTC）代码还是4和8，看来输出的代码没有什么异常。

回到了基本检查，这也是维修电控发动机的基本操作步骤。检查编程燃油喷射的ECU电源和接地情况，没发现有什么异常。但没有点火火花，喷油器也不动作，燃油泵也不运转，这确实与前面所检修的结果一样。从这个问题考虑，怎么判断都应该是发动机曲轴位置信号没有输入到ECU控制单元。但是，上止点传感器和曲轴位置传感器都已经更换过了，ECU和传感器之间的导线连接也不会有什么异常，那么怀疑很可能是ECU本身有问题。作为最后判定ECU有问题的

证据可要相当的慎重，因为 ECU 的成本费用上万元。因此，只好借助示波观察仪检查上止点传感器和曲轴位置传感器的输出信号波形。于是按照常规，用示波观察仪检查电压刻度和时间刻度。用起动机带动发动机运转，看不到输出信号的电压波形。当时，是以为探头没接好，复查结果探头接得没问题，再试还是没有信号电压波形。

就此，把示波观察仪的电压刻度放大，再试，示波观察仪画面上出现的信号波形显示传感器只产生 0.2V 电压，上止点传感器输出的电压也低，曲轴位置传感器输出的电压较低，这样 ECU 是不能读识发动机旋转信号和活塞位置信号的。传感器是新的，输出信号电压又这样低！

测量传感器的电阻值，却又在规定使用的基准值范围内。检查传感器的安装状态，也没有松动现象。后又觉得空气间隙有过大的可能性。查阅有关的维修资料，并没有介绍传感器空气间隙的技术参数。根据以往的维修经验，对于曲轴位置传感器通常的空气间隙应在 0.2 ~ 0.5mm 之间，否则难以引起磁力线的变化，当然也就谈不上输出信号电压。可转念一想，更换曲轴位置传感器和上止点传感器，最基本的操作就是要拆卸曲轴带轮，但对于传感器的安装，只不过是固定螺栓拧紧即可。发动机转动时它产生磁力线变化，并不是移动传感器的位置来改变空气间隙的结构。

既然传感器的位置不能移动，空气间隙又不大，只能认为是曲轴带轮位置偏移。后又怀疑是正时齿带带带轮中心向后移动了。用手锤轻轻敲击曲轴带轮，与预想的一样“嗒”的一声，带轮向里移动了，用游标卡尺测量，足有 6mm。原来是带轮的固定螺栓没有上紧，发动机转动时又松了足有 3 扣。按标准力矩重新拧紧了曲轴带轮固定螺栓。随后点火开关置于起动位置，起动机一旋转，发动机便立刻着车了，故障排除。

七、广州标志 505 夏天发动机过热

故障现象：进入夏天后，发动机温度过高。

故障检修：检查冷却液，以及节温器、水泵、风扇及其传动带的工作状况，均未发现异常。清洗散热器内外部，更换装在散热器上的风扇护风圈，发动机冷却液温度还是高，打开散热器盖检查没有气泡生成，冷却液的数量也不减少，可见气缸垫并没有冲坏，检查点火正时正常，怀疑是水垢堵塞了气缸盖里的水道，拆下气缸盖，发现水套壁上的水垢不多。检查气缸衬垫，没有发现被冲坏的现象，这时突然发现气缸衬垫前后装反了。

气缸衬垫前后的冷却液通孔是不同的，由于水泵位于发动机前端，所以安装气缸衬垫时，将通孔直径上小的一边放到水泵边，而将大孔一边远离水泵，这是因为：冷却液流经靠近水泵的通孔时，流动距离较短，传热时间短，带走的热量

少，要求冷却液流量小。反之，冷却液流至远离水泵的通孔时，流动距离较长，传热时间长，带走的热量多，要求冷却液流量大，如果气缸垫的前后方向装反了，流经发动机后端的流量减少，带走的热量就少，发动机的温度就会升高。正确更换同等规格的气缸衬垫，故障排除。

八、五菱 LZW6330 烧机油

故障现象：突然烧机油，排气管中喷出大量蓝色烟雾。怠速时蓝烟较轻，踩加速踏板时蓝烟较重。

故障检修：因为油烟非常严重，考虑不是由于活塞环及缸体正常磨损所致。最初认为是拉缸或活塞环折断所致。拆检时，首先打开气门室罩，突然发现一个摇臂轴螺栓松动。考虑到紧固螺栓后，安装试车操作较为简便，因此决定重新安装试车。试车后，故障消失。因此无须对发动机进行解体。

故障总结：此故障中很明显，燃烧的机油来自松动的摇臂轴螺栓处。可是，摇臂轴固定螺栓处泄漏的机油何以会进入燃烧室燃烧呢？

因为：该车采用柳州机械厂生产的 LJ462Q 发动机，该机为四缸水冷顶置凸轮轴汽油发动机，装有曲轴箱强制通风系统。摇臂轴螺栓松动后，轴内压力油大量泄露，由于油气分离机构分离不彻底，部分机油经气门室罩上的橡胶软管进入曲轴箱通风系统的 PCV 阀，然后进入进气歧管内和混合气一起进入燃烧室燃烧。怠速时进气歧管内真空度较高，PCV 阀不能打开，所以进入燃烧室的机油较少，蓝烟较轻；踩加速踏板时进气歧管内真空度较低，PCV 阀打开，进入燃烧室的机油较多，蓝烟较重。在日常工作中，曲轴箱通风系统不被人们所重视。查找故障时，人们也往往忽视它的存在。这是几乎造成发动机解体的主要原因。

九、奇瑞风云 ABS 灯亮

故障现象：2002 年车型 T160 单点电喷，行驶 10 万 km 以上，ABS 故障灯亮，用中文 1552 不能连接，到了故障车前，发现不只这个问题，如关闭点火开关，发动机熄火而仪表指示灯亮，无法断电，四车门电动玻璃也不断电，表面看来，以经验判断，似乎是有什么地方连线，不能断开电源。

故障检修：首先检查 ABS 控制系统，用仪表测无法进入。于是检查 ABS 控制单元，拆下插头，对照维修手册电路图，找到控制单元电源供电正常。当查到控制单元插头的搭铁时奇怪的现象出现了，测出是 +12V。再测量 ABS 回流泵电源供电正常，反而搭铁也为 +12V。至此，好象找到了问题所在，是线路有地方短路。但是顺着线路检测，没有发现有烧结、挤压和磨损的地方。正在困惑之时，突然又发现变速器与车身之间新加一条搭铁线，而原车搭铁点的地方似乎搭铁线不在了，仔细一看，是 ABS 控制单元、ABS 回流泵的两条搭铁线接在了蓄

电池正极接线柱上。接下来恢复线路为正常位置，再次测量 ABS，一切正常。至此，经过询问一切水落石出，是客户在别的修理厂进行维修，感到起动机力量不足，怀疑搭铁不良，于是又加一条搭铁，在操作过程中，取下了蓄电池，误把这两条搭铁线认为电源线，接在了蓄电池正极接线柱上，这完全是人为事故，是维修工的不负责任的工作态度造成的。

问题至此好象是解决了，可一查，关闭点火开关，仪表依然在亮，拔下了点火开关插头，一仪表灯还在亮，玻璃升降开关上的指示灯不灭。于是找来维修手册，首先找到玻璃升降保险，拨下一看，已经断掉了，可是玻璃依然能升降，怀疑是玻璃升降模组有故障，拆下前乘客座椅侧储物箱，找到玻璃升降模组，经测量，是 ACC 线不能断掉，有常电源，这时又查了另一个故障。开关关闭后玻璃升降控制开关，也不能控制，这时顺手拆下中控台上的后玻璃控制开关，发现开关被短路了，剪断控制线接上了一条 +12V 的常电源，于是拆掉接线，恢复原线路，控制功能恢复正常，但还是不受保险、点火开关控制。至此，怀疑仪表线路，于是拆掉仪表，经检查，一无所获，又拆掉仪表台下继电器熔丝盒总成，仔细检查，毫无进展，工作陷入僵局。这时，决定停下来。先冷静一下，理清思路，再继续查。在这时决定把刚才玻璃后控制开关上的那条乱拉过来的 +12V 电源线处理一下，于是把中控台拆开，决定找到接线的源头，断掉它。这时，又有新发现，原来它来自点烟器，并且还有一条分枝去了别处，顺着线找，接到了四门玻璃开关的总电源上，拆掉后，仪表灯灭，玻璃控制灯也灭掉了，于是插上玻璃升降保险，点火开关，一切恢复正常。回来仔细询问客户，是在路上不能升降，在路边装潢店，请防盗器安装师傅修的，修后玻璃功能有了，仪表灯灭不掉了。

回头仔细想一想，可能是以前师傅修时，因为熔丝烧掉了，玻璃无法动作，没有找到熔丝位置，只好另接一条电源线进去，出现了上述故障。

这种车的玻璃升降熔丝不在保险盒内，因为原车设计没有电动升降。选装了电动升降后，另装有一个保险，在保险盒外正上方，不注意的话，很难找到。

故障总结：全部维修工作结束后，感受很多，维修工的工作不认真，维修时没有维修手册，自己私搭乱改。不但车修不好，反而增添许多毛病。并且这样的危险不说有多大，也给后边的工作带来了许多障碍。

十、瑞风商务车 G4JS 发动机油耗高

故障现象：2002 款瑞风商务车，采用 G4JS 发动机（2.4L 排量，双顶置凸轮轴），此车车主抱怨汽车从新车落地开始一直耗油，加满箱油（65L）只能跑 280km，百公里油耗 23L，已经跑了 8000km，问题一直不能解决。

故障检修：据了解，G4JS 正常的百公里耗油应该在 12~15L，23L 的油耗确

实太高了。但是发动机却没有排气冒黑烟，排气管的排气也无异常气味，拆检火花塞也没有混合气浓，常有发黑现象，怠速也很平稳，只是在上陡坡时加速有点迟钝。油箱已更换，油压正常，炭罐系统无泄漏。

用解码器接上转向盘左下方的黑色 OBD 一起诊断接头，查询故障码，仪器显示系统无故障码，只能看数据流，希望从中找出一些故障的蛛丝马迹，数据记录见表 6-3。

表 6-3 瑞风商务车数据流

状 态	Key-on	怠速	3000r/min
元件数据流			
前氧传感器—B ₁	58mV	17 ~ 1000mV	17 ~ 1000mV
质量空气流量传感器	189.2mV	275mV	486mV
进气温度传感器	35℃	39℃	39℃
节气门位置传感器	292mV	292mV	566mV
蓄电池电压	12.4V	13.8V	13.8V
起动信号	OFF	OFF	OFF
冷却液温度传感器	82℃	96℃	96℃
发动机转速	0	750.968(开 A/C)	3100r/min
车速	0	0	0
动力转向开关	OFF	ON(转向盘左右打死)	OFF
空调开关	OFF	ON(A/C 打开)	ON(A/C 打开)
变速器档位开关	P/N	P/N	P/N
发动机负载	0.0%	20%(31.8%开 A/C)	39%
喷油持续时间	0.0ms	2.2ms	8.1ms
点火正时	60.5°	5.5°(6.5°)	35°
ISC 执行器占空地	OFF	ON(A/C 打开)	ON(A/C 打开)
空调压缩机继电器	P/N	P/N	P/N
空燃开闭环	Open	Closed	OL(DRV)
长期燃油-B ₁	0.0%	12.4%	12.4%
短期燃油-B ₁	60.5°	5.5°(6.5°)	35°

以上数据流除了最后两项长效燃油和短效燃油超出正常范围（正常值在 - 8% ~ + 8%），其他数据流都属于正常规范值内，而且变化也很正常，所以我决定先更换氧传感器与发动机电脑（在手套右下方接近地板处），然后到加油站加满一箱油，让驾驶员以正常的车速行驶了 20km，再到同一加油站的加油口将油箱加满，从而计算出百公里油耗是 20L，还是不行！此时我的思路有点迷茫，

该车是新车，机械本体部分应该没有问题，为什么数据流的长效燃油和短效燃油仍然居高不下呢？（换电脑后数值与没换前一样）。

影响混合气浓稀及开闭环控制的传感器不外就是冷却液温度传感器、空气流量计、氧控制元件和喷油器。我想此车从新车就开始耗油，已经给客户造成了很多不便，也给生产厂家品牌带来了不少的负面影响，关系重大，一定要搞好这台车。第二天早上我又从另一台瑞风车（正常车）拆下空气流量计与四个喷油器装上故障车，和车主一起再去路试，这次跑了 40km，耗油量为 5.7L，百公里油耗为 14L，油耗正常了！故障的真正原因应该是空气流量计和喷油器故障。为了避免再出现问题，该车更换了 MAF，喷油器及氧传感器。

故障总结：数据流的燃油短效，长效数据是反映发动机混合气状况的综合数据，通过它们可以检测出很多电控元件故障和非电路故障，表 6-4 是一些分析经验与大家共享。

表 6-4 综合数据分析

故障原因	浓 / 稀	氧 信 号	氧信号变动率	燃油短效	燃油长效	喷油时间急速
真空漏气	稀	小于 450mV	小于 4	- 8% ~ + 8%	大于 - 8% ~ + 8%	大于标准值
气门正时不对	浓	大于 450mV	正常	忽高忽低	忽高忽低	大于标准值
节气门漏气	浓	大于 450mV	正常	- 8% ~ + 8%	大于 - 8% ~ + 8%	大于标准值
油压过高	浓	大于 450mV	正常	低于 - 8% ~ + 8%	大于 - 8% ~ + 8%	大于标准值
喷油器漏油	浓	大于 450mV	小于 4	低于 - 8% ~ + 8%	低于 - 8% ~ + 8%	正常
节温器没法闭合	浓	正常	小于 4	- 8% ~ + 8%	高于 - 8% ~ + 8%	大于标准值
点火系统不良	浓	大于 450mV	正常	低于 - 8% ~ + 8%	低于 - 8% ~ + 8%	正常
气缸磨损	稀	大于 450mV	小于 4	大于 - 8% ~ + 8%	大于 - 8% ~ + 8%	大于标准值
炭罐漏气	浓	大于 450mV	小于 4	低于	大于 - 8% ~ + 8%	大于标准值

十一、天津三峰车电喷发动机不能起动

故障现象：一辆三峰小客车发动机装配完后起动时，曲轴正常转动，各缸喷油器有正常油压和脉冲电压。喷油器正常喷油，但曲轴在转动中有点火正时不正确现象。把各缸高压线拔下，分别接上火花塞起动发动机试火，各缸均有高压火花发生。

故障检修：三峰小客车采用沃尔沃 230G 型电喷发动机，点火系统和燃油系统是由各个传感器采集信号，输送给点火和燃油的 ECU，ECU 根据采集到的信号确定喷油量和点火时间。

根据以上现象，又用燃油系统和点火系统自诊断进行检测，均无故障码。重新调整点火正时，分电器传动轮仍不能起动运转。将飞轮重新卸下，仔细检查，发现飞轮在装配时，没有按原厂标记装配。因该机的飞轮与曲轴固定螺钉是采用等距离螺孔的，很容易装错。

该机的发动机转速/上止点传感器是安装在飞轮壳的外端，转速传感器是控制系统中最重要的传感器，它所对的飞轮位置出现错误时，ECU 将得不到各缸的正确的上止点信号/转速信号，因而发动机无法运转。

正确的装配是：将曲轴转到第一缸上止点（看前带轮标记），飞轮面上有条油漆线，对准发动机与离合器壳的右下角柱销。如果标记不清时曲轴转到上止点，看飞轮上的转速传感器（58 个齿），中间间隔最大的齿距从右侧算起第一齿孔对准起动机安装孔的右方边缘（在后看）。按此方法安装上，起动和使用发动机正常。

十二、夏利加满油所引起的故障

故障现象：一辆用作出租车的夏利 7101U 轿车在 7 月份的盛夏季节，每当晚上收车时，总要将汽油箱加满。到了白天，如果此车在高速行驶一段时间后，当车速达到 80km/h 时，就出现连续闯车的现象。而且只要符合上述条件，故障就重复出现。随着汽油箱油量的减少，故障出现的频率也相应减少或消失，但发动机无负荷运转一直正常。

故障检修：根据故障现象分析，闯车的原因是由于气缸内的混合气有时瞬间不能点燃，使气缸内出现间歇燃烧现象，也就是常说的失火，造成这种现象的原因，经初步分析主要有以下几种可能：

（1）点火系统故障。发动机高速工作时高压断火，造成气缸内失火。

（2）供油系统故障。发动机高速工作时，由于供油不足，使混合气瞬时过稀造成气缸失火；或者是混合气过浓不能被火花点燃造成气缸失火。

基于上述考虑，对此车进行了以下的一些检查：

（1）首先调取了故障码，但没有故障码显示。

（2）用汽车尾气分析仪对尾气进行了双怠速测试，各项指标都在正常范围。

（3）检查了气缸压力，压力和各缸压差均在标准范围。

（4）检查了发动机的点火正时，亦在正常范围。

（5）用数字万用表测量了高压线阻值，均在标准范围。虽然高压线未发现问题，但还是借用一组新的高压线，装到车上进行了路试，故障依旧。

(6) 火花塞至今尚未换过。夏利维修手册规定每 2 万 km 更换一次火花塞。于是借用一组新的火花塞，更换后进行了路试，故障依旧。经过上述检查，点火系统的故障基本可以排除。

(7) 装上燃油压力表，对燃油压力进行测试。结果油压在 225.4 ~ 294kPa，在正常范围内。此后，带着燃油压力表进行了路试，当故障出现时，油压无异常变化。此时可以说，由于供油不足引起失火的故障可以排除了。下一步要着重检查一下，可能引起混合气过浓造成失火的原因。

(8) 多方考虑后，对油箱燃油蒸发系统进行检查。首先将节气门体上燃油蒸发气回收软管拔掉（此管通往炭罐），并将节气门体上吸气管接头的进气口堵死。而后进行路试，故障现象消失。此时可以确定，高速闯车是由于混合气过浓造成失火引起的，故障原因找到了。

十三、夏利 TJ7101U 热车起动困难

故障现象：TJ376Q—E 型 3 缸电喷发动机，已行驶了 2 万 km。用户反映该车停车熄火后，起动困难，甚至无法起动。

故障检修：当休息一会儿后又能顺利起动，冷车怠速运转没什么问题，热车怠速时发动机抖动。

首先按常规检查了低压电路和高压电路，均正常；又测量燃油压力，也在规定范围。该车没有配备专用发动机故障诊断仪，可采用手工从故障灯闪烁来调取故障码。具体操作步骤如下：

- (1) 确认故障灯本身完好。
- (2) 蓄电池电压在 11V 以上。
- (3) 节气门处于全关状态。
- (4) 各电器开关均处于关闭状态。

(5) 短接故障诊断座上的 TC 端子与 E1 端子。注意千万不能将短路端子错接，否则引发其他故障。打开点火开关，不起动发动机，记录故障灯闪烁次数，即代表故障码。

通过以上步骤，调取该车故障码为 42，表示冷却液温度传感器开路或断路。在自然温度下检测冷却液温度传感器电阻值为 20.5k Ω 。而标准值为 - 20 $^{\circ}$ C 时电阻值为 15.04k Ω ，20 $^{\circ}$ C 时为 2.45k Ω ，80 $^{\circ}$ C 时为 0.32k Ω 。由此可以看出，冷却液温度传感器电阻值严重失准。

冷却液温度传感器的作用是把电阻值随冷却液温度变化的信号输入电脑，电脑进行处理后，在发动机冷起动到升温过程对混合气浓度加以修正，以得到适当的空燃比。而该车进入正常工作温度后，冷却液温度传感器所供的电阻值比 - 20 $^{\circ}$ C 时的电阻值还大，说明电脑仍按低温条件供给过浓混合气，从而造成热车

的可燃混合气太浓而不能起动，热车怠速抖动。

将冷却液温度传感器更换后，故障现象消失。事后再分析这个故障的排除过程，如果一开始能调取故障码，为排除故障提供参考的方向，那么检查过程将会省事很多。

十四、夏利 TJ7101U 加速无力

故障现象：该车发动机起动后到怠速工况正常，无负荷加速及行驶中慢加速均无异常现象，但急加速时感觉发动机动力不足，有座车现象。

故障检修：采用故障灯闪烁法调取故障码，无故障码输出。该车电控系统对发动机加速工况的混合气加浓有三方面措施：

- (1) 电脑依据进气压力的信号变化判定加速工况时要增加的喷油量。
- (2) 电脑根据冷却液温度的变化信号，判定暖机加速工况要增加的喷油量。
- (3) 电脑依据节气门位置变化的速率信号，判定加速工况加浓混合气，减速工况断油。

通过此车电脑在发动机加速工况的加浓控制分析，暖机过程及慢加速过程正常，说明冷却液温度传感器和进气压力传感器应该没什么问题，故障点集中在节气门位置传感器上。

利用万用表检测节气门位置传感器的技术工况，查节气门位置传感器线路。打开点火开关（不起动），测量节气门位置传感器 V（端子 23）与 E2（端子 52）之间的电压（供电电压），实测值为 5V，属于正常。再测量 VTH（端子 54）与 E2（端子 52）之间的电压（信号电压）。从节气门全关到全开过程中，该电压值应该从 0~4.8V 成比例地增加。而从实测值看，当节气门在中等开度左右，信号电压维持在 2.5V 而不连续变化。这说明信号电压失准，电脑无法判定加速工况，从而无法对发动机加速工况混合气浓度进行修正，造成上述现象。将节气门位置传感器更换后，故障排除。

故障总结：由于节气门位置传感器在开路或断路时，以及信号值超过 4.8V 或低于 0.2V 时，该车电控系统才会记忆故障，显示故障码 41。而该车节气门位置传感器所提供的信号值均在规定的范围内，而中间信号值不连续变化不能显示故障码，也就造成该故障在排除过程中颇费周折。

十五、依维柯怠速振动大

故障现象：一辆依维柯 40—10 型汽车，发动机上的 4 个喷油器因雾化不良（发动机冒烟）而换上了 4 个国产新喷油器。结果因更换的喷油器与发动机不匹配而造成怠速振动大的故障。

故障检修：将换上的 4 个新喷油器在喷油器试验器上进行试验，其喷油压力

均在 24 ~ 24.8MPa，且雾化良好，喷油时发出清脆的响声。然而将 4 个喷油器装到车上后启动试车，发动机高、低速均不冒烟，就是怠速时振动较大。

显而易见，这是因为新换上的国产喷油器与发动机不匹配的缘故，其喷油压力比原车喷油器的大很多，而装车时又没有与原车作匹配试验，所以造成上述故障。

将喷油器的喷油压力通过调整垫片调低至 18.5MPa，并进行匹配试验。

十六、2002 款上海波罗电动车窗不工作

故障现象：一辆上海大众波罗（POLO）轿车（车身编码为 LSV-FA49J822044665，配备手动变速器和两前门电动窗，无中控门锁），在某装饰店加装一套防盗器和中控门锁后，出现电动车窗无法工作现象。

故障检修：首先连接 VAG-COM 故障阅读仪，输入 09 地址码（J519 车载网络管理系统控制单元），利用 02 功能（查询故障存储器）读取故障码，得到两个偶发性故障码：一个是电源电压太低；一个是 CAN 网络线断路。利用 05 功能（清除故障存储器）清除故障码后，再利用 02 功能（查询故障存储器）读取故障码，没有故障码存在。利用 06 功能（结束输出）。再输入地址码 46（舒适系统），利用 02 功能（查询故障存储器）读取故障码，读得的故障码是 01330，含义是：Convenience Syscontral Unit-T393 Power Supply Too Small（舒适系统中央控制单元 - T393 电源供给太小）。利用 05 功能（清除故障存储器）清除故障码后，再利用 02 功能（查询故障存储器）读取故障码，没有故障码存在。按压车窗开关，没有反应，故障依旧。

再输入 09 地址码（J519 车载网络管理系统控制单元）读取电脑版本为：

6Q	193	704	9C	00BN-SG
1S32				
Coding	09216	WSC	00000	

发现电脑编码不对，该车的电脑编码应该是 17566（测试同类车型得知），而读得的结果为 09216。利用 VAG-COM 故障阅读仪进入 07（编码功能），输入 17566。退出再进入 19 读版本，发现数据总线编码为 00014，是正确的。

退出输入 46 地址码读取电脑版本为：

6Q	095	943	3G
3Bkomfortgert 0001			
Coding	01024	WSC	12345

发现该编码也不对，该电脑编码应该是 00067，而读得的结果为 01024。利用 VAG-COM 故障阅读仪进入 07（编码），输入 00067。

退出系统，按压电动车窗开关，电动车窗工作正常。

故障检修：该车故障的真正原因是电脑编码错误，为什么会导致电脑编码错误呢？分析造成电脑编码错误的原因时，发现是在装饰店安装防盗器和中控门锁时，他们用试灯测量电脑管脚，可能是装防盗器时查找某个信号或电源时，误把试灯接头搭铁。

十七、宝来加速无力

故障现象：宝来 1.8T 手动档豪华配置的新车，该车加速无力且车速较低时，挂 2、3 档行驶有明显座车现象，原地空负荷加速发动机抖动。

故障检修：首先利用大众汽车故障诊断仪 VAG1552 对该车进行自诊断。宝来车的自诊断接头位于空调操作面板和烟灰盒之间，并有一装饰护板，检测时需要向后拉下护板，才能连接故障诊断仪。通过 VAG1552 的功能 02（查询发动机控制单元故障）读出该车发动机电控系统存在两个故障码，分别是 16684 和 16688。16684 故障内容为发动机控制系统识别出燃烧中断；16688 为发动机控制系统识别出第 4 缸燃烧中断。宝来 1.8T 车的发动机为 4 缸多点顺序喷射，各缸独立点火线圈。当 4 缸工作出现断火，发动机电脑可识别出燃烧中断，并存储故障码。还可以从 VAG1552 的功能 08（读取数据）中的第 14、15 和 16 显示组，去查询具体某一缸的断火次数，来帮助判断故障。显示组 14 中的第 3 区为各缸断火次数总和，规定值是 0~5 次；显示组 15 中的第 1、第 2 和第 3 区分别是 1、2 和 3 缸的断火次数，规定值是 0；显示组 16 中的第 1 区为 4 缸断火次数，规定值也为 0。当出现燃烧中断故障码后，原因可能是某缸喷油器故障，也可能是某缸点火系统问题，如火花塞或点火线圈（宝来车各缸独立点火线圈将高压线与点火线圈制成一体，所以不存在高压线故障）。

该车故障码显示为第 4 缸有燃烧中断。由于是新车，所以火花塞和喷油器出现故障的可能性不大，问题可能是点火线圈。由于宝来是新车型，备件不是很全，所以不能采取换件试验的办法。于是将 4 缸点火线圈和 2 缸点火线圈互换，再用 V.A.G1552 进行检查，看看故障码是否改变。将点火线圈互换后着车，发动机依然加速无力，但在怠速状态下，发动机控制单元没有故障码储存且查看各缸点火中断数据也为 0。加速走车，在低速时挂高档加速，2 缸显示中断次数有 100 多次，说明最初故障的判断正确，就是第 4 缸点火线圈有问题，导致该车加速无力，并且有坐车现象。

最后，在更换了第 4 缸点火线圈后，故障排除。

故障总结：通过对该车的维修，让人感到现代汽车技术越来越先进，汽车的电子元器件越来越多，汽车维修几乎可以说完全采用换件修理法，维修过程的重点也就在故障的诊断上。我们应充分利用各种先进的检测仪器来判断故障点，如

这辆宝来的维修过程，就是完全利用故障诊断仪 VAG1552 进行数据分析来诊断故障。

十八、金杯旅行车加速时发动机抖动

故障现象：一辆 SY6480AB-EH 型金杯旅行轿车，热车时起动困难；怠速时易熄火；加速时发动机抖喘；急加速时发动机转速上不去，反而易熄火。

故障检修：该车装备电控单点喷射式发动机。根据故障现象分析，造成上述故障的原因有空气滤清器严重堵塞；燃油压力不足：喷油器堵塞；点火系统故障；传感器故障以及控制模块故障等。

该车仪表板上无故障显示装置，目前又缺少必要的维修资料，所以只能从油、电路检查入手。首先把 4 只火花塞拆下来，发现火花塞呈黑色，电极上布满积炭，而且电极间隙过大。接着测量各根高压线的电阻，结果全部高压线的阻值合格（均小于 $15\text{k}\Omega$ ）。检查后的印象是该车的点火效率不好，而且混合气过浓。

然后将节气门体从进气道上拆下来，发现其腔内沉积了一层积炭。用化油器清洗剂将节气门体内外清洗干净，又将节气门体上的喷油器和怠速电动机拆下来加以清洗。

接着又检查连接进气歧管压力传感器的真空输出管（在进气腔上），此时发现真空输出管已被积炭堵塞。检查到此故障原因基本明了。由于真空输出管堵塞，所以进气歧管压力传感器收不到进气道的真空变化信号，也无法输出相应的电信号，电控模块收不到进气歧管压力传感器输出的电信号，只得启用备用程序来维持发动机运转，再加上点火系统也有故障，所以导致了发动机各项性能大大下降。

用钢钎将真空输出管疏通，并用化油器清洗剂清洗干净。换一根新胶管把进气腔上的真空输出管和进气歧管压力传感器连接好，取四只新火花塞装到发动机上。然后起动发动机，此时发动机怠速运转平稳，加速有力，故障全部排除。

十九、长城皮卡空调故障

故障现象：一辆长城皮卡小货车，发动机运转正常，当按下空调 A/C 开关后，怠速提升装置工作，发动机转速明显上升。但两三分钟后，便听见真空开关阀“啪嗒”一声，随着响声发动机转速立即下降，下降到一定程度时，又听见“啪嗒”一声发动机转速又上升，发动机就这样忽高忽低地运转，如此反复。

故障检修：检查空调系统压力：高压侧为 1.2MPa 左右，低压侧为 0.15MPa 左右，可见压力基本正常。此时，怀疑为空调控制系统故障，该车空调控制系统原理如图 6-3 所示。

用万用表检查真空开关阀两端（图 6-3 中 1、2 两点）电压时，发现 1 点电压

为 12V, 2 点电压在 0 与 12V 之间跃变。由此可断定: 由放大器控制的真空开关阀接地回路在不停地导通和截止, 从而引起了此故障。

由图 6-3 可知, 该放大器由热敏电阻和发动机转速信号控制。检查热敏电阻值, 常温下为 $1.9\text{k}\Omega$ 左右, 并且其阻值随检查时设定的外部温度变化而变化, 可以确定热敏电阻不存在问题。然后用发动机转速表从来自点火线圈负极的线头上读取发动机转速, 能读到正确的数据, 可以确定这条线路也没有问题。取下放大器检查, 未发现元件有明显烧损的痕迹。更换了新的放大器, 再试验, 故障依旧。

又重新测量了需要检查的部位, 仍都正常。只是在用发动机转速表检查点火线圈负极信号的时候, 发现在怠速提升装置起作用时, 发动机转速最高可达 1850r/min , 很明显转速过高, 难道是由于发动机怠速提升过高而引起的此故障? 赶紧用旋具调整怠速提升调整螺钉, 当发动机转速下降到 1500r/min 左右时, 故障现象消失。发动机较平稳地运转, 空调系统也正常工作。

此时才明白, 当放大器接收的发动机转速信号超过中等转速以后, 真空开关阀接地回路截止, 怠速提升装置不起作用, 从而发动机转速降低; 当发动机转速下降到一定程度时, 放大器接通真空开关阀回路, 怠速提升装置又起作用; 当转速超过中等转速以后, 又重复上述过程, 从而导致发动机忽高忽低运转。

重新调整怠速提升调整螺钉以后, 能够确保在怠速提升装置起作用时, 发动机在中等转速以下运转; 如发动机超过中等转速运转, 怠速提升装置将不起作用。

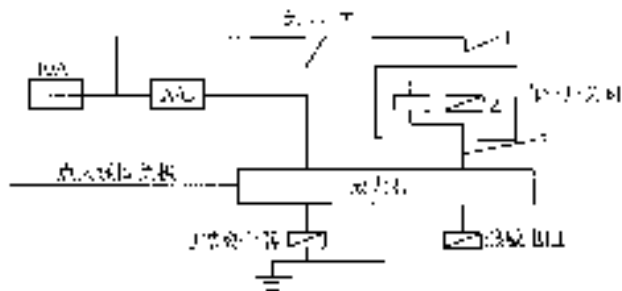


图 6-3 空调控制原理