国产轿车维修技巧及疑难故障诊断实例丛书

捷达系列

李东江　主编

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书主要介绍捷达系列轿车电控发动机、自动变速器、ABS制动系统、空调系统诊断技巧，并精选典型故障实例进行深入浅出的介绍，力图使读者达到举一反三、触类旁通的目的。本丛书内容丰富、实用性强、通俗易懂、图文并茂，所选故障具有广泛的代表性，特别适合于广大汽车电工、汽车维修检测人员使用，也可供汽车驾驶员和有关教学人员阅读参考。

版权专有　侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

国产轿车维修技巧及疑难故障诊断实例丛书．捷达系列/李东江主编．—北京：北京理工大学出版社，2005.1
ISBN 7-5640-0427-4

Ⅰ.国…　Ⅱ.李…　Ⅲ.①轿车，捷达—车辆修理②轿车，捷达—故障诊断　Ⅳ.U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 135730 号

出版发行 / 北京理工大学出版社
社　　址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮　　编 / 100081
电　　话 / (010)68914775(办公室)　68944990(发行部)
网　　址 / http://www.bitpress.com.cn
电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn
经　　销 / 全国各地新华书店
印　　刷 / 北京地质印刷厂
开　　本 / 787 毫米×1092 毫米　1/16
印　　张 / 10
字　　数 / 234 千字
版　　次 / 2005 年 1 月第　版　2005 年 1 月第 1 次印刷
印　　数 / 1～4000 册　　责任校对 / 张　宏
定　　价 / 18.00 元　　责任印制 / 刘京凤

图书出现印装质量问题，本社负责调换

前　言

随着电子技术和汽车技术的发展，现代汽车已成为一种机电一体化的产品。现代汽车无论是在结构、原理上，还是使用维修上均与传统汽车有着根本的区别。为了满足汽车维修技术人员的需要，编写了这套《国产轿车维修技巧及疑难故障诊断实例丛书》，这套丛书主要选择了国产轿车保有量最大的、最新的、最具有代表性的车型（桑塔纳 2000 系列、捷达系列、宝来、广州本田系列）。

本书主要介绍捷达系列轿车电控发动机、自动变速器、ABS 制动系统、空调系统诊断技巧，并精选典型故障实例进行深入浅出的介绍，力图使读者达到举一反三、触类旁通的目的。本丛书内容丰富、实用性强、通俗易懂、图文并茂，所选故障具有广泛的代表性，特别适合于广大汽车电工、汽车维修检测人员使用，也可供汽车驾驶员和有关教学人员阅读参考。

本书由李东江主编，参与编写的还有张大成、宋良玉、邵红梅、於海明、谢剑、边伟、郭兆松、孙雪和胡飞等。在编写的过程中参阅了大量参考文献并引用了一些实例，在此谨向有关参考文献的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中不足和谬误之处在所难免，热忱欢迎广大读者和同行们批评指正。

作　者

2004 年 7 月于南京

目　　录

第一章　捷达系列轿车维修技巧……（1）
一、电控系统检修注意事项……（1）
二、利用大众公司专用仪器进行电控系统故障自诊断……（2）
1. 连接故障诊断仪并读取控制单元编码 ……（3）
2. 读取和清除故障代码 ……（4）
3. 故障代码表 ……（5）
三、读取电控系统数据流……（13）
1. 读取电控系统数据流 ……（13）
2. 电控系统测量数据块 ……（14）
四、发动机电控系统设定……（18）
1. 基本设定 ……（18）
2. 捷达系列轿车节气门基本设定 ……（19）
五、捷达系列轿车控制单元编码……（19）
六、捷达氧传感器的检修技巧……（20）
1. 检查氧传感器加热器 Z19 电阻 ……（20）
2. 检查氧传感器加热器的电压 ……（20）
3. 检查氧传感器的信号电压 ……（20）
七、利用数据流检查进气系统的密封性（漏气）……（21）
八、利用数据流检查怠速转速……（22）
1. 怠速检查 ……（22）
2. 检查怠速转速自适应（接通空调装置） ……（23）
九、二极管测试灯在汽车电气元件中的应用……（23）
1. 检查燃油泵继电器 J17 及其控制 ……（23）
2. 检查喷油器 N30～N33 ……（24）
十、捷达点火系统故障诊断技巧……（25）
1. 确定故障在油路上还是在电路上 ……（25）
2. 确定故障在低压电路上还是高压电路上 ……（25）
3. 确定故障在霍尔传感器上还是在点火控制器上 ……（25）
十一、捷达系列轿车点火正时的检查与调整……（27）
1. 点火正时的检查 ……（27）
2. 点火正时的调整 ……（27）
十二、01M 型自动变速器故障快速排除 ……（29）
十三、01M 型自动变速器电气元件检查 ……（29）
十四、01M 型自动变速器的维护 ……（32）

目录

1. 自动变速器油油面高度的检查 …… (33)
2. 自动变速器油的补充 …… (34)
十五、ABS 系统故障的诊断与快速排除 …… (34)
1. ABS 系统故障快速诊断流程 …… (34)
2. ABS 故障诊断时的要点 …… (35)
3. ABS 偶发性故障的维修要点 …… (36)
4. ABS 的特殊故障排除 …… (36)
十六、轮速传感器的就车检查方法 …… (37)
1. 齿圈的检查 …… (37)
2. 轮速传感器电阻和输出电压的检查 …… (37)
十七、ABS 制动系统的排气方法 …… (39)
十八、正确读取捷达轿车电路图 …… (40)
1. 大众汽车电路图表达方式的特点 …… (40)
2. 读电源、启动、仪表、指示灯电路图 …… (41)
3. 读发动机电控系统原理图 …… (43)
4. 读空调控制电路图 …… (45)
5. 读照明与信号系统电路原理图 …… (47)
6. 读收放机、室内灯、喇叭与刮水器电路原理图 …… (49)
7. 读防抱死制动系统（ABS）、防盗器电路原理图 …… (51)
8. 读捷达前卫轿车的电路提纲 …… (52)
十九、汽车搭铁不良故障的检修技巧 …… (53)
1. 汽车搭铁线的类型及作用 …… (54)
2. 搭铁线故障检修 …… (54)
二十、捷达前卫防盗系统的匹配 …… (56)
1. 更换防盗器控制单元 IM 后的匹配 …… (56)
2. 更换发动机控制单元 Simos－3W 后的匹配 …… (60)
二十一、捷达都市先锋轿车防盗系统设定与解除 …… (61)
1. 更换钥匙的方法 …… (61)
2. 更换防盗器控制单元 …… (63)
3. 更换发动机控制单元 …… (63)
二十二、空调系统常见故障的快速排除 …… (63)
1. 暖风不热故障的快速排除 …… (64)
2. 冷却不够或气流不足故障的快速排除 …… (65)
3. 压缩机异响故障的快速排除 …… (65)
二十三、制冷系统的检查与故障排除技巧 …… (66)
1. 通过观察窗检查制冷系统 …… (66)
2. 利用歧管压力表检查制冷系统 …… (66)
二十四、利用歧管压力表巧妙检查空调制冷系统部件 …… (68)
1. 检查高压开关和低压开关 …… (68)

2. 检查膨胀阀 ……（68）
二十五、更换捷达车速里程表传动软轴的注意事项……（69）
二十六、捷达系列轿车的几个缺陷……（69）
1. ABS 制动踏板振颤 ……（70）
2. 发动机自动熄火 ……（70）
3. 排气管冒黑烟 ……（70）
4. 加速无力 ……（71）
5. 热车不易着车 ……（71）
第二章　捷达系列轿车疑难故障诊断实例……（72）
一、发动机电控系统疑难故障诊断实例……（72）
1. 发动机一启动就将燃油泵熔丝烧断故障排除 ……（72）
2. 发动机不能启动着车故障排除 ……（72）
3. 发动机不能启动故障排除 ……（72）
4. 更换发动机电控单元后发动机不能着车故障排除 ……（73）
5. 启动后一会儿就熄灭故障排除 ……（74）
6. 雨中行车熄火后多次启动不能着车故障排除 ……（75）
7. 冬季早晨无法启动故障排除 ……（75）
8. 中午停驶后不能启动故障排除 ……（76）
9. 行驶过程中突然熄火后不能启动故障排除 ……（77）
10. 启动后马上就熄火故障排除 ……（77）
11. 停驶后发动不着车故障排除 ……（77）
12. 发动机刚停机后再启动能着车但放置一会后难启动故障排除 ……（79）
13. 热车难启动故障排除 ……（79）
14. 只有踩下加速踏板发动机才能启动故障排除 ……（80）
15. 清洗节气门体后热车不易启动故障排除 ……（81）
16. 早晨发动机启动不着故障排除 ……（81）
17. 冷车启动困难故障排除 ……（81）
18. 发动机无规律熄火，有时不能立即启动故障排除 ……（82）
19. 行驶中突然熄火再也无法启动故障排除 ……（83）
20. 发动机能被带动但不着火故障排除 ……（83）
21. 不着车故障排除 ……（84）
22. 发动机在启动后突然熄火故障排除 ……（85）
23. 行驶中发动机无规律熄火故障排除 ……（85）
24. 捷达王轿车突然熄火故障排除 ……（85）
25. 行驶中突然慢慢熄火，再启动后发动机工作不稳故障排除 ……（86）
26. 更换仪表照明灯后发动机自动熄火故障排除 ……（86）
27. 汽车无法启动故障排除 ……（87）
28. 发动机启动需要较长时间故障排除 ……（87）
29. 有着火迹象但始终不能启动故障排除 ……（87）

30. 捷达王怠速不良易熄火故障排除 …… (88)
31. 凉车无高怠速及嘬车故障排除 …… (89)
32. 怠速偏高、抖动故障排除 …… (90)
33. 怠速不稳，部分负荷冒黑烟故障故障排除 …… (90)
34. 怠速不稳、行驶无力并冒黑烟故障排除 …… (91)
35. 发动机怠速不稳、排气管突突且冒黑烟故障排除 …… (91)
36. 怠速不稳，加速不良且时好时坏故障排除 …… (92)
37. 怠速不稳，开空调后怠速太高故障排除 …… (92)
38. 怠速不稳，忽高忽低故障排除 …… (92)
39. 怠速不稳、加速不畅故障排除 …… (93)
40. 怠速高且不稳故障排除 …… (93)
41. 发动机有时怠速高、转速回落慢故障排除 …… (94)
42. 发动机怠速发抖故障排除 …… (95)
43. 热车后怠速严重抖动故障排除 …… (95)
44. 怠速抖动严重、发动机故障灯亮故障排除 …… (96)
45. 怠速不稳且油耗增加故障排除 …… (96)
46. 捷达王怠速时抖动严重和加速时冒黑烟故障排除 …… (97)
47. 捷达王怠速不稳、加速排气管冒黑烟故障排除 …… (97)
48. 发动机怠速不稳，空挡滑行时易熄火同时感觉加速不良故障排除 …… (98)
49. 发动机怠速高且不稳、同时感觉加速不良故障排除 …… (99)
50. 捷达王发动机怠速发抖故障排除 …… (100)
51. 加速不良、轻微冒黑烟，油耗高 …… (101)
52. 捷达 GT 轿车 AHP 发动机加速不良，怠速抖动严重 …… (102)
53. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良（发闷）且油耗增高故障排除（Ⅰ） …… (103)
54. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良（发闷）且油耗增高故障排除（Ⅱ） …… (103)
55. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良（发闷）且油耗增高故障排除（Ⅲ） …… (103)
56. 捷达前卫车加速性能不好，行车抖动得厉害且行车时熄火故障排除 …… (104)
57. 急加速时进气管回火放炮故障排除 …… (104)
58. 突然加速感觉加速不良、发喘故障排除 …… (105)
59. 捷达王轿车加速无力故障排除 …… (106)
60. 捷达都市先锋轿车加速无力故障排除 …… (107)
61. 加速不顺畅故障排除 …… (107)
62. 发动机加速发闷、没有高速故障排除 …… (107)
63. 发动机有时会出现发闷、加速困难故障排除 …… (108)
64. 捷达王发动机加速无力且抖动故障排除 …… (109)
65. 转速达到 3 000 r/min 进行换挡时发动机“犯闯”，高速行驶加速无力故障排除

…… (109)
66. 捷达王低速时游车故障排除 …… (110)
67. 捷达王怠速游车故障排除 …… (110)
68. 动力不足加速时“坐车”故障排除 …… (111)
69. 发动机运转有时正常，有时不稳，严重时灭火 …… (111)
70. 发动机运转时有时抖动，有时正常故障排除 …… (112)
71. 发动机发抖故障排除 …… (112)
72. 捷达王总是“坐车”故障的排除 …… (113)
73. 排气管冒黑烟且怠速不稳故障排除 …… (113)
74. 发动机冒黑烟故障排除 …… (114)
75. 尾气严重超标故障排除 …… (114)
76. 2 缸和 3 缸工作不正常故障排除 …… (115)
77. 突然出现缺缸且发动机抖动特别严重故障排除 …… (116)
78. 无点火高压故障排除 …… (117)
79. 捷达前卫车发动机刚启动或急加速时排气管冒大量黑烟故障排除 …… (117)
二、01M 型自动变速器故障排除实例 …… (118)
1. 车速上不去、最高车速只有 120 km/h 故障排除 …… (118)
2. 车辆加速迟缓，同时发动机怠速偏高故障排除 …… (119)
3. 拆装变速器后无高速挡故障排除 …… (119)
4. 更换自动变速器油后有时无高速挡故障排除 …… (119)
5. 变速杆锁死故障排除 …… (119)
6. 热车后起动机不工作故障排除 …… (120)
7. 捷达都市先锋自动变速器异响故障排除 …… (120)
8. 捷达 AT 轿车转速表时有时无且自动变速器加速不换挡故障排除 …… (121)
9. 变速杆锁止电磁铁响故障排除 …… (121)
10. 挂前进挡时加速（行驶）困难故障排除 …… (122)
11. 车速只能达到 30 km/h 故障排除 …… (123)
12. 自动变速器打滑故障排除 …… (123)
13. 捷达都市先锋 AT 轿车转速与实际车速不符故障排除 …… (124)
14. 换挡时车辆窜动故障排除 …… (124)
15. 变速杆置于 D 挡加速时感觉没有高速故障排除 …… (125)
16. 最高车速只能达到 100 km/h 故障排除 …… (126)
17. 自动变速器工作时有噪声故障排除 …… (127)
18. 没有倒车挡故障排除 …… (127)
19. 启动困难、加速不良故障排除 …… (128)
三、ABS 系统故障排除实例 …… (129)
1. 制动踏板振颤故障排除 …… (129)
2. ABS 报警灯无规律地点亮和熄灭故障排除 …… (129)
3. 制动踏板振动并伴有异响故障排除 …… (129)

4. 防抱死制动系统起作用时反应太剧烈，制动踏板特别顶脚故障排除 …… (130)
5. ABS 报警灯总报警故障排除 …… (131)
6. ABS 报警并同时伴有左轮跑偏故障排除 …… (131)
7. ABS 报警灯有时报警故障排除 …… (131)
8. ABS 报警灯常亮故障排除（Ⅰ） …… (133)
9. ABS 报警灯常亮故障排除（Ⅱ） …… (133)
10. ABS 报警灯常亮故障排除（Ⅲ） …… (133)
11. ABS 报警灯有时闪亮故障排除 …… (133)
12. ABS 报警灯闪亮且 ABS 不起作用故障排除 …… (134)
13. ABS 报警灯不亮故障排除 …… (134)
14. 偶尔车轮抱死，ABS 报警灯闪亮故障排除 …… (134)
15. ABS 工作时，制动不平衡故障排除 …… (135)
16. ABS 报警灯时亮时灭，ABS 不起作用故障排除 …… (135)
17. ABS 有时自动工作但车速不减故障排除 …… (136)
18. 制动有时跑偏故障排除 …… (136)
19. ABS 报警灯亮，ABS 功能失效 …… (137)
四、空调系统故障排除实例 …… (137)
1. 关机后散热器风扇一直低速运转不停故障排除 …… (137)
2. 关闭空调和发动机后风扇一直高速运转不停故障排除 …… (138)
3. 无论水温高低，散热器风扇高速运转不停故障排除 …… (138)
4. 关闭点火开关后散热器风扇一直高速运转故障排除 …… (139)
5. 开空调后鼓风机只有高速挡（第 4 挡）故障排除 …… (139)
6. 开启空调后空调压缩机不工作故障排除 …… (139)
7. 鼓风机和空调不受点火开关控制故障排除 …… (140)
8. 鼓风机工作、散热器风扇低速运转但空调压缩机不吸合故障排除 …… (140)
9. 高温天气热车后空调自动断开不工作故障排除 …… (141)
10. 车内有焦煳味，空调不制冷故障排除 …… (142)
11. 车内送风，一阵凉一阵不凉故障排除 …… (143)
12. 制冷效果不佳，最低温度只有 16 ℃故障排除 …… (143)
五、其他系统 …… (144)
1. 捷达 GTX 防盗器锁死的故障排除 …… (144)
2. 防盗器警告灯不亮故障排除 …… (144)
3. 车辆交通事故后，防盗系统出现故障 …… (146)
4. 更换点火开关后，发动机启动后立即就熄火故障排除 …… (146)
5. 收放全无、扬声器无声、照明指示灯常亮故障排除 …… (146)
6. 收放均为单声道（左边扬声器无声）故障排除 …… (147)
7. 收音无声、放音正常，AM、FM 指示灯均不亮故障排除 …… (147)
8. 调频无输出，AM 与放音正常；调频有微弱噪声但收不到电台信号故障排除 …… (147)

9. 立体声指示灯不亮，也无立体声效果故障排除 …… (147)
10. 调幅无输出，调频及放音正常，但调幅指示灯亮故障排除 …… (147)

第一章　捷达系列轿车维修技巧

一、电控系统检修注意事项

电喷发动机的微机控制系统是比较复杂的，且对高压电和高温都很敏感，为了避免人为地损坏汽油喷射装置和点火装置，应当注意以下事项：

（1）不论发动机是否在运转，只要在点火开关接通时，决不可断开正在工作的 12 V 的电气装置，因为在断开这些装置时，由于任一线圈的自感作用，都会产生很高的瞬间电压，有可能超过 7 000 V，使电控单元（ECU）与传感器严重受损。下列为捷达轿车在点火开关接通时不能断开的部分电气装置：蓄电池的任一电缆线、怠速控制装置、喷油器、点火装置的导线、电控单元、任何 ECU 的导线、鼓风机导线连接器及空调离合器导线等。

（2）跨接启动其他车辆或用其他车辆跨接启动本车时，须先断开点火开关，才能拆装跨接蓄电池电缆线。

（3）电喇叭不能装在靠近 ECU 的地方，因为喇叭中磁铁的磁场会损坏 ECU 中的线路部件。

（4）在车身上使用电弧焊时，应先断开 ECU 电源。在靠近 ECU 或传感器的地方进行车身修理作业时，应特别小心。

（5）在拆装电子控制单元时，操作人员应先使自己接地（接触车身），否则，身上的静电会损坏 ECU 电路。

（6）应避免 ECU 受潮而损坏，不能用高压水对 ECU 进行冲洗。

（7）除了在测试程序中特别指明的外，不能用指针型欧姆表测试 ECU 和传感器，可使用高阻抗电表进行测试。

（8）不要用测试灯去测试任何和 ECU 相连的电气装置。为防止 ECU 和传感器受损，除非另有说明，否则都应有阻抗数字测试仪表。

（9）人体静电放电的电压可能达到 10 000 V，因此，对电子控制单元控制的数字式仪表进行维修作业或靠近这种仪表时，一定要带上接铁金属带，将其一头缠在手腕上，另一头固定在机身上。

（10）蓄电池的极性不能接反，以防 ECU 遭受到损坏。

（11）喷油器上的“O”形密封圈是一次性零件，不能重复使用，拆检喷油器后更换新的，以保证其良好的密封性。

（12）电控系统的故障较少。常见故障往往是接线不良引起的，所以要保证各接头、接线柱的可靠接触。ECU 是高质量机件，本身故障较少，需要检查时，要用专用仪器，一般不允许拆修。

（13）在确定点火系统和发动机本身无故障后，才能检查燃料系统。

（14）检查燃料系统之前，应拆去蓄电池的接地线，以防损坏机件。但拆去蓄电池接地线后，ECU 的记忆诊断编码会自动消除，必要时应在拆线前用专用仪器先读取故障码。

(15) 燃油供给系统有一定压力，打开燃油系统之前将抹布放到连接处，然后小心地松开连接以卸压。避免伤人或破坏燃油喷射及点火装置。

(16) 当发动机需要以启动转速运转而不启动时，例如检查压缩压力，需要断开发动机传感器插头连接，完成这项工作后读取故障代码。

(17) 对燃油供给系统或喷射系统进行操作时，一定要注意以下几点：

① 松开接头前，彻底清洗接头及周围区域。

② 将拆下的零件放在清洁的表面并覆盖好，不能用有绒毛的布。

③ 打开的零件如不能立即进行修理，应小心地盖好或封好。

④ 必须安装清洁部件，并且只能在安装前打开更换件的包装，不允许使用零散存放的零件(如在工具箱中的等)。

⑤ 燃油供给系统打开后，尽可能不使用压缩空气或移动车辆。

(18) 在打开点火开关、发动机没有启动时，警告灯亮为正常，启动后灯应熄灭。若灯仍亮，表示 ECU 已检测到系统中的故障。

(19) 电喷发动机的电动汽油泵的出油压力比一般燃油系的电动汽油泵的出油压力要高得多，损坏后一般无法代用，只能使用专用的电动汽油泵。

(20) 电喷发动机要求汽油的清洁度更高，使用中应定期更换燃油滤清器滤芯，并尽量使用无铅汽油。

(21) 如果发动机要以启动转速被拖动，而本身并不启动(例如在压缩压力检测时)，则应当从霍尔传感器(分电器)上拔下插头。

(22)汽油喷射装置和点火装置的 ECU 只有一个故障存储器。在维修操作、调整操作和查找故障之前，应当先读取故障存储器内容。

(23) 为了实现电气部件的正常功能，电压至少应当为 11.5 V。

(24) 不得使用含硅密封胶。发动机吸入的硅胶碎屑在发动机内不燃烧，因此会损坏氧传感器。

(25) 进行检查作业的场地要远离易燃物，作业中不得抽烟，以防发生意外事故。

二、利用大众公司专用仪器进行电控系统故障自诊断

M3.8.2 电控燃油喷射系统控制单元、自动变速器控制单元、ABS 系统控制单元内装备有一个故障存储器，如果被监控的传感器或部件出现故障，这些故障信息就被存储在故障存储器中，而且还带有故障种类说明。

偶然(暂时)出现的故障，显示屏上显示时有“/SP”标记，发生偶然性故障的原因可能是插接器接触不良或线路瞬时中断。对于发动机电控系统的偶然性故障，如果一个偶然性故障在发动机启动 35 次当中不再出现，它将被从故障存储器中消除。对于自动变速器控制系统的偶然性故障，汽车运行最少 5 km 或 6 min，最多 20 km 或 24 min 后，如果故障不再出现那就被确认是一个偶然故障。偶然出现的故障在汽车行驶 1 000 km 或 20 h 后，自动从故障存储器中清除。

所存储的故障可用故障阅读仪 V.A.G1551 或汽车系统测试仪 V.A.G1552(统称为故障诊断仪)读取，故障排除后必须清除故障存储器中的故障代码。故障诊断仪 V.A.G1551 或 V.A.G1552 的功能如表 1－1 所示，两种故障诊断仪的区别是 V.A.G1552 不能进行打印。

表 1－1　故障诊断仪的功能

地址码	功　能	前　提　条　件	
		发动机停转，点火开关打开	发动机怠速运转
02	读取故障代码	是	是
03	执行元件诊断	是	否
04	基本设定	是①	是②
05	清除故障代码	是	是
06	结束测试	是	是
08	阅读测量数据块	是	是
09	阅读单个测量数据③	×	×
10	自适应③	×	—

注：① 必须在下述工作完成后进行：更换控制单元、节气门体发动机或拆下蓄电池接线。
② 仅在冷却液温度高于 80 ℃时能进行，在此之前这项功能锁止。
③ 目前仅用于厂内检测。

1. 连接故障诊断仪并读取控制单元编码

(1) 将中央继电器盒打开，如图 1－1 所示。用连接线 V. A. G1551/3 将故障诊断仪 V. A. G1551 与自诊断接口连接。

(2) 打开点火开关，这时显示屏上显示：

V. A. G—自诊断 帮助
1—快速数据传递 *
2—闪光码输出 *

* 交替显示。

如果在显示屏上未显示信息，见故障诊断仪使用说明书；如果由于输入错误而显示“数据传递错误！”拔下故障诊断仪的连接线，重新进行连接。

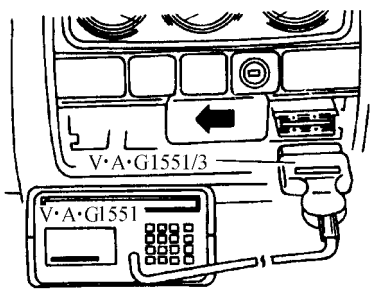


图 1－1　连接故障诊断仪 V. A. G1551

(3) 按下“1”键，选择“快速数据传递”。这时显示屏上显示：

快速数据传递　　帮助
输入地址码××

(4) 通过键盘输入地址码(见表 1－2)，选择相应的系统。例如发动机电控系统为 01，按下“0”和“1”键，选择“发动机电子系统”。用“Q”键确认，显示屏上将显示控制单元的编码信息，表 1－3 中列出了捷达轿车控制单元编码的内容及其含义。

(5) 按下“→”键，这时显示屏上显示：

快速数据传递　　帮助
功能选择××

表 1—2 捷达系列轿车电控系统

系 统	地址码	检修条件
发动机电子系统	01	蓄电池电压至少为 11 V 且发动机和变速器搭铁良好
变速器电子系统	02	蓄电池电压正常；14 号和 21 号熔丝正常；变速器和蓄电池搭铁状况正常；选挡杆位于“P”位置，并拉紧驻车制动操纵杆
制动电子系统(ABS)	03	
防盗系统	25	

表 1—3 捷达系列轿车电控系统控制单元编码的含义

系统	屏幕显示内容	含 义
AHP 型发动机	6A906018G 1.6 LR4/5V MOTR 299 VXX → 编码 04000 WSC00000	6A900618G—控制单元零件号；1.6 L—发动机排量；R4/5V—发动机结构形式(4 缸、直列式、5 气门)；MOTR—发动机；299—程序号；VXX—数据版本号；编码 04000—控制单元编码；WSC00000—服务站代码
01M 自动变速器	01M927733BB4 挡自动变速器 01M 2029 → 编码 00000 WESC00000	01M927733BB4(零件号)：控制单元版本号；2029：程序号；WSC00000：V. A. G1551 操作码
ABS	3A0 907 379 ABS ITT AE 20 GI VOD → Coding 04505 WCS XXXXX	3A0 907 379 ABS 为控制单元零件号；ITT AE 20 GI 为公司 ABS 产品型号；VOD 为软件版本；Coding 04505 为控制单元编码；WCS XXXXX 为维修站代码

2. 读取和清除故障代码

(1) 打开点火开关，但发动机不要启动。按下“print”键接通故障诊断仪的打印机，键上的指示灯应亮。显示屏上显示：

```
快速数据传递      帮助
功能选择××
```

(2) 按下“0”和“2”，选择“读取故障代码”，用“Q”键确认。在显示屏上显示已存储的故障数目(或“无故障！”)。

```
×有故障
```

如果存储了多个故障，将依次显示并打印出来。已存储的故障打印后，显示屏显示：

```
快速数据传递      帮助
功能选择××
```

(3) 按下“0”和“5”键，选择“清除故障代码”功能，用“Q”键确认。显示屏上显示：

```
快速数据传递
故障代码被清除！
```

如果在“读取故障代码”和“清除故障代码”之间关闭了点火开关，则故障代码不能被清除。

(4) 按下“→”键，再按下“0”和“6”键，选择“结束测试”功能，用“Q”键确认。

(5) 按照故障代码表排除打印出的故障。排除故障后，必须对车辆进行路试。试车中应满足以下条件：

① 冷却液温度升高到超过 80 ℃。

② 达到规定温度后，下述工况必须多次达到：怠速、部分负荷、全负荷、超速切断。

③ 全负荷时转速必须提高到 3 500 r/min 以上。

(6) 重新读取故障代码。如果没有故障代码，按下“→”键，显示屏显示：

快速数据传递　　帮助 功能选择××

按下“0”和“6”键，选择“结束测试”功能，用“Q”键确认。

3. 故障代码表

故障代码是由 5 位数字组成的。当打印出部件有故障时，应按照电路图检查部件导线和插头的连接以及搭铁线的情况，如果还没有发现故障，再更换部件。在显示“偶然故障”(/SP)时，更应该这样做。发动机电子控制系统的故障代码、可能的故障原因及故障排除方法如表 1－4所示。自动变速器控制系统的故障代码、可能故障原因及排除方法见表 1－5 所示。ABS 系统的故障代码、故障原因及故障排除方法见表 1－6 所示。防盗系统故障代码及故障原因见表 1－7 所示。

表 1－4　发动机电控系统故障代码及故障排除表

故障码	V. A. G1551 或 V. A. G1552 显示信息	故障可能的原因	故障症状	故障排除
00282	无故障	如果车辆上有故障，故障没有被自诊断识别	· 冷启动性能不好 · 冷车怠速不稳 · 怠速不稳 · 负荷交变	检查 V60 检查节气门体 J338
	怠速电动机 V60 输出打不开/对搭铁短路	V60 导线对搭铁短路		
	怠速电动机 V60 输出打不开/正极短路	· V60 对蓄电池正极短路 · 导线短路 · 怠速调节超过极限值		
	怠速电动机 V60 短路	· 导线与 V60 之间短路 · V60 内部短路		
00513	发动机转速传感器 G28 无可靠信号	· G28 松动 · G28 的齿轮松动 · 信号导线断路或对搭铁短路，或者对正极短路 · 搭铁线断路或对正极短路 · G28 松动或损坏 · G28 的护板导线断路	· 发动机停转	检查 G28 的牢固性 检查 G28 的靶轮牢固性
	发动机转速传感器 G28 无信号		· 发动机启动不着 · 发动机停转	检查 G28

续表

故障码	V. A. G1551 或 V. A. G1552 显示信息	故障可能的原因	故障症状	故障排除
00515	霍尔传感器 G40 对搭铁短路	· G40 与发动机控制单元 J220 之间的连接导线对搭铁短路 · G40 损坏	· 发动机在全负荷时动力输出不足 · 废气排放值不正常 · 油耗高	检查 G40
	霍尔传感器 G40 断路/对正极短路	· G40 与发动机控制单元 J220 之间的信号连接线有短路或对正极短路 · G40 损坏		
00516	怠速开关 F60 对地短路	· 导线对搭铁短路 · F60 损坏	· 怠速不良 · 启动时行驶性能不良	进行基本设定 检查 F60 检查节气门体 J338
	怠速开关 F60 断路/对正极短路	· 搭铁线有断路点 · 导线对正极短路 · F60 损坏		
00518	节气门电位计 G69 对搭铁短路	· 导线对搭铁短路 · G69 损坏	· 供油不良 · 负荷交变 · 废气排放值升高 · 对全负荷不能识别 · 功率及转矩损失	进行基本设定 检查 G69 检查节气门体 J338
	节气门电位计 G69 断路/对正极短路	· 搭铁线有断路点 · 导线对正极短路 · G69 损坏		
	节气门电位计 G69 信号不可靠	· 接触不良 · G69 损坏		
00522	水温传感器 G62 对搭铁短路 水温传感器 G62 断路/对正极短路	· 导线对搭铁短路 · G62 损坏 · 搭铁线中有断路点 · 导线对正极短路 · G62 损坏	· 冷启动性能不好 · 热启动性能不好 · 无怠速转速自适应	检查 G62
	水温传感器 G62 信号不可靠	· G62 损坏	· 油耗升高	
00524	爆震传感器 1—G61 断路/对搭铁短路	· 导线断路或对搭铁短路 · G61 损坏	· 功率降低 · 油耗升高	检查 G61
00525	氧传感器 G39 无信号	· 导线断路或对搭铁短路 · G39 损坏	· 无 λ 调节 · 有汽油味 · 油耗升高 · 行驶性能不好 · 废气排放值升高	检查 G39 及 λ 调节
	氧传感器 G39 对搭铁短路	· 导线对搭铁短路 · G39 损坏		
	氧传感器 C39 对正极短路	· 导线对正极短路 · G39 损坏		
	氧传感器 G39 不可靠信号	· G39 损坏		

续表

故障码	V. A. G1551 或 V. A. G1552 显示信息	故障可能的原因	故障症状	故障排除
00527	进气温度传感器 G72 对搭铁短路	· 导线对搭铁短路 · G72 损坏	· 热启动性能不好 · 废气排放值升高	检查 G72
	进气温度传感器 G72 断路/对正极短路	· 导线搭铁线中有断路点 · 导线对正极短路 · G72 损坏		
00530	怠速节气门电位计 G88 断路/对正极短路	· 搭铁线中有断路点 · 导线对正极短路 · G88 损坏	· 冷启动性能不好 · 怠速转速不在允许范围内 · 冷车怠速不良 · 怠速不稳	检查 G88 检查节气门体 J338
	怠速节气门电位计 G88 对搭铁短路	· 导线对地短路 · C88 损坏		
00532	电源电压信号太高	· 蓄电池电压超过 16 V		检查发电机
	电源电压信号太低	· 蓄电池电压低于 10 V		检查蓄电池充电状况
00533	怠速调节超过自适应界限	· 节气门体 J338 的节气门支管变脏 · V60 卡死 · 进气系统密封不良	· 怠速转速不在允许范围内	清洗 J338 节气门支管 检查 J338 检查进气系统的密封性(漏气)
00540	爆震传感器 2－G66 断路/对搭铁短路	· 导线断路或对搭铁短路 · G66 损坏	· 功率降低 · 油耗升高	检查 G66
00543	转速超过最大值	· 转速超过 7 100 r/min	· 可能发动机有故障	检查发动机故障，并清除故障代码
00553	空气流量计 G70 断路/对搭铁短路	· 导线断路或对搭铁短路 · G70 损坏	· 功率降低 · 油耗升高 · 废气排放值升高	检查 G70 检查进气系统密封性
	空气流量计 G70 对正极短路	· 导线对正极短路 · G70 损坏 · 空气流量计 G70 与发动机之间漏气		
	空气流量计 G70 信号不可靠	· G70 变脏 · G70 损坏		
00561	混合气自适应超过自适应界限	· 燃油供给系统压力太低 · 空气流量计信号错误 · 排气装置至催化反应器密封不良 · 空气流量计后有漏气处 · 喷油器烧焦	· 车辆有时抖动 · 油耗升高 · 怠速有时不好	给汽车加油，并检查燃油供给系统压力 检查空气流量计 消除密封不良现象 检查进气系统密封性(漏气) 检查喷油量

续表

故障码	V. A. G1551 或 V. A. G1552 显示信息	故障可能的原因	故障症状	故障排除
	混合气自适应低于自适应界限	· 燃油供给系统压力太高 · 空气流量计信号错误 · 机油中有燃油 · 喷油器密封不良	· 车辆有时抖动 · 油耗升高 · 怠速有时不好 · 排气有黑烟，火花塞积炭	给车加油，检查燃油供给系统密封性 检查空气流量计 在进行一次长时间远距离行驶后或更换一次机油后消失 阅读测量数据块，显示组 008 检查喷油量
00577	爆燃调节，1 缸超过调节界限	· 燃油质量不好 · 发动机有不正常噪声 · 爆震传感器屏蔽板导线断路 · 插头接触不良 · 爆震传感器拧紧力矩不正确	· 油耗高 · 功率降低 · 发动机运转不稳 · 不能达到最高车速	要加注标号最低为 91 号的汽油 检查爆燃传感器 阅读测量数据块，显示组 014 及 015 拧紧爆燃传感器（20 N·m）
00578	爆震调节，2 缸超过调节界限	见故障代码 00577	见故障代码 00577	见故障代码 00577
00579	爆震调节，3 缸超过调节界限	见故障代码 00577	见故障代码 00577	见故障代码 00577
00580	爆震调节，4 缸超过调节界限	见故障代码 00577	见故障代码 00577	见故障代码 00577
00625	速度信号无信号	速度传感器无信号输出	· 行驶性能不好	检查速度传感器
00635	氧传感器加热器 Z19 断路/对搭铁短路	· 导线断路/对搭铁短路 · G39 损坏	· 有汽油味	检查 Z19
	氧传感器加热器 Z19 对正极短路	· 对正极短路 · G39 损坏		
00668	车上正电电压 30 号线信号太小	· 蓄电池接线已拆除 · 控制单元 J220 上的常正电导线脱开或断路	· 喷油、节气门体和高度的自适应值被清除 · 启动问题 · 行驶性能不好	检查 J220 正电压
01165	节气门体 J338 基本调整错误	· 控制单元 J220 没有与节气门体 J338 调整匹配 · 基本调整没有进行到底，如在此过程中操作启动机或者节气门卡死	· 怠速转速不在允许范围内	进行基本设定
01177	发动机控制单元损坏	· 控制单元 J220 内部损坏	· 行驶性能不好 · 发动机停机	更换 J220

续表

故障码	V. A. G1551 或 V. A. G1552 显示信息	故障可能的原因	故障症状	故障排除
01247	活性炭罐电磁阀 N80 断路/对搭铁短路	· 导线断路或对搭铁短路 · N80 损坏	· 部分负荷时，有时发抖 · 有汽油味	检查 N80
	活性炭罐电磁阀 N80 对正极短路	· 导线对正极短路 · N80 损坏		
01249	1 缸喷油器 N30 对搭铁短路	· 通向控制单元 J220 的导线对搭铁短路 · 喷油器坏，有短路	· 排放值升高 · 启动性能不好 · 行驶性能不好 · 供油不好 · 怠速不稳	检查喷油器 N30
	1 缸喷油器 N30 断路/对正极短路	· 导线断路或通向控制单元 J220 的导线对正极短路		
01250	2 缸喷油器 N31 对搭铁短路	见故障代码 01249	见故障代码 01249	检查喷油器 N31
	2 缸喷油器 N31 断路/对正极短路	见故障代码 01249	见故障代码 01249	
01251	3 缸喷油器 N32，见故障代码 01249	见故障代码 01249	见故障代码 01249	检查喷油器 N32
01252	4 缸喷油器 N33，见故障代码 01249	见故障代码 01249	见故障代码 01249	检查喷油器 N33
01259	燃油泵继电器 J17 断路/对搭铁短路	· 在 J17 和控制单元 J220 之间导线有断路或对搭铁短路 · J17 正极电压坏 · J17 损坏	· 有断路点：发动机不转 · 有对搭铁短路：发动机继续运转；点火开关打开时电流大，因为继电器始终吸合，燃油泵始终工作	检查 J17
	燃油泵继电器 J17 对正极短路	· J17 和控制单元 J220 之间的导线有对正极短路		

表 1－5　自动变速器故障代码及故障排除表

V. A. G1551 打印机打出信息	可能的故障原因	故障排除
无故障！	修理后如显示“无故障”，自诊断结束 如自诊断后，自动变速器换挡仍有故障，必须按故障诊断程序继续查找故障	
00258 电磁阀 1－N88 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 1－N88 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00260 电磁阀 2－N89 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 2－N89 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查

续表

V. A. G1551 打印机打出信息	可能的故障原因	故障排除
00262 电磁阀 3－N90 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 3－N90 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00264 电磁阀 4－N91 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 4－N91 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00266 电磁阀 5－N92 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 5－N92 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00268 电磁阀 6－N93 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 6－N93 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00270 电磁阀 7－N94 断路① 对地短路①	· 导线断路或对地短路 · 电磁阀 7－N94 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查
00281 车速传感器 G68 无信号	· 车速传感器导线断路 · 车速传感器 G68 有故障 · 主动齿轮上脉冲叶轮松动	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查 · 更换车速传感器 G68 · 更换主动齿轮
00293 多功能开关 F125 开关状态不确定	· 导线断路 · 多功能开关 F125 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查 · 更换多功能开关 F125
00297 变速器转速传感器 G38 无信号	· 导线断路 · 变速器转速传感器 G38 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 阅读测量数据块 · 更换变速器转速传感器 G38
00300 变速器机油温度传感器 G93① 无法识别故障类型	· 导线断路· 变速器机油温度传感器 G93 有故障	· 按电路图检查导线和插塞连接② · 阅读测量数据块 · 进行电气检查

续表

V. A. G1551 打印机打出信息	可能的故障原因	故障排除
00518 节气门电位计 G69 信号超出允许值	· 导线断路或短路 · 节气门电位计 G69 损坏	· 如果还显示了故障 00638，则应先排除该故障 · 按电路图检查导线和插塞连接 · 阅读测量数据块 · 进行电气检查 · 更换节气门电位计 G69 · 对系统进行基本调整
	· 六缸机、柴油机或带有 Simos 点火和喷射装置的四缸机，节气门电位计 G69 损坏（信号是从发动机控制单元传到变速器控制单元上的）	· 对系统进行基本调整 · 更换节气门电位计 G69
00529 无转速信号	· 转速传感器导线断路	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 阅读测量数据块 · 检查发动机控制单元 · 按发动机故障代码作相应的修理
00532 电源电压	· 蓄电池损坏 · 整流器电压过低	· 检查蓄电池 · 阅读测量数据块 · 检查控制单元 J217 电压 · 进行电气检查
00545 发动机/变速器电气连接断路① 对地短路	· 导线断路或对地短路 · 发动机/变速器控制单元未接上	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 阅读测量数据块 · 检查发动机控制单元 · 按发动机相应故障代码进行修理 · 对系统进行基本调整
00596 整流器导线间短路	· 传输线/阀体和线束间的 10 孔插塞连接故障 · 接阀体的传输线损坏	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 进行电气检查 · 更换传输线
00638 发动机/变速器电气连接无信号	· 导线断路或对地短路 · 发动机/变速器控制单元未接上 · 节气门信号未传至变速器控制单元	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 阅读测量数据块 · 检查发动机控制单元，必要时更换 · 按发动机相应故障代号进行修理 · 对系统进行基本调整
00641 自动变速器油温度信号过大	· 变速器太热，最高 148 ℃。自动变速器油温过高时，变速器自动换入相邻低挡 · 汽车负荷过大 · 自动变速器油位不正常，自动变速器油温度传感器损坏	· 检查自动变速器油位 · 阅读测量数据块 · 读取自动变速器油温度 · 更换传输线

续表

V. A. G1551 打印机打出信息	可能的故障原因	故障排除
00652 挡位监控 不可靠信号	· 电气/液压故障 · 离合器或阀体损坏	· 阅读测量数据块 · 在行驶中确定，哪一挡有故障
00660 强制低速挡开关/节气门开关电位计 不可靠信号	· 导线断路 · 节气门电位计 G69 损坏 · 强制低速挡开关 F8 损坏	· 按电路图检查导线和插塞连接 · 按节气门电位计 G69 故障进行排除 · 阅读测量数据块 · 进行电气检查 · 调整或更换油门拉索 · 更换强制低速挡开关
65535 控制单元损坏	· 控制单元 J217 损坏	· 更换控制单元 · 对系统进行基本调整

注：① 这些显示中的一个是有关部件的附加显示。

② 先检查插塞连接是否锈蚀、进水，如有必要，则更换插塞。显示电磁阀故障时，要特别注意变速器上、传输线/阀体和线束间的 10 孔插塞连接。

只有在确定了的故障原因，并排除机械故障、液压故障、零部件及导线连接故障后，才能更换变速器控制单元(J217)，然后对系统进行基本调整。

表 1－6　MK20－Ⅰ型 ABS 系统的故障代码表

故障代码	故障原因	故障排除
无故障	如果在维修完毕后，用 V. A. G1552 查询故障后未发现故障，自诊断结束。 如果屏幕中显示出“未发现故障”，但 ABS 不能正常工作，则按以下步骤操作： 1. 以大于 20 km/h 的车速，进行紧急制动试车 2. 重新用 V. A. G1552 查询故障，仍无故障显示 3. 在无自诊断的情况下着手寻找故障，全面进行电气检查	
65535	电子控制单元故障	更换电子控制单元
01276	ABS 液压泵 V64 与 ABS 连接线路对正极、对地短路及开路或液压泵电动机故障	检查线路 03 功能执行元件诊断
00283	左前轮转速传感器(G47)触点开路或松动 左前轮转速传感器电路短路 转速传感器和齿圈的间隙超差(信号不正常)	检查转速传感器与控制单元的线路和连接插头 检查转速传感器和齿圈的安装间隙 08 功能“阅读测量数据块”
00285	右前轮转速传感器(G45)触点开路或松动 左前轮转速传感器电路短路 转速传感器和齿圈的间隙超差(信号不正常)	检查转速传感器与控制单元的线路和连接插头 检查转速传感器和齿圈的安装间隙 08 功能“阅读测量数据块”
00290	左后轮转速传感器触点开路或松动 左前轮转速传感器电路短路 转速传感器和齿圈的间隙超差(信号不正常)	检查转速传感器与控制单元的线路和连接插头 检查转速传感器和齿圈的安装间隙 08 功能“阅读测量数据块”

续表

故障代码	故障原因	故障排除
00287	右后轮转速传感器触点开路或松动 左前轮转速传感器电路短路 转速传感器和齿圈的间隙超差(信号不正常)	检查转速传感器与控制单元的线路和连接插头 检查转速传感器和齿圈的安装间隙 08 功能"阅读测量数据块"
01044	ABS 编码错误(ABS 25 针插头触点 6 和 22)	检查插头线束的线路
00668	供电端子 30 号线路、连接插头、保险丝故障	检查控制单元供电线路、保险丝和连接插头
01130	ABS 工作信号超差,可能有外界干涉信号源的电气干涉(高频发射,例如:非绝缘的点火电缆线)	步骤:检查所有线路连接对正极或对地的短路 清除故障故障存储 车速大于 20 km/h 的紧急制动试车 再次读取故障代码

表 1—7　捷达轿车防盗系统故障代码

故障代码	故 障 原 因	排 除 方 法
00750	防盗器指示灯故障	检查线路断路、短路,更换指示灯 L
01128	识读线圈 D2 接线不良或线圈失效,防盗器失效	检查识读线圈和连线,清除故障存贮再次查询,必要时更换防盗器
01176	点火钥匙信号电压太低或未被授权,点火钥匙中送码器丢失或失效,钥匙齿形不对	检查连接器和接线,必要时更换线圈、点火钥匙,重新匹配所有点火钥匙,检查其功能
01177	发动机控制单元未被授权	重新匹配发动机控制单元
01179	钥匙编程错误	重新匹配所有钥匙然后检查功能
01202	诊断线短路,防盗器 7 脚与 8 脚短接,防盗器控制单元失效	检查接头,按电路图排除故障,再次查询,必要时更换防盗器
65535	控制单元失效,7 脚和 8 脚短接,防盗器不识别正确波特率,防盗器失效	按电路图排除故障,更换防盗器

三、读取电控系统数据流

1. 读取电控系统数据流

大众专用故障诊断仪 V. A. G1551 或汽车系统测试仪 V. A. G1552 及连接线 V. A. G1551/3 可以读取电控系统数据流(读取测量数据块)。读取发动机电控系统测量数据块时应保证冷却液温度不低于 80 ℃、关闭用电设备(散热器风扇在检测过程中不允许运转)且故障存储器中无故障信息储存。

(1) 连接故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552,输入相应系统的地址码,以发动机为例,输入"01",选择"发动机电控单元"。

(2) 使发动机怠速运转,显示屏显示:

快速数据传递　　帮助
选择功能××

(3) 按下“0”和“8”键，选择“阅读测量数据块”功能，按下“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块
输入显示组号×××

(4) 输入显示组号，按下“Q”键确认。以显示组 00 为例，显示如下：

阅读测量数据块 0　　→

170	26	80	176	4	118	112	78	242	118
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

换成另外一显示组，可按表 1－8 所示的方法进行。

表 1－8　显示组的转换方法

显示组	V. A. G1551	V. A. G1552
号升高	按下键 3	按下↑键
号减小	按下键 1	按下↓键
跳跃号	按下键 C	按下 C 键

2. 电控系统测量数据块

发动机测量数据块一览表见表 1－9 所示，自动变测量数据块见表 1－10 所示，ABS 测量数据块见表 1－11 所示。

表 1－9　发动机测量数据块一览表

显示组	屏幕显示	显示区	说　明
000	阅读测量数据块 0　　→ 170　26　80　176　4　118　112　78　242　118	1	冷却液温度
		2	发动机负荷
		3	发动机转速
		4	蓄电池电压
		5	节气门角度
		6	怠速空气流量调节值(怠速调节器)
		7	怠速空气流量自适应值
		8	λ 调节值
		9	λ 调节的自适应值(加)
		10	λ 调节的自适应值(减)
001	阅读测量数据块 1　　→ 800～880　1.3～2.5　2°～5°　6°～12° r/min　ms　V. OT(上止点前)	1	怠速转速每 40 步显示变化一次
		2	发动机负荷
		3	节气门角度
		4	点火提前角

续表

显示组	屏幕显示	显示区	说　明
002	阅读测量数据块 2　→ 800～880　1.3～2.5　2.5～5.0　2.5～5.0 r/min　ms　ms　g/s	1 2 3 4	怠速转速每 40 步显示变化一次 曲轴每转一周理论上的喷油时间 每个工作循环已校正的喷油时间 吸入空气量
003	阅读测量数据块 3　→ 800～880　12～15　80～110　… r/min　V　℃　℃	1 2 3 4	怠速转速每 40 步显示变化一次 蓄电池电压 冷却液温度 进气温度
004	阅读测量数据块 4　→ 2～5　－1.7～＋1.7　0.00　怠速 g/s　g/s	 2 3 4	节气门角度 怠速空气流量自适应 手动变速器的汽车显示值总是“0” 工况(怠速,部分负荷,全负荷,加浓,超速切断)
005	阅读测量数据块 5　→ 800～880　840　－10～＋10　2.0～5.0 r/min　r/min　%　g/s	1 2 3 4	发动机实际转速(10 显示一次) 发动机转速规定值(10 步显示一次) 怠速调节器 空气流量
006	阅读测量数据块 6　→ 800～880　－10～＋10－10～＋10　6°～12° r/min　%　%　V. OT(上止点前)	1 2 3 4	怠速转速每 10 步变化显示一次 怠速调节器 λ 调节器 点火角
007	阅读测量数据块 7　→ －10～＋10　0～1　0～99　0.3～1.1 %　V　%	1 2 3 4	λ 调节器 氧传感器 G39 电压 活性炭罐的电磁阀 N80 的占空比 油箱通风的 λ 校正系数
008	阅读测量数据块 8　→ 2.0～2.5－10～＋10－8～＋8 活性或 TE 活性 ms　%　%		喷油时间 怠速时 λ 自适应值(加) 全负荷时 λ 自适应值(减) “TE 活性”表示活性炭罐电磁阀按节拍开闭
009	阅读测量数据块 9　→ －10～＋10　0～1.0　－10～＋10 r/min　%　V　%	1 2 3 4	发动机转速每 10 步变化显示一次 λ 调节器 氧传感器 G39 电压 怠速时 λ 自适应值(加)
010	阅读测量数据块 10　→ 0～99%　0.3～1.2　－3～＋3.2　0.00～0.30	1 2 3 4	活性炭罐电磁阀的占空比 油箱通风的 λ 校正系数 活性炭罐的充满程度 活性炭罐过滤器系统(AKF)冲洗程度

续表

显示组	屏幕显示	显示区	说　明
011	阅读测量数据块 11　→ 800～880　1.3～2.5　0　0.5～1.5 r/min　ms　km/h　1/h	1 2 3 4	发动机转速每 10 步显示变化一次 发动机负荷 行驶速度 油耗
013	阅读测量数据块 13　→ 0°～15°　0°～15°　0°～15°　0°～15° kW　kW　kW　kW	1 2 3 4	通过爆震调节减小 1 缸点火角 通过爆震调节减小 2 缸点火角 通过爆震调节减小 3 缸点火角 通过爆震调节减小 4 缸点火角
014	阅读测量数据块 14　→ 0°～15°　0°～15° r/min　ms　kW　kW	1 2 3 4	发动机转速每 40 步显示变化一次 发动机负荷(每转的喷油时间) 1 缸通过爆震调节点火角的减小 2 缸通过爆震调节点火角的减小
015	阅读测量数据块 15　→ 0°～15°　0°～15° r/min　ms　kW　kW	1 2 3 4	发动机转速每 40 步显示变化一次 发动机负荷(每转的喷油时间) 3 缸通过爆震调节点火角的减小 4 缸通过爆震调节点火角的减小
016	阅读测量数据块 16　→ 0.4～2.0　0.4～2.0　0.4～2.0　0.4～2.0 V　V　V　V	1 2 3 4	1 缸爆震传感器 G61 信号 2 缸爆震传感器 G61 信号 3 缸爆震传感器 G66 信号 4 缸爆震传感器 G66 信号
018	阅读测量数据块 18　→ 800～880　1.3～2.5　…　－50～＋25 r/min　ms　ms　%	1 2 3 4	怠速转速每 40 步显示变化一次 空气流量计 G70 的发动机负荷 节气门角度的发动机负荷 高度校正系数
020	阅读测量数据块 20　→ 800～880 0000100A/C－high(空调高)(压缩机开) r/min　ENT　Kompr. EIN 00000000A/C－low(空调低)(压缩机关) AUS　Kompr. AUS	1 2 3 4	发动机转速每 40 步显示变化一次 低辛烷值切换 空调装置 空调压缩机开/关
021	阅读测量数据块 21　→ r/min　ms　℃　λ 调节关 λ 调节开	1 2 3 4	发动机转速每 40 步显示变化一次 发动机负荷 冷却液温度 λ 调节关/开
023	阅读测量数据块 23　→ 0100000　73%～97%54%～85%　6%～43%	1 2 3 4	自适应需要显示值 怠速电动机最小估计值 怠速电动机应急估计值 怠速电动机 V60 最大估计值
098	阅读测量数据块 98　→ 0～5　0～5　怠速　ADP 工作 V　V　部分负荷　ADP 正常 ADP 错误	1 2 3 4	节气门电位计的电压 怠速电动机 V60 电位计的电压 工况 自适应状态(ADP=节气门体自适应)

续表

显示组	屏幕显示	显示区	说　明
099	阅读测量数据块 99　→ r/min　℃　−10～+10　λ调节关 %　λ调节开	1 2 3 4	发动机转速 冷却液温度 λ调节器 λ调节关/开

表 1−10　自动变速器测量数据块一览表

显示组	显示区	说　明	显示组	显示区	说　明
01	1	选挡杆位置	05	1	自动变速器油温度
	2	节气门电位计电压		2	换挡输出
	3	加速踏板位置值		3	将要挂入挡位
	4	开关位置		4	发动机转速
02	1	电磁阀 6−N93 实际电流	06	1	不需考虑
	2	电磁阀 6−N93 额定电流		2	
	3	蓄电池电压		3	
	4	车速传感器 C68 电压		4	
03	1	车速	07	1	挂入挡位
	2	发动机车速		2	锁止离合器打滑
	3	挂入挡位		3	发动机转速
	4	加速踏板位置值		4	加速踏板位置值
04	1	电磁阀	08	1	不需考虑
	2	挂入挡位		2	
	3	选挡杆位置		3	
	4	车速		4	

表 1−11　ABS 测量数据块一览表

显示组	屏幕显示	显示区	说　明
01	读取测量数据块 1　→ 0 km/h　0 km/h　0 km/h　0 km/h	1 2 3 4	左前轮速度 右前轮速度 左后轮速度 右后轮速度
02	读取测量数据块 2　→ 3 km/h　6 km/h　2 km/h　1 km/h	1 2 3 4	左前轮速度 右前轮速度 左后轮速度 右后轮速度
03	读取测量数据块 3 0		不踩制动时为 0，踩制动时应为 1

四、发动机电控系统设定

1. 基本设定

利用基本设定可在点火开关打开时将发动机电子控制单元与节气门控制单元匹配一致。

进行以下维修操作时，应进行基本设定：①更换发动机；②更换发动机控制单元；③改装节气门；④调整节气门（怠速调整）；⑤更换节气门电位计 G69；⑥调整节气门电位计 G69（如在调整怠速开关时）；⑦更换自动变速器控制单元。

进行发动机电控系统基本设定时要求故障存储器中无故障信息储存。

（1）打开点火开关，连接故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552，用地址码“01”选择“发动机电控单元”。显示屏显示：

快速数据传递　　帮助 选择功能××

（2）按下“0”和“4”键，选择“基本设定”功能，按下“Q”键确认。显示屏显示：

基本设定　　帮助 输入显示组号××

（3）按下“0”、“9”和“8”键，选择“显示组 098”，按下“Q”键确认。显示屏显示：

系统处于基本设定　　98 X. XX XV X. X X XV　怠速自适应正在进行

（4）按下“Q”键后，怠速电动机（节气门调节器）进入应急运行，从最小到最大位置运行，发动机控制单元将各自的节气门角度储存在永久性存储器中，该过程持续最多 10 s。紧接着节气门短时间内处于启动位置，然后关闭。显示屏显示：

系统处于基本设定　　98 X. X X XV X. X X XV　怠速自适应正常

发动机控制单元与节气门体的匹配适应完成。

（5）按“→”键结束发动机基本设定，再按下“0”和“6”键，选择“结束测试”功能，按“Q”键确认。

如果基本设定被发动机控制单元中断，可能由以下原因引起：

① 节气门脏污（如积炭）或节气门拉线调整不当等原因，导致不能达到怠速机械锁止点位置；

② 蓄电池电压太低；

③ 节气门体或接线损坏。

基本调整中断后，“节气门单元 J338 基本设定有故障”就存储到故障存储器中，在下一次打开点火开关时，基本设定再自动进行一次。

2. 捷达系列轿车节气门基本设定

(1) 打开点火开关,不启动发动机;

(2) 选择"发动机系统"进入"自适应调整"功能;

(3) 输入相应通道号。捷达(5 阀)的为通道 098;捷达前卫(2 阀)的通道为 060;

(4) 按"确认"键后进入设定过程,观察节气门控制器工作;

(5) 屏幕显示"ADP. OK",退出基本设定;

(6) 另外,捷达前卫等车款,输入 060 通道之前,首先进入"匹配"功能,选择"00"通道,确认清除原电脑怠速记忆后方可继续第 3 步操作。

五、捷达系列轿车控制单元编码

如果控制单元编码没有显示或者更换了控制单元之后,都必须对控制单元编码。

(1) 连接故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551,接通点火开关,输入相应系统的地址码(参见表 1—12 系统栏内括号内的数字)。屏幕显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function ××	
车辆系统测试	**帮助**
选择功能 ××	

(2)输入 07"控制单元编码"功能,按 Q 键确认。屏幕显示:

Code control unit	Q
Feed in code number ×××××	
控制单元编码	Q
输入编码号码 ×××××	

(3) 输入这种车辆的编码号(见表 1—12),按 Q 键确认。控制单元的识别内容将显示在 V. A. G1552 故障诊断仪的屏幕上。

(4) 关闭点火开关,然后再打开。当点火开关再次打开,新输入的编码将起作用。按 → 键。屏幕显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function ××	
车辆系统测试	**帮助**
选择功能 ××	

(5)输入 06"结束输出",按 Q 键确认。

表 1－12　捷达系列轿车控制单元编码一览表

车型 / 系统	捷达 前卫	捷达 1.6L 都市春天(手)	捷达 1.6L(2V) 都市春天(自)	捷达 1.6L 城市之星
发动机(01)	00001	00001	00003	00001
变速器(02)			(01M)00000	
ABS(03)	01901	(20IE)01901	01901	
安全气囊(15)	12611			
防盗控制(25)	10400	10400	10400	10400

六、捷达氧传感器的检修技巧

对氧传感器进行检修时，应重点检测加热元件的电阻、电压。

1. 检查氧传感器加热器 Z19 电阻

检查氧传感器加热器 Z19 电阻前应确保燃油泵继电器 J17 和 18 号熔丝均正常。

(1) 拆下氧传感器的 4 孔插头，见图 1－2 和图 1－3 所示。

(2) 在氧传感器插座端子 1 与 2 之间检查传感器加热器电阻，在室温下加热器电阻约为 1～5 Ω。温度上升很小时，电阻就会有很大的提高。如果确定有断路或短路，应更换氧传感器。

2. 检查氧传感器加热器的电压

(1) 拔下氧传感器 G39 的 4 孔插头。

(2) 打开点火开关，测量基本电压，规定值大约为 0.45 V，然后关闭点火开关。

如果没有达到规定值，应检查氧传感器的导线是否有断路或短路故障。

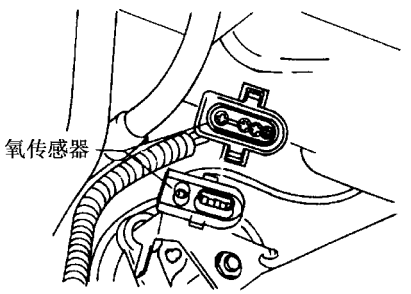


图 1－2　拔下氧传感器插头

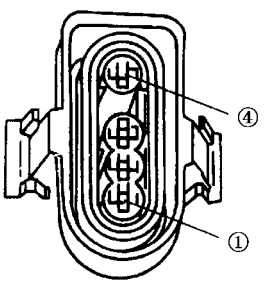


图 1－3　氧传感器插头

3. 检查氧传感器的信号电压

检查氧传感器 G39 前应确保基本设定正常以及排气管前部与气缸盖之间密封良好。检查氧传感器的信号电压时可以使用大众公司专用诊断仪进行。

(1) 连接好故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552，用地址码“01”选择“发动机电控单元”，此期间发动机怠速运转。显示屏显示：

快速数据传递　帮助
选择功能××

(2) 按下“0”和“8”键，选择“阅读测量数据块”功能，按“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块　帮助
输入显示组号××

(3) 按下“0”、“0”和“3”键，选择“显示组 003”，按“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块 3　　→
1　　2　　3　　4

仅当满足下述条件时再进行检测：显示区 3 中，冷却液温度超过 80 ℃；紧接着发动机再怠速运行 2 min。

(4) 按下“C”键，再按下“0”、“0”和“7”键，选择“显示组 007”，按“Q”键确认。显示屏显示：

注意显示区 2 中的氧传感器电压，该电压必须每分钟在 0～0.1 V 范围内变动至少 10 次，如表 1－13 所示。

表 1－13　显示区 2 的显示值

显示值	原　因	检　测
约 1.10 V	对正极短路	检查基本电压 检查导线
0.45～0.50 V	断路	
约 0.0 V	对地短路	
在 0～1.0 V 之间变动	调节正常	—
调节频率变化太慢	氧传感器加热器损坏 氧传感器本体上的缝隙或孔隙堵塞 氧传感器热负荷过载(玻璃化)	检查基本电压

(5) 按下“→”键，再按下“0”和“6”键，选择“结束测试”功能，按“Q”键确认，关闭点火开关。

七、利用数据流检查进气系统的密封性(漏气)

利用数据流检查进气系统的密封性(漏气)时除了需要大众专用诊断仪外，还应配备适量的泄漏检验液 G001800A1。

注意：由于进气系统真空度的作用，泄漏检验液与漏气将一同被吸入气缸。泄漏检验液会降低混合气的可燃性，导致发动机转速的降低和 λ 值的改变，所以必须严格遵守安全规定。

(1) 连接故障诊断仪 V.A.G1551 或 V.A.G1552，用地址码“01”选择“发动机电控单元”，发动机应怠速运转。显示屏显示：

快速数据传递　帮助 选择功能××

(2) 按下“0”和“8”键，选择“阅读测量数据块”功能，按“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块　帮助 输入显示组号××

(3) 按下“0”、“0”和“9”键，选择“显示组 009”，按“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块 9　→ 1　2　3　4

注意显示区 1 的发动机转速值和显示区 3 的 λ 传感器电压及其变化幅度。

(4) 用泄漏检验液全面地喷洒在进气系统部件上，如果发动机转速或氧传感器电压不变化，说明进气系统密封性良好(不漏气)，否则应检查进气系统的密封性部位，并排除故障。

(5) 按下“→”键，再按下“0”和“6”键，选择“结束测试”功能，按“Q”键确认。

八、利用数据流检查怠速转速

1. 怠速检查

电控燃油喷射式发动机的怠速转速、点火角和 CO 含量均不可以人工机械调整。怠速转速是由怠速电动机(节气门调节器)与无触点点火系统(DLS)共同作用将怠速转速调节到规定值。

怠速检查所用仪器和工具为故障诊断仪 V. A. G1551 或汽车系统测试仪 V. A. G1552 及连接线 V. A. G1551/3。进行怠速检测时应关闭用电设备(在检测时散热风扇不允许运转)，关闭空调装置，检测前还检查确保节气门拉线的调节正常。

(1)阅读故障代码，必要时排除现有故障，清除故障代码。然后，再连接好故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552，使发动机继续怠速运转，显示屏显示：

快速数据传递　帮助 选择功能××

(2) 按下“0”和“8”键，选择功能“读取测量数据块”按下 Q 键确认输入。显示屏显示：

阅读测量数据块　帮助 输入显示组号××

(3) 按下“0”、“0”和“3”键，选择显示组“003”，按下“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块 3　→ 1　2　3　4

检查显示区 1，其中怠速转速规定值为 800～880 r/min。

(4) 按下“→”键,再按下“0”和“6”键,选择“结束测试”功能,按下“Q”键确认。

(5) 进行一次试车,然后重新读取故障记忆,重复做一次怠速检测。

如果还没有达到规定值,检查进气系统的密封性或节气门控制单元。

2. 检查怠速转速自适应(接通空调装置)

接通空调装置后,发动机控制单元 10 号端子处就有一个正电信号,该信号的作用是使控制单元能够在空调装置不同功率的情况下保持恒定的怠速转速。

检查转速自适应所用仪器和工具与检查速度信号所用仪器和工具相同。

检查转速自适应确保满足以下条件:冷却液温度至少为 80 ℃;空调装置功能正常;用电设备均关闭(在检测期间,散热器风扇不得运转);室内温度高于 15 ℃。

(1) 连接故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552,用地址码“01”选择“发动机电控单元”,发动机应怠速运转。显示屏显示:

快速数据传递　　帮助
选择功能××

(2) 按下“0”和“8”键,选择“阅读测量数据块”功能,按“Q”键确认。显示屏显示:

阅读测量数据块　　帮助
输入显示组号××

(3) 按下“0”、“2”和“0”键,选择“显示组 020”,按“Q”键确认。显示屏显示:

阅读测量数据块 20				→
1	2	3	4	

显示区 1:怠速转速,显示区 3:空调装置信号,显示区 4:空调压缩机信号。

(4) 接通空调装置,压缩机必须运转,显示区 4 的规定值:Kompr,EIN(压缩机开),显示区 3 的规定值:A/C—High(空调—高)。不考虑瞬间的转速降低(小于 1 s),怠速转速必须保持恒定。

如果转速不保持恒定,检查来自空调装置的信号是否到达发动机控制单元。

如果显示值不变化,按照电路图检查控制单元和空调装置之间的导线有无断路以及导线是否有对搭铁短路或对正极短路。如果导线无故障,而怠速转速不符合要求,则应检查空调装置的功能。

九、二极管测试灯在汽车电气元件中的应用

1. 检查燃油泵继电器 J17 及其控制

捷达系列轿车燃油泵继电器位于驾驶员脚部处左侧的中央继电器盒中 12 号位置,如图 1—4 所示。用二极管测试灯检查继电器及其控制的方法和步骤如下:

(1) 拆下驾驶员脚部左前方的盖板。

(2) 拔出 18 号熔丝,用二极管测试灯将 18 号熔丝的一个插孔与搭铁连接。

(3) 短时间启动发动机,燃油泵继电器必须吸合(可感觉到并听见声音),二极管测试笔

应闪亮。

如果燃油泵继电器吸合，但二极管不亮，在 18 号熔丝的另一个插孔上再重复一遍检测。若二极管测试笔仍然不亮，则按照电路图检查继电器 12 号位置的插孔④与 18 号熔丝之间是否断路。若确定没有断路，则更换燃油泵继电器。

如果燃油泵继电器不吸合，按以下第(4)～(7)步检查其控制。若电压供给和控制都正常，则更换燃油泵继电器。

(4) 从中央继电器盒 12 号位置处拔下燃油泵继电器。

(5) 打开点火开关，用万用表依次测量燃油泵继电器插孔②(正极)和搭铁点及插孔⑥(正极)和⑧(搭铁点)的电压，规定值为蓄电池电压。如果没有达到规定值，按照电路图排除导线中的断路点。

(6) 将二极管测试灯连接到燃油泵继电器插孔③(搭铁)和正极上，启动发动机，二极管测试笔必须亮。

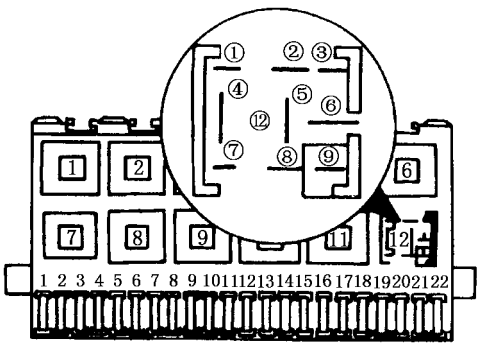


图 1－4 燃油泵继电器

如果二极管测试笔不亮，应检查燃油泵继电器插孔③和发动机控制单元电源之间的导线电阻是否断路。如果导线没有断路点，而且二极管测试笔不亮，则应换发动机控制单元。

(7) 如果燃油泵继电器的控制以及导线连接都正常，则更换燃油泵继电器。

2. 检查喷油器 N30～N33

用二极管测试灯可以检查喷油器的电压信号是否正常。检查喷油器时要求发动机转速传感器正常以及燃油泵继电器正常。

(1) 拆下进气管上体，拔下火花塞插头，再拆下喷油器盖板。

(2) 从喷油器上拔下插头，如图 1－5 箭头所示。

(3) 将二极管测试灯连接到 1 缸插头的两个插孔上，启动发动机，二极管测试笔必须闪亮。在 2～4 缸喷油器插头上重复做上述检测。

如果在每缸上二极管测试笔都不亮，将二极管测试笔连接在 1 缸插头插孔①和搭铁之间(如图 1－6 所示)，启动发动机，二极管测试笔必须闪亮。若二极管测试还不亮，按照电路图检查喷油器 2 孔插头插孔①与燃油泵继电器之间的导线有无断路。

如果二极管测试笔在一个或多个气缸上亮，应检查喷油器插头和控制单元相应端子之间的导线是否断路或短路。必要时排除电路导线断路或短路故障。

十、捷达点火系统故障诊断技巧

1. 确定故障在油路上还是在电路上

发动机出现故障时，应首先根据故障现象判定故障是发生在电路还是在油路。判明点火系是否有故障的检查方法是：先从火花塞上拔下一根高压分线，距气缸体 5～7 mm，打开点火开关，使起动机曲轴转动，如果高压分线有火花跳出，在点火正时的前提下，可以判定为点火系

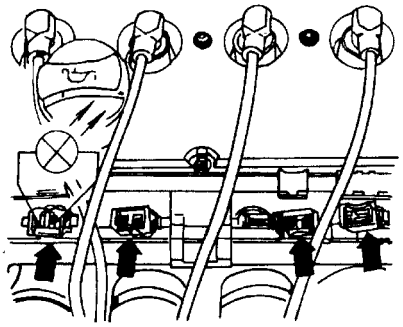


图 1－5　拔下喷油器插头

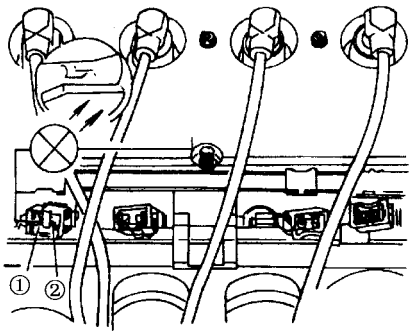


图 1－6　检查喷油器

良好；如果无火花跳出，则可判定点火系有故障，应进一步检查。

这是诊断点火系统故障的第一步。

也可以在不启动发动机的情况下，利用霍尔元件磁力线的变化进行判断。将点火开关置于“ON”位置，在旋具与霍尔元件线圈芯接触和分离时，如果高压分线无火花跳出，也可判定为点火系统故障。

2. 确定故障在低压电路上还是高压电路上

确定故障在低压电路上还是在高压电路上的步骤如下：

（1）关闭点火开关，打开分电器盖，转动曲轴，使分电器转子缺口不在间隙中。

（2）拔出分电器盖上的中央高压线，使其端部离气缸体为 5～7 mm，如图 1－7 所示。

（3）接通点火开关，用小旋具在霍尔传感器的间隙中轻轻地插入拔出，模拟转子在间隙中的动作。

（4）如果高压线端部跳火，表明低压电路中的霍尔传感器、点火控制器及点火线圈性能良好；如果不跳火，在点火线圈良好的情况下，可判定为霍尔传感器或点火控制器故障，应进行下一步检查。

这是诊断点火系统故障的第二步。

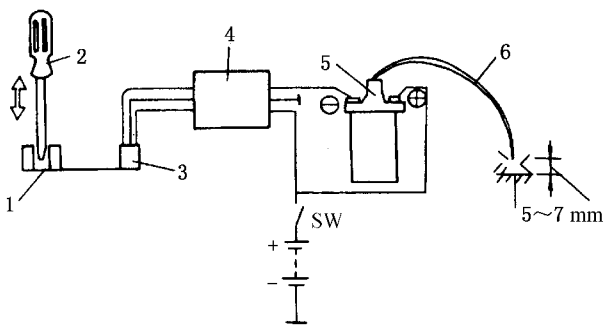


图 1－7　确定故障在低压电路上还是高压电路上

1—分电器霍尔触发器；2—小旋具；3—霍尔传感器插接器；4—点火控制器；5—点火线圈；6—高压线

3. 确定故障在霍尔传感器上还是在点火控制器上

确定故障的步骤如下：

(1) 如图 1－8 所示，将 1.5 V 干电池或万用表(×Ω 挡，利用表内的电池)正极与点火控制器第⑤号端子连接，负极与点火控制器第③号端子连接，重复接触和分离，代替霍尔传感器向点火控制器输入信号。

应当注意，在接线时不能把高于 5 V 的电源接到信号输入接线端子上，避免损坏点火控制器。

(2) 也可以在分电器一端的接线端子处，接入 1.5 V 干电池或万用表，要注意与点火控制器的③号、⑤号接线端子的极性相对应。

(3) 在接触、分离过程中，观察高压线跳火(高压线端部距气缸体 10 mm)情况。

(4) 如果有蓝色跳火，说明点火控制器、点火线圈良好，霍尔传感器有故障；如果没有火花，可以反接电池再检查跳火，还没有跳火时，则为点火控制器故障。

这是诊断点火系故障的第三步。

下面以发动机不能启动为例，介绍诊断点火系统故障的过程，如图 1－9 所示。

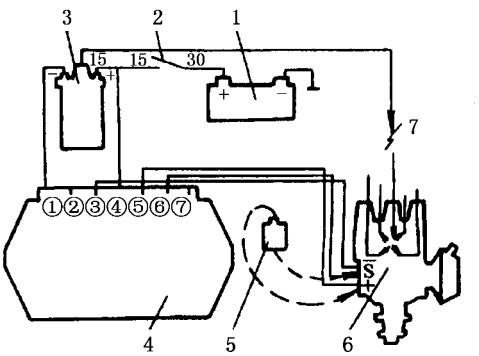


图 1－8 确定故障在霍尔传感器上还是点火控制器上

1—蓄电池；2—点火开关；3—点火线圈；4—点火控制器；5—1.5 V 诊断用干电池；6—分电器；7—高压线

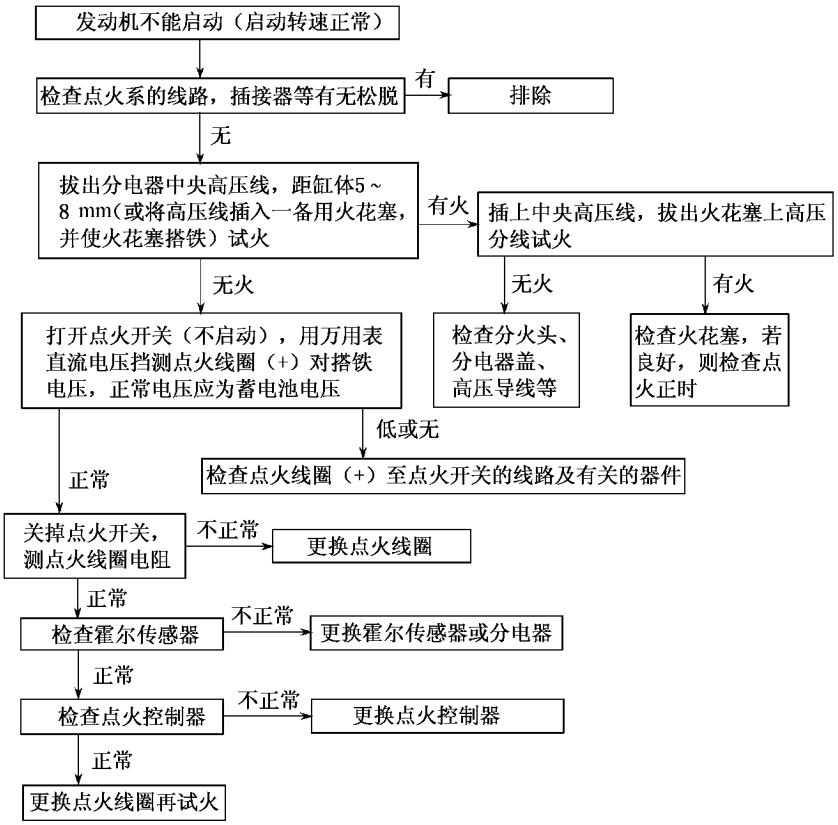


图 1－9　点火系的故障诊断

十一、捷达系列轿车点火正时的检查与调整

1. 点火正时的检查

检查点火正时时应保证发动机机油温度不低于 80 ℃，并拆掉真空点火提前装置的软管。

检查点火正时的方法有两种，一种是利用点火正时和转速测量仪 V. A. G1367，另一种是利用正时灯。

（1）用点火正时和转速测量仪检查如图 1－10 所示，关闭点火开关，接上点火正时和转速测量仪 V. A. G1367，并连接上止点传感器（带白色标记）。连接点火线圈接线柱时应使用辅助接线 V. A. G1594，接上蓄电池和 1 缸火花塞。启动发动机并以怠速运转，点火正时和转速测量仪将直接显示点火正时，应在上止点前 19°～21°。

如果点火正时不准确，应重新调整分电器位置。

（2）用正时灯检查如图 1－11 所示，使发动机怠速运转，用正时灯对准飞轮上的上止点闪亮，飞轮上的上止点标记应与壳体上的箭头相差 20°。否则，可通过转动分电器的壳体来调整点火正时。

2. 点火正时的调整

为了调整点火正时，必须保证以下零部件的位置。

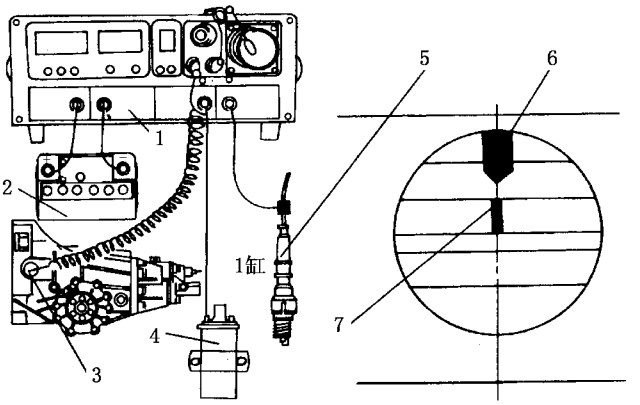


图 1－10 用点火正时和转速测量仪检查点火正时

1—点火正时和转速测量仪；2—蓄电池；3—上止点传感器；4—点火线圈；5—火花塞(1 缸)；6—壳体上的箭头；7—飞轮上的上止点标记

(1) 发动机曲轴的位置 如图 1－12 所示，使发动机曲轴处于①缸压缩上止点的位置。图 1－12上半部分为对已安装好飞轮的曲轴，将飞轮上刻的①缸上止点的标记对准壳体上的箭头；图 1－12 下半部分为对未安装飞轮的发动机，将齿带轮上的标记与齿带轮护罩的箭头标记对齐。

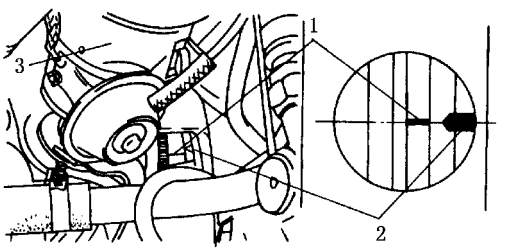


图 1－11 用正时灯检查点火正时

1—飞轮上的上止点标记；2—壳体上的箭头；3—分电器

(2) 凸轮轴齿带轮的位置 曲轴的上止点有两个：一个是排气终了上止点，另一个是压缩终了上止点，如图 1－13 所示。为了确保曲轴处于压缩终了的上止点，必须使凸轮轴齿带轮上的标记对准气缸盖的上边缘。

(3) 机油液压泵齿轮轴的位置 如图 1－14 所示，为了确定分电器与曲轴的传动关系，将机油泵齿轮轴上的扁头缺口转动到与曲轴轴线相平行的位置上。

(4) 分火头的位置 如图 1－15 所示，将分火头指向分电器壳体上的 1 缸标记方向上。在发动机侧面插入分电器，使分电器的扁口对准机油液压泵齿轮轴的扁头，然后装上压板，拧上螺栓 5(转矩 25 N·m)。分电器盖装配前，应进行清洗。

十二、01M 型自动变速器故障快速排除

01M 型自动变速器故障快速排除可按图 1－16 所示流程进行。

十三、01M 型自动变速器电气元件检查

检查自动变速器电气时，应保证蓄电池电压正常、14 号和 21 号熔丝正常以及搭铁正常。并检查搭铁点(位于继电器左侧)以及蓄电池搭铁线和蓄电池与变速器之间的搭铁线。

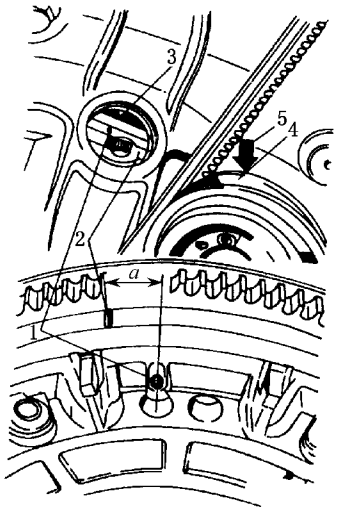


图 1－12　发动机曲轴的位置

1—飞轮上的上止点标记；2—飞轮上的点火提高标记；3—壳体上的箭头；4—齿带轮上的标记；5—齿带轮护罩的箭头标记；*a*—点火正时标记与上止点标记的距离(38～42 mm)

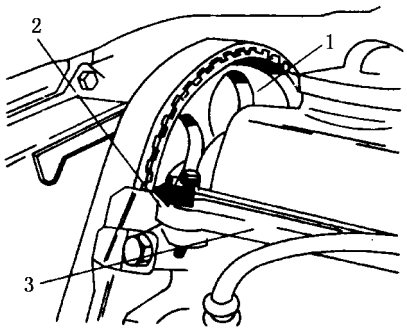


图 1－13　凸轮轴齿带轮的位置

1—凸轮轴齿带轮；2—齿轮轴上的标记；3—气缸盖

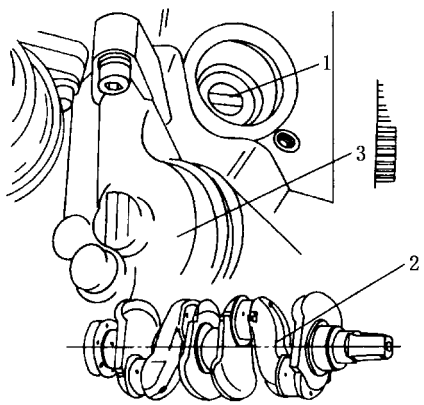


图 1－14　机油液压泵齿轮轴的位置

1—机油液压泵齿轮轴；2—曲轴轴线；3—曲轴

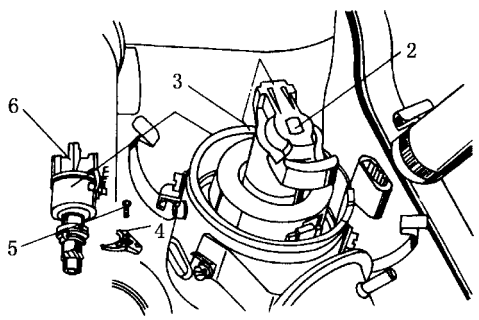


图 1－15　分火头的位置

1—分电器壳体；2—分火头；3—分电器壳体上的标记；4—压板；5—螺栓；6—分电器盖

进行自动变速器电气工作之前，关闭点火开关，按图 1－17 箭头所示方向从自动变速器控制单元(J217，后座下面)拔下 68 孔插头。如图 1－18 所示，将检测箱 V. A. G1598/18 与 68 孔插头连接。按箭头 1 方向连接上，按箭头 2 方向定位。自动变速器电气检查内容如表 1－14 所示。

在进行自动变速器电气检查过程中，应注意以下事项：

(1) 用万用表 V. A. G1526 和辅助接线 V. A. G1594 进行检测。为了避免损坏电气部件，连接测试线前，应将测试仪设置在相应最大量程。

(2) 所给额定值在环境温度 0 ℃～40 ℃时有效。

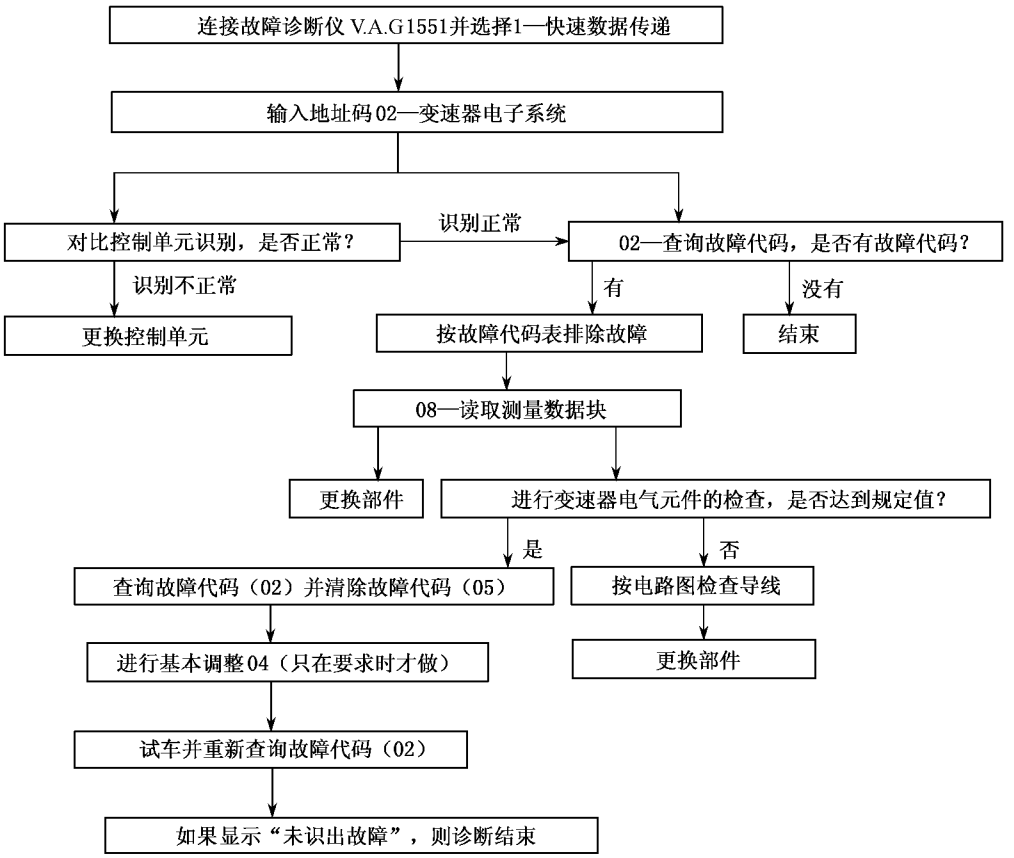


图 1－16　01M 自动变速器快速诊断流程

表 1－14　自动变速器电气检查内容

被检部位	执行检测步骤	被检部位	执行检测步骤
从控制单元 J217 来的电压	执行检测步骤 1	电磁阀 4－N91	执行检测步骤 9
选挡杆锁止电磁铁 N110	执行检测步骤 2 和 13	电磁阀 5－N92	执行检测步骤 10
制动灯开关 F	执行检测步骤 3	电磁阀 6－N93	执行检测步骤 11
节气门电位计 G69	执行检测步骤 4	电磁阀 7－N94	执行检测步骤 12
多功能开关 F125	执行检测步骤 5	强制低速挡开关 F8	执行检测步骤 14
电磁阀 1－N88	执行检测步骤 6	变速器机油温度传感器 G93	执行检测步骤 15
电磁阀 2－N89	执行检测步骤 7	车速传感器 G68	执行检测步骤 16
电磁阀 3－N90	执行检测步骤 8	变速器转速传感器 G38	执行检测步骤 17

（3）如果测量值与额定值不符，按电路图查明故障原因。

（4）如果测量值与额定值差别很小，那么清洁测试仪和测试线的插口和插头，然后再检测。

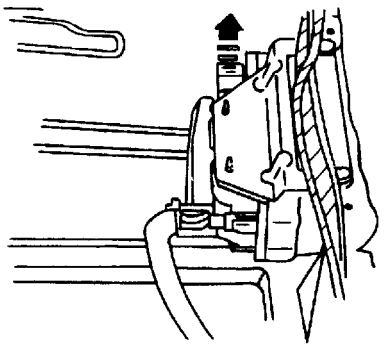


图 1—17　拔下自动变速器控制单元

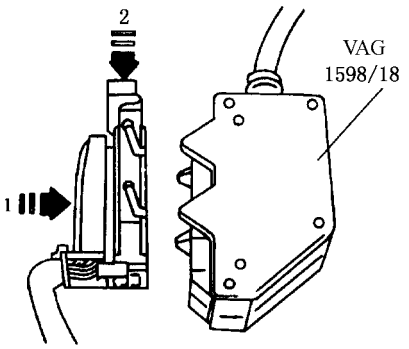


图 1—18　连接检测箱 V. A. G1598/18

(5) 更换相应部件前，应先检查其导线和接头。尤其额定值在 10 Ω 以下的电阻，应对其重新测试一遍。

(6) 检查完成后，将 68 孔插头插到自动变速器控制单元上并定位，如图 1—19 所示。安装时注意，导向装置(箭头所示)必须装到自动变速器控制单元的定位锁止。

电气检查步骤如表 1—15 所示。

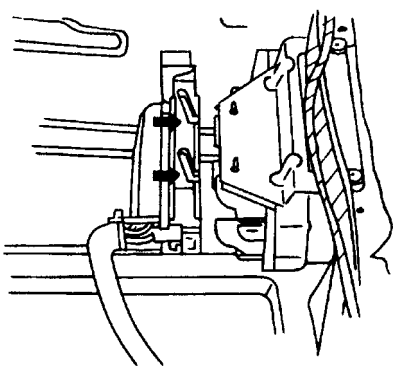


图 1—19　安装自动变速器控制单元

表 1－15 电气检查步骤

检测步骤	V. A. G1598/18 插口	被检内容	检测条件附加工作	额定值	与额定值不符时应采取的措施
1	23＋1	从控制单元 J217 来的电压	打开点火开关	约为蓄电池电压	· 按电路图检查导线 · 检查触点 1 和地间导线 · 检查触点 23 和中央电器盒接线柱 15 间导线
2	29＋15	选挡杆锁止电磁铁 N110	打开点火开关不踏下制动踏板	约为蓄电池电压	· 按电路图检查导线 · 更换选挡杆锁止电磁铁 · 维修保养换挡操纵机构
			踏下制动踏板	0.2 V	
3	15＋1	制动灯开关 F	打开点火开关不踏下制动踏板	0 V	· 按电路图检查导线 · 更换制动灯开关 F
			踏下制动踏板	约为蓄电池电压	
4	5＋28	节气门电位计 G69①	关闭点火开关，油门踏板位置处于怠速位置	0.7～1.8 kΩ	· 按电路图检查导线 · 从怠速到油门全开过程中，电阻值稳步变化 · 调整节气门电位计，如需要，更换 · 对系统进行基本调整
			油门全开	2.1～3.9 kΩ	
	5＋50	节气门电位计 G69①	怠速	2.1～3.9 kΩ	
			油门全开	0.7～1.8 kΩ	
5	63＋1	多功能开关 F125	选挡杆位置 R、N、D、3 和 2	电阻无穷大②	· 按电路图检查导线 · 检查多功能开关插塞连接触点是否锈蚀，如需要，更换 · 更换多功能开关 F125
			选挡杆位置 P 和 1	0.8～1 Ω	
	40＋1		选挡杆位置 P、R、2 和 1	电阻无穷大②	
			选挡杆位置 N、D 和 3	0.8～1 Ω	
	62＋1		选挡杆位置 P、R、N 和 D	电阻无穷大②	
			选挡杆位置 3、2 和 1	0.8～1 Ω	
	18＋1		选挡杆位置 P、R 和 N	约为蓄电池电压	
			选挡杆位置 D、3、2 和 1	0 V	
6	55＋67	电磁阀 1－N88	关闭点火开关	55～65 Ω	· 按电路图检查导线 · 更换传输线或滑阀箱
	55＋1			电阻无穷大②	
7	54＋67	电磁阀 2－N89	关闭点火开关	55～65 Ω	· 按电路图检查导线 · 更换传输线或滑阀箱
	54＋1			电阻无穷大②	
8	9＋67	电磁阀 3－N90	关闭点火开关	55～65 Ω	· 按电路图检查导线 · 更换传输线或滑阀箱
	9＋1			电阻无穷大②	
9	47＋67	电磁阀 4－N91	关闭点火开关	55～65 Ω	· 按电路图检查导线 · 更换传输线或滑阀箱
	47＋1			电阻无穷大②	
10	56＋67	电磁阀 5－N92	关闭点火开关	55～65 Ω	· 按电路图检查导线 · 更换传输线或滑阀箱
	56＋1			电阻无穷大②	

续表

检测步骤	V. A. G1598/18 插口	被检内容	检测条件附加工作	额定值	与额定值不符时应采取的措施
11	58＋22 58＋1 22＋1	电磁阀 6－N93	关闭点火开关	4.5～6.5 Ω 电阻无穷大②	·按电路图检查导线 ·更换传输线或滑阀箱
12	10＋67 10＋1	电磁阀 7－N94	关闭点火开关	55～65 Ω 电阻无穷大②	·按电路图检查导线 ·更换传输线或滑阀箱
13	23＋29	选挡杆锁止电磁铁 N110	关闭点火开关	14～25 Ω	·按电路图检查导线 ·更换传输线或滑阀箱
14	1＋16	强制低速挡开关 F8	关闭点火开关 未踏下油门踏板 踏下油门踏板，直至触动低速挡开关	电阻无穷大② 小于 1.5 Ω	·按电路图检查导线 ·调整或更换油门拉索
15	6＋67	变速器机油温度传感器 G93	关闭点火开关 自动变速器机油温度约 20 ℃将手动万用表 V. A. G1526 换至 200 kΩ 挡约 60 ℃ 约 120 ℃	0.247 MΩ 48.8 kΩ 7.4 kΩ	·按电路图检查导线 ·更换传输线
16	20＋65	车速传感器 G68	关闭点火开关	最小 0.8 kΩ 最大 0.9 kΩ	·按电路图检查导线 ·更换车速传感器 G68
17	21＋65	变速器转速感器 G38	关闭点火开关	最小 0.8 kΩ 最大 0.9 kΩ	·按电路图检查导线 ·更换转速传感器 G38

注：① 带 Monomotronic 多点喷射装置的发动机冷却液最低温度应达到 80 ℃，6 缸发动机的车和带有 Simos 喷射和点火装置的车无法检查，节气门电位计 G69 的信号是从发动机控制单元传到变速器控制单元上并且只能在测量数据块中检查。

② 将 V. A. G1526 设置到最大电阻挡。

十四、01M 型自动变速器的维护

大众汽车新自动变速器油染成黄色，变速器中（主减速器、差速器和行星齿轮变速器）应充满自动变速器油。由于改变了自动变速器油检查装置，从而省去了油尺。检查自动变速器油位或更换自动变速器油应在检查维护时进行，只许添加大众自动变速器油。油桶容量 0.5 L—零件号 G052162A1，油桶容量 1.0 L—零件号 G052162A2。01M 型自动变速器的加油量如表1－16所示。

表 1－16　自动变速器加油量

加油量	行星齿轮变速器	主减速器、差速器
第一次加油	5.3 L	0.75 L
换油	约 3.0 L	永久性润滑，不用更换
润滑油	大众自动变速器油	大众自动变速器油

1. 自动变速器油油面高度的检查

检查自动变速器油油面高度时应让汽车放在水平位置，选挡杆位于位置 P，且变速器未进入应急状态，自动变速器油油温不超过 30 ℃。

(1) 将充油系统 V. A. G1924 的储油罐固定到车上，如图 1－20 所示。

(2) 连接故障诊断仪 V. A. G1551，输入地址码“02”选择“变速器电控系统”。继续操作直至显示屏显示：

快速数据传递　　帮助 功能选择××

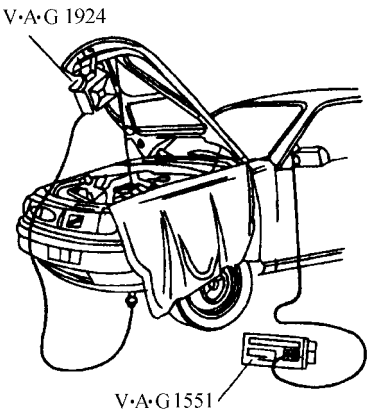


图 1－20　固定储油罐

(3) 启动发动机，稍稍抬起汽车。

(4) 按下“0”和“8”键，进入“阅读测量数据块”功能。显示屏显示：

快速数据传递　　Q 08—阅读测量数据块

(5) 按“Q”键确认，显示屏显示：

阅读测量数据块 输入显示组号码××

(6) 按下“0”和“5”键，选择“显示组 05”，按下“Q”键确认。显示屏显示：

阅读测量数据块 5 40 ℃　0011 011 0　　900 r/min

第 1 个显示区显示的是自动变速器油温度。自动变速器油温度不应超过 30 ℃。

(7) 拆下油底壳上用于检查自动变速器油的螺塞，如图 1－21 所示。

(8) 使自动变速器油温达到检查温度 35 ℃～45 ℃，放出溢流管内的自动变速器油。如果自动变速器油从孔中滴出，不需补加自动变速器油。

(9) 检查完自动变速器油面高度，必须更换螺塞的密封圈，如图 1－22 所示。装上新的密封圈后，用 15 N·m 的力矩拧紧螺塞。

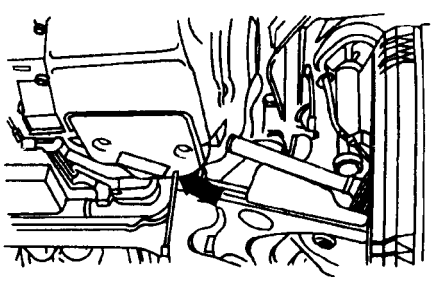


图 1－21　拆下油底壳螺塞

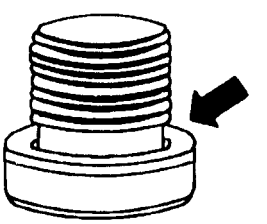


图 1－22　螺塞密封圈

2. 自动变速器油的补充

补充自动变速器油的步骤如下：

（1）**用旋具撬起用于固定螺塞的端盖，如图** 1－23 **箭头所示。撬下后端盖的定位部分将损坏，因此必须更换端盖。**

（2）**从加油管上拔下油塞。**

（3）**用充油系统** V. A. G1924 **加注自动变速器油，直至油从检查孔流出（如图** 1－24 **箭头所示）。**

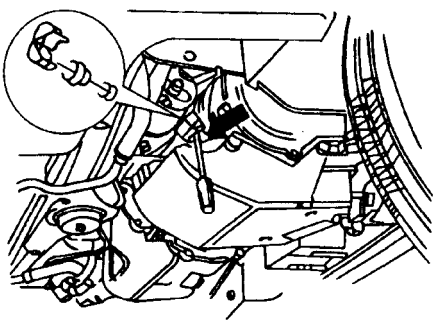


图 1－23　**拆下端盖**

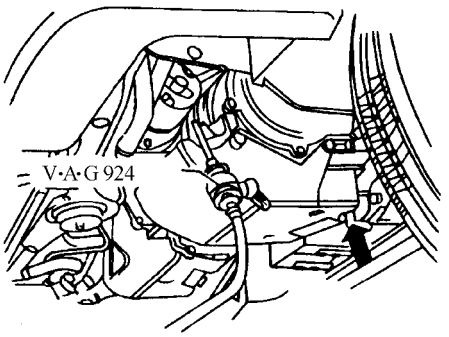


图 1－24　**加注自动变速器油**

注意：自动变速器油过多或少都会影响变速器功能。

（4）**装上新密封圈后，用** 15 N·m **力矩拧紧螺塞，如图** 1－25 **箭头** 1 **所示。**

（5）**将油塞插在加油管上，直至卡箍进入口内。**

（6）**装上加油管油塞并用一新端盖紧固（见图** 1－25 **箭头** 2 **所示）。将端盖定位。**

注意：必须更换端盖，端盖用于固定油塞。

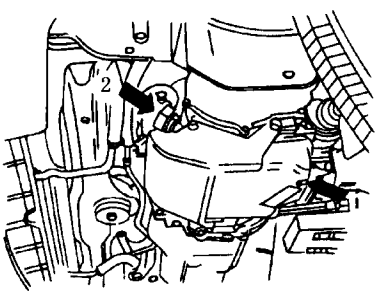


图 1－25　**安装螺塞和端盖**

十五、ABS 系统故障的诊断与快速排除

1. ABS 系统故障快速诊断流程

ABS **系统故障诊断流程如图** 1－26 **所示。**

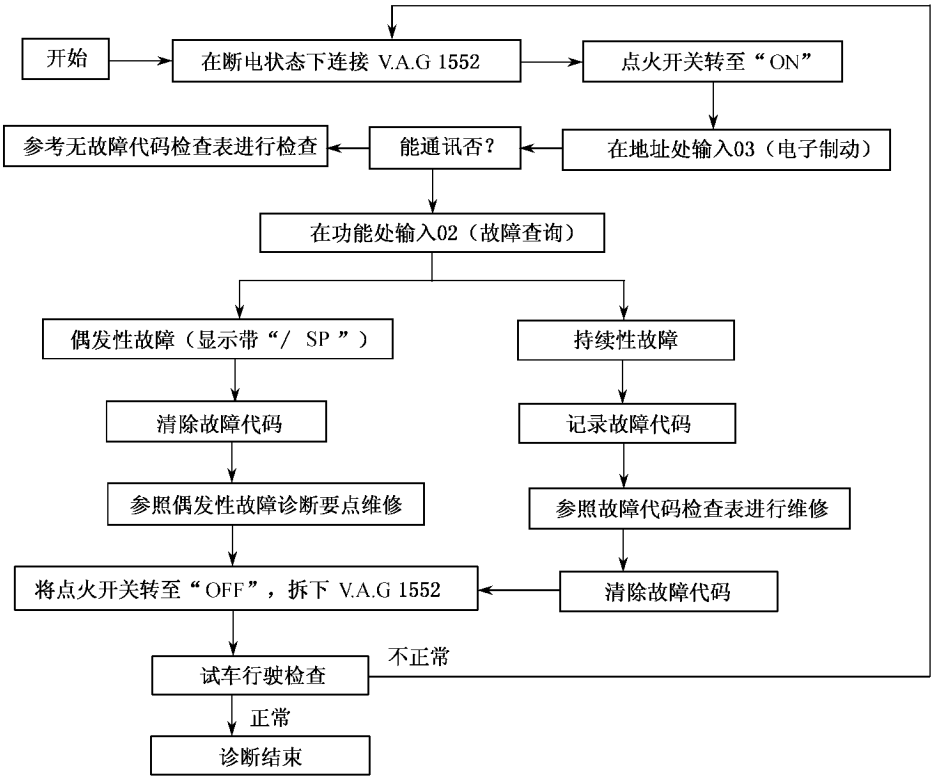


图 1－26　ABS 系统快速诊断流程图

2. ABS 故障诊断时的要点

ABS 采用电子液压控制，因此在 ABS 系统正常工作情况下出现表 1－17 所列现象是正常的，并不是故障。

表 1－17　ABS 系统的正常工作情况

现　象	说　明
系统自检声音	发动发动机后，有时候会从发动机舱中传出类似碰击的声音，这是 ABS 进行自检的声音，并非不正常
ABS 起作用时的声音	（1）ABS 液压单元内电动机的声音 （2）与制动踏板振动一起产生的声音 （3）ABS 工作时，因制动而引起悬架碰击声或轮胎与地面接触发出吱嘎声 注：ABS 正常工作时，轮胎仍有可能发出吱嘎声
ABS 起作用，但制动离长	在积雪或是砂石路面上，有 ABS 的车辆的制动距离有时候会比没有 ABS 车辆的制动距离长。因此须提醒驾驶人在上述路面行驶时应加倍小心

3. ABS 偶发性故障的维修要点

在电子控制系统中，在电气回路和输入输出信号的地方，可能出现瞬时接触不良问题，从而导致偶发性故障或在 ECU 自检时留下故障代码。如果故障原因持续存在，那么只要按照故障代码检查表就可以发现不正常的部位，不过有时候故障发生的原因会自行消失，所以不容易找出问题的原因。在这种情况下，可按下列方式模拟故障，检查故障是否再现。

（1）当振动可能是主要原因时：将接头轻轻地上下左右摇动；将线束轻轻地上下左右摇动；将传感器轻轻地上下左右摇动；将其他运动件（如车轮轴承等）轻轻摇动。

如果线束有扭断或因拉得太紧而断裂，就必须更换新件，尤其是传感器在车辆运动时因为悬架系统的上下移动，可能造成短暂的断/短路。因此检查传感器信号时必须进行实车行驶试验。

（2）当过热或过冷可能是主要原因时：用吹风机加热被怀疑有故障的部件；用冷喷雾剂检查是否有冷焊现象。

（3）当电源回路接触电阻过大可能是主要原因时：打开所有电器开关，包括前照灯和后除霜开关。

如果此时故障没有再现，就必须等到下次故障再出现时才能诊断维修。一般来说，偶发性故障只会愈变愈糟，不会变好。

4. ABS 的特殊故障排除

防抱死制动系统主要由 ABS 控制单元 J104、ABS 液压泵电动机 V64、液压控制单元 N55、4 个车轮转速传感器 G44、G45、G46、G47，ABS 报警灯 K47、手制动指示灯 K7 等组成。ABS 电控部分可以通过 V. A. G1552 测试仪进行故障查询，但 ABS 的有些故障在 V. A. G1552 测试仪上是显示不出来的，这便需要对照电路图和机构原理图进行逻辑推理，按常规分析判断并排除故障。

（1）点火开关接通，ABS 报警灯 K47 不亮。故障原因可能是熔断丝 S14 断，K47 灯泡或其控制器坏，电源断路。

（2）发动机启动后，ABS 报警灯 K47 常亮。故障原因可能是报警灯 K47 中控制器损坏，控制电路断路，ABS 控制单元损坏。可查 ABS 控制单元端子 16 与 K47 之间是否开路，查 K47 或 ABS 控制单元。

（3）ABS 工作不正常但无故障码输出。故障原因可能是传感器安装不当或损坏，传感器粘附异物（铁磁物质），齿圈损坏，轴承间隙不当。可查传感器线圈，正常阻值 1.0～1.3 kΩ；检查传感器与控制单元间导线、插接器是否断路、短路；检查轴承间隙是否正常。

（4）制动踏板行程过长。故障原因可能是漏制动液，常闭阀泄漏系统中有空气，制动盘严重磨损，驻车制动调整不当。可查管路有无泄漏，检查密封件，排气加液，检查驻车制动，液压控制单元。

（5）制动踏板用力过大，无故障码输出。故障原因可能是真空助力器故障，常开阀故障，熔断丝断，ABS 控制单元坏，诊断线松脱。可查真空助力器，检查常开阀；熔断丝，或用其他车良好的 MK20－I 型 ABS 系统进行替换测试。

十六、轮速传感器的就车检查方法

1. 齿圈的检查

前、后轮轴承损坏或轴承径向圆跳动过大时，会影响轮速传感器的间隙。就车检查的具体方法如下：

（1）举升起前轮或后轮，使之离地，用双手转动车轮并感觉车轮摆动是否异常。若前轴承轴向间隙过大，则要检查齿圈轴向摆差（如图 1－27 所示）。轴向摆差应不大于 0.3 mm。若后轮摆动过大，则要检查后轮轴承的径向圆跳动（如图 1－28 所示），径向圆跳动标准值为 ≤0.05 mm。

（2）若车轮轴承径向圆跳动过大，则需要调整螺母调节车轮轴承的间隙，或者更换前后车轮轴承。

（3）若齿圈变形，或有严重磨损痕迹或齿数残缺不全，则应更换车轮齿圈。

（4）若车轮齿圈完好无损，但被脏物堵塞，应清除齿圈空隙中的脏物。

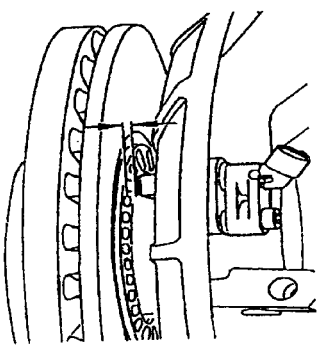


图 1－27　检查前轮齿圈轴向摆差

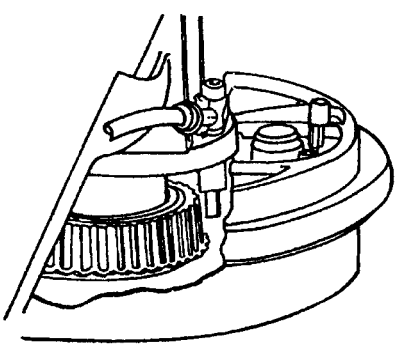


图 1－28　检查后轮轴承径向跳动

2. 轮速传感器电阻和输出电压的检查

当汽车 ABS 出现故障、怀疑轮速传感器工作不良时，应对轮速传感器进行检查，主要是检查轮速传感器的输出电压。具体就车检查方法如下。

（1）检查轮速传感器与齿圈之间的间隙是否符合规定，前轮转速传感器与齿圈之间的间隙标准值为 1.10～1.97 mm，后轮的则为 0.42～0.80 mm。

（2）把汽车支起，解除驻车制动器作用。

（3）拆开 ABS 微机接线插座（图 1－29）或拔下轮速传感器的接线插头，使被测车轮以 30 r/min 的速度转动时，用万用表（AC－mV 挡）或示波器检测。

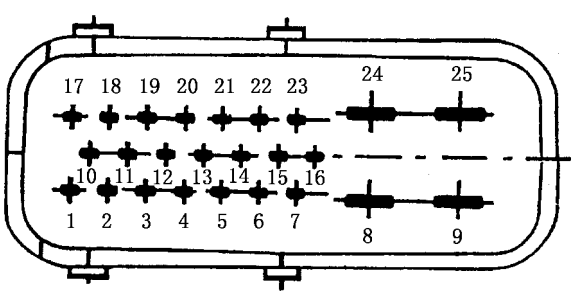


图 1－29　ABS ECU 插座

（4）如用万用表测量各车轮的轮速传感器对应端子间的电压，万用表或示波器的指示标

准值见表 1－18。如测量值与规定值不符，原因可能是传感器与轮齿的间隙过大或传感器本身有问题，需要更换新件。

表 1－18　轮速传感器的检测参数

检查项目	点火开关挡位	检测端子	标准值	
左前轮速度传感器电阻值	OFF	11—4	1.0～1.3 kΩ	
右前轮速度传感器电阻值	OFF	18—3	1.0～1.3 kΩ	
左后轮速度传感器电阻值	OFF	2—10	1.0～1.3 kΩ	
右后轮速度传感器电阻值	OFF	1—17	1.0～1.3 kΩ	
左前轮传感器输出电压	OFF	11—4	万用表测量	70～310 mV（脉冲输出）
			示波器测量	3.4～14.8 mV（脉冲输出）
右前轮传感器输出电压	OFF	18—3	万用表测量	70～310 mV（脉冲输出）
			示波器测量	3.4～14.8 mV（脉冲输出）
左后轮传感器输出电压	OFF	2—10	万用表测量	＞260 mV
			示波器测量	＞12.2 mV
右后轮传感器输出电压	OFF	1—17	万用表测量	＞260 mV
			示波器测量	＞12.2 mV

（5）如使用示波器观测各轮速传感器输出电压波形：启动发动机，把变速器选挡杆放在 1 挡，并使后轮回转，前轮用手匀速回转。确认传感器连线与连接器连接可靠后，即可从屏幕中观测波形（在实车行驶中，也可观测示波器），其波形如图 1－30 所示。示波器的脉冲波形均匀，且随车轮转速的加快波形也变化。即轮速传感器的输出电压随车轮速度变化，速度愈快，电压愈高，如图 1－31 所示。如出现无波形或波形振幅小，说明轮速传感器不良，应更换；如出现波形振幅变化大（超过 100 mV，可视为正常），是由于轮毂摆动或偏心，应更换轮毂；或者是由于微机搭铁不良，需要修整；如果出现波形紊乱或噪声大，是因为轮速传感器断线、线束断线、传感器安装不良、轮齿缺齿等因素所致。如轮速传感器断线，应更换传感器；如线束断线，应修整；如传感器安装不良，应重新安装；若轮齿缺齿，应更换齿圈。

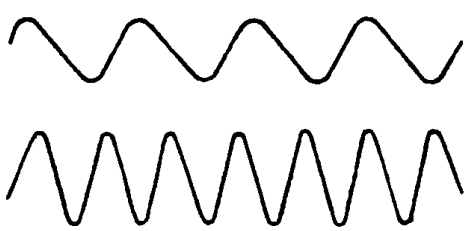


图 1－30　示波器显示的波形

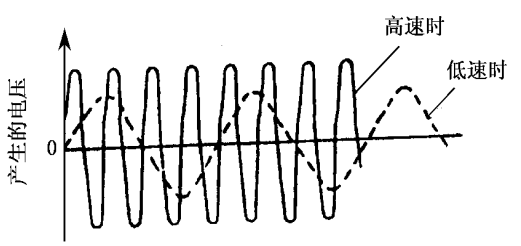


图 1－31　轮速传感器高、低速波形

（6）也可以用欧姆表检查轮速传感器的电阻值，一般电阻在 600～2 300 Ω 范围内为正常。电阻太小为线圈短路；电阻过大为连接不良；电阻非常大为断路；线圈与外壳导通为搭铁

(图 1－32)。

(7) 如果没有检测仪表,可以用舌头感觉电流法来检查。从轮速传感器上引出 2 条导线,并用舌头接触,转动车轮,若舌头上麻木感觉能随转速的升高而增强,说明传感器良好(图 1－33)。

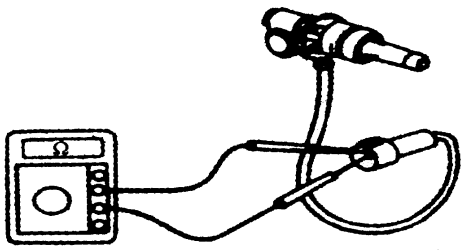


图 1－32 用万用表测轮速传感器电阻

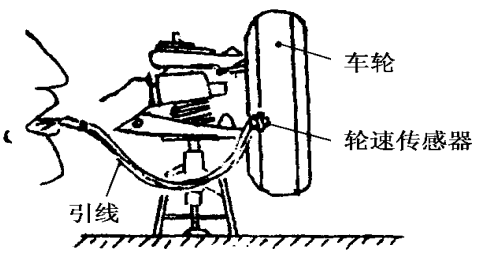


图 1－33 用简单方法检查轮速传感器

十七、ABS 制动系统的排气方法

注意:在基本调整里用 001 组到 016 组做完;017 组部分排气结束。

ABS 制动系统的排气需要 3 个人协同操作:1 人负责踩刹车,操作仪器,1 人负责添加制动液,1 人负责松紧螺栓排气。

进行 ABS 系统排气时要求用诊断仪进入 ABS 系统,清除所有故障记忆并且确保 ABS 系统无故障存在才可以进行下面的操作:

(1) 选择基本设定功能,输入 001 通道。

① 按照提示:踩下制动踏板并且保持住(千万不要放开又踩下去),松开两前轮排气螺栓。

② 踩下制动踏板 10 次,锁紧放气螺栓。

(2) 选择基本设定功能,输入 002 通道。

① 根据仪器显示操作,参照下面的英文解释。

② 踩下制动踏板 10 次,锁紧放气螺栓。

(3) 输入 003 通道,重复①②步骤。

……

(16) 输入 016 通道,重复①②步骤。

(17) 输入 017 通道,结束排气程序。

注意只能按照 001 组到 017 组顺序递增操作,中间不能跳越任一组操作。

若感觉空气还没排干净,行车 15 km 以后重复上述(1)～(17)步骤,直到整个程序完成。

ABS 电脑返回信息

HOLD 保持——踩下制动踏板并且保持住

SW OPEN 松脚——就是不要踩啦!

Depress padal and hold ——踩下制动踏板并且保持

Pedal FR/FL bled screw OPEN 松开前右/前左轮排气螺栓

Depress Pedal 10X ——踩下制动踏板 10 次

bleed screw CLOSED—— 锁紧放油螺栓

Please wait...(10secs) ——请等待 10 s

Partial bleeding ended ——放气完成

十八、正确读取捷达轿车电路图

1. 大众汽车电路图表达方式的特点

捷达、桑塔纳、帕萨特、奥迪系列轿车电路图的表达方式基本相同或相近，主要有如下特点。

(1) 中央接线盒内集中了绝大部分继电器

全车有 6～12 个或 24 个继电器，安装在前围仪表盘附近，可以使继电器、接线盒和大量线束被保护在驾驶室内(而不是在发动机罩下)，免受油污灰尘和高温的作用。

(2) 中央接线盒内集中了几乎全部熔断丝

全车有熔断丝 22 个或 30 多个，极少数设在蓄电池附近，所以全车线束也都要集中在驾驶室的仪表盘附近。在整车电路图上，继电器和熔断丝所在的中央接线盒处在图纸的最上方。

(3) 中央接线盒内的几条干线

30 号线——接蓄电池正极的火线，始终有电。

31 号线——接蓄电池负极的搭铁线。

15 号线——点火开关在接通(运行与启动)状态下的火线。

50 号线——起动机控制线，仅在启动时有电。

x 号线——卸荷继电器控制线，除了启动时必须断开卸荷以外，平时与 15 号线通电情况相同。

这几条主干线的通电状态由点火开关控制。

(4) 中央接线盒以外的电线与接线盒的交点符号

在图 1－34 中，蓄电池正极上主熔断丝盒 P 引出的主火线 16.0 ro(截面积 16 mm^2，红色)与中央接线盒的交点是 Y/3，表示这条线是通过 Y 插头的第 3 根线进入接线盒的；而交流发电机的 D＋接线柱与接线盒的接线 0.5bl(0.5 mm^2，蓝色)交点是 F/3，表示该线是经接线柱的第 3 根线进入中央接线盒的。

(5) 电路图上布线尽量垂直、平行，减少交叉

在电路图上大量出现的是垂直电线，只在中央接线盒内有较多水平电线，这些水平线除了 30、15、x、31、50 外，还有一些临时编号线，如 b、c、d、e、g、h、m、n、r、s 线，这些线都在中央接线盒内部，而在电路图的主体部分极少交叉。

(6) 电路图下部的地址码与图中的指向数标

图 1－34 中最下部的一条线下有 1、2、3…32 等连续数字，它们是电器元件的横向位置坐标，元件在图中纵向排列的层次较少，所以没有纵向坐标。

如果一条电线要与较远位置的元件有电线连接，为了减少交叉，就采用一个小方格，格内的数字即为要与这条电线相接的元件位置。如在横坐标“1”的上方有交流发电机 D＋引出的 0.5b1 线进入中央接线盒以后，再从 U2/12(U2 插接器第 12 根线)引出 0.35bl 线，这根蓝线接往何处？用 32 这个指向数标，它表示由横坐标“5”这个位置引出的蓝线要接到横坐标为 32 处的某个元件上去。

很显然，大众系列轿车电路图表达方式简明严谨，不易读错画错，每个电路细节都交代得

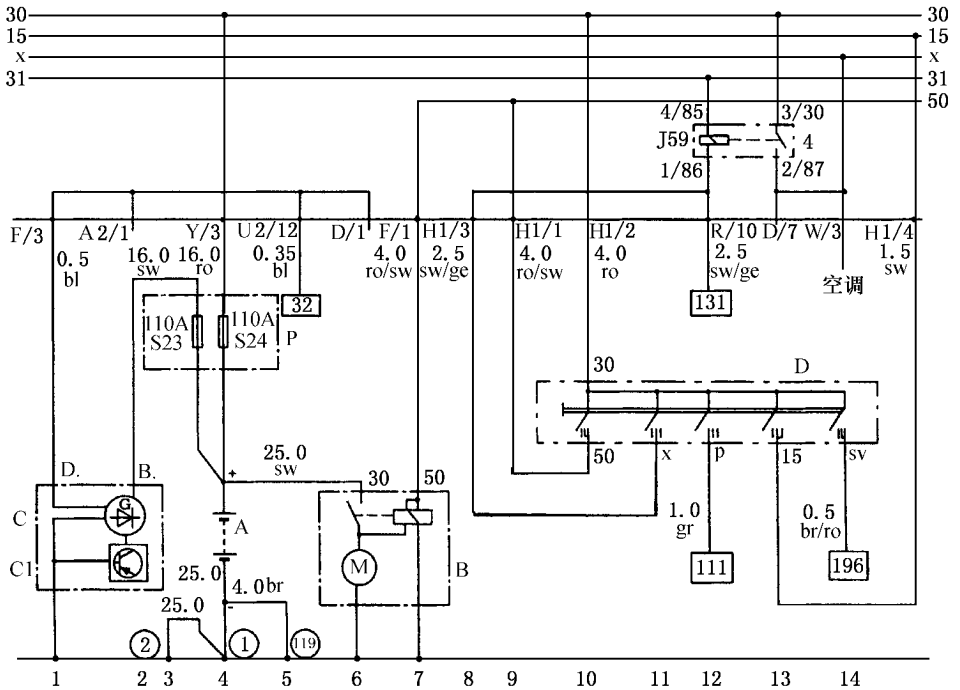


图 1－34　蓄电池、交流发电机、起动机、点火开关线路图

A—蓄电池；B—起动机；C—交流发电机；C1—电压调节器；D—点火开关；J59—x 线卸荷继电器；P—主熔断丝盒，位于蓄电池上方；①、②—搭铁点，蓄电池－车身

导线颜色：ws—白色；sw—黑色；ro—红色；br—棕色；gn—绿色；bl—蓝色；gr—灰色；li—紫色；ge—黄色

十分清楚。其缺点是找一条完整的电路比较困难，在各页图的接续处也容易发生错误。

如果电线上有 2 种颜色代号，则前一种代号表示电线基本色；后一种代号是条纹标志色。如 0.5ge/ro 为线心截面 0.5 mm^2 的黄色电线，上有红色条纹。

（7）电路元件的代号相对稳定

大众汽车电路的元件代号常用字母与数字组合起来表示特定元件，这种代号所代表的元件名称、种类、规格、用途在各型汽车上基本相同。在同一厂商的不同品牌、不同年代的汽车上保持相对稳定，便于接线或代换时识别。例如：A—蓄电池；B—起动机；C—交流发电机；C1—电压调节器；D—点火开关；E—手动开关；F—自动开关。以 G 字打头的多为仪表、传感器类，J 代表继电器、控制元件，N 代表电磁线圈，T 为插接器代号，K 代表指示灯，L 代表照明灯，M 代表示宽灯、尾灯，H 代表喇叭，V 代表电动机……，读者通过反复读大众系列轿车电路图，并注意归纳整理，即可逐步记住这些代号的含义，为修车带来方便。

2. 读电源、启动、仪表、指示灯电路图

这里以捷达前卫轿车为例，说明如何将整车电路改画成规范化、简化的电路原理图的方法，其主要步骤如下。

（1）将电源（蓄电池 A、交流发电机 C）画出来（图 1－35(a)）

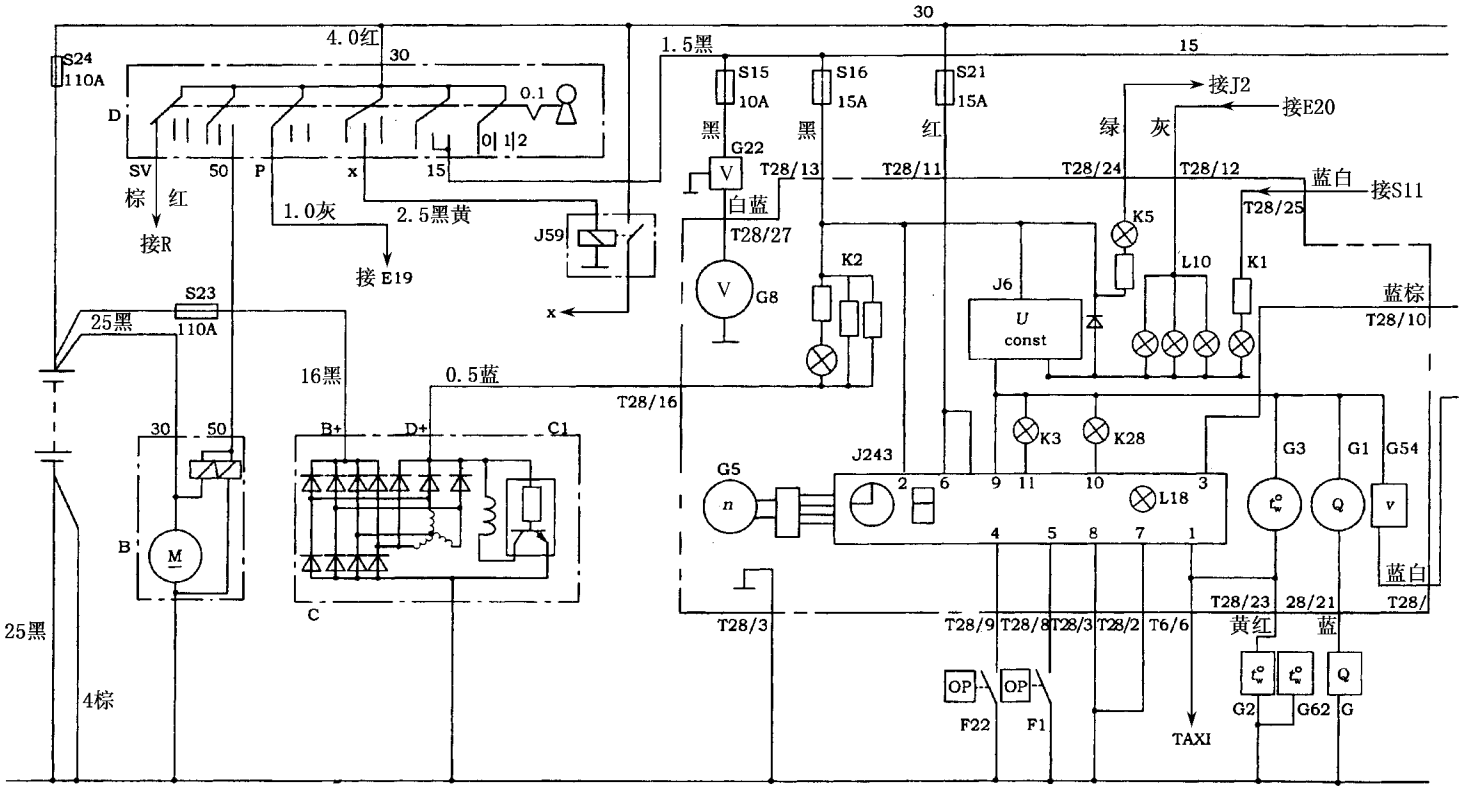


图 1—35(a)　捷达前卫轿车电路原理图——电源、启动、仪表、指示灯

A—蓄电池；B—起动机；C—交流发电机；C1—电压调节器；D—点火开关；F1—油压开关(0.18MPa)；F22—油压开关(0.03MPa)；G—燃油表传感器；G1—燃油表；G2—水温传感器；G3—水温表；G5—发动机转速表；G8—车速里程表；G22—车速传感器(位于变速器上)；G54—速度传感器(在仪表盘内)；G62—水温传感器(发动机控制单元用)；J6—仪表稳压器；J59—x 线卸荷继电器；J243—油压和冷却液温度报警及发动机转速表控制单元；K1—远光指示灯；K2—充电指示灯；K3—油压报警灯；K5—转向指示灯；K28—冷却液温度报警灯；L8—时钟照明灯；LIO—仪表板照明灯；E19—驻车灯开关；E20—仪表灯调光电位器；J2—转向闪光器；R—收放机；S11—前照灯远光熔断丝

注：最后 5 个元件虽有号但无图形，标注出来便于读图

电源火线(30 号线)在上,搭铁线在下,从点火开关中引出 15 号线、x 线、50 号线、P 线(接停车灯开关)。

起动机 B 与蓄电池 A、点火开关 D 的关系密切,应当靠近布置,交流发电机充电电流必须进入蓄电池,只是充电指示灯 K2 位于仪表盘内,可以就近安排。

卸荷继电器 J59 由点火开关 x 接线柱控制,该点还接往远光超车信号。除了启动时 x 点及 J59 必须断开"卸荷"以外,平时工况与 15 号线相同。

(2) 将仪表和指示灯部分改画出来

从图 1－35(a)中可以清楚看出充电指示灯 K2 的电流是从点火开关 15 柱,经 S16 熔断丝、充电指示灯 K2 及并联电阻至交流发电机 C 的磁场绕组、内装式调节器末级开关搭铁。

转速表 G5 显示发动机曲轴的旋转快慢。油压和冷却液温度报警及发动机转速表控制单元 J243 是一个集成装置,发动机转速信号来自电喷发动机控制单元 Simos－3W。油压报警信号分为怠速(860 r/min)与中速(＞2 000 r/min)两种工况。在怠速状态下,如果主油道机油压力低于 0.03 MPa,则油压报警灯 K3 闪光报警;当发动机转速高于 2 000 r/min 时,如果主油道机油压力低于 0.18 MPa,则 K3 也会在低油压及转速信号作用下闪光报警。报警开关分别是 F22(0.03 MPa)和 F1(0.18 MPa)。

K28 是冷却液温度报警灯,当水温传感器 G2(与 G62 一体,装在发动机出水口处)反映水温超过 124 ℃或冷却水不足时,K28 闪光报警。闪光功能来自 J243。数显式时钟的控制机心也装在 J243 中。

点火开关 D 的 15 接线柱下接的 S16 熔断丝接有 K2、J243、转向指示灯 K5 和仪表稳压器 J6,其中 J6 将交流发电机、蓄电池的 12～14 V 电压降低成(10±0.5)V 的稳定电压,输出给 K3、K28、J243 和水温表 G3、燃油表 G1 及其传感器 G2、C,从而使仪表读数准确。

J243 中的时钟照明灯 L8 由点火开关 D 控制。数显时钟的电源来自 S21 熔断丝;转向指示灯 K5 需在转向或危险报警灯工作时才闪光,电流方向如箭头所示,远光指示灯 K1 的电流来自变光与超车灯开关 E4。

在仪表盘中还有一个速度传感器 G54,它的电源也是接自稳压器 J6,但这个车速信号是输向发动机控制单元 Simos－3W 的,用以控制喷油量和点火时刻。

在改画图中保留了外部电线与仪表盘总成插接器的接线柱序号,如 S16 熔断丝与仪表盘间的黑线是从 T28/13 插接器进入的,即 28 线插接器中的第 13 根线。

3. 读发动机电控系统原理图

读发动机电控系统原理图如图 1－35(b)。

(1) 执行器尽量画在控制单元上方

与电源火线、熔断丝相接的多为执行器,如喷油器 N30、N31、N32、N33、末级功率开关管 N122、点火线圈 N、N128,以及活性炭罐电磁阀 N80。故障自诊断插座 T16、防盗器指示灯 L 和防盗器也与电源 30 号、15 号火线相接,布置在上方为好。

(2) 传感器如与蓄电池无直接联系的尽量画在控制单元下方

有些传感器完全靠自身工况变化产生信号源,如氧传感器 G39 是由二氧化锆内外两侧氧气浓度产生信号电压,每分钟发出 20～30 次信号;磁电式转速传感器 G28 在发动机曲轴上的 58 齿靶轮旋转,即可在永磁线圈内产生交变脉冲电压信号;爆震传感器 G61、G66 在爆震的加速度和振频下产生谐振、产生强电压信号。

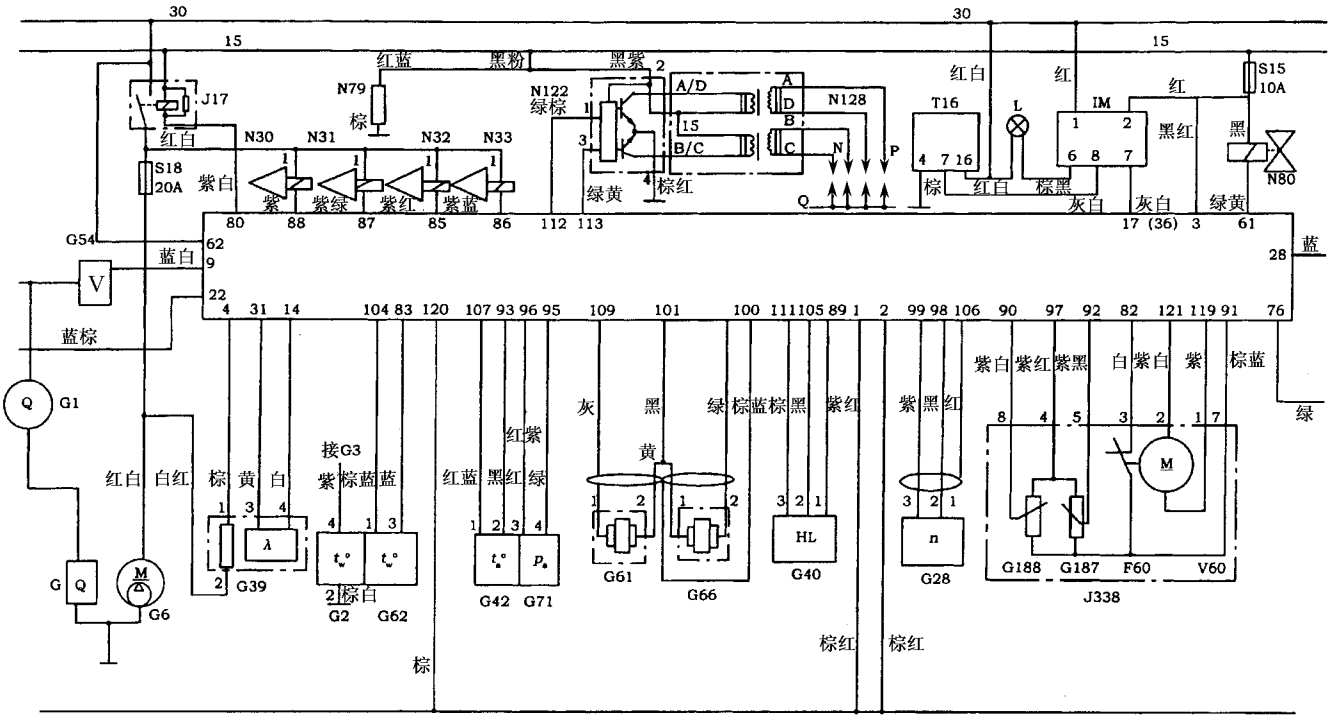


图 1－35(b)　捷达前卫轿车电路原理图——二气门多点电喷发动机控制线路

F60—怠速开关(在节气门体 J338 中)；C—燃油表传感器；G2—水温传感器(与 G62 一体)；G6—燃油泵；G28—发动机转速传感器；G39—氧(λ)传感器；G40—霍尔传感器；G42—进气温度传感器；G54—速度传感器(在仪表盘内)；G61—爆震传感器 1(1、2 缸)；G62—水温传感器；G66—爆震传感器 2(3、4 缸)；G71—绝对压力传感器；G187—节气门位置传感器；G188—怠速节气门位置传感器；IM—防盗器控制单元；J17—燃油泵继电器；L—防盗器指示灯；N—2、3 缸点火线圈；N30—1 缸喷油器；N31—2 缸喷油器；N32—3 缸喷油器；N33—4 缸喷油器；N79—曲轴箱通风加热电阻；N80—活性炭罐电磁阀；N122—末级功率开关管；N128—1、4 缸点火线圈；P—火花塞插头；Q—火花塞；S15—N80 的熔断丝；S18—G6 和 Z19 的熔断丝；T16—故障自诊断插座，OBD—Ⅱ统一标准，16 孔；V60—怠速电动机；Z19—氧传感器加热器

还有些传感器需要发动机控制单元提供标准参考电压，当被测物理量如温度、气压发生变化时，引起传感器阻值的变化产生信号电压，如水温传感器 G62、进气温度传感器 G42。

(3) 读发动机控制单元电路图

霍尔传感器 G40 与发动机转速传感器 G28 配合，确定气缸工作顺序、曲轴位置和发动机曲轴转速。发动机控制单元的 89 与 111 号端子向霍尔传感器的 1 号与 3 号端子提供 5 V 标准电压，传感器 2 号端子向控制单元的 105 号端子输入霍尔信号电压。

在控制单元的 97 号与 91 号端子之间也有一个 5 V 标准电压，加在节气门位置传感器 G187 与怠速节气门位置传感器 G188 之间，当节气门处在不同开度时，传感器的 5 号端子向控制单元 92 号端子提供不同信号电压(滑动电位器上分得的不同电压)；8 号端子向控制单元 90 号端子提供怠速状态的节气门开度信号，当节气门离开怠速状态时，怠速开关 F60 断开，向控制单元的 82 号端子提供部分负荷状态信号。

(4) 五分电器直接点火系统

捷达前卫轿车 ATK 两阀电喷发动机采用先进的无分电器直接点火系统，1、4 两缸共用一个点火线圈 N128 和一个末级功率开关管 N122，2、3 两缸共用一个点火线圈 N 和一个末级功率开关管 N122，两缸同时点火，气缸点火时刻的选择必须确保一缸(如第 1 缸)在压缩冲程而另一缸(如第 4 缸)正好处于排气冲程，处在压缩终了的那一缸点火有效做功，而处于排气冲程终了的那一缸点火无效(在废气中)。

具有多级放大的末级功率开关管 N122 主要用于接通或切断点火线圈的初级电流，从图 1－35(b)中可见 2 个末级开关管分别控制 A/D(1、4 缸)点火线圈和 B/C(2、3 缸)点火线圈的初级电流。对初级电流和初级电压加以限制，避免次级电压过高击穿高压组件。它们装在一个铝板散热的塑料盒内，经过 A/D、15、B/C 3 个端子与两组初级绕组相通，再经过 1、3 端子与发动机控制单元的 112、113 端子相接，接受点火指令；经 2 号端子和黑紫线、黑粉线与点火开关 15 号线相接，引来初级电流，经 4 号端子与棕红 1.5 mm^2 导线在蓄电池附近搭铁构成回路。A、D 高压线圈两端与 1、4 缸火花塞串联，B、C 高压线圈与 2、3 缸火花塞串联。

4. 读空调控制电路图

图 1－35(c)中列出了 2 种画法，左图是根据排除故障实例整理而成，右图是根据维修手册改画而成，略有出入，原理相同。

空调系统的控制对象是压缩机电磁离合器 N25(要受控制单元 Simos－3W 控制)、散热器冷凝器风扇 V7(受温度、压力控制)和空调鼓风机 V2(空调开关控制)。

不开空调时，空调继电器 J32 不吸合，空调鼓风机 V2 可在空调开关 E35 接通的前提下通过鼓风机开关 E9 变换速率。当 E9 处在第 4 挡时为最高速，届时空调继电器 J32 左侧触点吸合，实现室内换气通风。

开空调时，空调开关 E35 接通，空调继电器 J32 右侧触点吸合，散热器冷凝器风扇 V7 低速运转，当冷却水温达到 96 ℃时也为低速，水温高于 105 ℃时，热敏开关 F18 的高温开关(105 ℃)接通，继电器 J555 左触点吸合，V7 高速运转。由于 V7 在冷却水温度控制下低高速运转电流均来自 S19，而 S19 接 30 号火线，这就保证了在点火开关不接通、空调开关断开的时候也可能使散热器冷凝器风扇启动运转(温控)，在检修发动机时要防止伤人。

压缩机电磁离合器 N25 的工作：必须接通空调开关 E35，使空调继电器 J32 右侧触点吸合，则空调请求信号从S28引来→J32触点→蒸发器温控开关E31(＋1℃)→外部温度开关

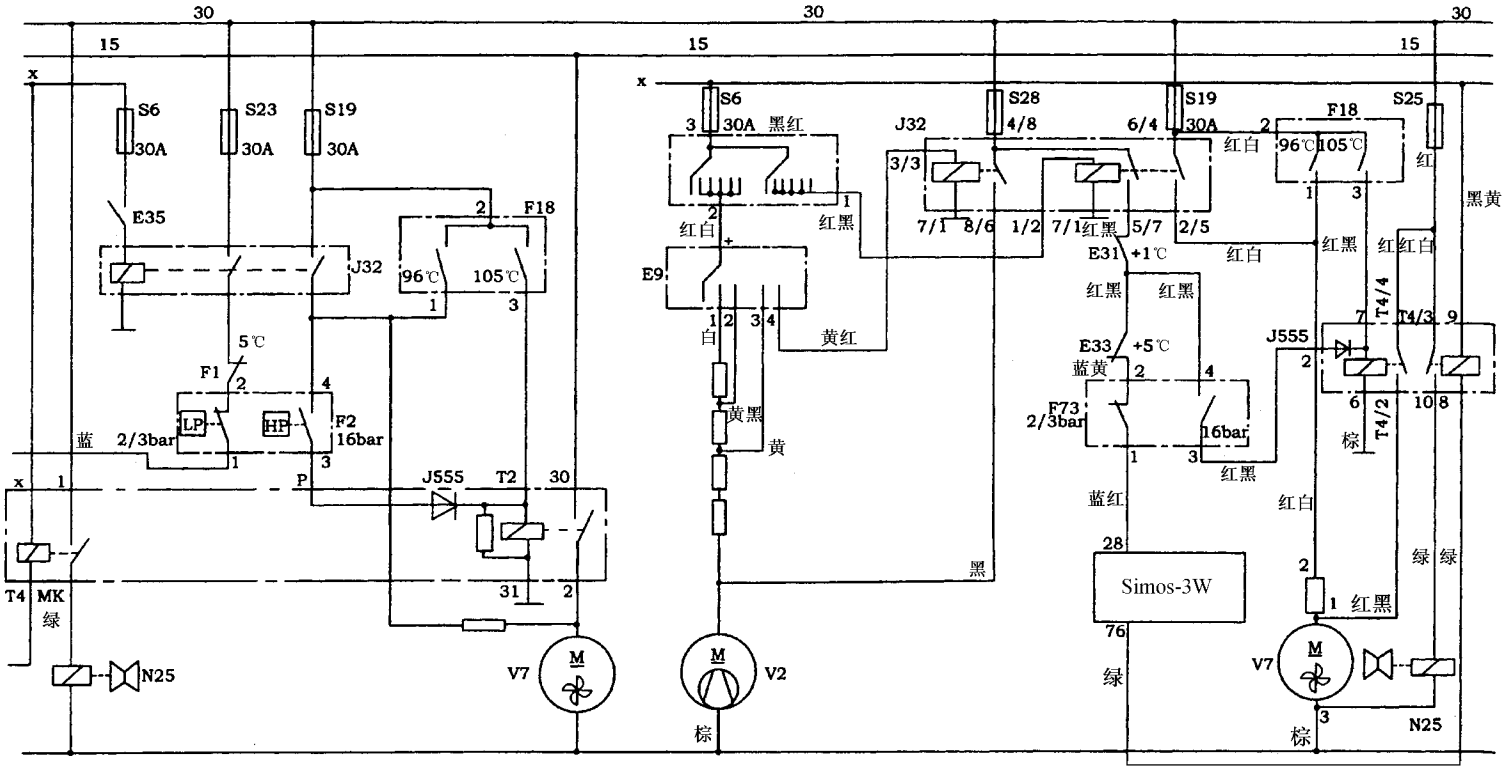


图 1－35(c)　捷达前卫轿车电路原理图——空调控制电路

E9—**鼓风机开关**；E33—**外部温度开关(＋5℃)**；E31—**蒸发器温控开关(＋1℃)**；E35—**空调开关**；F18—**散热器(冷凝器)风扇热敏开关℃**；F73—**制冷管路双压开关**；J32—**空调继电器**；J555—**散热器风扇和空调压缩机控制继电器**；N25—**空调压缩机电磁离合器**；Simos－3W—**电喷发动机控制单元**；S25—**压缩机和散热器风扇熔断丝(位于蓄电池上方)**；S28—**鼓风机熔断丝(位于蓄电池上方)**；V2—**空调鼓风机**；V7—**散热器冷凝器风扇**

E33(+5 ℃)→制冷管路双压开关 F73(0.2/3.2 MPa)→发动机控制单元 Simos-3W 的 28 号端子，它接到空调请求信号立即采取应对措施：如果是在怠速状态下接到请求，控制单元并不马上接通空调压缩机，而是延时 140 ms 之后，使发动机从慢怠速(860 r/min)提升到快怠速 1 000 r/min 以上，使发动机有足够的功率补偿保持怠速稳定；如果是在超车(全负荷)状态下接到空调请求，节气门位置传感器 G187 测知节气门全开，发动机已在全负荷下工作，即使空调开关 E35 接通，控制单元也将切断继电器 J555，空调压缩机停止工作，使发动机全负荷超车，这都要使控制单元的 76 号端子切断在控制单元内部的搭铁状态。待超车过后，当节气门回到部分开启或全关状态(部分负荷或怠速)，再接通 J555。

5. 读照明与信号系统电路原理图

读照明与信号系统电路原理图如图 1-35(d)。

捷达前卫轿车照明与信号系统元件较多，线路复杂，占总线束中很大一部分，但其连接控制关系比较简单。

(1) 前照灯控制

前照灯 L1、L2 在点火开关切断时不能亮；汽车行进中，点火开关 30-x 接通，可以从点火开关引来电流，从而减少蓄电池放电。通过变光开关 E4 可以接通远光熔断丝 S11、S12 到灯泡 L1、L2 的远光灯丝；也可以接通近光熔断丝 S1、S2 到 L1、L2 的近光灯丝。远光指示灯 K1 的电流来自 S11。

超车灯开关 E4 使 30 号火线短暂接通(手掀)56a 线，使远光灯丝发出超车信号。

(2) 转向—危险信号电路

扳动转向灯开关 E2 发出转向信号时，转向灯 M5、M6、M18 或 M7、M8、M19 的电流，从点火开关控制的 S17、危险报警灯开关 E3、闪光继电器 J2 的触点、转向灯开关 E2 引来；继电器 J2 内部电子线路因 E2 与灯丝和搭铁沟通而引发自激多谐振荡，J2 的触点以(854±10)次/min 的频率接通和断开，一侧的转向灯闪光，亮暗比为 3∶2，转向指示灯 K5(在仪表盘)的亮暗时段正好与信号灯相反。

如果发出危险报警信号，手动按键开关 E3 的 4 个触刀，将左、右转向灯及开关内危险报警指示灯 K6 连成一体，同时又使闪光继电器 J2 的 49 端子从 15 号线下的 S17 熔断丝，转换到 30 号火线上去，从而使危险报警信号灯的电流不经点火开关，直接来自蓄电池火线，这时全部转向信号灯 M5、M6、M18、M7、M8、M19，危险报警指示灯 K6 同步闪光，转向指示灯 K5 以相反的亮暗比 2∶3 闪光。

驻车灯开关 E19 电流来自点火开关 D，只在点火开关处于 0 挡(OFF)时才能接通(30-P)端子。此时可以单独接通一侧的驻车灯、尾灯，如 M1、M4 或 M2、M3。

灯光总开关 El 有 3 挡：0 挡断路，1 挡接通尾灯与示宽灯 M1、M4、M2、M3(两侧同亮)，仪表板照明灯 L10、时钟照明灯 L8、车灯开关照明灯 L9、空调控制板照明灯 L16、点烟照明灯 L28、后窗加热开关照明灯 L39、雾灯开关照明灯 L40 等，上述这些仪表灯、位置灯都是从仪表灯调光电位器 E20 引出的，归熔断丝 S3 控制。由于这些小灯分布在前围各处，引线较多查找故障时比较麻烦。

车灯总开关 El 在 2 挡时，上述灯具仍然接通，但增加了前照灯 L1、L2。在图 1-35(d)中，为了表明车灯总开关 El 和变光与超车灯开关 E4 的关系，分别画了 2 个点火开关 D 和车灯总开关 El，从中看出前照灯要受灯光总开关和变光与超车灯开关的控制。

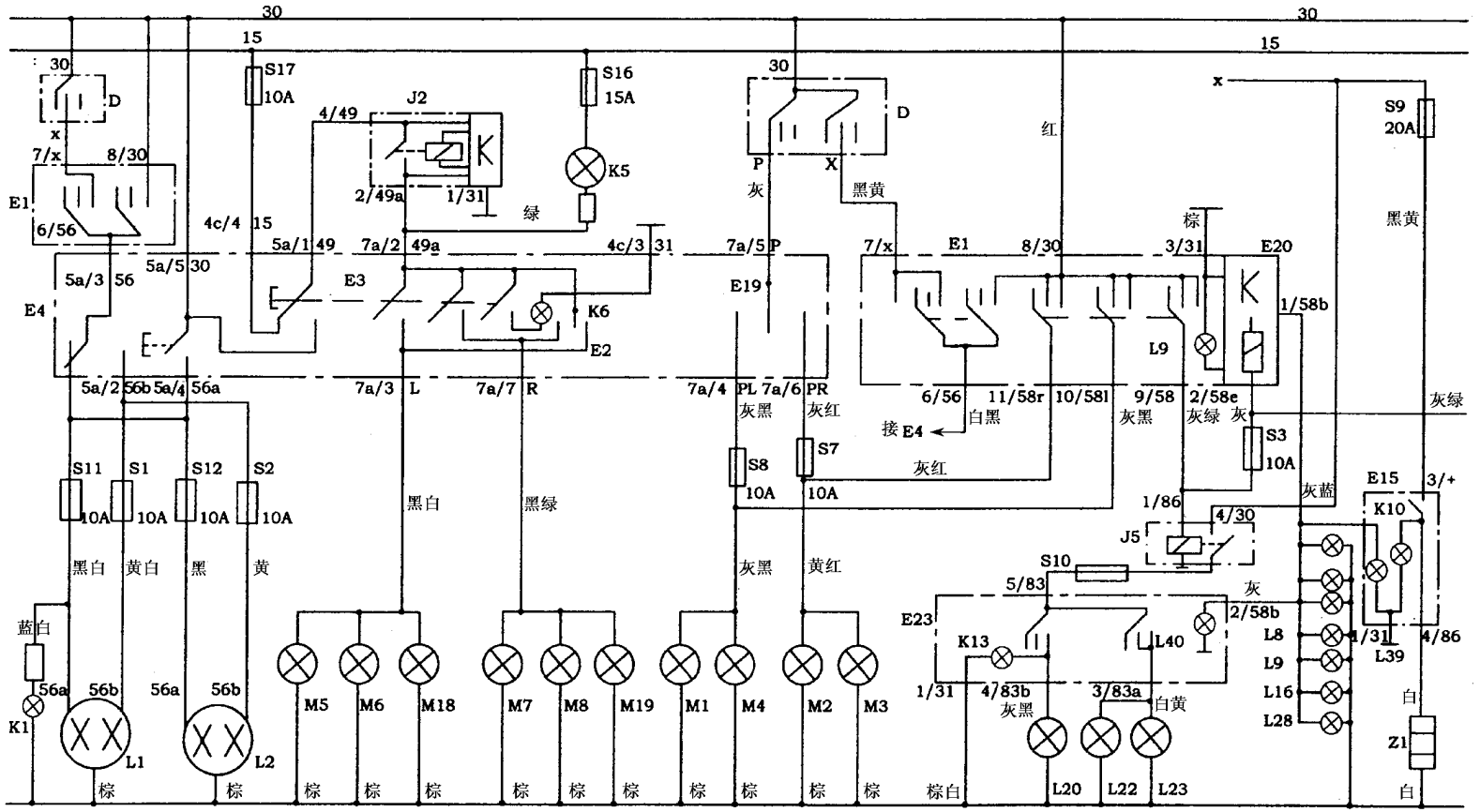


图 1—35(d)　捷达前卫轿车电路原理图——照明系统

D—**点火开关**；El—**车灯总开关**；E27—**转向灯开关**；E3—**危险报警灯开关**；E4—**变光与超车灯开关**；E15—**后风窗加热开关**；E19—**驻车灯开关**；E20—**仪表灯调光电位器**；E23—**前后雾灯开关**；J2—**转向与危险信号闪光继电器**；J5—**雾灯继电器**；K1—**远光指示灯**；K5—**转向指示灯**；K6—**危险报警指示灯**；K10—**后窗加热指示灯**；K13—**后雾灯指示灯**；L1—**左前照灯**；L2—**右前照灯**；L8—**时钟照明灯**；L9—**车灯开关照明灯**；L10—**仪表板照明灯**；L16—**空调控制板照明灯**；L20—**后雾灯**；L22—**左前雾灯**；L23—**右前雾灯**；L28—**点烟器照明灯**；L39—**后窗加热开关照明灯**；L40—**雾灯开关照明灯**；M1—**左驻车(示宽)灯**；M2—**右尾灯**；M3—**右驻车(示宽)灯**；M4—**左尾灯**；M5—**左前转向灯**；M6—**左后转向灯**；M7—**右前转向灯**；M8—**右后转向灯**；M18—**左侧转向灯**；M19—**右侧转向灯**；Z1—**后风窗加热器**

车灯总开关 E1 在 1、2 挡也要接通雾灯继电器 J5，在熔断丝 S10 下面，前后雾灯开关 E23 在 1 挡时接通 2 个前雾灯 L22、L23，在 2 挡再增加一个后雾灯 L20。雾灯电流来自 x 线。

后风窗加热器 Z1 由开关 E15 控制，其电流来自卸荷继电器 J59 触点引出的 x 线。

6. 读收放机、室内灯、喇叭与刮水器电路原理图

读收放机、室内灯、喇叭与刮水器电路原理图如图 1－35(e)。

牌照灯 X 与尾灯 M2、M4 应当同时亮灭，接在熔断丝 S3 下。

收放机 R 在点火开关 0 挡时可以从点火开关的 SV 柱来电。休息时收听节目，其主要电源来自 30 号线下的 S22 熔断丝，与点烟器 U1 共线。

来自仪表灯调光电位器 E20 的 58b 灰蓝线可以接通收放机内的照明灯。

室内灯 W15 由灯内的手动开关或门控开关 F10、F11、F2、F3 控制，W15 的电子线路可以在各开关切断后延时数分钟才灭灯。行李舱灯 W3 在舱盖联动的行李舱灯开关 F5 的控制下亮灭。倒车灯 M16、M17 由它在变速器倒挡轴附近联动的倒车灯开关 F4 控制。

刮水电动机 V 由前风窗刮水洗涤开关 E22 控制。0 挡时刮水臂自动停靠在挡风玻璃下沿，这是由刮水电动机中的蜗轮大铜片与小铜片构成的定位停歇开关起的作用。

1 挡时，电流从卸荷继电器 J59 的 x 线经熔断丝 S5→刮水开关 53a－53 端子→间歇继电器 J31 的常闭触点→刮水电动机 V→搭铁。电动机低速，每分钟刮水 30～45 次。

2 挡时，电流从 x 线 S5→熔断丝→开关 E22 的 53a－53b 端子→刮水电动机第 3 刷→电枢→搭铁，电动机高速，每分钟刮水 60～70 次。

J 挡(间歇挡)时，间歇继电器 J31 内部电子线路经开关 E22 的 53a－J 端子相接，电流从 x 线→S5 熔断丝→开关 J 挡→间歇继电器 J31 的电子线路→搭铁，构成回路，产生振荡吸动触点，使其常闭触点断开(53S－53M)，常开触点(15－53M)吸合，电动机电流从 S5→J31 的 15－53M 端子→刮水电动机→搭铁。电动机以低速运转，直到电动机的蜗轮定位开关将 3/53e－1/53a 断开，3/53e－5/31 闭合，电动机此时断开电源，实行发电机效能制动，刮水臂定位停歇，待到延时停歇时间一结束，电子线路再次起振吸合触点，使电动机运转至刮水臂工作一个循环，再次停歇，停歇时间每次 6～8 s。

0 挡时，分两种工况，一种是刮水臂正在运行之中，必须使其定位停歇；一种是刮水臂已经到达定位状态，发电机制动正在进行之中。

运行中的电流路线：S5 熔断丝→黑灰线→电动机 V 的 1/53a→铜片开关→3/53e→绿黑线→开关 E22 的 5c/4 53e 端子→5c/3 53 端子→继电器常闭触点(53S－53M) →电动机→搭铁(31)，直到 53e 与 53a 断开、与 31 接通，从而断开外电源，电动机在惯性作用下仍在运转，变成“直流发电机”运行状态，发电机电流可以经 53e－31 构成回路，分析如下。

发电机电流由电机正电刷→4/53 端子→J31 继电器常闭触，点(5/53M－4/53S) →E22 的 5c/3 53－5c/4 53e 端子→绿黑线→刮水电动机 V 的 3/53e－5/31 端子→电机负电刷，电磁力矩使电枢转子停止。

洗涤电动机 V59 由前风窗刮水洗涤开关 E22 控制，在接通 V59 的同时，也接通刮水洗涤间歇继电器 J31 的端子 6/T，使其内部延时电容器充电，当按钮断开、喷水结束时，延时电容器放电，放电电流激发末级晶体管导通，吸动触点，使刮水臂动作 2～3 次，清除挡风玻璃上的水痕，然后定位停歇在挡风玻璃下沿。

喇叭按钮 H 位于开关 E22 之中，喇叭继电器 J4 装在中央接线盒上，并受熔断丝 S13 控制。

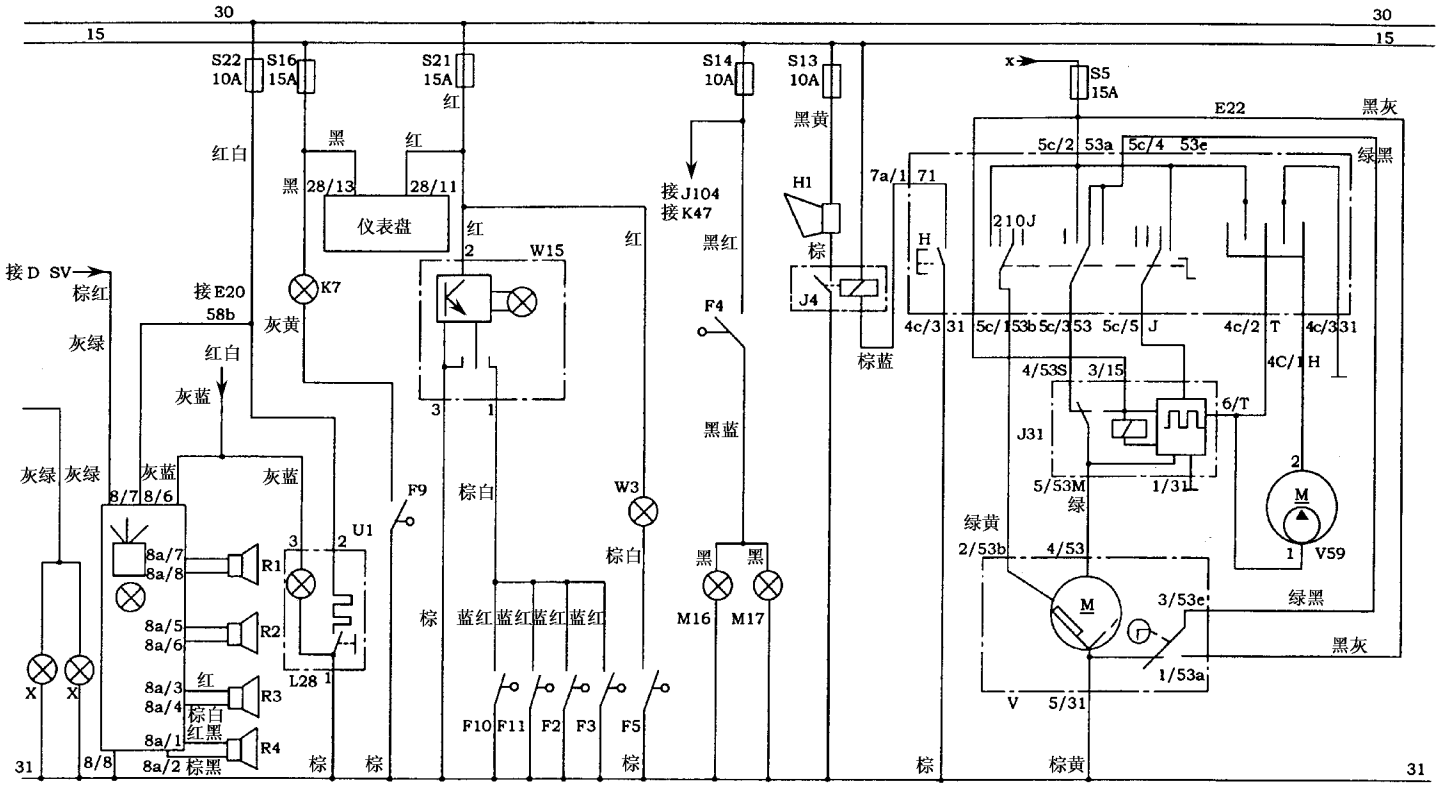


图 1－35(e)　捷达前卫轿车电路原理图——收放机、室内灯、喇叭与刮水器

E22—**前风窗刮水洗涤开关**；F2、F3、F10、F11—**左前、右前、左后、右后门联动开关**；F4—**倒车灯开关**；F5—**行李舱灯开关**；F9—**手制动指示灯开关**；H—**喇叭按钮**；H1—**喇叭**；J4—**喇叭继电器**；J31—**刮水洗涤间歇继电器**；K7—**手制动指示灯**；L28—**点烟器照明灯**；M16、M17—**倒车灯**；R—**收放机**；R1、R2、R3、R4—**左后、左前、右前、右后扬声器**；U1—**点烟器**；V—**刮水电动机**；V59—**洗涤电动机**；W3—**行李舱灯**；W15—**室内灯**；X—**牌照灯**

7. 读防抱死制动系统(ABS)、防盗器电路原理图

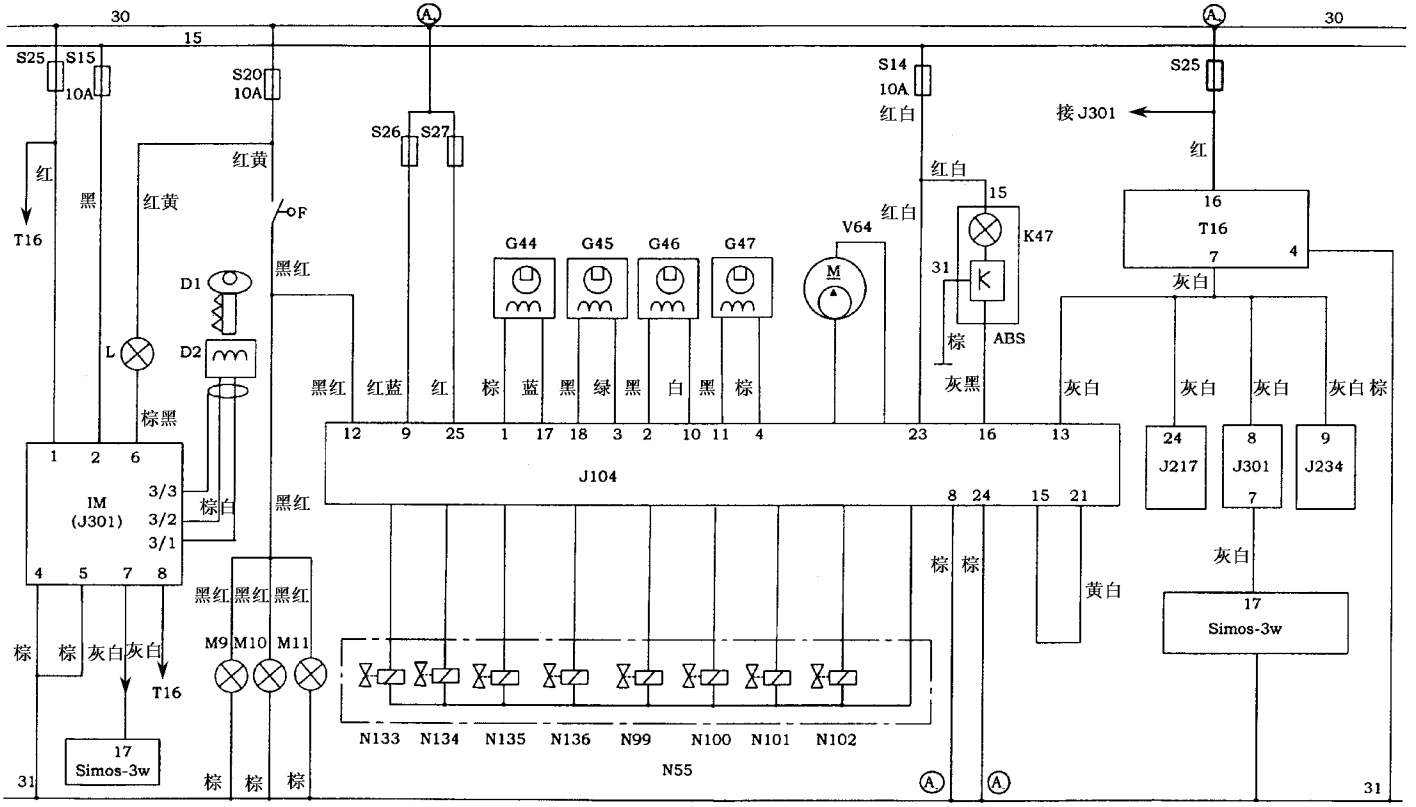


图 1－35(f)　捷达前卫轿车电路原理图——防盗器、ABS、故障诊断插座

D1—**点火开关钥匙(带有送码器)**;D2—**识读线圈(套在点火锁外面)**;F—**制动灯开关**;G44—**右后轮转速传感器**;G45—**右前轮转速传感器**;G46—**左后轮转速传感器**;G47—**左前轮转速传感器**;J104—ABS **控制单元**;J217—**自动变速器控制单元**;J234—**安全气囊控制单元**;IM(J301)—**防盗器控制单元**;K47—ABS **报警灯**;L—**防盗器指示灯**;M9、M10—**制动信号灯**;M11—**高位制动信号灯**;N55—ABS/EBD(**防抱死制动/电控制动力分配系统**)**液压控制单元**(**包括** N99、N100、N101、N102、N133、N134、N135、N136);N99—**右前进油阀**;N100—**右前出油阀**;N101—**左前进油阀**;N102—**左前出油阀**;N133—**右后进油阀**;N134—**右后出油阀**;N135—**左后进油阀**;N136—**左后出油阀**;Simos－3W—**电喷发动机控制单元**;T16—**故障自诊断插座**;V64—ABS **液压泵电动机**;Ⓐ+—**蓄电池正极**;Ⓐ−—**蓄电池负极**

在图 1－35(b)中可见，防盗器控制单元 IM(J301)的第 7 号端子的灰白线接在发动机控制单元的第 17 号(36)端子上，IM 有 3 条线接点火开关锁外套的识读线圈(图 1－35(f))。当点火钥匙插入点火开关时，不仅在控制 30 号线与 15 号线，x 号线、50 号线的通断，而且也在使钥匙柄中的送码器 D1 与防盗器 J301 之间进行查询，从而确定允许或不允许发动机启动。

8. 读捷达前卫轿车的电路提纲

根据图 1－35(a)～图 1－35(f)共 6 张图的电路分析，再将全车电路画成一张提纲图(图 1－36)就比较容易了。这里，各主要开关、熔断丝和继电器的作用突出了，在查找电路故障时就大大缩小了工作范围，可提高工作效率。从全车电路提纲图可以直接看出以下几个方面。

(1) 前照灯远近光要受变光与超车灯开关 E4 的控制，而 E4 要受车灯总开关 E1 的控制，E1 从蓄电池火线 30 号线来电，也可以从点火开关 D 来电(汽车行进中)，前照灯接线柱代号为 56，远光接线柱 56a，近光接线柱 56b。

(2) 尾灯、驻车(示宽)灯、牌照灯、仪表灯从车灯总开关 E1 的 58 接线柱引出，在开关 E1 的 2、3 挡接通。

(3) 点火开关 D 是全车电路控制的枢纽，由多刀、多接线柱和多挡位构成不同的电路接通与断开的工作状态(表 1－19)，满足各种工况的需求。

表 1－19　点火开关的挡位与接线柱

	30	P	x	SV	15	50
0挡 (OFF)	○	○				
1挡 (ON)	○		○	○	○	
2挡 (ST)	○				○	○

(4) x 线上的主要负荷是刮水洗涤器、空调鼓风机、后窗加热器以及前后雾灯，点火开关处在启动挡时，自动切断这些大负荷。

(5) 点火开关 15 号火线上接有仪表、喇叭、倒车灯、电喷发动机控制系统、防抱死制动系统、防盗器、转向信号灯等。

(6) 蓄电池火线(30 号)接有燃油泵继电器、空调继电器、散热器风扇、室内灯、收放机、时钟、故障诊断插座，有些熔断丝有重名的，如空调、ABS，是因为同一系统有几个熔断丝控制，这就要看分部电路图了。

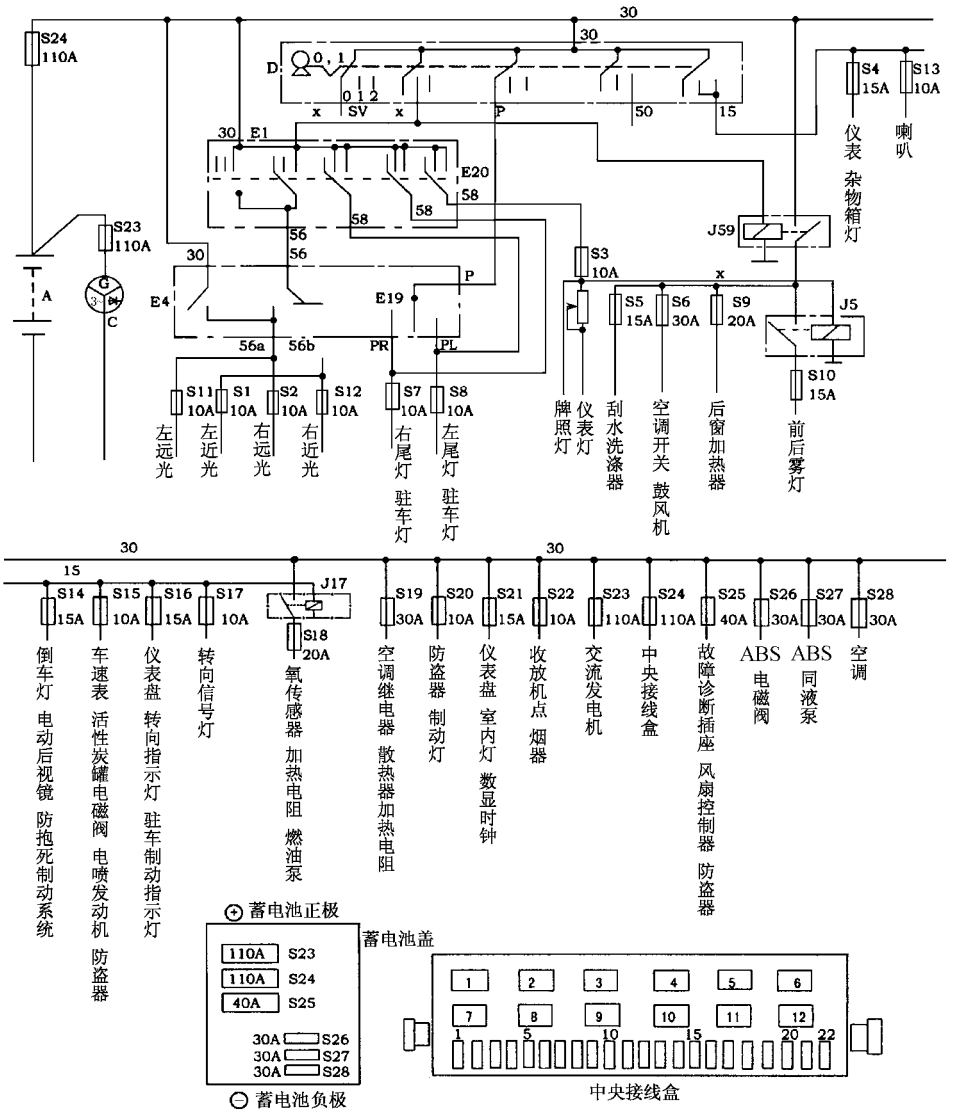


图 1－36　捷达前卫轿车电路图提纲

1—空调继电器(13)；2—后窗刮水洗涤继电器(72)；3—超速切断控制单元继电器(61)；4—x 线卸荷继电器(18)；5—冷却液不足报警器继电器(43)；6—遇险(危险)报警灯继电器(21)或挂车遇险报警继电器；7—前照灯清洗器继电器(33)；8—刮水洗涤间歇继电器(19)；9—安全带报警系统控制单元；10—雾灯继电器(51、53)；11—喇叭继电器(53)；12—燃油泵继电器 J17(1、80)或预热塞继电器；A—蓄电池；C—交流发电机；D—点火开关；E1—车灯总开关；E4—超车与变光开关；E19—驻车灯开关；E20—仪表灯调光电位器；J5—雾灯继电器；J59—x 线卸荷继电器

蓄电池盖上熔断丝盒中的 S23～S28 为大容量熔断丝，中央接线盒中，上部为继电器位置，下部为熔断丝位置(共有 22 个)。

注：以上继电器中括号内数字为继电器壳上的标记，其中 1、4、5、6、8、10、11、12 为常用继电器，其余为选装。

十九、汽车搭铁不良故障的检修技巧

在汽车上采用将蓄电池负极与车身的金属部分相连接，因此汽车上的负极导线通常称为搭铁线。搭铁线在汽车电路中起着重要的作用，因此搭铁状态的好坏是汽车电器工作好坏的

关键。在修理工作中，查找搭铁不良故障，一般都要耗费大量的时间进行诊断。在这里就介绍一下汽车搭铁线的作用及常见故障的分析与诊断。

1. 汽车搭铁线的类型及作用

(1) 主搭铁线

在汽车上，搭铁线是构成电路回路的一部分，但有时候会发现大量的电器元件，就靠仅有的 1 或 2 根搭铁线来传递电流，这是因为对于电子线路，很多是数字信号及高精度的模拟信号电路，如果搭铁线有接触不良故障时，就相当于在电路中串联了一个接触电阻 R_j 一样，就可能会使高精度的信号值失真。因此，只有非常良好的搭铁线才能达到要求，所以在很多含有电子设备的线路中，有意识地装了少量的非常好的搭铁线(即主搭铁线)。并且在搭铁线的两端还使用了特殊形状的搭铁线连接端子、垫片和紧固螺钉，对部件的线路也给予了特殊的考虑。

主搭铁线如果出现故障将影响很多线路，而不只是一条线路工作不正常，因此维修人员在故障诊断时必须考虑主搭铁线故障，以免瞎猜乱测或更换一些价值昂贵的电器元件。

(2) 备用搭铁线

备用搭铁线是指已经有了主搭铁线的同一电路的第 2 甚至第 3 搭铁线。它是基于安全和性能的考虑。最简单的例子是计算机电路。附加搭铁线不仅是备用搭铁线，而且还可以改善某些具有复杂电子电路部件的搭铁状况，也就是说，如果没有这一条看似多余的备用搭铁线，虽然能勉强工作，但电路的性能就会退化或者不稳定。

(3) 防静电搭铁线

对汽车方面的静电而言，它的危害主要有两个方面：一是汽车上较精细的电子及无线电设备，二是汽车上的驾驶员及乘员。为了减小汽车静电的危害，在汽车上装了很多防静电搭铁线来解决这一问题。常见的防静电搭铁线主要安装在以下部位。

① 由于车轮产生大量静电，因此有些汽车甚至在燃料系统的周围加装防静电搭铁线。在这一部位的防静电搭铁线，如果不注意会看不见它。

② 由于在汽车内乘员的袖口附近、衣物及座椅等处都会产生静电，因此在底座内安装防静电搭铁线，人们可能会看不见它。

③ 为了消散加油时积聚的电荷，在燃油油箱加油口处安装有防静电搭铁线，因为加油口加油时有大量的燃油蒸气。所以，拆下任何维修口处的搭铁线后，一定要记住把它重新接好。如果加油口处的防静电搭铁线损坏了，应先装一条跨接线作为临时防静电搭铁线，且在防静电搭铁线装上前，不要将其拆下。

当安装电子组件时，特别是在仪表板下面安装时维修人员身体应搭铁。因为维修人员身体向工作的位置滑动时，特别是沿着轿车的内饰件向仪表板下的工作位置滑动时，人体会产生大量静电。

2. 搭铁线故障检修

(1) 断路故障

断路就是电流的通路受阻，不能形成电流回路。平常工作中所说的搭铁不良故障，大多是指搭铁线断路故障。根据实践工作中的情况，按电流的流通状态可以分为完全断路和电流通道受阻(主要是接触不良)两种状况。

① 完全断路

一般有导线断开、连接端子锈蚀、搭铁导线根本没有与车身搭铁几种情况。对于这类故

障，其搭铁线失去了任何作用，严重时可能导致电器不能工作或较明显的工作不良。通常情况下都能通过目视检查发现故障，如果通过目视检查不能发现故障，可以进行电阻值的测量。

② 导通不良

主要有导线断股、连接端子锈蚀、连接端子松动、基体件导电不良等几种情况。通常情况下都能通过目视检查发现故障，如果通过目视检查不能发现故障，可以进行电阻值的测量。

(2) 短路(搭铁)

① 线路馈电端短路

线路馈电端是指在电机、灯、电磁线圈等用电器前面的线路。线路馈电端短路通常是由于导线绝缘层损坏引起的。

造成导线绝缘层损坏的原因有：在安装某些车身零件时固定螺钉拧得太紧；安装品质差、导线太松、绝缘层内进入液体变质；绝缘层与发动机灼热的零件(如排气歧管)靠得太近而被烧穿，或被车身金属的锋刃割破，或与车身部件间摩擦磨损等。大多数损坏部位可较容易看见，但并不是所有的损坏部位都能直接看见，因为有的损坏部位可能藏在门内或内饰嵌后面。

现在，汽车上的线束密集而复杂，对于不易看见的短路故障是很难发现的。可用万用表进行电压、电阻的测量，也可用检测灯和专用蜂鸣器来检查短路。

为安全起见，在检查前可用干电池取代汽车上的 12 V 蓄电池作电源。因为出现短路故障时通常要烧毁熔断丝，所以在检查时首先将已打到电压挡或欧姆挡的万用表或欧姆表或电压表的红表笔接到断路熔断丝的负荷端，黑表笔接车身搭铁部位，然后从熔断丝座开始沿着线束移动手指，扭捏、抖动、摇晃线束(用手每次移动检查的导线长度大约为 10～20 cm)。当手触到短路部位时，万用表或欧姆表或电压表的读数应回到 0(或接近于 0)。若用检测灯和专用蜂鸣器检查短路，此时检测灯亮，蜂鸣器发出蜂鸣声。

如果线束的安装较隐蔽，用上述方法不能对短路部位进行确定时，则必须拆下其饰件进行检查。很多汽车维修资料中都有汽车的布线图。可先用短路检测器进行检查，它至少可以帮助确定短路位置是否在壁板的后面或地毯的下面等。对处于壁板后面的线束，只要认真地检查，就可用短路检测器找到与线束短路非常接近的部位，从而可避免为了接近导线束而拆掉所有部位的壁板。

② 线路搭铁端短路

线路搭铁端即用电器之后的线路。线路搭铁端出现短路故障的诊断比较麻烦。因为很多用电器都在搭铁端用开关控制，如果短路点是在手动开关或其他控制开关之前甚至是开关本身短路，驾驶员将不能断开用电器。用电器不能断开时，一般都从用电器开始进行诊断，先断开用电器的搭铁线路，如果线路断路(例如灯熄灭或电机停转)，说明问题出在线路的搭铁端。然后对照电路图沿着电路一次检查一个连接点。对于在搭铁一端的开关，可用欧姆表或电池检测灯等检查其是否短路。如果开关在断开位置电路仍然是导通的，说明开关短路，应予以更换。

在实际维修中，为了节约时间，特殊情况下可采用跨接布线法，即在可以确定哪根导线出了故障时，将这根导线两端断开，在 2 个相应端头间接一根新导线，将其敷设在配线的外面，但要注意其敷设的路线必须是在无保护的条件下能够避免损坏，这样做只是绕过了故障部位，而不是检查了这个部位。例如，车身螺钉穿透了配线，而且仍然在原来的位置上，很可能其他线路已经被损坏，不久就可能引起故障，所以必须根据情况决定是否进行更彻底的修理。

二十、捷达前卫防盗系统的匹配

当汽车钥匙丢失需要重配、更换防盗器控制单元 IM 或更换发动机控制单元 Simos－3W 时，都必须使用 V. A. G1552(或 V. A. G1551)测试仪并执行相应程序。

1. 更换防盗器控制单元 IM 后的匹配

更换防盗器控制单元 IM 后，必须重新匹配所有钥匙，即让新的防盗器控制单元重新记忆钥匙，其程序如下：连接测试仪 V. A. G1552，点火开关 ON→输入地址码 25(防盗器)，按 Q 确认→输入功能码 11(安全登录)，按 Q 键确认→输入防盗器密码，按 Q 确认→输入功能码 10(匹配)，按 Q 确认→输入通道号 01(配钥匙)，按 Q 确认→输入需配钥匙总数(包括原有)，确认→并在 60 s 内依次插入其他钥匙→按 C 键，选择功能码 08(读测量数据组) →选数据组 002，确定钥匙匹配的可靠性。

配钥匙必须在功能码 11(登录)下先输入密码。防盗器密码随防盗器包装。车上防盗器密码应联系大众服务站或随车钥匙牌上刮去涂黑层。如为 1538，则应键入 01538。

输入功能码 11 后，屏显：

Rapid data transfer Q 11—login procedure
快速数据传递 Q 11—安全登录

按 Q 确认后，屏显：

Login procedure Q Enter code number ××××××
登录 Q 输入密码 ××××××

如果输入一个不是本防盗器的密码，则屏幕会在 2s 内闪现以下字句：

Tester sends address word 25
测试仪发送地址码 25

马上回到功能选择窗口：

Rapid data transfer HELP Select function ××
快速数据传递 帮助 选择功能 ××

这表明刚才输入的密码未被接受，必须再次输入。第 2 次输入密码可以立即进行，按功能码 11(登录)→Q(确认)→输入密码(如 01538)，则屏显：

Login procedure Q Enter code number 01538
登录(注册)过程 Q 输入密码 01538

如果输入正确密码，屏幕立即回到功能选择窗口：

Rapid data transfer HELP Seleet function ××
快速数据传递 帮助 选择功能 ××

如果要配钥匙，应立即选功能 10(匹配)。而不能选功能 06 退出再进入 25 地址——功能 10，那样屏幕会显示：

Function is unknownor → Can not b～carried out at the momet
功能未知 → 不能马上执行

按→键回到功能选择窗口，所以必须在 11 功能(登录)输入密码后紧接着选择功能 10(匹配)，屏显：

Rapid data transfer Q 10—Adaptation
快速数据传递 Q 10—匹配

按 Q 确认，屏显：

Adaptation Enter channel namber ××
匹配 输入通道号××

在 10(匹配)功能中共有 2 个通道，一个是 00 通道，用于清除防盗器控制单元中原发动机

控制单元的随机成对数码，便于更换新的发动机控制单元；另一个是 01 通道，用于配制新的汽车钥匙，此时应当输入 01，按 Q 键确认后屏显：

Channel 1 AdaDtation 1 → Old NO. of keys:1 —↑—↓—
通道 1 **匹配** 1 → **已配钥匙数**:1 —↑—↓—

“匹配 1”和“已配钥匙数 1”都表明已经配过 1 把钥匙，如果要再配 1 把钥匙，应把新配钥匙数与原来的钥匙数加在一起输入测试仪中，如 1＋1＝2 则应输入 2。按→键，屏显：

Channel 1 Adaptation 1 1 Enter adaptation valUe ×××××
通道 1 **匹配** 1 **输入配钥匙数**×××××

注意：输入要配的钥匙数要包括已有的钥匙，即现在合法的钥匙也要参加匹配，所以输入的钥匙数为 2，最多不超过 8 把。如果原有合法钥匙丢失或未参加匹配则都会被处理为非法，欲新配入的钥匙必须齿形正确，可以转动锁心，并且内有送码器芯片，用键输入 00002 并按 Q 确认，屏显：

Channel 1 AdaDtation 2 → Old NO. of keys:2 —↑—↓—
通道 1 **匹配** 2 → **新配钥匙数**:2 —↑—↓

如果此时还想增减欲配钥匙总数，还可以按↑和↓键，每按一次递增（或递减）1 把。这上、下 2 个数字将同步变多或变少。数目确定后按 Q 键确认，防盗器指示灯亮 0.5 s 以后熄灭。表示点火锁中的那一把钥匙已配制完成，然后将点火开关置于 OFF 挡，拔出已配好的钥匙，将另一把待配的钥匙插入点火锁心中，接通点火开关至 ON 挡至少 3 s，防盗器指示灯亮 0.5 s 后熄灭，又配好一把，在 60 s 内（不计入点火开关断开的时间）照此法配完所有应配钥匙（包括原有的和新配的）。

按 Q 键确认，屏显：

Channel 1 AdaDtation 2 Q Store changed value?
通道 1 **匹配** 2 Q **是否存储更改值？**

按 Q 键确认后，灯亮 0.5 s 后熄灭，屏显：

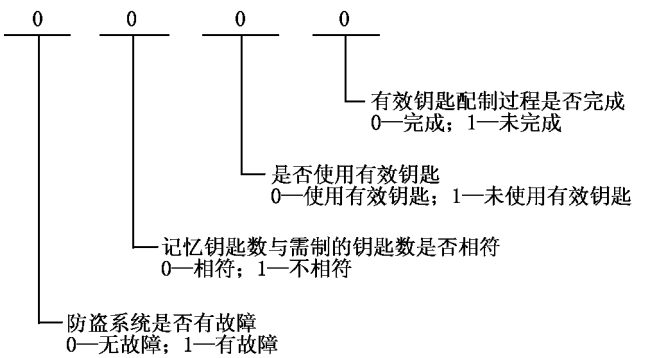
Channel 1 Adaptation 2 → Chang value is stored
通道 1 匹配 2 → 更改值已被存贮

按→键，屏幕又回到功能选择窗口。

配完钥匙后应使用 08(读测量数据块)功能，显示组号 002，屏显：

Read measuring value block 2 → 0.0s 3 3 0000
读测量数据组 2 → 0.0s 3 3 0000

1 区显示数表示 60s 计时器的实际值，钥匙配制结束应显示 0.0 s。2 区表示需配钥匙数 3，实显 3。3 区表示已被记忆的钥匙数，实显 3。若为 2，说明 2 把钥匙已被记忆，还有 1 把没配上，需重新配制直到 3 区数字与 2 区数字相同。4 区表示工作状态位，实显 0000 表示状态正常，如有一位显示 1 则说明有故障或钥匙配制未完成。



如果使用地址码 25—功能码 08(读测量数据块)—显示组号 001 组，则会显示：

Rapid measured value block 1 →			
3	1	1	1
读测量数据组 1 →			
3	1	1	1

1 区	2 区	3 区	4 区
配完的钥匙数	识读线圈	钥匙状况	授权的钥匙
0＝最小	0＝故障	0＝失效	0＝未授权
8＝最大	1＝正常	1＝正常	1＝授权

按→键可以结束观测。

2. 更换发动机控制单元 Simos－3W 后的匹配

在修车过程中，有时怀疑发动机控制单元有故障需要更换。新的发动机控制单元装上汽车，需要将存储在防盗器中的原发动机控制单元的数码进行清除，重新记忆新的发动机控制单元的数码，并要与节气门体 J338 作基本设置（04 码），否则新的发动机控制单元不能正常工作。清除旧码以后，也需分别检查防盗系统、发动机电控系统有无故障，必要时清除。这样，当下次点火启动后，新的发动机控制单元数码就会被防盗系统所记忆（互相对应的一个随机数）。

匹配发动机控制单元的程序如下：连接 V. A. G1552 测试仪，点火开关 ON→输入地址码 25，按 Q 确认→输入功能码 10，按 Q 确认→输入通道号 00，按 Q 确认→按 C 键退出，然后检查清除故障。

此时防盗器中已生效的钥匙记忆仍然有效，也就是说原来的钥匙仍然不影响使用，只是发动机控制单元换了。

键入功能码 10（匹配），屏显：

Rapid data transfer　　Q 10—Adaptation
快速数据传递　　Q 10—匹配

按 Q 键确认，屏显：

Adaptation Enter channel number ××　　→
匹配 输入通道号××　　→

按 0 键 2 次，选 00 通道，屏显：

Adaptation　　Q Erase learnt value？
匹配　　Q 删除记忆值吗？

按 Q 键确认，屏显：

Adaptation　　→ Learnt values are erased
匹配　　→ 记忆值被删除

按→键，屏显功能选择窗口：

Rapid data transfer HELP Select function ×× 快速数据传递 帮助 选择功能××

可选 06(退出)。

当再次接通点火开关时,新的发动机控制单元的识别数码就会被防盗器控制单元读出,并被存储起来。以上过程只需一把具备授权的钥匙即可,而不必所有钥匙都来适配。

二十一、捷达都市先锋轿车防盗系统设定与解除

捷达都市先锋轿车选装的是西门子公司生产工具的防盗器,它实质上是一种车辆止动系统,能够阻止汽车在没有被授权的情况下通过自己的动力被开走。要保证防盗系统的正常工作,必须使其各元件相互匹配,也就是说,带有送码器的钥匙必须被设置安全码,而防盗器控制单元必须储存送码器的固定码和发动机控制单元的编码。在使用过程中,如果更换这些元件,则需要使用 V. A. G1551 或 V. A. G1552 重新进行匹配。

1. 更换钥匙的方法

在防盗系统中最多有 8 把不同的钥匙可被记忆。配制过程开始后,原来储存于防盗器控制单元中的旧的钥匙表将被消除。只有在新配制过程中配制的钥匙才是有效的。

(1) 连接 V. A. G1551 或 V. A. G1552 测试仪,接通点火开关,选择快速数据传递,键入"1",进入菜单如下:

Rapid Data Transfer Insert Address Word ×× 快速数据传递 输入地址码××

(2) 输入地址码"25",启动防盗器控制单元与测试仪间的通讯,进入菜单如下:

XXXXXXXXX IMMO VWXXXXXXXXXXXX V 64 → Coding 0000 wsc 00007

按"→"进入下一菜单:

Rapid Data Transfer Select Function ×× 快速数据传递 选择功能 ××

(3) 登录,输入地址"11",进入如下菜单:

Login Procedure Enter Code Number ×××××
登录程序 **输入密码号** ×××××

键入防盗器控制单元的 PIN **码，进行安全登录，进入下个菜单。若用户的** PIN **码丢失，请向大众公司授权的人索取。**（PIN **码在出厂时随使用说明书一同交给用户，并由用户保存**）。

Rapid Data Transfer Select Function ××
快速数据传递 **选择功能** ××

（4）**输入功能“**10**”，进入下个菜单：**

Adapatation Feed in Channel Number ××
适配 **输入通道编号** ××

输入“01**”，进入下个菜单并开始配置程序**

Channel 1 Adaptation × Old No. Of Keys 1(1～8 **均可，为原来钥匙数**) <－13－>
通道 1 **匹配** × **原来钥匙数** 1(1～8 **均可，为原来钥匙数**) <－13－>

（5）**输入要配置的钥匙数**

Channel 1 Adaptation 1 Enter Adaptation Valve ×××××
通道 1 **匹配** 1 **输入匹配值** ×××××

（6）**确认钥匙数：指示灯将被接通** 3 s，**第一把钥匙将被预置和记忆，并且** 60 s **的初始化计时器启动。这一程序最长在** 3 s **内完成。**

Channel 1 Adaptation × Store Change Valve?
通道 1 匹配 × 存储修改的数值吗？

键入 Q，确认钥匙数并退出，第一把钥匙配制完成。

(7) 其余 7 把：用其余钥匙分别开关点火。其余钥匙将被自动记忆。

当最后一把钥匙记忆后，应检查防盗器控制单元的故障寄存器，并消除故障。

2. 更换防盗器控制单元

更换防盗器控制单元的时候，所有钥匙及发动机管理系统码均需被新的控制单元重新记忆。只有在新的配制过程中配制的钥匙才是有效的，原来配制的钥匙在这个新的配制过程后将全部失效。更换防盗器控制单元的方法与更换钥匙的方法相同也必须使用 V. A. G1551 或 V. A. G1552 来完成。

3. 更换发动机控制单元

更换发动机控制单元时，防盗器控制单元必须记忆新的 ECU 码，防盗器控制单元中已生效的钥匙表在这一程序中不再被更改。

发动机控制单元的更换过程如下：

(1) 连接 V. A. G1551 或 V. A. G1552 测试仪，接通点火开关。

(2) 输入地址码“25”，启动防盗器控制单元与测试仪间的通讯。

(3) 输入功能“11”，键入 PIN 码，进行安全登录。如果找不到用于登录的 PIN，可以向被大众公司授权的人索取。

(4) 输入功能“10”，选择块 00 开始配制程序。

(5) 确认清除旧的 ECU 码。

新的 ECU 码在下次点火时将被记忆，更换完毕。

二十二、空调系统常见故障的快速排除

空调装置常见故障及故障原因见表 1－20。

表 1－20 空调装置常见故障及故障原因

现 象	原 因	排 除
暖风不热	(1) 水管脱落 (2) 暖风水阀失效 (3) 水路堵塞 (4) 鼓风机转速低 (5) 鼓风机不转 (6) 温度风门不回位	(1) 重新固定水管 (2) 更换暖风水阀 (3) 疏通水管或更换散热器 (4) 检查鼓风机串联电阻 (5) 检查空调电动机及其电路 (6) 调整温度风门

续表

现　象	原　　因	排　　除
冷却不够或气流不足	(1) 蓄电池不良 (2) 风道断开 (3) 灰尘过滤器堵塞 (4) 蒸发器结霜 (5) 鼓风机电动机、继电器或电路故障 (6) 空调装置熔丝烧断 (7) 制冷系统有外部空气渗入 (8) 中央风门电磁阀或新鲜空气/循环空气真空阀损坏 (9) 制冷剂不足 (10) 制冷剂过多 (11) 制冷系统中有空气 (12) 冷凝器散热片堵塞或变形 (13) 散热器风扇失效 (14) 制冷系统中存在水分 (15) 堵塞节流管(CCOT 阀) (16) 压缩机转速低 (17) 压缩机不转 (18) 高压管或零件堵塞或被压扁	(1) 检查蓄电池电压及接线柱 (2) 重新连接风道 (3) 清洗或更换灰尘过滤器 (4) 检查防霜开关和空调继电器 (5) 检查鼓风机电动机、继电器及其电路 (6) 更换熔丝 (7) 抽真空，重新充注制冷剂 (8) 检查或更换中央风门电磁阀、新鲜空气/循环空气真空阀 (9) 查出泄漏处，充注制冷剂 (10) 放出适量制冷剂 (11) 充分抽真空，重新充注制冷剂 (12) 清洗或更换冷凝器 (13) 检查风扇电动机及其电路并排除故障 (14) 更换储液罐，反复抽真空 (15) 更换节流管 (16) 检查和调整驱动 V 带 (17) 检查压缩机、电磁离合器及高压、低压保护开关，并排除故障 (18) 清洗或更换零件
压缩机异响	(1) 电磁离合器打滑或损坏 (2) 制动剂不足或过量 (3) 压缩机轴承松旷或磨损严重 (4) 压缩机冷冻机油面过低 (5) 压缩机内部磨损或损坏	(1) 调整电磁离合器间隙，检修电磁离合器线圈 (2) 按规定量充注制冷剂 (3) 更换压缩机轴承 (4) 加注压缩机冷冻机油 (5) 更换压缩机零部件或总成

1. 暖风不热故障的快速排除

暖风不热故障的快速排除可按图 1－37 所示流程进行检查。

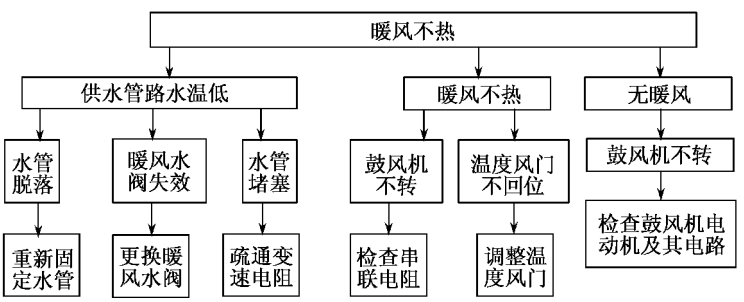


图 1－37　暖风不热的检查流程

2. 冷却不够或气流不足故障的快速排除

冷却不够或气流不足故障的快速排除可按图 1－38 所示流程进行检查。

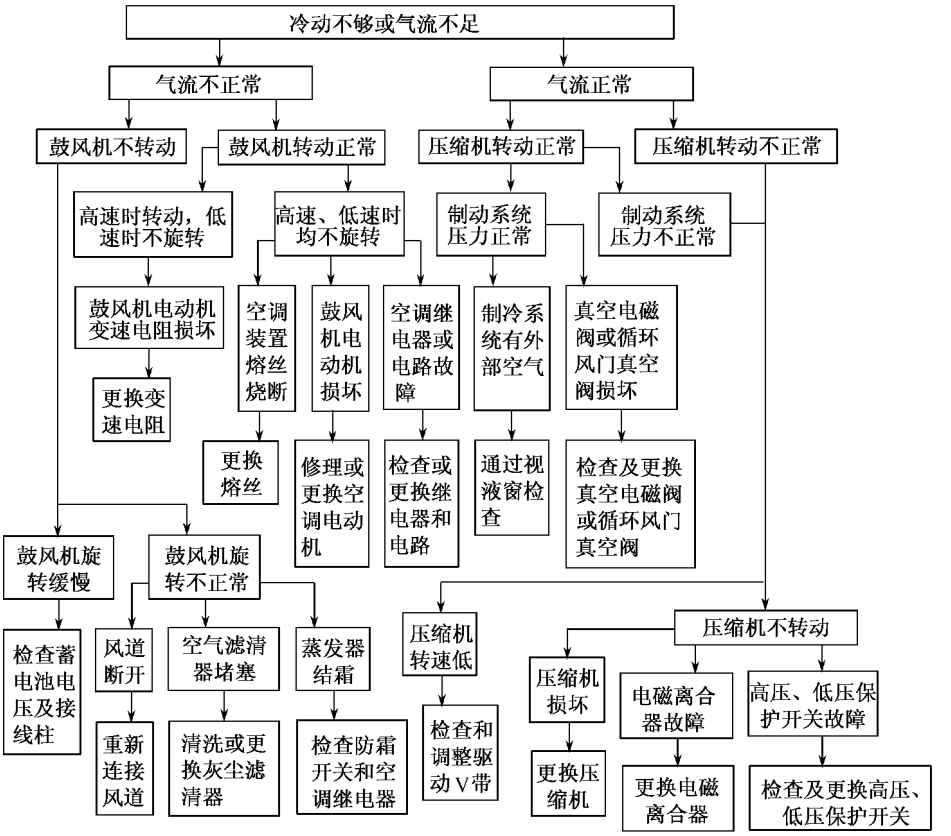


图 1－38　压缩机异响的检查流程

3. 压缩机异响故障的快速排除

压缩机异响故障的快速排除可按图 1－39 所示流程进行检查。

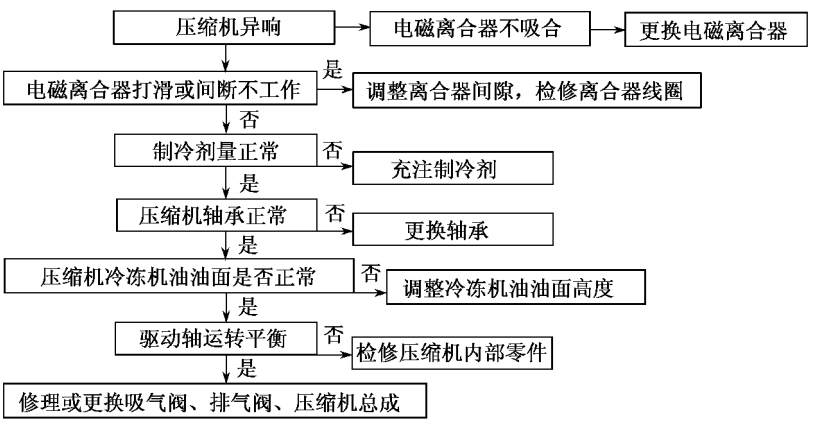


图 1－39　压缩机异响的检查流程

二十三、制冷系统的检查与故障排除技巧

1. 通过观察窗检查制冷系统

如图 1－40 所示，通过视液窗可以观察到制冷剂的状态，以此来判断系统的故障。

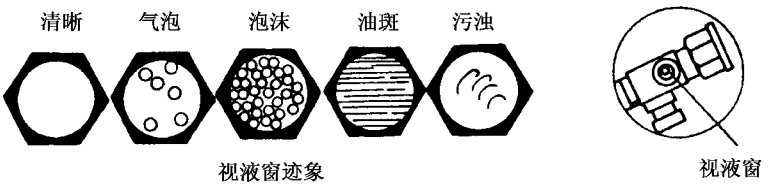


图 1－40　从观察窗判断故障

（1）空调系统启动初始，视液窗内有气泡流动，片刻之后气泡消失，这表明工作正常。

（2）视液窗内有气泡或泡沫，蒸发器表面结霜，表明制冷剂不足。如果蒸发器表面不结霜，储液干燥器中水分饱和，可从冷凝器出口处取出储液干燥器，将之烘干后重新装入。

（3）系统启动后，向冷凝器上溅水，如果视液窗内无气泡出现，表明制冷剂过多。

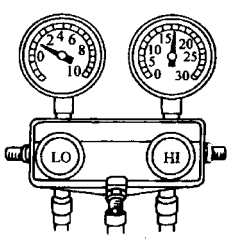
（4）视液窗内清晰且出风口制冷效果不良，表明制冷剂泄漏尽。如果视液窗内布满油斑，也表明制冷剂泄漏尽。

（5）视液窗内污浊，表明冷冻机油过多。

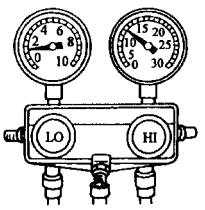
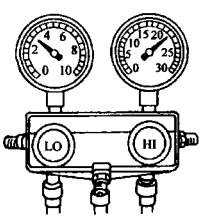
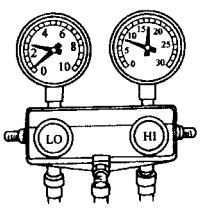
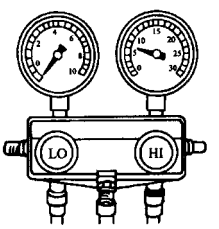
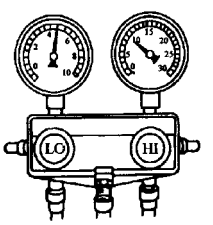
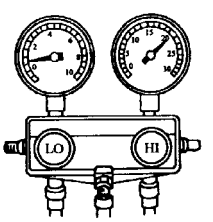
2. 利用歧管压力表检查制冷系统

连接歧管压力表后，按照上述通过观察窗检查制冷系统的步骤进行操作，读取高压表和低压表的显示值。制冷系统的压力值及其原因与排除方法见表 1－21。

表 1－21　制冷系统的压力值及其原因与排除方法

压力表指示现象	压力表指示	故障原因		排除方法	
		环境温度/℃	发动机不运转时制冷循环压力/kPa	发动机运转时制冷循环压力/kPa	
				高压	低压
正常		15	390	—	—
		20	470	—	—
		25	550	1 050～1 250	100～150
		30	660	1 350～1 550	150～200
		35	750	1 450～1 810	200～250
		40	880	1 850～2 530	250～300
		45	980		

续表

压力表指示现象	压力表指示	故障原因	排除方法
高压表和低压表显示比正常值低。另外，从观察窗内看到有气泡，冷风不凉，高压管温热，低压管微冷，温差不大		制冷剂不足或有泄漏	(1) 用检漏仪寻找泄漏处，并予以修复 (2) 加注制冷剂
高压表和低压表显示值比正常值高很多。另外，从观察窗偶尔可看见气泡，冷气不凉		(1) 制冷剂过多 (2) 制冷剂系统中有空气 (3) 冷凝器冷却不足	(1) 更换储液罐 (2) 充分抽真空，重新充注制冷剂 (3) 清洗或更换冷凝器，检查风扇电动机及其电路
低压表压力显示值有时为真空，有时正常。另外系统间歇制冷或不制冷		制冷系统存在水分	(1) 更换储液罐 (2) 反复抽真空 (3) 充注制冷剂适量
低压表压力显示值为真空，高压表压力显示值很低。另外，在储液罐或膨胀阀前后管路上结霜或有霜水。系统不制冷或间歇制冷		制冷剂不循环	(1) 按制冷系统中存在水分处理 (2) 更换膨胀阀 (3) 更换储液罐 (4) 检查制冷剂是否被污染
系统不制冷，低压表压力显示值很高、高压表压力显示值很低		压缩机内部故障	更换损坏的零部件或总成
低压表压力显示值很低、高压表压力显示值很高．另外，冷凝器上部和高压管路温度高，而储液罐并不这样热		高压管或零件堵塞或被压扁	(1) 清洗或更换零件 (2) 检查冷冻机油是否被污染

二十四、利用歧管压力表巧妙检查空调制冷系统部件

1. 检查高压开关和低压开关

如图 1－41 所示，在歧管压力表 4 上接上手动压力泵 1、低压开关 3（接在低压端）、高压开关 2（接在高压端）。当压力达到 300 kPa 时，低压开关上的电路应开始闭合（电阻为 0）；当压力超过（15.8±1.7）×10^5 Pa 时，高压开关上的电路应开始闭合（电阻为 0）；当压力降至（13.35±1.7）×10^5 Pa 时，高压开关上的电路应断开；当压力降至 200 kPa 时，低压开关的电路应断开。

如果检查结果不符合上述规定，应更换高压开关和低压开关。

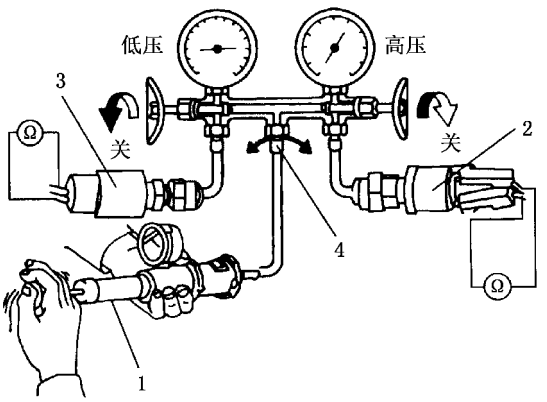


图 1－41　高压开关和低压开关的检查

1—手动压力泵；2—高压开关；3—低压开关；4—歧管压力表

2. 检查膨胀阀

如图 1－42(a)所示，将膨胀阀装在歧管和压力表上，并注入制冷剂。将膨胀阀的毛细管放入水箱中，打开高压手动阀门，使高压表指针达到 490 kPa，制冷剂通过膨胀阀以气体排出。观察水箱中水温的变化（横坐标）与高压表上的读数（纵坐标），两数值的交点应落在图 1－42

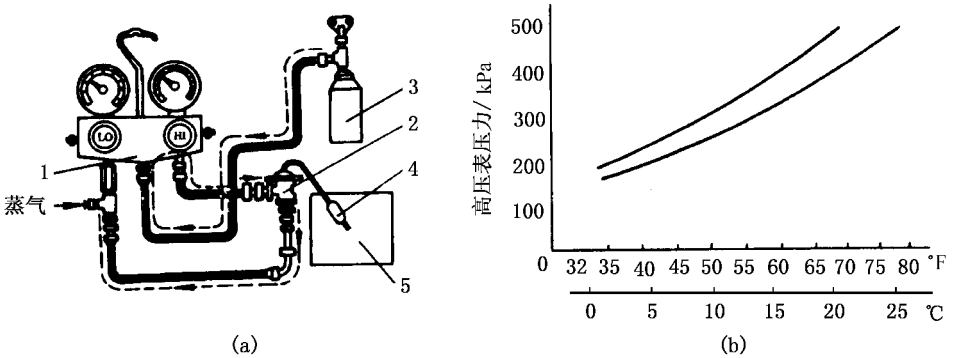


图 1－42　膨胀阀的检查

(a) 连接图；(b) 水温与高压表压力的关系

1—压力表；2—膨胀阀；3—压缩制冷剂；4—毛细管；5—水箱

(b)中的两曲线之间,否则应更换膨胀阀。

二十五、更换捷达车速里程表传动软轴的注意事项

一辆捷达王轿车,在行驶了 14 万千米后突然产生变速器(手动五挡变速器)无倒挡(挂不上倒挡)的故障(前进挡正常),据车主说,该车曾于一个月前被更换了车速里程表传动软轴(下称传动软轴),并且,此后在变速器内曾出现过异响。

试车表明:根本挂不上变速器的倒挡,但其前进挡换挡正常。根据试车结果初步认为:在变速器内有异物,它使变速操纵机构卡住而挂不上倒挡;而且该异物是从安装槽内掉出的,是用于吸附变速器零件磨损产生的磁铁。因此,决定对变速器件解体检查。

在把变速器从车上拆下后,发现变速器的倒挡挂挡正常了。在分析后认为,这可能是在拆卸过程中对变速器轴的正反向转动使异物改变了位置的结果,证明了在变速器内确有异物。在解体变速器后发现异物乃是传动软轴上的传动齿轮。由此可以肯定,该异物是在一个月前更换传动软轴时由于修理工违规操作而产生的。在解体变速器时还发现,在变速器中的齿轮油油量极少,只有正常量的一半。在取出异物,重新检查及装复变速器和更换齿轮油(加足量)后,变速器无倒挡故障被排除。

现在社会上捷达轿车的保有量很大,仅 1999 年捷达轿车销售量就近 8 万辆。除了都市先锋和都市阳光轿车的变速器是自动变速器以外,一般轿车的变速器都还是机械式五挡变速器。这些轿车的车速里程表都是机械式(具有旋转磁铁)的,由传动软轴通过传动齿轮和变速器的第二轴相连。在更换这些传动软轴时应注意以下几点。

(1) 从变速器上拆卸传动软轴时一定不能野蛮操作。在将传动软轴头部的传动齿轮从变速器中间向外拽出时更要小心,必须先把它对准变速器壳上的孔,然后再轻轻地试着把它拽出。如果生拉硬拽,则会把传动软轴头部的传动齿轮刮掉在变速器内,从而使原有的故障更加复杂或产生一个新的故障。

(2) 更换传动软轴头部的传动齿轮和装复传动软轴时,要把传动软轴头部的 1 只卡簧确切地安装入槽,当把传动齿轮安装到位时应能听到卡簧入槽时清晰的“咔哒”声。

(3) 现在市场上供应的传动软轴不带卡簧,所以汽车修理人员在更换传动软轴时一定要将旧传动软轴上的卡簧保管好,最好的方法是把旧卡簧从旧传动软轴上拆下来后立刻装到新的传动软轴上。

(4) 在装配结束后要检查传动齿轮的安装是否到位及传动齿轮与传动软轴头部的连接是否牢靠。注意:在传动齿轮上有一个横向检视小孔,通过它可以观察到卡簧,如果观察不到卡簧,则说明传动齿轮与传动软轴的装配不正确,需重新装配。

需要说明的是:捷达轿车的变速器、主减速器和差速器是组合在一起的,总称为变速驱动桥。它的设计合理并便于操纵,因此,在正常情况下变速器的故障极少,在维护变速器时通常只要检查及润滑其变速操纵机构,检查及必要时更换变速器的齿轮油即可。

二十六、捷达系列轿车的几个缺陷

捷达是家庭轿车的“领头羊”,概括的恰如其分。但随着捷达轿车行驶里程的增加和使用

年限的增长，也出现了一些意想不到的毛病，这些毛病有的是车主不正确使用造成的，有的是捷达轿车“胎里带”形成的。不管怎样，了解这些故障症状和诊断排除方法对认识和维修捷达轿车，是非常必要，也是非常及时的。

1. ABS 制动踏板振颤

一辆捷达 AT 轿车，在良好干爽的路面行驶时，轻踩制动，ABS 系统开始工作，并且制动踏板有上下振颤的现象。而实际上只有在冰面、潮湿路面行驶时且轻踩制动时，ABS 才可工作；当车在干燥路面行驶时，必须使劲将制动踏板踩到底，ABS 系统才工作。因此这辆车的制动系统有故障。用专用电脑检测仪检测 ABS 电脑，无故障码输出。根据经验拆检四个车轮轮速传感器，发现上面吸附了许多粉尘。原来过多的粉尘导致轮速传感器的信号降低或有偏差，造成 ABS 电脑误把良好路面判断成复杂路面，造成以上故障现象。清洗 4 个轮速传感器后装复试车，故障排除。捷达 AT 等车型采用前盘后鼓式制动系，因此两后轮的传感器易脏，应经常拆下来清洗。

2. 发动机自动熄火

一辆 1999 年 1 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，该车曾更换过一次仪表照明灯泡之后便出现了在行车或怠速过程中时常熄火的故障现象。

能够产生上述故障现象的原因主要有：①节流阀体太脏。此时发动机电控单元存储的故障是节流阀体基本设置错误或怠速转速超过自适应界限。②速度传感器 G21 故障或其线路接触不良，此时电控单元储存的故障是速度传感器无信号。

用 V. A. G1551 故障阅读仪查询后确定是速度传感器偶发性故障。捷达王轿车速度传感器为霍尔效应式传感器，安装在仪表线路板上（速度表边侧）。电控单元从该传感器获得行驶速度信号，节流阀体利用该信号进行怠速稳定控制。如果速度传感器信号中断，直接故障现象就是速度表无转速，即行车时无速度显示；间接故障现象就是行驶性不好，即上述故障现象。根据车主所述，该车曾更换过仪表照明灯泡，极有可能是在更换过程中不小心碰到了速度传感器而发生故障。拆下仪表进行检查，果然该传感器与仪表板接触不良，所以使故障现象表现为偶发性故障，重新修复后试车，故障排除。

第一代捷达王轿车具有限速装置，最高时速只能达到 170～180 km/h，ECU 就是根据速度传感器传送的速度信号对发动机进行限速控制的。有的车主为使自己的车能达到更高时速，将速度传感器与电脑连接线拔出，拔出后同样会产生上述故障现象。

3. 排气管冒黑烟

一辆 1998 年 7 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，故障症状是排气管冒黑烟，怠速不稳。该车怠速不稳，加速时窜动，窜动现象尤为严重，并且加速时排气管冒黑烟，有时出现回火放泡现象。

用 V. A. G1551 故障阅读仪对发动机电控系统进行故障查询，显示空气流量计 G70 偶发性故障。用 V. A. G1551 故障阅读仪消除后，故障有所好转，试车一段时间后，故障现象重新出现。再次用 V. A. G1551 故障阅读仪进行查询，空气流量计故障再次出现。检查空气流量计供电电压，即用万用表测量端子 2 和发动机搭铁点间电压，测量结果为 12.4 V 电压正常。分别测量空气流量计插头端子 3 与发动机电控单元（ECU）插头 12、端子 4 与 11、端子 5 与 13 之间的阻值，测量结果均为 0.3 Ω，表明各导线无断路处。检查各导线之间有无短路、粘接处均正常。这就可以确定故障出现在空气流量计本身，更换空气流量计，试车，故障排除。

捷达王轿车空气流量计 G70 为热膜式流量计，安装在空气滤清器和进气软管之间。它采集发动机进气量信息，发动机电控单元根据其传送的信息计算点火时间和喷油量。如果空气流量计信号中断，除了出现上述故障现象外，还会产生发动机功率下降、油耗升高、废气排放值升高、行驶性不好等故障现象。

4. 加速无力

一辆 1997 年 12 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，故障症状是行驶过程中全负荷时，加速无力。该车发动机线束曾烧过，重新连接后出现全负荷行驶过程中加速无力的现象。

通过检查后确定故障原因是霍尔传感器信号中断。拔下霍尔传感器插头，打开点火开关，测量端子 1、3 间电压，规定值为至少 4.5 V，测量结果为 5.0 V，正常。测量端子 2 与发动机电控单元端子 76 之间的阻值，测量结果为∞，表明两者之间有断路处，找出断路点，重新连接，试车，故障排除。

霍尔传感器是一个电子开关，按霍尔原理工作，安装在进气凸轮轴上。霍尔传感器隔板上有一个窗口，曲轴每转两周产生一个信号。根据霍尔信号和发动机转速信号，电控单元识别出 1 缸点火上止点，从而按顺序喷油并识别爆震所在的缸。如果霍尔传感器信号中断，使爆震传感器信号不能分配到各缸，爆震调节因此停止，减少并防止爆震的发生和点火提前角减小一些，因此会出现发动机加速无力的故障现象。

5. 热车不易着车

一辆 1998 年 11 月生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，故障症状是该车前段时间清洗过节流阀体，就出现热车不易启动的故障现象，每次热车时都需要启动好多次才能着火。

根据经验，产生上述故障的原因主要有：①燃油品质不好，热车时产生气阻。②发动机进气温度传感器损坏或插头松动。③冷却液温度传感器损坏或插头松动。

用 V.A.G1551 故障阅读仪对发动机电控系统进行故障查询，显示进气温度传感器断路/对正极短路。检查进气温度传感器，发现其插头脱落，可能是清洗节流阀体时，拔掉后忘记插接了。重新连接后试车，热车启动正常。

捷达王轿车进气温度传感器安装在进气道上，位于节流阀体右侧。进气温度传感器是一个 ITC 电阻，即随着温度升高，电阻值下降，电控单元根据其信号判断进气温度，从而准确控制喷油量和修正点火时间。如果进气温度传感器信号中断，不能确定进气温度，将会导致热车启动困难、排放值升高等故障现象。

第二章　捷达系列轿车疑难故障诊断实例

一、发动机电控系统疑难故障诊断实例

1. 发动机一启动就将燃油泵熔丝烧断故障排除

（1）故障现象

一辆捷达前卫 Gix 轿车，发动机一启动，就将燃油泵熔丝烧断（其他熔丝完好），以致无法启动。

（2）故障检查与排除

经询问得知，该车行程仅约 2 000 km，在一次长途运行中，由于油箱中的汽油用完而突然熄火，在一小型加油站加油后驶回，到了第 2 天早上就出现此情况。由上述情况判断，此故障可能是由燃油泵造成的。故先将燃油泵上插头拔下，换上新的熔丝后，再启动 发动机，结果发现熔丝没烧断，由此可断定为燃油泵内部故障。在从油箱内取出燃油泵时，意外地发现在油箱内取出燃油泵时，发现在油箱底部有冰，这说明油箱内加的是含水汽油，由于冬季天气很冷而使汽油中的水在油箱底部结冰；然后又对燃油泵进行试验，当给燃油泵两端直接加 12 V 电压时，发现燃油泵转子不转且发出“吱吱”声，像是转动阻力太大造成的。解体燃油泵时，发现燃油泵转子处结满了冰，从而将转子冻住。过了一段时间，等燃油泵中的冰化冻后，将燃油泵装好，然后对其进行试验，结果其各项性能良好。

换掉油箱内的含水汽油，装复燃油泵，故障排除。

2. 发动机不能启动着车故障排除

（1）故障现象

据用户所述，该车先出现水温表不工作故障，认为是水温传感器损坏，更换水温传感器时，在拔下水温传感器插头后，曾启动 过发动机，但未能着车，安装好水温传感器并插好插头后，发动机仍不能启动着车。

（2）故障排除

用 V. A. G1551 检查发动机故障显示“冷却液温度传感器 G62 对地短路”清除故障代码，并重新进行基本设置后，发动机顺利启动。

这是捷达王的一个特殊故障，如果断开冷却液温度传感器插头，在未插上插头时启动发动机，发动机便不能着车。即使插上传感器插头，发动机也不能着车，只有重新进行基本设置后，发动机才能着车。发动机控制单元此时可能有故障代码，也可能没有故障代码，这种现象我们已遇到并验证多次，在此提醒修理人员和捷达王用户，对此要特别注意，以免造成不必要的麻烦。

3. 发动机不能启动故障排除

（1）故障现象

一辆捷达轿车发动机不能启动。

（2）故障排除

用 V. A. G1551 检查发动机故障代码如下：

3 个故障代码
00553—空气流量计 G70 对地开路/短路，偶发故障
00522—冷却液温度传感器 G62 对地短路
00527—进气温度传感器 G72 对地短路

考虑空气流量计故障不会影响着车，因为有节气门电位计 G69 信号作为替代值，根据修理经验，即使把空气流量计拆下，发动机也能着车。故障原因只剩下冷却液温度传感器 G62 和进气温度传感器 G72 两个因素。用 V. A. G1551 测量两个传感器的数据：

读取测量数据块 3			→
0/min	12.18 V	−46.5 ℃	−48.0 ℃

显示区 3 是冷却液温度，显示区 4 是进气温度，在发动机不工作时，它们的显示值应该与环境温度相同，测量值显然不正常。这两个温度传感器都是负温度系数电阻，其显示值最低表示传感器本身断路或线路有断路之处。检查线路正常，只有更换两个传感器，故障才能排除。因为是外出救援，没带两个备件，在此情况下，我们通过研究电路图做如下应急修理，成功地把车开到服务站。

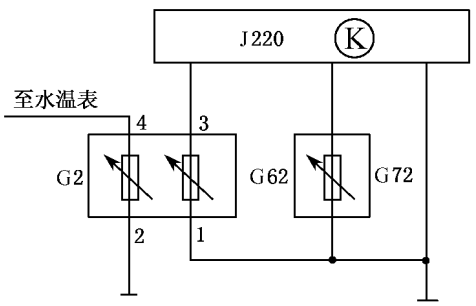


图 2−1 冷却液温度、进气温度传感器电路图
J220—电控单元；G2—水温表传感器；
G62—冷却液温度传感器；G72—进气温度传感器

有关电路见图 2−1，冷却液温度传感器 G62 和水温表传感器 G2 是一体，其插座接柱有 4 个，其中 1、3 接柱接发动机控制单元，把它们用导线短接；同样拔下进气温度传感器 G72 的插座，用导线短接其两个接柱，用 V. A. G1551 测量两个传感器温度都是 141 ℃。用 V. A. G1551 清除故障代码并进行基本设置，然后启动发动机。经几次启动后，发动机终于着车，虽然运转不平稳，但还是跛行到了服务站，更换两个传感器后，故障排除。

4. 更换发动机电控单元后发动机不能着车故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 2V 电喷车水淹后不能启动着车，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，发动机启动着车，但随即又熄火，再次启动无着车迹象。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。

(2) 故障检查与排除

捷达 2V 电喷车原车装有西门子公司的电控防盗系统，根据修理工所述故障排除经过，我们判断防盗器动作，用 V. A. G1551 检查，有以下故障记忆：

Engine control unit blocked

发动机控制单元锁死

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，启动发动机时，防盗器电控单元检测到未知的发动机 ECU 码，防盗器动作，其表现是首次启动着车后又立即熄火，再次启动不能着车。因此，更换发动机电控单元后，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 V. A. G1551：输入→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 ××
自适应 输入通道码 ××

输入通道 00，显示：

Adaptation Q Enter learned value？
自适应 Q 输入学习值？

按“Q”键确认，记忆值被清除，屏幕显示：

Adaptation → Learned values has been erased
自适应 → 学习值已被清除

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

注：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，造成电控单元损坏。

5. 启动后一会儿就熄灭故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王 GTX 轿车启动后只能着车 1～2 s 就熄火。打开点火开关至“ON”挡时，脉冲应答防盗器的报警灯 2 s 后不熄灭，却暗闪，说明脉冲应答防盗器处于防盗状态。

（2）故障检修

装有脉冲应答器防盗系统的捷达王轿车（新款），在点火钥匙不插入点火开关内时，防盗器的报警灯闪亮，证明车辆处于防盗状态。当点火钥匙插入点火开关内打开至“ON”挡时，防盗器报警灯应在 2～3 s 后熄灭。此状态证明系统正常，可以启动着车。针对此车故障现象，用 V. A. G1551 输入 1→25→02 进行故障查询，可是当输入 25 地址码时却进不去，经分析可能是

搭铁不良。检查防盗系统各搭铁点和搭铁线都正常，检查蓄电池正负极桩头也很正常。打开蓄电池上方正极保险盒，发现第 3 个正极保险的固定螺钉松动，而从外观是根本看不出来的。查阅资料得知，此保险正是防盗器的主电源保险。紧固此螺钉后，一切恢复正常。

此故障现已经遇上过多起，而且在捷达 GiX、AT 等车型上也出现过，敬请同行们留意。

6. 雨中行车熄火后多次启动不能着车故障排除

（1）故障现象

一辆捷达 GTX 轿车，雨中行驶，不慎经过路洼积水的地方发动机熄火，最后把车拖出水坑，再次启动不能着车，起动机也不能运转。怀疑是起动机进水而不工作，大约等了几个小时以后，起动机虽然能运转了，但发动机还是不能着车，没办法只好拖到附近修理厂。

（2）故障排除

起初认为是点火线圈进水而不能产生高压火，结果接上正时灯，启动发动机，正时灯闪烁正常，表示点火火花正常。其次考虑可能是燃油供给系统有问题，测量燃油压力，燃油压力正常。而且发动机运转时，喷油器的动作声清晰可辨，相当好确认。有燃油，有点火火花，发动机应该能着车呀！然而任凭启动多次，就是不着车。那么是不是火花塞淹了呢？把 4 个火花塞拆下来，观察淹的情况并不严重。但是火花塞有点亮晶晶的，用手指一摸，像水一样。此时修理人员恍然大悟，顺手拆下空气滤清器外壳，用手伸到下面去摸，湿漉漉的，原来是这里进水了。拿出滤芯一看，都湿透了。在火花塞安装孔上滴上少量机油，把火花塞擦干后组装上去，不装空气滤清器，然后启动发动机。一开始发动机还慢慢吞吞地运转，后来转速“呼”的一声就上去了。

等水温表指针指示 100 ℃时，散热风扇却不旋转；打开空调，散热风扇还是不工作。最后检查是风扇熔丝断了，更换后工作正常。

发动机工作正常了，因为与发动机进水有关，考虑应更换发动机机油。拔出机油尺，发现机油完全变成乳白色。其实这也算正常，发动机启动前也检查过机油是正常的，经过一段时间的沉淀，油水完全分离，油居上层，水沉到下层，故先前检查时没有发现异常。现在经过发动机一段时间的工作，油和水又混合到一起了就变成乳白色。

再将故障整理一下，汽车在积水的道路上行驶，一些积水从空气进口吸进去，发生水锤现象，所以发动机熄火。在这里修理人员不妨提醒一下车主，雨季行车时要留心。

7. 冬季早晨无法启动故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王轿车，在入冬后的一天早晨无法启动。

（2）检查与排除

首先进行基本检查。检测发动机的燃油压力和气缸压力在正常范围内；检查喷油器，均能按顺序正常工作；检查配气相位、点火正时以及火花塞的跳火情况，也都没有发现问题。用故障诊断仪检测发动机 ECU，无故障码输出。通过一系列检查，发动机有油、有火，就是不能启动。

后来无意中发现，虽然已经多次启动过发动机，可火花塞却没有被淹的迹象，冷车不能启动的故障会不会是由于喷油器供油过少，混合气过稀造成的呢？

仔细询问车主才知道，他前一天曾在发动机很热的情况下冲洗过发动机，这恰恰是引起此故障的关键。为了进一步确定自己的判断，笔者又用万用表测量了水温传感器。果然不出所

料，水温传感器既没有断路，也没有短路，但由于车主的错误操作，使它输出的信号失真了。

将已损坏的水温传感器更换后，故障排除。

(3) 故障分析

这起故障案例实际并不复杂，对于有经验的维修人员，可能会直接从水温传感器着手，找到问题的症结。但它说明一个问题，那就是电控燃油喷射发动机系统的 ECU 对于某些故障是不进行记忆存储的，比如该车的水温传感器，既没有断路，也没有短路，只是信号失真，ECU 的自诊断功能就不会认为是故障。再比如氧传感器反馈信号失真使尾气超标，空气流量计由于进气太脏导致实际进气量与空气流量计所检测到的进气量差异大等，都可能不被 ECU 所记录。

在这种情况下，阅读控制单元数据流(测量数据块)成为解决问题的关键。通过阅读控制单元数据，能够了解各传感器输送到 ECU 的信号值。通过与真实值的比较，才能找出确切的故障部位。不光是针对无故障存储的 ECU，即使对于有故障码输出的 ECU，阅读控制单元的数据也是至关重要的。它是维修人员寻找故障原因，判断故障部位过程中重要的一环。

8. 中午停驶后不能启动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋(AT)轿车，停驶一中午后，启动发动机时起动机运转强劲有力，但发动机却不能启动，而且看上去似乎没有丝毫的启动征兆。

(2) 故障排除

连接故障诊断仪 V. A. G1552 对发动机电控系统进行检测，却没有发现故障存储。于是着手对该车进行基本检查，先拆下发动机燃油系统供油管，启动发动机时有汽油喷出，说明油泵工作正常。然后拔下 1 缸高压线，用 1 缸火花塞进行跳火试验，发现在启动发动机时火花塞无火产生，看来故障原因正在于此。

为了进一步确定故障部位，拔下点火线圈的线束插头，打开点火开关至 ON 位置，参照电

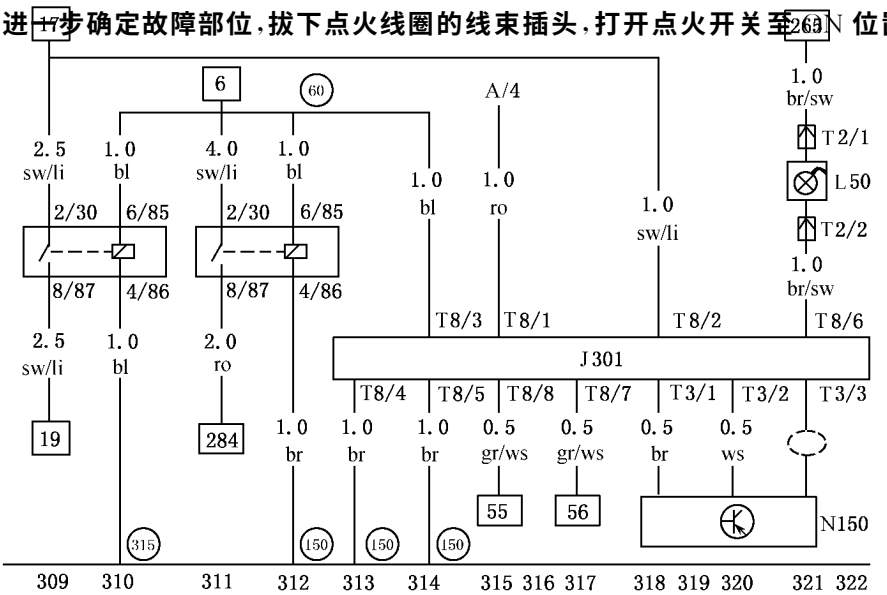


图 2—2 点火锁止继电器相关电路

ws—白色；sw—黑色；ro—红色；br—棕色；gn—绿色；bl—蓝色；gr—灰色；li—紫色；ge—黄色；J10—点火锁止继电器；J20—启动锁止继电器；J301—防盗系统控制单元；L50—防盗指示灯；N150—读写继电器

路图(图 2—2)用万用表测量黑紫线但无蓄电池电压。根据线路连接情况,拆下驾驶员侧下护板,在点火开关位于 ON 位置时,未听到点火锁止继电器的吸合声。测试点火开关至该继电器的黑紫色线有蓄电池电压,继电器控制电压也正常,说明继电器已损坏。在更换继电器后发动机顺利启动。

但用户将车接走后不久,便打电话反映该车故障再现。赶到现场发现新换的继电器再次烧毁。由此可以判定线路上有问题,将万用表调至电阻挡测试点火线圈的黑色紫色线与搭铁之间的电阻。当用手摇动防火墙处的线束时,万用表显示阻值为 0 或∞Ω 交替变化,说明该线路有短路之处。经过仔细检查,看到在防火墙处黑褐色线的绝缘皮被磨破而搭铁,对此处进行处理并更换继电器后,故障排除。

9. 行驶过程中突然熄火后不能启动故障排除

(1)故障现象

一辆新捷达王(GTX)轿车,行驶里程 2 万千米,用户反映该车在行驶过程中突然熄火且不能重新启动。

(2) 故障排除

利用故障诊断仪对发动机电控系统进行检测时,未发现有故障存储。由于起动机运转有力,接着进行基本检查。先拆下发动机燃油系统供油管,此时启动发动机,但该管无燃油喷出,说明油泵不供油。根据燃油系统的线路连接情况,首先检查 18 号保险,发现其熔丝已经烧断。可更换后不久该保险再次烧毁了。根据该车线路连接情况(图 2—3),可知氧传感器和燃油泵共用 1 个保险。而在检测时,油泵部分的线路未见异常,但当拔下氧传感器插头后故障消失。由此可以判定问题出现在氧传感器线路上,经过仔细查找,查明故障原因是氧传感器加热线路绝缘皮磨破搭铁。这样当遇到路况较差的路面时,该线路搭铁短路,使得 18 号保险被烧段,导致燃油泵不能工作,发动机自然就不能启动了。

10. 启动后马上就熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达前卫(GiX)轿车,因启动不能运转更换了点火开关,但换了点火开关后又出现了新问题。发动机启动后马上就会熄火的现象。

(2) 故障排除

根据该车故障现象的特征,怀疑是防盗系统出了问题。将故障诊断仪 V. A. G1552 连接在故障诊断插座上,打开点火开关至 ON 位置,进入防盗控制系统,查出了 3 个故障码:0112—防盗器读写线圈错误;01176—钥匙信号电压太低;01179—钥匙编程错误。由于该车先前并未出现这个故障,目前又同时出现了 3 个故障码,不像是硬性故障。

另外,在更换点火开关时必然涉及防盗器读写线圈,怀疑是在将其装复时出现了问题。于是拆下转向组合开关,发现该线圈没有安装到位。经正确安装后,用 V. A. G1552 清除故障码,执行钥匙匹配程序后,故障排除。该车的故障属于人为操作所致,因此,在维修过程中一定要仔细认真,避免不必要的麻烦。

11. 停驶后发动不着车故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车停驶半小时之后再发动无任何着车迹象。

(2) 故障排除

拖到修理厂后拔下高压分缸线试火，火花强烈，据此初步判断为油路故障，为了进一步证实此思路的准确性，于是拆下油压调节器的回油管路，用棉丝包住管口，反复开闭点火钥匙，发现无一滴汽油流出，这时就需要分别判断是汽油泵、线路（保险丝）继电器及其他相联系的故障。遇到这种情况用试灯检测的方法比较简洁省力。

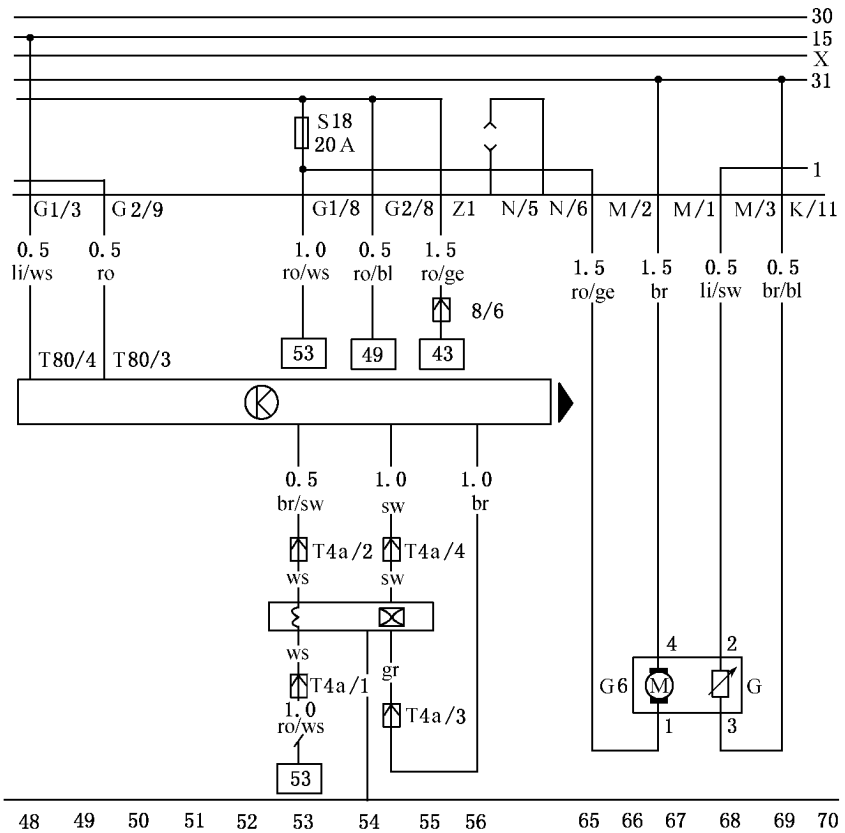
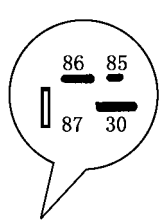


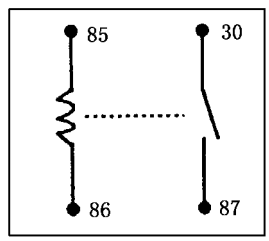
图 2—3 氧传感器加热线路

G39—氧传感器；G6—燃油泵

如图 2—4 所示，找到位于仪表台左侧下方的中央电器板，在继电器板的 12 号位置找到油泵继电器，可以在这个地方对整个供油系统的电气进行集中检测（大众车系的汽油泵继电器均容易找到且控制方法相同）。拔下继电器可以看到继电器插座旁的标号。



中央电器板12号位置



油泵继电器连接原理图

图 2—4 继电器的接线图

大众车系油泵继电器的工作原理为点火开关一打开时，发动机控制单元与继电器 85 号触点相连的触点瞬时接地，继电器的 85 号引脚也立即接地，同时 86 号引脚与电源电压相通，电磁作用使 30 号与 87 号触点接通，电动汽油泵运转；如发动机没有启动，控制单元中没有检测到转速脉冲，它将自动切断继电器的 85 号引脚接地，30 号与 87 号触点断开，汽油泵停止工作。

用试灯及跨接线的诊断过程如下：

① 首先确定汽油泵有无问题。用试灯的一端接继电器插座的 30 号脚（此脚为常电压），另一端接地，试灯应亮，否则应排除线路故障；然后用跨接线连接 30 号与 87 号脚，立即启动发动机，应能发动着车，否则排除油泵及其线路故障，发动着车之后立即熄火取下跨接线，进行下一步。

② 检查继电器的控制端的火线及控制地线。打开点火开关之后，试灯的一端接地，另一端分别与继电器插座的 85 号和 86 号脚相接，当与 86 号脚接通时试灯应亮，85 号脚时试灯应不亮。这时发现与两脚分别相通时，试灯均不亮，可以认为由点火开关控制的 15 号线即 86 号脚无电引发的该故障。但是还应进行深入检查，用试灯的一端接 30 号脚，另一端接 85 号脚，启动发动机，试灯应常亮，这表明发动机控制单元能接收到转速脉冲及与 85 号脚相通的导线连接正常，该故障肯定由 86 号脚断电引起。检修与 86 号脚相关的保险丝和连线之后故障排除。

12. 发动机刚停机后再启动能着车但放置一会后难启动故障排除

（1）故障现象

一辆捷达轿车，发动机刚停机后再启动能顺利着车，但放置一会儿后发动机不好启动，要启动 3～4 次才能着车。

（2）故障排除

用 V. A. G1551 检查发动机控制单元无故障代码记忆，根据故障现象我们怀疑燃油系统保持压力不足。在发动机供油管路和燃油主管之间串接燃油压力表 V. A. G1318，将其手柄拔到“接通”位置，然后启动发动机，测量燃油系统压力为 260 kPa 正常，发动机熄火后，系统压力立即降为 0，按技术要求，10 min 后的压力降最大为 50 kPa。电动燃油泵位于油箱内，在燃油泵上装有单向止回阀，其作用是在发动机熄火后，防止燃油系统的燃油泄漏回油箱内，以保持燃油系统有一定的压力，保证下次启动顺利进行。更换一个新燃油泵后，发动机启动性能良好，观察保持压力在发动机熄火 10 min 后没有明显下降。

13. 热车难启动故障排除

（1）故障现象

一辆捷达 GT 轿车热车难启动，启动后怠速行驶中发动机转速会突然升高。

（2）故障排除

车主将该车送至修理厂检修。首先连接 V. A. G1552 至诊断接口，调取故障码。故障内容显示为“冷却液温度传感器对地断路”。修理工打开点火开关对冷却液温度传感器的电压进行量取，在标准范围内，于是认定冷却液温度传感器损坏，并更换该传感器。

更换后发动机热车启动正常。试车过程中在 3 挡加速行驶后收油门，发动机转速下降至 840 r/min 左右怠速运转。几秒钟后，发动机转速突然上升到 2 000 r/min，通过 V. A. G1552 发现节气门开度由 2° 升至 13°。再次调取故障码，没有故障显示。修理工当时考虑到该车怠

速是由节气门体控制，怠速行驶中发动机转速突然提高是因为节气门体不良导致怠速运行失常，于是又更换了节气门体。

更换节气门体之后，故障依旧，关闭发动机后又出现热车难启动怠速失常的故障现象。就在修理工一筹莫展时，无意中发现发动机右侧的线束由于固定卡子损坏，线束与制动助力真空管相摩擦，其中通向冷却液温度传感器的导线已经硬化，而且几乎被磨断。轻轻摇动该处线路，通过检测仪 V. A. G1552，可以发现发动机的温度值在 46 ℃～96 ℃范围内变化。修理工将该线包扎好，重新试车，一切恢复正常。

当车主发现该车故障原因既不在冷却液温度传感器上，也不在节气门体上，而且是因为“线虚”造成故障时，不仅拒付维修费用，而且抱怨一个小故障耽误时间太长，这样极易引起纠纷。

(3) 故障分析

该车因冷却液温度传感器线束连接状态不够稳定，热车启动时，因线虚发动机电脑接收到高阻值的温度信号，误认为处于冷车工况，于是增大喷油量，该车因混合气过浓而无法启动。当该线稳定时，热车时往往又可以正常启动。该车在行驶中怠速运行时，如传感器线束突然断裂，发动机会通过控制节气门开度，增大喷油量以“适应突然改变的工况”，从而导致怠速时发动机转速突然升高的现象。

在故障诊断中，常有修理工为了弥补诊断能力的不足，过分依赖检测设备识别故障，往往未加充分考虑就盲目换件，忽视了维修时主观能动性的发挥，这样常常会诊断失准，而且将简单问题复杂化。愿维修人员能在这个事例中得些启示。

14. 只有踩下加速踏板发动机才能启动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车发动机不易启动，踩下加速踏板才能启动，松开加速踏板发动机就熄火。

(2) 故障排除

因无法用故障阅读器 V. A. G1551 测量怠速运转参数，只好检查有无故障代码。结果显示有 3 个故障代码：故障码 00533——怠速调节超过自适应界限；故障码 01165——节气门体基本调整错误；故障码 00553——空气流量计偶发故障。

根据故障现象和修理经验，认为故障原因是节气门体脏污。首先清洗节气门体并进行基本设置，然后启动发动机试车，发现故障症状有所好转，但怠速还是不稳、加速不良。再用 V. A. G1551检查，无故障代码，因此认为是喷油器脏堵或供油压力不足所致。

测量系统油压压力值为 240 kPa，正常。用不解体清洗机清洗喷油器后，故障仍不能排除。拆下 4 个喷油器，在清洗检测仪上进行检查，发现喷油雾化良好，喷油量正常，证明故障不在燃油系统。安装好喷油器和进气歧管后，在安装空气流量计至进气歧管之间的塑料进气管时，发现曲轴箱通风软管与塑料进气管连接处有一裂缝，并且在车上不易发现。启动后用手扳动曲轴箱通风软管使裂缝闭合，发动机运转平稳，松手后故障重现。有故障时用 V. A. G1551 测量各怠速参数，发现怠速转速为 800 r/min，而正常为 850 r/min；点火提前角为 13.5°，而正常值应为 6°～12°，其他参数都在正常范围。更换一个新进气管后，怠速转速恢复正常，运转平稳，再用 V. A. G1551 检测各参数恢复正常。

(3) 小结

由此可见，检修电喷发动机时，不但要检查是否有故障存储，还要检测各运行参数，仔细分

析这些参数的变化原因，只有这样，检修才不会走弯路。

15. 清洗节气门体后热车不易启动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王在清洗过节气门体之后就出现热车不易启动的故障现象，每次热车时都需要启动好多次才能启动。

(2) 故障排除

产生上述故障的原因主要有：① 燃油品质不好，热车时产生气阻；② 发动机进气温度传感器损坏或插头松动；③ 冷却液温度传感器损坏或插头松动。

用故障诊断仪 V. A. G1551 对发动机电控系统进行故障查询，显示进气温度传感器断路/对正极短路。检查进气温度传感器，发现其插头脱落，可能是清洗节气门体时，拔掉后忘记插接了。重新正确连接，试车，热车启动正常。

捷达王轿车进气温度传感器安装在进气道上，位于节气门体右侧。发动机电控单元(ECU)根据其信号判断进气温度，从而准确控制喷油量和修正点火时间。如果进气温度传感器信号中断，就不能确定进气温度，将会导致热车启动困难、排放值升高等故障现象。

16. 早晨发动机启动不着故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王前一天晚上入库时还一切正常，第二天早晨启动时突然启动不着。

(2) 故障排除

检查点火系统，正常。打开点火开关“ON”挡，用万用表测量燃油泵供电电压值，即测量红/黄线对地电压值，测量结果为 0 V，说明燃油泵不工作。

电控单元 J220(ECU)上的端子 1 为 ECU 正电源 15；端子 2 为 ECU 负电源；端子 3 为燃油泵继电器 J17 电源；端子 4 为燃油泵继电器 J17 电源；13 为空气流量计 G70 正信号线；端子 27 为氧传感器 Z19 负电源；端子 56 为点火时间或转速信号；端子 63 为负信号线；端子 67 为转速传感器 G28 屏蔽。

从电路图可知，当打开点火开关时，燃油泵继电器开始工作，熔断丝 S18 有电流通过并为燃油泵提供电流。打开点火开关时，燃油泵无电流通过的主要原因有以下几点：① 点火开关存在故障；② 分线器损坏；③ 燃油泵继电器 J17 不工作；④ 中央配线盒中 G 线束插头松动；⑤ 发动机电控单元损坏(该车此故障原因已经被排除)；⑥ 燃油泵供电熔断器 S18 熔断；⑦ 有关线路存在断路处。

检查 S18，并未熔断。拔下燃油泵继电器，测量继电器端子 30 对地电压值，测得结果为 12.6 V，排除分线器故障的可能性。打开点火开关，测量燃油泵继电器端子 86 对地电压值，测量结果为 12.6 V，排除点火开关故障可能性。安装好燃油泵继电器，打开点火开关，测量 18 号熔断器有无电流通过，结果发现无电流。至此可以判断故障原因为燃油泵继电器损坏。更换燃油泵继电器 J17，启动发动机，发动机工作正常，故障排除。

17. 冷车启动困难故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王冷启动性能不好，加速性能差，冷车时怠速极其不稳，热车时情况稍好一些。

(2) 故障排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 对执行元件(喷油器、活性炭罐电磁阀) 进行自诊断，发现第 4

缸喷油器无开启和闭合的“咔咔”声。注意：如果没有 V. A. G1551，可以直接将喷油器通电进行检查。

首先从电路部分检查第 4 缸喷油器，拔下 4 缸喷油器接头，打开点火开关（“ON”挡），测量红/黄线对地电压值，结果为 12.6 V，喷油器供电电压正常。启动发动机，使发动机怠速运转，测量红/黄线与紫/蓝线之间电压，结果为 7.0～9.5 V 之间，表明喷油器供电部分无故障。测量喷油器电阻值，结果为 16 Ω，正常，表明喷油器内部无断路现象。这时可以确定 4 缸喷油阀不工作的原因是喷孔堵塞或针阀发卡。用免拆清洗机清洗喷油器或者拆下喷油器清洗，清洗 30 min，试车，故障排除。

18. 发动机无规律熄火，有时不能立即启动故障排除

（1）故障现象

一辆新捷达王，该车车主说先是出现行驶中无规律熄火故障，现在熄火次数越来越频繁，并且熄火后有时不能立即启动，要等一会儿后多次启动，偶尔才能启动。

（2）故障排除

用专用故障诊断仪 V. A. G1551 检查故障代码，输入 1（快速数据传输）、01（发动机地址码）、02（选择查询故障代码功能），结果显示：

4 faults recognised 01249 029 Injector ,Cylinder 1—N30 Short circuit to earth 01250 029 Injector, Cylinder 2—N31 Short circuit to earth 01251 029 Injector, Cylinder 3—N32 Short circuit to earth 01252 029 Injector, Cylinder 4—N33 Short circuit to earth
4 个故障代码记忆 01249—1 缸喷油器 N30 对地短路 01250—2 缸喷油器 N31 对地短路 01251—3 缸喷油器 N32 对地短路 01252—4 缸喷油器 N33 对地短路

故障代码显示 4 个喷油器全部对地搭铁短路，因 4 个喷油器同时损坏的可能性很小。根据车主所述故障现象，怀疑发动机电控单元（ECU）不良。更换一个 ECU，试车时发动机又熄火了，并且不能再次启动，用 V. A. G1551 检查还是上述 4 故障代码。通过 V. A. G1551 的执行终端元件诊断功能，可以在不启动发动机的情况下，让燃油泵运转并且指令各喷油器喷油，方法是：输入 1、01、03（选择执行终端元件诊断功能），一人在车外喷油器处仔细听，结果听不到喷油器开启、关闭时的“咔哒、咔哒”声，经试验 4 个喷油器全都不工作，并且在油压调节器处也听不到汽油流动的声音，说明燃油泵也不工作，由此断定喷油器电路有问题。

查阅相关电路图，喷油器、燃油泵和氧传感器加热器都是通过燃油泵继电器 J17 供电，燃油泵和氧传感器加热器再经过第 18 号熔断器供电，因测量喷油器线束供电不方便，于是决定在启动发动机的同时测量 18 号熔断器插座的电压，结果为 0 V，判断燃油泵继电器 J17 不良。更换燃油泵继电器，并清除故障代码，发动机顺利启动，试车也不再自行熄火，故障排除。

（3）小结

在接通点火开关(但不启动发动机)的 5 s 内或电控单元 J220 收到发动机转速信号(即启动发动机或发动机运转时),ECU 收到发动机转速信号,则 ECU 端子 4 接地,燃油泵继电器 J17 工作,其内的触点闭合,喷油器、燃油泵和氧传感器加热器同时供电,12 V 电压经 4 个喷油器到达 ECU 的端子 73、80、58、65,喷油器是否喷油及喷油量取决于上述端子是否搭铁及搭铁时间。在继电器 J17 工作的同时,燃油泵和氧传感器加热器开始工作。如果燃油泵继电器 J17 损坏,其内触点不能闭合,ECU 的端子 4 搭铁后,端子 73、80、58、65 不能接到 12 V 电压信号,于是 ECU 认为 4 个喷油器对地短路,并记忆相应故障,又因燃油泵不工作,所以发动机不能启动。上述的故障排除过程实际走了弯路,故障代码为 4 个喷油器同时对地短路,因为所有喷油器同时搭铁的可能性极小,首先应考虑是线路或继电器的故障。

目前捷达王燃油泵继电器有一定损坏率,造成的故障现象是发动机不启动或无规律熄火。建议没有专用工具 V. A. G1551 的修理厂通过测量 18 号熔断器座是否有电压的方法,来判断燃油泵继电器 J17 的好坏,注意:① 要在启动发动机的同时测量,因 ECU 收不到发动机转速信号时其 4 脚不接地,燃油泵继电器 J17 也不工作;② 如果测量结果没有 12V 电压,应先试换燃油泵继电器,若仍无 12 V 电压,应先试换燃油泵继电器,若仍无 12V 电压,应检查转速传感器是否良好或 ECU 是否正常。

19. 行驶中突然熄火再也无法启动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王行车中突然熄火,再也无法启动。

(2) 故障排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 对发动机电控系统进行故障查询,发现发动机转速传感器信号不可靠。拔下转速传感器插头,用万用表测量插头 1、2 端子之间的电阻值,测量结果为 847 Ω,规定值为 450～1 000 Ω,阻值正常。测量 1 端子与 3 端子、2 端子与 3 端子之间的电阻值,规定值为∞,测量结果为∞,表明线路无故障。因此判断故障原因可能是转速传感器本身发生故障。检查发现,传感器松动即将脱落。重新固定好,试车,启动正常。

发动机转速传感器是一个电磁感应式传感器,它采集曲轴转角位置信号。发动机电控单元(ECU)根据其信号确定 1、4 缸上止点位置,从而确定点火时间和喷油时间,并识别发动机转速。如果转速传感器损坏或者松动、脱落,则点火时间和转速信号中断,发动机停转,从而将无法启动。

20. 发动机能被带动但不着火故障排除

(1) 故障现象

捷达二气门电喷发动机启动多次,发动机能被带动,但不着火。

(2) 故障诊断与排除

用 V. A. G1552 诊断仪检查没有故障记忆。后来用火花塞单引某缸高压线试高压线,火花塞有电火花,说明点火电路没问题。

插入点火钥匙至 ON 挡,在油箱盖处听声,没有泵油 2 s 的声音,是否油箱无汽油了,加入 93 号汽油大半箱仍不工作。

用万用表查继电器 J17 的 30 号线插孔,有 12. 48 V 电压,说明电源电压正常。查熔断丝 S18 没断,端电压也正常,说明继电器工作也正常,燃油泵 G6 为何不转呢?怀疑燃油泵至中央接线盒接线有断路处。

在油箱上口燃油泵与油位传感器处检查，这里有一个 4 线插接器，两粗线为油泵电线，两细线定为油位传感器导线，拔下插头，点火开关接通时，未测到 12 V 电压，在燃油泵一端用万用表欧姆挡测得燃油泵线圈电阻为 1.03 Ω，没断线，但用鱼夹夹住插头内燃油泵端子，在蓄电池极桩上碰触，没有电泵转动的迹象，极桩上也没有火花出现。

打开固定燃油泵的法兰盘，检查燃油泵在油箱内的接线，发现有一条电线松脱（测电阻时尚连，但通电时就不可靠），装回紧固之，再用燃油泵引过来的鱼夹线触蓄电池两极桩，手感燃油泵有轻微振动感，说明燃油泵可以运转了，试着启动，仍不喷油。还有什么故障没有发现呢？

拆下油压调节器处的燃油管，仍用油泵鱼夹接通蓄电池，未见喷油，想到燃油泵一般为直流永磁微型电动机，若输入电机电流反向，电枢旋转方向必然改变，莫非刚才蓄电池电流方向不对？将极性换过来，油管果然喷出压力燃油，这说明燃油泵 G6 是没有问题的。问题还在接线不对，查原图，燃油泵 G6 一端经红白 1.0 mm^2 线接 J17 下的 S18 熔断丝，另一端经 G6 必然要与中央接线盒内的搭铁线（31 号线）相接。原以为这些线路、插接器没有什么问题，但顺线查找到中央接线盒的 M 插头，发现其松动！这说明，除了油箱内那条线没安装牢，还有中央接线盒内 M 插头连接也不可靠，这样就相当于燃油泵 G6 脱开了电源的火线与搭铁，尽管继电器 J17 在控制单元 Simos－3 W 控制下功能正常，燃油泵也不能正常工作。

插紧 M 插头的 2 条线，再启动，一触即发，发动机正常运转，故障根除。

21. 不着车故障排除

（1）故障现象

一辆 JETTA GTX AHP 发动机，不着车，用金奔腾汽车电脑解码器检测，无故障码；再试高压电，没有；接着试是否有油，拆下油管后打车，结果油一股一股地出，感觉此现象很奇怪。

（2）故障诊断与排除

拆下油泵继电器外壳，观察油泵继电器吸合状况，结果油泵继电器在打车时一吸一合，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，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，但还是无功而返。

晚上回想着白天所做的工作，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丝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！

（3）小结

通过这例故障，说明了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。

22. 发动机在启动后突然熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王发动机在启动后突然熄火。

(2) 故障排除

能够导致发动机不启动的故障原因主要有：① 发动机电控单元(ECU)故障；② 燃油泵不工作；③ 发动机转速传感器故障。

检查燃油泵及转速传感器，均正常。于是断定故障原因是 ECU 损坏。更换 ECU，试车，启动正常。

ECU 损坏原因是 ECU 内进水。ECU 安装在导水槽左侧，由于导水槽排水孔被树叶等异物堵塞，致使在下大雨时，雨水不能及时排出，进入 ECU，导致其内部个别元件损坏。

23. 行驶中发动机无规律熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王行驶中发动机无规律熄火，刚开始行驶几十千米熄火一次，后来行驶几千米就熄火。熄火后，待发动机冷却一会儿又能重新启动。

(2) 故障排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 检查发动机电控系统，无故障代码。根据故障现象和修理经验判断，故障原因可能是燃油泵供油不畅。在发动机工作时，能听到油箱内燃油泵工作时发出很大的“嗡嗡”声。拆下燃油泵，发现其滤网上有一层厚厚的油泥，用化油器清洗剂把油泥清洗干净后装车，试车发现行驶里程比不清洗时长些，但行驶十几千米后故障复发。

把压力表 V. A. G1318 接到油路上试车，刚启动发动机时，燃油压力正常，为 250 kPa，当出现加速不良时，观察压力表读数降为 60 kPa。更换燃油泵后，燃油压力恢复正常。由此可见，故障是由于燃油泵工作一会儿温度升高后泵油不足造成的。

24. 捷达王轿车突然熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王 1.6 L 5 气门轿车，行驶里程 18.5 万 km，在正常行驶过程中突然熄火，再也无法启动。

(2) 故障排除

据车主反映：以前此车曾发生过类似现象，曾在维修服务站清洗过节气门体并更换过转速传感器，此后行驶还不到 2 000 km。由此我们基本上排除了发动机因节气门过脏和转速传感器故障而不能启动的可能。

开始怀疑是正时皮带断裂，决定先用套筒转动曲轴，并打开加机油口盖，观察凸轮轴是否转动。可以观察到排气门弹簧在运动，这足以证明凸轮轴在转动，这样也排除了因正时皮带断裂而造成发动机不工作的可能性。经工人和技术人员在一起研究分析后，决定进一步检查，首先进行电路系统检查。

捷达王的点火系统采用微电脑控制 4 缸独立静态分电点火系统。这种点火系统取消了传统的分电器，由发动机电控单元控制两个点火线圈初级绕组电流的通断，在次级绕组上感应出高压电，供火花塞跳火。要检查点火系统，需先将进气管上体的盖板取下，然后拔下一缸的高压线，将备用的火花塞插到高压线的端头上。将两头带夹子的导线一头夹在火花塞壳体上，另一头夹在气缸体上进行搭铁。启动发动机，发现火花塞跳火强烈并呈蓝白色，这表示点火系统

没问题。应进一步检查燃油供给系统。

首先，检查了燃油器和外部油管，确认燃油箱内油量充足，外部管路无渗漏。然后取下燃油分配器进油管接头上的弹性卡箍（在拔下进油管之前，因燃油管路内压力较大，应把抹布或棉纱裹在油管接头周围，然后小心地拔下进油管，以避免压力燃油四处飞溅），再打开点火开关。点火开关处于“ON”挡大约 3 s 后，发现并无燃油流出，说明燃油泵没工作，应对燃油供给系统进行全面检查。

先检查燃油泵保险，打开位于驾驶员脚窝处的中央配电盒，拔下第 18 号保险（燃油泵保险），查看保险丝并未熔断。再拔下中央配电盒第 12 号位置上的燃油泵继电器，用万用表测量中央配电盒燃油泵继电器端子 30（火线）对搭铁的电压，为 12 V，证明分线器无故障。然后打开点火开关，测量中央配电盒燃油泵继电器端子 86 对搭铁的电压，结果也是 12 V，也排除了点火开关故障的可能性。安装好燃油泵继电器，打开点火开关，测量第 18 号保险处有无电流通过，结果有电流通过，证明燃油泵继电器也正常，说明燃油泵有故障，需要拆卸更换燃油泵。

捷达王轿车的电动燃油泵安装在汽油箱内，在拆卸燃油泵的过程中，发现燃油泵的导线端子结合不是很紧，经仔细察看发现导线接头端子面上有氧化的迹象。氧化层会导致接触不良，从而产生故障。将电动燃油泵导线端头处理干净后夹紧，把燃油泵恢复原状，装车后试车，怠速、提速等工况一切正常。

注意在取下电动燃油泵的进、出油管时，一定要先取掉管头的卡箍，然后按轴向拔出油管，不要因位置狭小而向径向用力，因电动燃油泵的进、出油管接头是塑料件，极易造成损伤。如果接头有损伤，则需更换新件。

25. 行驶中突然慢慢熄火，再启动后发动机工作不稳故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王轿车在行驶中突然慢慢熄火，再启动后发动机工作不稳，接着很快又熄火。

（2）故障诊断与排除

发动机慢慢熄火与燃油系统有关，但经检查燃油系统工作正常。拔下中央高压线做跳火试验，发现火花很强，说明点火系统正常。再检查点火正时，发现分电器固定螺栓松动，上下活动分电器，分电器可上下窜动。将分电器固定好后，发动机能顺利启动。但发动机工作不稳定，加速时排气管放炮。以为是点火时间晚。松开分电器固定螺栓，反复调整点火正时，试车，一会儿化油器回火，一会儿排气管放炮。

从新出现的故障现象分析，该车可能是点火错乱。检查分电器盖、分火头，均无故障。检查正时皮带，松紧合适，不可能发生跳齿现象。这时想起分电器固定螺栓曾松动过，会不会发生分电器齿轮折断现象呢？

由于分电器固定螺栓松动，造成分电器向上窜动，齿轮不规则折断，同时螺栓松动使分电器左右转动，造成发动机熄火。重新启动发动机时，由于分电器齿轮断齿，使点火正时错乱，发动机工作不稳，加速不良。这时，再怎么调分电器，也调不出正确的点火正时。折下分电器，结果发现分电器齿轮有不规则断齿现象。更换分电器后，故障排除。

26. 更换仪表照明灯后发动机自动熄火故障排除

（1）故障现象

一辆 1999 年 1 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，该车曾更换过一次仪表照明灯泡之后便出现了在行车或怠速过程中时常熄火的故障现象。

(2) 故障排除

用 V. A. G1551 故障阅读仪查询后确定是速度传感器偶发性故障。捷达王轿车速度传感器为霍尔效应式传感器,安装在仪表线路板上(速度表边侧)。电控单元从该传感器获得行驶速度信号,节气门体利用该信号进行怠速稳定控制。如果速度传感器信号中断,直接故障现象就是速度表无转速,即行车时无速度显示;间接故障现象就是行驶性不好,即上述故障现象。根据车主所述,该车曾更换过仪表照明灯泡,极有可能是在更换过程中不小心碰到了速度传感器而发生故障。拆下仪表进行检查,果然该传感器与仪表板接触不良,所以使故障现象表现为偶发性故障,重新修复后试车,故障排除。

第 1 代捷达王轿车具有限速装置,最高时速只能达到 170～180 km/h,ECU 就是根据速度传感器传送的速度信号对发动机进行限速控制的。有的车主为使自己的车能达到更高时速,将速度传感器与电脑连接线拔出,拔出后同样会产生上述故障现象。

27. 汽车无法启动故障排除

(1) 故障现象

一车捷达 GiX 轿车,用户反映车启动不了。用 V. A. G1552 对发动机电脑 ECU 进行检测,结果无法进入其控制单元。

(2) 故障排除

用 V. A. G1552 对防盗控制单元进行检测,判断防盗器控制单元是否锁住发动机电脑 ECU。经检查防盗器系统正常,说明防盗器控制单元没有干扰发动机 ECU。分析 V. A. G1552 无法进入发动机 ECU 的可能性有两种:① 发动机 ECU 损坏,ECU 本身有故障。② 给 ECU 供电的主电源线或其接地线有断路、短路或接触不良现象。

拔掉发动机 ECU,发现该 ECU 有长期被水浸蚀的现象,ECU 各针脚有大量的锈迹。再仔细检查发现该 ECU 的 62 号针脚从根部锈蚀断裂,而该针脚就是为 ECU 提供主电源的针脚。原来这就是造成该车启动不了,V. A. G1552 无法进入发动机控制单元的原因。更换新的 ECU,用 V. A. G1552 匹配后,故障排除。

28. 发动机启动需要较长时间故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 Ci 轿车在蓄电池、起动机正常的情况下,不分冷车、热车,均存在启动时间过长的现象。当踩下加速踏板后,启动会顺利一些。

(2) 故障排除

在测得燃油压力正常后,对节气门体进行了清洗(以前有过几次维修捷达车因节气门体过脏后,需踏下加速踏板才能启动的经历),并更换了火花塞后,故障现象有所减轻,但启动时间还是偏长(需 5～6 s)。利用 V. A. G1552 检测发现,发动机转速传感器 G28 信号不良。经过对 G28 检查发现,该插头有明显的人为不正当拆装痕迹,造成该插头没有单个配件更换,考虑到更换发动机线束成本高,用户难以接受,也不符合修理原则。最后用线卡子将 G28 接头固定后,故障现象消失,启动顺利。

本案例中,维修人员充分考虑到为用户节约成本的因素。

29. 有着火迹象但始终不能启动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋在启动时发动机有着火迹象,但始终不能启动。

(2) 故障分析与排除

首先检查供油系统,未发现异常。接着检查点火系统,因该车无中央高压线,故拔下第一缸高压线,用起子做跳火试验,结果发动机竟然启动了,且一缸分缸线跳出的火花正常。当停止跳火试验后,发动机马上又熄火。

从以上现象分析,可能是第一缸火花塞损坏了。换上一个新的火花塞后,发动机顺利启动,怠速平稳,加速正常。

(3) 分析

这是静态高压分配点火系统的典型故障。通常情况下,不采用这种点火系统时,某一缸缺火发动机是能启动的,启动后若有一缸缺火发动机也不会立即熄火。该车采用双火花静态高压分配点火系统(图 2—5),无需分电器。在静态高压线壳体内有两个点火线圈,在次级点火线圈的两个输出端上各接一个火花塞,形成点火回路,当双火花点火线圈 N128 上的次级线圈当中的一个输出端所连接的第 1 缸处于压缩行程上止点时,气缸内部压力大,火花塞电极间压缩气体电阻也很大,而相应线圈另一端所连接的第 4 缸恰好处于排气行程上止点,气缸压力接近大气压,火花塞电极间气体电阻较小,易被击穿跳火,所以大部分跳火能量集中在做功的第一缸上。也就是说若该车任一火花塞断路损坏,都会造成两只缸不工作,从而导致发动机不能启动。

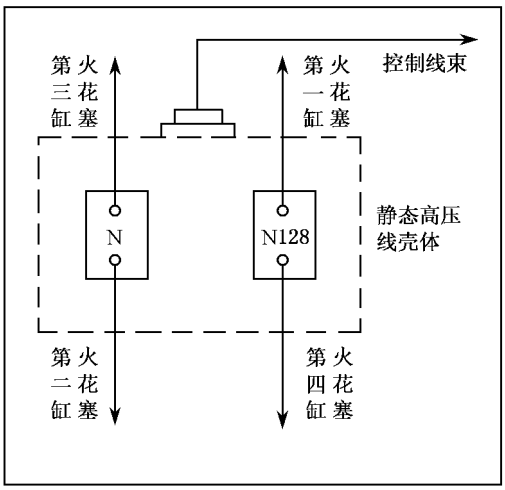


图 2—5 双火花点火线圈

30. 捷达王怠速不良易熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆 1998 年产的捷达王(GTX),行驶里程为 76 000 km。故障现象为发动机怠速不良,怠速转速在 800～1 200 r/min 之间变化不定,加速不良,有时空挡滑行熄火。

(2) 故障诊断与排除

用大众公司专用故障阅读器 V. A. G1551 检查故障代码,输入 1(快速数据传输)→01(发动机地址码)→02(选择查询故障代码功能),显示如下:

```
2 faults recognized
01165 020
Throttle valve control unit—J338
Fault in basic setting
00533 014
Idling speed regulation
Adaptation limit(add)exceeded
```

2 个故障记忆
故障码 01165
节气门体控制单元 J338 基本设置错误
故障码　00533
怠速调节超过自适应界限

用 V. A. G1551 测量有关数据，输入 1、01、08（选择测量数据流功能），01（输入显示组 01），显示如下：

读取测量数据块 1				→
840 r/min	1.95 ms	7°<	12.0°	v. ot

显示区 3 是怠速时节气门开度信号，正常值为 2°～5°，本车为 7°，超出允许范围。根据修理经验，故障原因可能是节气门体太脏所致。拆下节气门体发现油污很多，用化油器清洗剂清洗干净后装车，用 V. A. G1551 进行基本设置，步骤如下：先连接 V. A. G1551，接通点火开关，但不启动发动机，输入 1→01→02→05（清除故障代码）→04（选择基本设置功能）→98（输入显示组 98），按 Q 键确认，这时屏幕显示：

读取测量数据块 98			→
5.080 V	5.080 V	Part throt	ERROR

显示区 1 是节气门电位计电压，在正常范围内。显示区 4 是节气门状态，在怠速状态应显示“Idling”，而测量结果却显示“Part throt”（部分负荷状态），这说明节气门体内的怠速触点在怠速时不能闭合。拆下节气门体，放松节气门，用万用表电阻挡测量怠速触点正极 3 和负极 7 之间的阻值，为∞，证明怠速开关确已损坏。按技术要求，对节气门体不可解体拆修，应更换节气门体。装车后，基本设置顺利完成，试车，故障排除。

31. 凉车无高怠速及嘬车故障排除

（1）故障现象

一辆行驶 6 万千米捷达电喷车，司机反映凉车着车怠速不稳而且嘬车，耗油量明显增加（12 L/100 km）。

（2）故障排除

冷车启动发动机，发现根本无高怠速，加速迟缓，但是热车工况良好。此类故障多为氧传感器、燃油泵或水温传感器故障，故决定测量上述部件。经测量水温传感器和燃油泵压力，均在正常范围，只有氧传感器电压在 0.2～0.4 V 之间变化（正常值应在 0.1～1 V 之间变化），说明此传感器信号偏低，决定拆下氧传感器。在拆下时发现有少量脏物，更换完毕启动发动机故障依旧。

接下来用电眼睛 431（升级版）读故障码。测量显示该系统正常无故障存在，再用 431 读数据流指示氧传感器怠速全负荷自适应值偏低。引起自适应值偏低的原因可能有：① 机油被稀释；② 喷油器损坏；③ 油压过高；④ 炭罐清除电磁阀始终开启；⑤ 空气流量计损坏；⑥ 氧

传感器加热损坏或氧传感器良。

经过检查，发现是空气流量计本身有故障，更换一个新的空气流量计。将车放凉后启动发动机，凉车高怠速平稳为 1 200 r/min，加速良好，路试无故障，问题解决。

(3) 小结

因为冷车时发动机为开环模式，氧传感器不工作，空气流量计损坏，ECU 监测不到所需油量，故冷车不稳、喘车；车热发动机为闭环模式，氧传感器工作，故怠速平稳加速无问题。

32. 怠速偏高、抖动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车曾在其他汽修厂检修过。检修时，用汽车检测诊断仪器进行诊断，显示此车有氧传感器故障码存在，其他各传感器、执行器工作完好。更换了氧传感器后，用诊断仪器清码，发现故障码依旧存在，无法清除。故障现象依旧存在。

(2) 故障排除

针对汽车有氧传感器故障存在，而故障码清除不掉这一现象分析，怀疑故障不是在氧传感器上，而是在其他元器件上，是其他元器件引起的氧传感器故障现象。

在以后的检测诊断中，对其他各传感器、执行器进行了进一步的检查分析。用仪器进行数据流分析，发现发动机在工作过程中，数据流显示在怠速时节气门控制器的节气门开度为 80，且氧传感器的信号电压偏高，空燃比偏浓。发动机怠速时，正常的节气门开度应在 20°～50°。看样子问题应出在节气门控制器上。经仔细检查发现节气门控制器脏污，清洗节气门控制器，故障排除。发动机工作一段时间后检查发动机，无故障码存在。换回旧的氧传感器，工作依旧良好。

(3) 总结

氧传感器在汽车工作过程中，如果发动机工作不良，其排放尾气检测中 CO、HC、NO_x 的含量将有所变化，从而引起氧离子浓度的变化。氧传感器在工作时，是其他各元件故障的代言元件，即当氧传感器出现故障时，故障并不一定在氧传感器本身，有可能是其他元件工作不良，使排放物的含量发生变化，从而引起此故障码的存在。

33. 怠速不稳，部分负荷冒黑烟故障故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 20 V 轿车怠速不稳，部分负荷冒黑烟，有时换挡熄火。

(2) 故障排除

经检查，电脑内故障存储为空气流量计故障，但具体检测空气流量计电路时情况正常，更换空气流量计故障依旧，更换电脑后冷车正常，热车后故障依旧。这时(V. A. G1551 故障诊断仪)再检测全车数据块，发现 08 数据组第 7 组第 2 区氧传感器电压变化频率慢。正常变化每分钟 20～30 次，此时平均只有 5～6 次，说明氧传感器有故障。

更换氧传感器，故障排除。

(3) 故障分析

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失准，造成误调节，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：从与空气流量计有关的故障，我们就很容易联想到氧传感器。这

就需要我们对其原理多了解一些，去对应不同情况。

34. 怠速不稳、行驶无力并冒黑烟故障排除

（1）故障现象

一辆捷达 20 V 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。

（2）故障排除

经检查，电脑显示空气流量计偶然性故障，更换空气流量计故障依旧，更换电脑故障依旧，用 V. A. G1551 故障诊断仪，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 Ω，而实际值达 3. 6 Ω。

真正原因是线路有虚接，处理线束插头，故障被排除。

（3）故障分析

这种故障属于特别故障，但是在实际维修中却经常遇到，而且解决起来相对困难。捷达轿车的空气流量计信号线位于插头的转角处，容易产生错位故障，造成接触不良。空气流量计作为一个重要的零件，其故障率是很低的，当电脑提示其故障时，要慎重对待。

35. 发动机怠速不稳、排气管突突且冒黑烟故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王轿车发动机怠速不稳，排气管突突，冒黑烟，同时加速不良。

（2）故障排除

首先用 V. A. G1551 检测，显示 3 个故障：

```
3 个故障记忆
空气流量计 G70 不可靠信号
空气流量计 G70 对地开路/短路，偶发故障
氧传感器 G39 对地短路，偶发故障
```

用 V. A. G1551 清除故障代码，发现空气流量计故障不能清除，怀疑空气流量计损坏，更换后故障仍不能清除，试车故障现象依旧。把发动机控制单元插头拔掉，等待大约 10 min 后再装上，再用 V. A. G1551 检查，已没有空气流量计故障，而出现了其他因断电造成的假故障，但都能清除。清除故障后试车，发现排气管仍冒黑烟，故障并没有排除，用 V. A. G1551 检查还是出现上述 3 个故障。分析有关数据发现测量氧传感器信号异常：

```
Read measuring value block 7
7.8%      0.13      0%      1.00
```

显示区 2 是氧传感器信号，数值为 0. 13 且不变化，而正常值为 0. 1～0. 9 V 之间连续变化。氧传感器信号值低表示混合气较稀，发动机 ECU 将根据此信号增加喷油量，而实际上是排气管冒黑烟，混合气过浓，氧传感器反馈给 ECU 一个错误信号，由此判断是氧传感器失效造成上述故障，更换氧传感器后故障排除。

如果氧传感器只是堵塞，可以用有机溶剂进行清洗，例如用酒精浸泡等。

36. 怠速不稳，加速不良且时好时坏故障排除

（1）故障现象

发动机怠速不稳，加速不良，故障时好时坏，没有规律。

（2）故障排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 检查发动机电控系统，结果没有故障记忆，测量有关运行参数，也没有发现异常。怀疑油路故障，应检查燃油压力和喷油器是否良好。在进油管与燃油分配管之间串联汽油压力表，启动发动机，测量燃油压力为 0. 25 MPa 正常，怀疑喷油器不良，拆下进气管，拆下所有喷油器，测量各喷油器电阻值均为 15 Ω，说明其内的电磁线圈良好，没有电气故障。在喷油器试验台上做喷油量试验，发现各喷油器的喷油量不一致，单个喷油器几次试验喷油量也不一致，单个喷油器的几次试验喷油量也不一样，且喷油状态雾化不好，说明喷油器内部被汽油胶质堵塞，用清洗机清洗后，再次检测喷油量正常，装车后故障排除。这是修理实践中经常遇到的故障。

37. 怠速不稳，开空调后怠速太高故障排除

（1）故障现象

一辆捷达电喷车发动机怠速不稳，开空调后怠速太高，达 1 700 r/min。

（2）故障排除

询问车主故障发生经过，说此车是出租车，已行驶 50 000 km，先是出现怠速不稳，滑行易熄火，加速不良且油耗增高的故障，听说清洗节流阀能解决问题，为节省费用，于是自己买了化油器清洗剂，拆下节流阀进行清洗，装车后便出现了怠速不良的故障。

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

在此也提醒修理人员，如果没有大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551，请不要清洗节流阀，以免造成发动机怠速失控。

38. 怠速不稳，忽高忽低故障排除

（1）故障现象

一辆捷达电喷车发动机怠速不稳，忽高忽低，有时转速达 1 200 r/min，降不下来。

（2）故障排除

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，但车主说该车以前没有故障，也没有在其他修理厂检修过。用 V. A. G1551 检查发动机电控单元没有故障记忆，启动发动机并怠速运转，测量节流阀开度，发现在 3. 5%～7%之间变化不定。判断节流阀脏污，拆下清洗后，发现不能进行基本设置，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 r/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
0 r/min　　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），正常时在没踩下油门的情况下应显示 Idling，由此可见，这时节流阀体内出故障，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。

39. 怠速不稳、加速不畅故障排除

（1）故障现象

有一辆捷达王轿车进厂进行修理，其主要故障现象是怠速不稳，加速不畅。

（2）故障诊断与排除

捷达王的怠速控制装置采取的是电控节气门式，怠速不稳常常是由于节气门体太脏造成的。将节气门体拆下进行清洗，复装着车后怠速仍然不稳。随后又检查了火花塞并对喷油器实施了不拆解清洗，发现故障并未排除。用检测仪 V. A. G1552 对电控系统进行诊断，没有故障码显示，但通过数据分析发现氧传感器 λ 值不符合标准，变化缓慢，随即对氧传感器进行了更换。更换后虽然有些效果，但故障现象依然存在。

在这之后，我们对发动机尾气排放进行了检测，检测中发现，发动机怠速时尾气排放指数偏高，而加速时尾气排放指数又偏低。由此怀疑到了空气流量计，并且推断喷油嘴仍然有故障。

将空气流量拆下检查，发现空气流量计受到污染，随即对其进行了清洗，而且将喷油嘴又进行了一次拆解清洗，将它们复装后，故障症状有了明显改观，怠速稳定，加速也明显好转。不过根据以往的经验，加速性能仍不理想。

为了搞清原因，修理工再次将喷油嘴拆下，对喷油量进行测量，结果符合标准。当通过喷油器座孔对气门处进行检查时，发现进气门污染严重，上面堆着厚厚一层积炭。为了彻底排除故障，与车主商议后决定对发动机进行解体，以去除这层积炭。经过专业的拆装清洁操作，故障得以排除。

分析故障产生的原因，一方面是因为进入曲轴箱的未完全燃烧废气通过曲轴箱强制通风管再次回到了进气歧管，对进气门造成了污染。另一方面由于我国燃油品质参差不齐，所以在用车中经常会加入不符合标准的劣质燃油，劣质燃油燃烧中产生的胶质会超出标准许多倍，所以极易产生积炭、结垢，导致发动机工作时混合气偏稀，加速无力。后经向车主查实，此车常跑长途，有时加油比较随便，最终导致此故障出现。

40. 怠速高且不稳故障排除

（1）故障现象

一辆捷达 2 V 电喷车发动机怠速高且不稳，高达 1 400 r/min，同时感觉加速不良。

（2）故障排除

经用故障诊断仪 V. A. G1551 检查，有如下故障记忆：

Sensor for Intake manifold pressure－G71
Open circuit/Short to Earth Sporadic fault

测量有关数据如下：

Read measuring value block 2
1 440 r/min　　37.2%　　6.1ms　　520mbar

显示区 1 是发动机转速，显示区 2 是发动机负荷，显示区 3 是喷油时间，怠速时正常值是 2～5 ms，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 30～40 kPa，上述几个参数都超出怠速时的正常范围，怀疑进气压力传感器有故障，更换进气压力传感器后，试车故障没有排除，发现各测量参数也没有变化，说明进气压力传感器线路可能有故障。

进气压力传感器 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，万用表电阻挡和电控单元接线插头，万用表电阻挡测量两者间的阻值，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，绿线的线皮已断开一半，里面铜线完全断开，只有另一半线皮相连，重新接好此线后，再用 V. A. G1551 检查各参数恢复正常，试车故障排除。

(3) 小结

在后来修理中又遇到了多起类似的故障，或者是进气压力传感器的绿色线或者是红紫线断路，因是从插头根部断开，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。

41. 发动机有时怠速高、转速回落慢故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GT 该车特别是在行驶中收油后，AHP 发动机转速在 2 000 r/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 860 r/min 左右。

(2) 故障诊断分析及处理

此车曾在几个地方修过，用仪器检测均没查出故障。用金奔腾汽车电脑解码器检测时，也没有故障码。于是读取测量数据块，当看到水温信号显示 66 ℃时，此车温已是热车状态，便猜测水温传感器出现了故障。当水温表指示到中间格，且风扇Ⅰ挡已转，这时水温度该在 95 ℃左右，但是仪器显示 66 ℃。看来一定是水温传感器的故障。

因为水温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 由水温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。随着水温不断升高，发动机的内阻逐渐减小和燃油雾化的加强，发动机 ECU 就要根据水温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，但水温信号给的却是不热车信号，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。

更换一个新水温传感器后，监测水温信号，仪器显示数值跟水温表显示的数值同步，试车检查，故障排除。

42. 发动机怠速发抖故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX 轿车,配备发动机型号为 AHP。故障现象表现为发动机怠速发抖。

(2) 故障诊断与排除

启动发动机后,怠速运转发动机抖动,有个别缸工作不良感觉,加大油门抖动稍好。首先对点火系统进行检查。火花及火花塞间隙均正常且各缸均工作。接着检查燃油供给系统,如果燃油供给不足,也会造成发动机抖动,分别检查怠速油压、加速变化油压及熄火后保持压力均正常。

使用 V. A. G1551 进入发动机电控单元,查询故障存储器,无故障码显示。用 V. A. G1551 阅读发动机电脑的数据流,通过数据观察各元件性能。进入 08→07 数据块,第二区域显示 0.15 V,此显示值是氧传感器电压,一般正常显示应在 0.3 V 以下至 0.7 V 以上进行跳动显示。怀疑氧传感器堵塞,更换一只氧传感器故障依然未排除。阅读数据块 08→02,第四显示区,显示 2.2 g/s。一般显示 2.7 g/s 左右比较正常,更换空气流量计,故障仍未排除。

根据对 08 数据块的阅读及更换的元件分析,氧传感器和空气流量计问题不大,数据流显示值是实测值,氧传感器电压低,说明燃油混合气稀,空气流量值低,说明进气量小,如果进气量小信号输给控制电脑,喷油量经过控制电脑修正使喷油量变小,燃油混合气稀说明进气量大,这就很可能是进气管路漏气,多余空气没有经过空气流量计而进入气缸燃烧。检查进气系统无泄漏情况。另一个进气通道是活性炭真空系统。检查该系统发现活性炭罐电磁阀长开不能关闭。一般情况活性炭系统不工作,电磁阀是应关闭的。更换活性炭罐电磁阀故障排除,怠速平稳正常。

(3) 故障分析

活性炭罐是用来收集汽油箱内燃油蒸气的装置,同时又是汽油箱通向大气的通道。为了防止燃油蒸气对空气污染,由活性炭罐中活性炭收集并吸附从汽油箱来的燃油蒸气,再送到发动机燃烧。活性炭罐到发动机有一管路,管路上安装一个电磁阀,由发动机电控其开闭。当发动机加速和转速较高时,活性炭电磁阀打开,通过进气道真空将活性炭收集的燃油蒸气吸入进气道再燃烧。当活性炭罐电磁阀损坏,常开电磁阀开启与关闭不受发动机电脑控制,有一股空气直接通过活性炭罐及管路进入进气管,而没有通过空气流量计测量,使发动机电脑收到一个比正常空气量小的空气流量信号,使喷油量减少,混合气稀,造成发动机功率不足,发动机抖动。

通过这一事例说明,进气管路及进气歧管漏气对发动机怠速影响很大。尤其活性炭真空管及电磁阀故障比较隐蔽,希望引起修理人员在修理过程中注意。

43. 热车后怠速严重抖动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达前卫(2 阀)车由于怠速"游车"清洗节气门体并用金奔腾解码器进行基本设定后,怠速稳定在 760～800 r/min 之间,基本达到出厂要求。第二天清晨启动发动机,热车后怠速严重抖动。

(2) 故障诊断与排除

连接金奔腾 1552 解码器,调出 1 个故障码:00533,为空气流量计 G70 对地开路或短路,估计是因拔下插头所致。消码后进入数据流 02 组第 4 区,进气空气质量怠速时为 4.0 g/s,做

加速动作，可升至 15.0 g/s 以上，响应良好。继续搜索，发现 01 组第 4 区点火提前角怠速时在 6°～15°之间波动。由此可见，点火提前角不稳定会引起怠速抖动。返回故障码测试功能，又出现了 O0533 故障码。于是用探针刺破 G70 插头第 4 脚，用万用表量取实际信号电压，怠速时为 00525 故障 54，即 λ 传感器 G39 信号故障码，立即引起了维修人员的注意。进入数据流 07 组第 2 区，λ 传感器电压为 0.365 V，急加速无任何变化。拔下该传感器插头，电压变为 0.45 V，说明线路良好。

最后得出结论：由于 λ 传感器中毒，失去活性，ECU 对混合比失控，燃烧不充分，引起点火提前角波动，其现象便是怠速抖动、尾气重、有“突突”声。

(3) 小结

维修人员对此感到不可理解，甚至不能接受，原因有两个：① 在三保作业时并未触及排气管上的 λ 传感器，怎么就突然坏了？而且在该厂维修过的 GSi 电喷车无此先例，就算是它有问题，难道会导致如此严重的怠速抖动现象？② 显示的明明是 G70 空气流量计故障码，为何断定是 λ 传感器故障？λ 传感器信号失常，ECU 优先考虑空气流量计。反过来说，如果空气流量计损坏了，当然混合气失常，λ 传感器信号输出受到影响，其实是一个道理。③ 在作业前，λ 传感器也许是良好的，但在作业中机油、防冻液难免流入排气歧管中，这样就加速了 λ 传感器失效。

经过一番讨论，司机仍似信非信，但最后决定购买新件。更换后试车，故障消失。为验证效果，再次进入数据流，怠速时的数据正常，进行急加速，λ 电压随之上升，响应良好。

44. 怠速抖动严重、发动机故障灯亮故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车发动机怠速不稳，抖动极大，加油时生油味较重，排气管冒黑烟；驾驶员反映，该车近期油耗增加。

(2) 故障诊断与排除

接通点火开关，启动后发现故障灯不熄灭，说明该发动机有故障。利用本车的自诊断系统，调出故障码为 00525，经查故障码表，故障属于氧传感器。装于排气管消声器前部氧化锆式氧传感器，实为一个固体电池，在正常工作时能发出 0.1～0.8 V 的变化电压信号，此信号反馈输入到发动机电控单元(ECU)以控制汽油喷射达到最佳的空燃比(14.7∶1)。

启动发动机使其升到正常工作温度，用高阻数字万用表测氧传感器 G39 插座电压为 0 V，表明该传感器已损坏，从而使 ECU 收到“稀”混合气信号，导致 ECU 发出加浓混合气的命令，结果使油耗增大，排气管冒黑烟。初步诊断为氧传感器损坏，于是换上新的传感器，但是故障依旧，看来故障并不在氧传感器。

继续用数字万用表检查，发现氧传感器的加热器 E19 插座无电压，查线路正常。最后查至加热继电器发现加热继电器损坏，更换后发动机恢复正常，仪表板上故障灯熄火，故障得以排除。最后将故障码清除，并将原来的氧传感器装上。

该故障属于氧传感器的加热继电器损坏，导致氧化锆传感器不能达到工作温度(300 ℃以上)，而无信号输出，ECU 收到错误信息导致混合气过浓造成发动机排气管冒黑烟。

45. 怠速不稳且油耗增加故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车，发动机怠速不稳，排气管冒黑烟。驾驶员反映该车近期油耗增加。

(2) 故障排除

该车系一汽大众 90 年代后期产品,装有 20 气门 4 缸发动机,采用 M3.8.2 全电子控制点火和 Motronic 多点燃油喷射系统。接通点火开关,发动机启动后故障指示灯不熄灭,利用该车的自诊断系统,调出故障代码为 00525,属氧传感器故障。

启动发动机使其升至正常工作温度。用高阻数字万用表测得氧传感器(图 2－6)插座处电压为 0 V,初步诊断为氧传感器损坏,于是换用新传感器,但故障依旧,说明故障并不在氧传感器。

继续用数字式万用表检查氧传感器的加热器插座,无电压,但线路正常;最后查至加热继电器,发现加热继电器已损坏。更换加热继电器后,发动机恢复正常,仪表板上故障指示灯熄灭,故障得以排除。最后清除故障代码,并将原来的氧传感器换上。

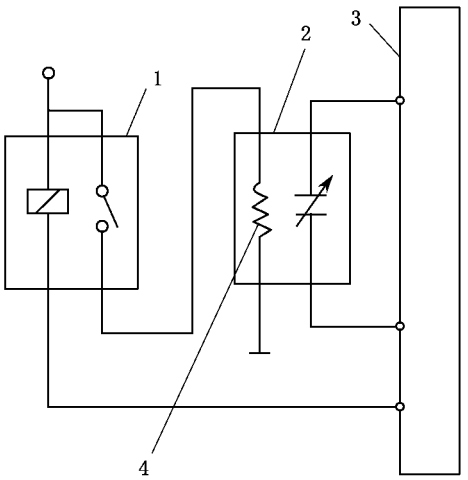


图 2－6　氧传感器电路示意图

1—加热继电器;2—氧传感器;3—ECU;4—加热器

(3) 故障分析

该故障为氧传感器加热继电器损坏,因氧化锆式氧传感器工作温度不能上升到 300 ℃以上,致使其无信号输出,ECU 就按稀混合气工况发出加浓混合气的命令,造成发动机排气管冒黑烟。

46. 捷达王怠速时抖动严重和加速时冒黑烟故障排除

(1) 故障现象

一辆一汽大众 1998 年生产的捷达王轿车,出现怠速时抖动严重和加速时冒黑烟的故障现象。

(2) 故障诊断

根据以往经验,此现象应为混合气过浓,且空气流量计损坏的可能性较大,可是用 V.A.G1551检测并没有故障代码储存。用万用表仔细测量空气流量计的 1 号和 2 号端子之间的动态电压,为 4.5 V 左右,而且固定不变(正常值应在 0.45～4.8 V 之间变动),由于 ECU 始终判断其为最大进气量,并据此控制喷油器的喷油量,因而在怠速和加速时便造成发动机抖动和冒黑烟,取一新的空气流量计换上后,故障消失。

47. 捷达王怠速不稳、加速排气管冒黑烟故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车行驶里程约 3 万千米,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 20 L。

(2) 故障诊断与排除

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"λ 传感器对地短断路"永久性故障。

查看发动机控制系数据时发现,其 λ 值始终在 0.2 V 保持不变。正常情况下 λ 值应该在

0.1～0.8 V 之间变化，由此可以看出 λ 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 λ 传感器。更换 λ 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. G1551 的数据流也都正常，于是把车交给客户。

两天后客户又反映，车在急加油门时仍然有一股淡淡的黑烟。再次用 V. A. G1551 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 1 个小时排气管又开始冒黑烟。

用 V. A. G1551 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。接着又检查喷油嘴的喷油量、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 7 500 V 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，加油门排气管也没有冒黑烟。用 V. A. G1551 检查发动机控制单元的故障存储，没有故障存储。经过长时间试车，故障再也没有出现。

(3) 小结

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 λ 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，从而对维修人员产生误导，增加维修难度。

48. 发动机怠速不稳，空挡滑行时易熄火同时感觉加速不良故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达前卫发动机怠速不稳，空挡滑行时易熄火，同时感觉加速不良。

(2) 故障检修

用大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551 检查，结果没有故障记忆。用 V. A. G1551 测量数据流，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 bolck 3
860 r/min      479mbar      0.1%      3.7°      v. to
```

显示区 3 是怠速时节气门开度信号，正常值为 2%～5%，本车为 10.1%，已超也允许范围。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 油门拉线调节不当等。拆下节流阀体发现油污很多，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。

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小，不足以维持发动机额定怠速转速 860 r/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 5 V 发动机相比，捷达 2 V 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 2 V 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。

发动机基本设置的步骤如下：先连接 V. A. G1551，将点火开关置于“ON”位置，但不启动发动机，输入 1→01→02→05（清除故障记忆）→04（选择基本设置功能），屏幕显示：

```
04—Introduction of basic setting
Enter display group number   ×××
```

此时输入通道 060，基本设置自动进行，约 15 s 后设置完成，屏幕显示：

```
System in basic setting 060
72.1% 85.0% 8 ADP. O. K
```

基本设置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置。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。

为确保怠速稳定，清洗节流阀后还要清除电控单元的学习值，基本设置完成，再次启动发动机后，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。

49. 发动机怠速高且不稳、同时感觉加速不良故障排除

（1）故障现象

一辆捷达前卫轿车发动机怠速高且不稳，高达 1 400 r/min，同时感觉加速不良。

（2）故障检修

经用 V. A. G1551 检查，有如下故障记忆：

```
Sensor for Intake manifold presure—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
1440 r/min　　37.2%　　6.1 ms　　520 mbar

显示区 1 是发动机转速，显示区 2 是发动机负荷，显示区 3 是喷油时间，怠速时正常值是 2～5 ms，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 30～40 kPa，上述几个参数都超出怠速时的正常范围，怀疑进气压力传感器有故障，更换进气压力传感器后，试车故障没有排除，发现各测量参数也没有变化，说明进气压力传感器线路可能有故障。

捷达前卫轿车发动机进气压力传感器 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，万用表电阻挡测量两者间的阻值，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，绿线的线皮已断开一半，里面铜线完全断开，只有另一半线皮相连，重新接好此线后，再用 V. A. G1551 检测各参数恢复正常，试车故障排除。

在后来的修理中又遇到多起类似故障，或者是进气压力传感器的绿色线或者是红紫线断路，因是从插头根部断开，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。

50. 捷达王发动机怠速发抖故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX(发动机型号：AHP)发动机怠速发抖。

(2) 故障检修

启动发动机后，怠速运转发动机抖动，有个别缸工作不良感觉，加大油门抖动稍好，检查步骤如下：

首先对点火系统进行检查。拔下各缸高压线插上备用火花塞，高压线与点火线圈连接，转动点火开关使起动机运转，观察各缸火花均是蓝火，火花很强。从发动机上拆下火花塞，火花塞间隙正常，电极部分燃烧良好，呈棕黄色，瓷绝缘良好。装上火花塞、高压线，启动发动机后进行断火试验，各缸均工作，说明点火系统工作正常。

检查燃油供给系统。如果燃油供给不足，也会造成发动机抖动。在燃油分配管和压力油进口橡胶管连接处断开，串入燃油压力表，启动发动机检查燃油压力，分别检查怠速油压、加速变化油压及熄火后保持压力均正常。

使用 V. A. G1551 对发动机电控系统进行检查。进入发动机电控单元，查询故障存储器，无故障码显示。如果有故障码出现，应先排除相应故障，再进行下步检查。

用 V. A. G1551 阅读发动机电脑的数据块，通过数据观察各元件性能。进入 08－07 数据块，第二区域显示 0.15 V，此显示值是氧传感器电压，一般正常显示应在 0.3 V 以下至 0.7 V 以上进行跳动显示。怀疑氧传感器堵塞，这一数值是排气系统反馈给电脑的信号，影响喷油

量。更换一只氧传感器故障依然未排除。

阅读数据块 08－02，第四显示区，显示 2.2 g/s。一般显示 2.7 g/s 左右比较正常，此值显示的是空气流量计测量的空气流量，是控制燃油混合比的重要参数，更换空气流量计，故障仍未排除。

根据对 08 数据块的阅读及更换的元件分析，氧传感器和空气流量计问题不大，数据块显示值是实测值，氧传感器电压低，说明燃油混合飞稀，空气流量值低，说明进气量小，如果进气量小信号输给控制电脑，喷油量经过控制电脑修正使喷油量变小，燃油混合气稀说明进气量大，这就很可能是进气管路漏气，多余空气没经过空气流量计而进入气缸燃烧。

检查进气系统无泄漏情况。另一个进气通道是活性炭真空系统。检查该系统发现活性炭罐电磁阀长开不能关闭。一般情况活性炭系统不工作，电磁阀是应关闭的。更换活性炭灌电磁阀故障排除，怠速平稳正常。

(3) 故障分析

活性炭罐是用来收集汽油箱内燃油蒸气的装置，同时又是汽油箱通向大气的通道。为了防止燃油蒸气对空气污染，由活性炭罐中活性炭收集并吸附从汽油箱来的燃油蒸气，再送到发动机燃烧。活性炭罐到发动机有一管路，管路上安装一个电磁阀，由发动机电脑控制其开闭。当发动机加速和转速较高时，活性炭电磁阀打开，通过进气道真空将活性炭收集的燃油蒸气吸入进气道再燃烧。当活性炭罐电磁阀损坏，常开电磁阀开启与关闭不受发动机电脑控制，有一股空气直接通过活性炭罐及管路进入进气管，而没有通过空气流量计测量，使发动机电脑收到一个比正常空气量小的空气流量信号，使喷油量减少，混合气稀，造成发动机功率不足，发动机抖动。

通过这一事例说明，进气管路及进气歧管漏气对发动机怠速影响很大。尤其活性炭真空管及电磁阀故障比较隐蔽，希望引起修理人员在修理过程中注意。

51. 加速不良、轻微冒黑烟，油耗高

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车发动机加速不良，严重时喘振，同时油耗明显增高，急加速时轻微冒黑烟，排气管发黑。

(2) 故障判断与排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 检查故障代码如下：

00553 Air mass meter－G70 Implausible signal Sporadic fault
00553 空气流量计 G70 不可靠信号，偶发故障

根据修理经验，这种故障往往是氧传感器故障造成，用 V. A. G1551 检查氧传感器信号，输入 1、01、08、07，显示如下：

Read measuring value block 7 7.8%　　0.325　　0%　　1.00

显示区 2 是氧传感器信号，正常时应在 0.1～0.9 V 之间变化，而测量值为 0.325 V 且不变化，表示混合气太稀，发动机电控单元(ECU)将根据此信号控制增加喷油量；而实际情况是排气管冒黑烟，混合气太浓。由以上分析可知，由于氧传感器损坏，不能反映真实工况，向 ECU 反馈了错误信息，造成上述故障。更换氧传感器后试车，发动机仍加速不良。

用 V. A. G1551 检查无故障代码，于是怀疑油路故障。检测燃油压力，压力值为 250 kPa (2.5 bar)，正常。拆下 4 个喷油器进行清洗，检测正常后装车。拆下 4 个火花塞，发现较黑，积炭较多，中心电极烧蚀，间隙太大，于是更换一组火花塞，试车时故障依旧。用尾气测量仪 V. A. G1787检测尾气，CO 值为 2.6%，而正常值应为 0.75%左右，由此判断发动机电控系统仍有故障。用 V. A. G1551 再次检查氧传感器信号，显示如下：

Read measuring value block 7
−25.0%　　0.85　　0%　　1.00

氧传感器信号数值为 0.85，表示混合气太浓。显示区 1 是氧传感器，正常值应在−10%～10%之间变化，而测量值为−25.0%表示混合气太浓，并且已严重超标。检查发动机负荷，输入 1、01、08、01，显示如下：

840 r/min	2.85 ms	1°<	11.2°	v. ot

显示区 2 是发动机负荷信号，怠速时正常值为 1.3～2.5 ms，而测量值为 2.85 ms，显然不正常。显示区 3 是节气门开度信号，正常值为 2°～5°，相关资料对显示“小于 2°”的解释是“不可能”。

综上所述，分析故障原因可能有以下两个方面：发动机 ECU 损坏或空气流量计损坏。空气流量计内部故障，会导致发动机 ECU 检测到不准确、不稳定的错误信号，从而认为发动机负荷比实际工况要大，控制喷油时间延长，造成发动机费油，加速不良，同时产生积炭，积炭糊在氧传感器表面，加速其中毒失效，更加重了车况的恶化。一般情况下，发动机 ECU 故障率极低，因此先更换空气流量计，试车，故障排除。

52. 捷达 GT 轿车 AHP 发动机加速不良，怠速抖动严重

(1) 故障现象

JETTA GT AHP 发动机，发动机加速不良，怠速抖动严重。

(2) 故障诊断与排除

直接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。做跳火试验，2、3 缸无高压电。根据 AGP 发动机特点，判断点火线圈故障。更换一新的点火线圈，故障排除，用 V. A. G1552 检测，检测其数据也完全正常。

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。当一个点火线圈毁坏时，就有两个缸不工作。另外 AGP 发动机点火系具有多次点火功能，当发动机启动时，每个缸都多次点火，由此可改善发动机启动性能，尤其是冷启动性能，在工作行程中火花塞尽可能多地产生火花。

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即消失。但车辆用一段时间后，又会出现耸车现象，再换一组新火花塞，故障又消失。所以当遇到这种情况时，很难判断故障所在，应该充分考虑点火线圈是否存在问题。点火线圈 2、3 缸最易出现问题，笔者目前还未发现 1、4 缸出现故障的例子。

53. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良(发闷)且油耗增高故障排除(Ⅰ)

(1) 故障现象

一辆捷达 GT 豪华轿车发动机加速不良(发闷)，油耗增高明显。

(2) 故障诊断与排除

先用 V. A. G1551 电脑检测仪查询故障，显示故障代码 00515——HALL SENSOR G40 OPEN/SHORT CIRCUIT TO POSITVE(霍尔传感器 G40 断路或对正极短路)。霍尔传感器产生的信号，可识别发动机第 1 缸压缩上止点位置，用于顺序喷油和爆震判别控制，还用于识别发动机启动时的第 1 次点火。在这一信号中断后，发动机电控单元不能正确区别出第 1 缸和第 4 缸，此时发动机将失去爆震控制而进入应急运行，从而使发动机功率降低、油耗增高和汽车加速不良。由此看来，故障根源就在故障代码所指示的范围内，而产生此故障代码的可能原因有：霍尔传感器 G40 与电控单元 J220 之间的信号连接线有断路或对正极短路；霍尔传感器 G40 损坏；霍尔传感器隔板上的窗口位置错位。

拔下 G40 插头，用万用表测量 G40 插头 3 个端子的电压。端子 1 有 5 V 电压，端子 2 有 9～12 V电压，端子 3 为 0 V(搭铁)，均属正常。此后，又先后换上一个新的 G40 和 J220 试车，仍然显示上述故障。根据故障代码的含义分析，故障理应在电控系统上，但也不乏虽有故障代码而电控系统无故障的例子。

据车主讲：该车发动机以前曾因正时标记错位顶过气门，此故障是在换过气缸盖后出现的。在检查正时标记无误后，拆下气门室盖，仔细检查两凸轮轴之间的装配情况，发现两凸轮轴之间的传动链(该发动机的排气凸轮轴由曲轴通过齿形带驱动，进气凸轮轴由排气凸轮轴通过传动链驱动，并由一个液压的免维护张紧器对传动链进行正确的张紧)链节数为 15 个，而标准的传动链链节数为 16 个。换上标准的传动链，故障彻底排除。

54. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良(发闷)且油耗增高故障排除(Ⅱ)

(1) 故障现象

一辆捷达 GT 豪华轿车发动机加速不良(发闷)，油耗增高明显。

(2) 故障诊断与排除

用 V. A. G1551 电脑检测仪提取故障代码，与上一例中显示同样的故障代码为 00515。拔下 G40 插头测量插头 3 个端子的电压，均正常。换一个新的 G40(在换 G40 时，仔细检查霍尔传感器隔板与进气凸轮轴的定位，完全正确)后试车，仍旧显示故障代码 00515。按照排除上例故障的经验，判断为配气机构有故障。仔细询问车主，该车绝对没有顶过气门，也没有动过气缸盖。打开正时室罩盖，把曲轴上的正时带轮转到第 1 缸上止点的对应位置，这时看到凸轮轴的正时标记正好跟气缸盖上的标记错开两个齿的距离。重新装配正时带后，故障排除。

55. 捷达 GT 豪华型轿车发动机加速不良(发闷)且油耗增高故障排除(Ⅲ)

(1) 故障现象

一辆捷达 GT 豪华轿车发动机加速不良(发闷)，油耗增高明显。

(2) 故障诊断与排除

用 V. A. G1551 电脑检测仪检测无故障代码。路试结果，故障确实存在。在检查点火和燃油系统无异常的情况下，把检查重点放在配气机构。拆下气门室罩盖，准备检查排气凸轮轴与正时带轮的连接部分，以及气门与气门座的密封情况。当拆下排气凸轮轴正时带轮后发现正时带轮上的定位键已断裂，致使凸轮轴上的正时带轮与凸轮轴在径向产生相对位移，这就造成发动机配气相位相对滞后。

(3) 小结

从上面三个故障原因可能实例排除过程中可以看出，同样的故障现象，其故障原因并不一定相同。霍尔传感器的故障代码除了指示与霍尔传感器本身及其电路有关的故障外，传动链、正时带轮或配气正时不正确或损坏也同样可能导致显示该故障代码，在实际应用过程中应正确理解这一点。

56. 捷达前卫车加速性能不好，行车抖动得厉害且行车时熄火故障排除

(1) 故障现象

一辆 4 缸 1.6 L 电喷捷达前卫车，在农村土路跑了一段长途后，出现加速性能不好，行车抖动得厉害，且有行车时熄火现象发生。

(2) 故障排除

怀疑是由于进气道和油路过脏所致，因此按常规方法更换了空气滤芯、汽油滤芯和汽车泵滤网，并对节气门的各个通道和四个喷油器进行了清洗。在拆卸时，发现它们都比较脏。

清洗装复后试车，故障排除。

57. 急加速时进气管回火放炮故障排除

(1) 故障现象

一辆生产日期为 2000 年 2 月捷达前卫轿车行驶里程为 4 500 km，故障症状为：急加速时进气管回火放炮，把塑料滤清器壳和纸质滤芯崩裂。

(2) 故障诊断与排除

根据修理经验，造成发动机进气管回火放炮的常见原因有：点火顺序错乱、点火时间不对、混合气过稀等。捷达前卫点火系统采用无分电器直接点火，点火正时无需人工调整，经检查 4 根缸线顺序也没有插错，故怀疑燃油系统有问题。如果混合气过稀，其燃烧速度就变慢，当排气行程接近终了时，燃烧过程仍未结束，此时进、排气门叠开，燃烧着的混合气从进气门窜入进气管，造成进气管回火放炮，产生“砰砰”异响，这在化油器式发动机或喷油器严重堵塞的电喷车上都能见到。由以上分析，我们拆 4 个喷油器，在洗清测试仪上清洗检测后，没有发现堵塞，又测量了燃油系统压力为 250 kPa(2.5 bar)，也正常，说明故障不在燃油系统。更换一组高压线，试车发动机不再回火放炮，故障排除。为验证是第几缸高压线工作不良，把更换下来的高压线再逐一更换回去，发现当换回 1 缸高压线时，故障重现，说明 1 缸缸线不良。这是国产高压线的常见故障，测量损坏的 1 缸缸线，阻值为 5.5 kΩ，与正常值并无两样，由此可见，这种故障无法用测量电阻值来判断，故障原因是高压线绝缘不良，耐压不够，在火花塞插头的中心极与外壳(与机体相连)间产生击穿漏电，造成高压泄漏。

为什么高压线不良会造成进气管回火放炮呢？这与捷达前卫轿车无分电器直接点火系统的工作原理有关。捷达前卫轿车取消分电器后，采用两个双火花点火线圈，分别给 1、4 和 2、3 缸点火，最佳点火时刻由 ECU 通过各传感器的信号及 ECU 内部存储的点火脉谱图，通过计算确定。又火花点火线圈工作原理图见图 2－7，捷达前卫轿车点火系统电路见图 2－8，点火

线圈初级一端接 15 号电(正极),另一端接 ECU 之 112 脚,ECU 通过其 112 脚控制点火线圈初级的通断,在点火线圈次级感应出高压。在点火线圈次级的两端接有两个火花塞,故称双火花点火线圈,高压击穿火花塞的电极间隙,产生电火花,点燃缸内混合气。由图 2－7 可知,两个火花塞电流串联,其中一个缸的高压线或火花塞断路,将影响另一个缸产生高压。实际上,ECU 并不直接控制点火线圈初级电流的通断,ECU 将控制信号输出给功率组件,由功率组件控制点火线圈初级电流的通断。功率组件是点火输出末级,是一个发热体,同时在电控系统的故障机率比其他元件高,为便于散热和维修,将输出末级集成在点火线圈内,主要由多极功率晶体管输出末级组成,通过大功率三极管的导通与截止来控制点火线圈初级电流的接通与断开。功率组件还控制点火线圈初级电压和初级电流的大小,对初级电压的控制,可防止次级电压过高,损坏高压件;对初级电流的限制,可使点火能量稳定,防止高速时点火能量变低,低速时初级电流过大而烧坏点火线圈。

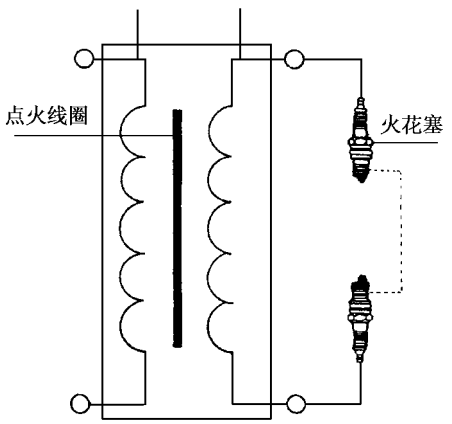


图 2－7　双火花点火线圈的工作原理

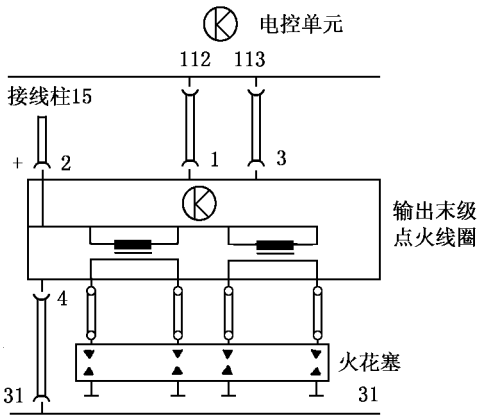


图 2－8　捷达前卫点火系统电路图

捷达前卫轿车因两缸共用一个点火线圈和一个功率输出末级,同时进行点火,所以两个气缸的选择必须保证一缸为压缩上止点,而另一缸为排气上止点,即双火花点火线圈中一个线圈给 1、4 缸点火,另一个线圈给 2、3 缸点火。假如此时为 1 缸压缩上止点,则 4 缸为排气上止点,1 缸内的高压火花点燃缸内混合气,4 缸内的高压火花是废火。因为此时 1 缸压力高,混合气浓度大,击穿火花塞电极间隙需要较大的能量和较高的电压,而 4 缸的点火能量极小,可视为电流短路,这样虽然两个火花塞同时产生两个火花,但能量都集中在一个缸内。2、3 缸分析与此相同。

发动机急加速时,缸内混合气浓度增大,压力增高,需要更高的点火能量和电压。假若此时是 1 缸压缩上止点,则因 1 缸高压线损坏,高压线因不能耐受此高压而产生击穿漏电,则 1 缸缸内的可燃混合气未被点燃;当发动机运转 360° 至 4 缸压缩上止点时,1 缸是排气上止点,1、4 缸同时点火,则 1 缸内未燃烧的混合气此时被点燃,又因为此时进排气门有一定的叠开角,燃烧气体从 1 缸进气门窜入进气管,造成进气管回火放炮。由此可见,这是捷达前卫轿车无分电器直接点火的一个特有故障。

58. 突然加速感觉加速不良、发喘故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王发动机怠速平稳，空车急加油也正常，但车辆行驶时有时突然感觉加速不良、发喘，特别在换挡加油及爬坡时更加明显，好像有缸工作不良。

(2) 故障诊断与排除

用大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551 检查有如下故障记忆：

> 2 个故障记忆
> 故障码　　00553
> 空气流量计 G70 对地开路/短路，偶发故障
> 故障码　　01249
> 1 缸喷油器 N30 对正极开路/短路，偶发故障

询问用户，说曾拆卸过空气流量计和喷油器插头，用 V. A. G1551 把故障清除后试车，发现故障依旧，再用 V. A. G1551 检测仍显示上述两故障。拆下四个火花塞，发现 1 缸火花塞积炭较多发黑，其他缸正常。怀疑 1 缸喷油器供油量过大，更换一缸喷油器后试车，行驶 10 km 后1 缸火花塞又发黑。又更换了 1 缸缸线、带功率放大器的点火线圈总成，故障仍不能排除。于是怀疑 1 缸喷油器电路有故障。

拔下发动机控制单元插头，将大众公司专用电路检测工具 V. A. G1598/22 连接到控制单元线束上。拔下 18 号保险丝，短接 1598/22 的 2 和 4 接柱，接通点火开关，用电压表测量 1598/22 的 73 和 4 接柱之间的电压为 7. 8 V，而正常时应为 12 V，说明 1 缸喷油器线束有短路搭铁之处。顺着喷油器线束向前盘查，终于发现线束在通过发动机舱前围板导水槽处绝缘皮磨破，1 缸喷油器的黄红相间的导线金属丝外露，汽车行驶与本身似接非接，造成发动机控制单元记忆偶发故障。将磨破导线用绝缘胶布包好并固定牢，然后试车，故障根除。

有关此故障的电路见图 2－9，上述检修过程的原理是：短接 1598/22 的 2 和 4 接柱，相当于把发动机 ECU 插头的 4 号接柱接地，汽油泵继电器 J17 工作，此时喷油器和汽油泵开始供电，拔下 18 号保险丝是为了防止汽油泵运转，用电压表测量 1598/22 的 73 和 4 接柱之间的电压，相当于测量发动机控制单元插头的 73 接柱与地之间的电压，正常是 12V。图中虚线处是故障点线束破损处。

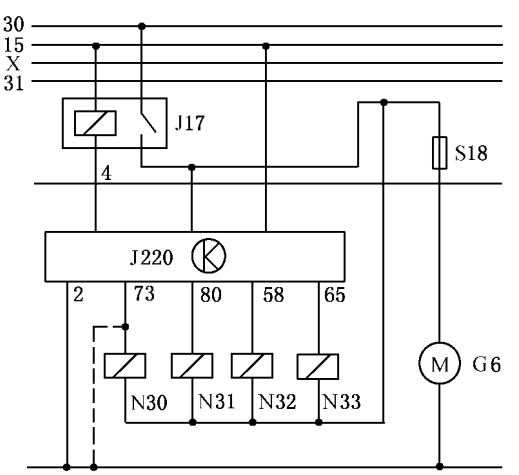


图 2－9　喷油器及 ECU 电路图

J17—汽油泵继电器；J220—电控单元；N30～N33—1～4 缸喷油器；G6—汽油泵；S18—保险丝

59. 捷达王轿车加速无力故障排除

(1) 故障现象

一辆 1997 年 12 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，故障症状是行驶过程中全负荷时，加速无力。该车发动机线束曾烧过，重新连接后出现全负荷行驶过程中加速无力的现象。

(2) 故障诊断与排除

加速无力故障的原因很多，经检查后确定故障原因是霍尔传感器信号中断。拔下霍尔传感器插头，打开点火开关，测量端子 1、3 间电压，规定值为至少 4.5 V，测量结果为 5.0 V，正常。测量端子 2 与发动机电控单元端子 76 之间的阻值，测量结果为∞，表明两者之间有断路处，找出断路点，重新正确连接，试车，故障排除。

霍尔传感器是一个电子开关，按霍尔原理工作，安装在进气凸轮轴上。霍尔传感器隔板上有一个窗口，曲轴每转两周产生一个信号。根据霍尔信号和发动机转速信号，电控单元识别出 I 缸点火上止点，从而按顺序喷油并识别爆震所在的缸。如果霍尔传感器信号中断，使爆震传感器信号不能分配到各缸，爆震调节因此停止，减少并防止爆震的发生和点火提前角减小一些，因此会出现发动机加速无力的故障现象。

60. 捷达都市先锋轿车加速无力故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋轿车加速无力。

(2) 故障检测

首先用故障诊断仪 V.A.G1552 读取发动机控制单元有无故障代码，结果现实该系统正常，没有故障代码。启动发动机，在发动机怠速运转的情况下用故障诊断仪 V.A.G1552 读取测量数据块：

001 组显示如下：

读取测量数据块 001			
800 r/min	2.3 ms	9°	12°

002 组显示如下：

读取测量数据块 002			
800 r/min	2.3 ms	3.7 ms	3.9 ms

从上述数据块中可以看到：节气门的开度偏大(数据块 001 组的第 3 位，正常值怠速时应为 2°～5°)。

节气门开度增大，有两种可能性：一种可能性是发动机的负荷大，但从 001 组的第 2 位来看发动机的负荷并不大；一种可能性是节气门体脏污，一般来说，测量数据块 001 组的第 2 位表示的就是发动机的负荷，正常值为 1～2.5 ms，当该值不超过 2.5 ms，但接近 2.5 ms，这就说明节气门体脏污。

清洗节气门体后并进行怠速基本设定，故障排除。

61. 加速不顺畅故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市阳光加速不顺畅。

(2) 故障检修

用 V.A.G1552 读取故障码为节气门体 J338 基本设定错误。通过 08 功能组 098，发现“ADP ERROR”，用该诊断仪反复消码后再进行基本设定，均出现该功能不能立刻执行。于是断开电源，等待 10 min 后再次提取故障码并消除故障码，进行基本设定后仍出现“ADP

ERROR”，说明节气门体 J338 内部出现故障。由于该节气门体不可维修，更换后进行基本设定，一切正常，试车后故障排除。

62. 发动机加速发闷、没有高速故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX AHP 发动机，加速发闷、没有高速。

(2) 故障诊断与排除

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。用金奔腾汽车电脑解码器检测，怠速状态下，发动机的各项数据完全正常。试车只跑到了 80 km/h。客户说没有问题，便结算提车。

但时隔一天，客户又来抱怨说车没修好，白跑了一趟路。

于是连接上金奔腾汽车电脑解码器，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 120 km/h，到 120 km/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，当油门全踩到底时，转速在 5 000 r/min 左右来回抖动，根本加不到红区(6 000 r/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 120 km/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 是长节消音器，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。

(3) 小结

客户说，原先车还能加到 140 km/h，但后来逐渐变成只能加到 120 km/h。看来 TWC 是逐渐被堵的。另外，在修理中还曾遇到一台 GTX 车，空载时转速只能到 3 500 r/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。

63. 发动机有时会出现发闷、加速困难故障排除

(1) 故障现象

一辆 JETTA 新内饰车型，AHP 发动机有时会出现发闷、加速困难的现象。

(2) 故障诊断与排除

先用金奔腾汽车电脑解码器检测，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1万千米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10B扳手，先紧固发动机舱内蓄电池负极处、蓄电池附近纵梁搭铁点、变速箱处搭铁点，发动机ECU处搭铁点均无松动。再查后备厢处搭铁点也不松，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，紧固这颗螺母一圈多后，试车，故障排除。

看来在检查搭铁是否完好时，一定要用扳手紧固且仔细检查是否有腐蚀的地方。另外，我们平时有很多故障都是由于搭铁线接触不良引起的，如果重视它，首先应仔细检查搭铁线，有时会少走弯路。

64. 捷达王发动机加速无力且抖动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车，直列4缸5气门、多点电喷发动机。故障症状为发动机加速无力、抖动。

(2) 故障排除

该车发动机因事故大修后，出现了此症状。用故障诊断仪V. A. G. 1551诊断，电控系统无故障。又进行以下检查：高压点火，正常；燃油压力，正常；触听喷油器动作声间，正常；气缸压力，也正常。

最后又重新检查了凸轮轴正时：拆下进气歧管上半部，打开气门室罩盖，这时发现进气凸轮错了一个齿。由于配气相位错乱，导致进气门开启提前过早，使发动机输出功率降低。将齿轮正确安装后，故障排除。

65. 转速达到3 000 r/min进行换挡时发动机"犯闯"，高速行驶加速无力故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达前卫(CiX)轿车，装备了ATK新2 V发动机，此车为新车。用户反映该车转速达到3 000 r/min进行换挡时，发动机"犯闯"，高速行驶加速无力。

(2) 故障诊断与排除

首先连接故障诊断仪V. A. G1551对发动机进行检测，但未发现故障存储，看来还需进行仔细检查。于是先拆下火花塞，观察各缸火花塞燃烧工况基本正常，进行跳火试验时，火花能量充足。检查点火线圈线束插头也连接可靠，会不会是燃油系统出了问题，导致供油不畅引起的呢？接上燃油压力表测量系统压力，发动机怠速运行时压力值为250 kPa，急加速时为300 kPa，保持压力则在200 kPa，以上数值均正常。但这并不能排除燃油质量出现问题的可能性，拆下汽油滤清器发现较脏，怀疑油箱内的汽油质量较差。因此将油箱搭下，经观察油箱内确实有些脏污，但情况不是很严重。不过还是彻底清洗了油泵滤网及油箱，然后重新添加了优质清洁汽油，并且更换了汽油滤清器。而且又对喷油嘴拆下进行了超声波清洗，用万用表测量喷油嘴电阻为15 Ω，完全符合规定值，后来将管路清洗后，恢复系统，但故障依旧。

到目前为止，故障排除的重点顺理成章地转至发动机电控系统。虽然故障诊断仪上没有故障码显示，但并不能证明系统就完全正常。针对该车的故障症状，根据以往经验，首先检查空气滤清器，发现还比较干净。然后重点检查进气压力传感器，利用V. A. G1551进入阅读数据块，观察其在各种工况下的进行参数均正常。接着检查节气门位置传感器，用手拔下线束连接头，发现该插头连接可靠，各插脚接触良好。只是节气门附近有些脏污，对其进行清洗后，通过V. A. G1551查看发动机在节气门关闭或打开时反应灵敏准确。同时，查看氧传感器电压

在0.1～0.8 V之间变化，证明氧传感器工作正常。为了排除点火信号方面的问题，继续检查曲轴位置传感器，经过测量，其信号输出正常，线束连接情况良好。

既然花费了很大力气在燃油和电控系统没有发现线索，看来需要调整一下思路。这时头脑中开始回忆过去碰到的类似故障，有些是因进气真空系统泄漏引起的。鉴于此，对进气真空系统进行了仔细的检查，但始终未能找到漏气的部位。由于电控元件在出问题时也呈现过这种类似的故障现象，而没有故障码并不意味着相关的元件就没有问题。因此，决定进行零件替换试验，于是找来发动机工作完全正常的车进行具体元件替换。不过该车在先后更换了进气压力传感器、节气门体及点火线圈后，故障依然存在。

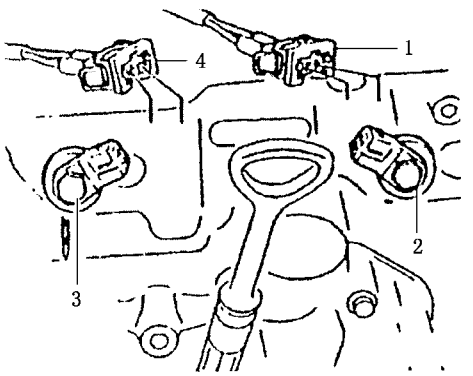


图2－10　两个爆震传感器插头插反

1—爆震传感器G61插头；2—爆震传感器G61；3—爆震传感器G66；4—爆震传感器G66接头

故障排除进至这种程度已陷入僵局，这时开始考虑来重新确诊故障存在部位。首先分析燃油系统，由于该车为新车，又先后清洗了油箱、油泵、喷油嘴及管路，而且更换了汽油滤清器，因此也就排除了燃油系统的问题。然后开始分析点火系统，既然对火花塞进行了更换，测量高压线电阻也完全正常，还替换过点火线圈，因此这部分也不应有问题。后来不经意间发现，2个爆震传感器的线束(图2－10)连接看上去有些别扭，将二者的插头互换后，进行试车，一切恢复正常。

由于2个爆震传感器插头接反，导致电脑接收了错误信号，造成发动机工作异常。而之所以费尽周折，主要是缘于发动机电脑未能对该故障记录。

66. 捷达王低速时游车故障排除

(1) 故障现象

一辆2001款捷达王轿车低速时游车，行车时汽车前后撞车(感觉就像有人在车后用力推似的)。

(2) 故障诊断分析

先后用元征、车博士、统领全测试过，故障码均为01165(节气门设置错误)且无法清除故障码，在前维修人员的建议下，更换节气门后仍无法解决故障。

用金奔腾1552测试，故障码仍然是01165，经过分析，更换空气流量计后故障解除。

用金奔腾1552测试清除故障码后，发动机一启动立即又产生故障码01165，读098数据，ADP OK，水温传感器、节气门位置传感器及氧传感器均正常，再读进气压力传感器MAF的数据，发现读数为5.8 g/s，(正常怠速状态下空气流量应为：2.0～5.0 g/s)超出正常怠速时的流量。5.8 g/s导致怠速时节气门开度大，此时发动机ECU就判定节气门没有被设定，故有故障码01165(节气门设置错误)，程序进入保护模式，从而导致发动机游车，行车前后撞车。

(3) 小结

这一故障隐蔽性强，只有认真分析数据流，结合汽车ECM的工作原理，才能快速对故障做出诊断并排除。

67. 捷达王怠速游车故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王(配备 4 缸 20 气门发动机)故障现象表现为：启动发动机后，其怠速转速在 300～1 500 r/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。

(2) 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。该空气流量计为热丝式空气流量计，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 12 V 电源线、搭铁线、5 V 标准电压、信号输出端。从信号输出端测量电压信号为 0.03 V，启动发动机及加、减速时均为 0.03 V，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 1.3 V 左右时，怠速游车现象消失。重新启动发动机，不再出现怠速游车现象。更换空气流量计后，故障排除。

68. 动力不足加速时“坐车”故障排除

(1) 故障现象

一车捷达 GTX 轿车在行驶过程中感觉发动机动力不足，加速时“坐车”，排气管有“突、突”声而会出现发动机熄火现象。

(2) 故障排除

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太弱。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。将其取掉后装复空气流量计，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。

69. 发动机运转有时正常，有时不稳，严重时灭火

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX 轿车 AHP 发动机运转有时正常，有时不稳，严重时灭火。

(2) 故障诊断与排除

机修工检查时，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，即当车辆运行不稳或灭火时，试高压电看到火花特别弱。

车辆转交到修理人员手上，试车，确实是有时运转正常，有时特别抖，严重时灭火。灭火后拔下高压线做跳火试验，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)。机修人员已试过高压线及点火线圈，维修人员的重点是检查发动机 ECU 及线路。

首先排除线路测发动机 ECU 的电源供给正常，线束没有破损。测点火线圈 N152 的电源及搭铁也正常。这时着车怠速平稳，但当车体振动后，发动机便开始抖动。于是，怀疑线路有

接触不良处。于是将一个 21 W 试灯接到 N152 的电源线 T4/2 和搭铁线 T4/4 上，动态观测试灯亮度。发动机出现抖动或灭火时，试灯明显变暗，说明 N152 电源出现问题。测搭铁，没有问题，看来是 T4/2 线有故障。

拔下 T8/5 插头，用试灯测 sw/1i 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 插头接触良好，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断裂，正好在正极连接点铜卡夹的下端。重新接好后，故障完全排除。

70. 发动机运转时有时抖动，有时正常故障排除

(1) 故障现象

JETTA GTX AHP 发动机运转时，有时抖动，有时正常。

据车主介绍，曾使用金奔腾汽车电脑解码器检测车辆，但未有故障输出。根据故障现象，曾怀疑点火系有故障，更换过火花塞、高压线、点火线圈以及发动机 ECU，均不见效。

(2) 故障诊断与排除

检查过燃油供给及进气系统，清洗了喷油嘴、汽油泵，更换空气流量计、氧传感器以及发动机转速传感器等，故障现象仍没有明显改观。

根据故障现象以及上述做过的检修分析，车辆可能在线路上有接触不良的地方。根据 JETTA GTX 车型线束布置特点，常常会发现发动机舱导水板下线束被雨刷传动机构磨破，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。

于是打开发动机舱盖，先检查真空助力器处，明显看到真空助力器隔热板的黑漆已被磨亮，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。

事后根据电路图分析，因这根 ro/ge 线是喷油嘴的电源线，它被磨破后，在与助力器隔热板接触时，就会搭铁，造成喷油嘴喷油失常，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。以前曾遇到由雨刷连动机构将发动机线束磨破，造成用雨刷时车抖动并熄火的故障，所以检查故障时一定要注意这两处线束是否被磨损。

71. 发动机发抖故障排除

(1) 故障现象

一辆 GiX 型捷达轿车，该车发抖，没有力量，好像缺一个缸。熄火后，首先检查分缸线、喷油器插接线是否松动，经过检查没有发现接触不良现象，初步检查完发动车时，该车已打不着。

(2) 故障诊断与排除

检查燃油供给系油路中无燃油，点火系分缸线无高压火。首先用 V. A. G1552 进入防盗器控制单元(如果防盗器控制单元识别钥匙未授权，会自动锁住发动机电脑 ECU，出现该症状，不供油，无高压火)。V. A. G1552 显示防盗器无故障，系统正常。再用 V. A. G1552 对发动机电脑 ECU 检测，发动机 ECU 中存储两个故障，一是节流阀体 J338 没有满足基本设定；二是 2 缸喷油器 N31 对地断路。从这两个故障分析和不着车几乎没有多大关系。

仔细检查燃油泵保险丝，燃油泵继电器和燃油泵及点火线圈均正常，就是燃油供给系不供油，点火系不跳火。经分析，认为发动机转速传感器 G78 损坏，因为该传感器是发动机传感器中非常重要的一个传感器。它是检测并输入发动机电脑信号包括活塞上止点及曲轴的转角，同时也是供测量发动机转速的信号源。发动机电脑 ECU 根据得到曲轴(或活塞)运行的位置

与发动机的转速信号，控制执行元件供燃油和产生高压火。如果发动机控制单元 ECU 接收不到转速传感器 G7R 的信号时，发动机将停止工作。

更换一个新的发动机转速传感器 G28，车发动着了。但是发动机依然发抖。用 V. A. G1552 再次对发动机电脑 ECU 检测，V. A. G1552 显示一个故障：2 缸喷油器 N31 对地断路。

用万用表测出 2 缸喷油器 N31 电阻为 14 Ω，正常。将点火开关打在“ON”挡的瞬间，由电路图可知，电脑 ECU 80 号脚接地，燃油泵继电器吸合。万用表测出 87 号线对地电压为电源电压(12. 52 V)。证明 2 缸喷油器线束无断路故障，车发动着，87 号脚对地电压一直保持为电源电压。说明发动机电脑 ECU 内部发生断路，没有控制 2 缸喷油器 N31 负极线(电脑的 87 号脚)间歇性接地，所以 2 缸喷油器不工作，车发抖。

更换一块发动机电脑 ECU，用 V. A. G1552 对发动机 ECU 匹配后，车发动着，发动机工作非常平稳。V. A. G1552 检测发动机 ECU 无任何故障，系统正常。

72. 捷达王总是“坐车”故障的排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX 已经行驶 93 000 km。启动发动机行驶约 10 km，不论是在哪一挡，不论是加速还是匀速行驶，总会出现“坐车”现象。用户说去过好几个汽修厂，曾更换过高压线、点火线圈、电脑、汽油泵都未管用。

(2) 故障检查与排除

接车后，开车路试行驶数公里后，果然出现了用户所陈述的“坐车”现象。用故障诊断仪 V. A. G1551 查询无故障码，阅读数据块各项数据也均在正常范围内。测量尾气排放也完全正常。而发动机怠速运转工况下尾气排放正常，并不能证明其在加速和高速行驶尾气排放也正常。一般情况下，发动机出现坐车现象应该与某个气缸不工作有关。而导致某个气缸不工作的原因包括：高压断火、混合气过浓或过稀等。此时考虑到用户反映更换了较多配件情况，初步判定问题出在电控系统的线路上。当拆下发动机塑料护罩，仔细检查高压线及喷油嘴线束时，发现发动机电脑通往 1 缸喷油嘴的电线绝缘皮在真空助力泵附近被磨破了，使线束内的铜导线与地有时接通。

由于每个喷油嘴有两个电极，其正极通过油泵继电器得到正极电源，负极通向发动机电控单元，依靠电控单元控制对地导通实现喷油。如果通向电控单元的电线对地短路，喷油嘴将会长期喷油，造成混合气过浓而不能发火燃烧。虽然发动机控制单元对喷油嘴接地线具有故障监视功能，但由于是断续接地，故电脑没能记忆故障码，所以增加了故障诊断的难度。在找到了故障部位之后，将电线磨破处用胶布包好，经路试，行驶正常，丝毫没有“坐车”现象。

73. 排气管冒黑烟且怠速不稳故障排除

(1) 故障现象

一辆 1998 年 7 月份生产的捷达王轿车，装用的是 AHP 型号发动机，故障症状是排气管冒黑烟，怠速不稳。该车怠速不稳，加速时窜动，窜动现象尤为严重，并且加速时排气管冒黑烟，有时出现回火放泡现象。

(2) 故障诊断与排除

用 V. A. G1551 故障诊断仪对发动机电控系统进行故障查询，显示空气流量计 G70 偶发性故障。用 V. A. G1551 故障诊断仪消除后，故障有所好转，试车一段时间后，故障现象重新出现。再次用 V. A. G1551 故障诊断仪进行查询，空气流量计故障再次出现。检查空气流量

计供电电压，即用万用表测量端子 2 和发动机搭铁点间电压，测量结果为 12.4 V 电压正常。分别测量空气流量计插头端子 3 与发动机电控单元(ECU)插头 12、端子 4 与 11、端子 5 与 13 之间的阻值，测量结果均为 0.3 Ω，表明各导线无断路处。检查各导线之间有无短路、粘接处均正常。这就可以确定故障出现在空气流量计本身，更换空气流量计，试车，故障排除。

捷达王轿车空气流量计 G70 为热膜式流量计，安装在空气滤清器和进气软管之间。如果空气流量计信号中断，除了出现上述故障现象外，还会产生发动机功率下降、油耗升高、废气排放值升高、行驶性不好等故障现象。

74. 发动机冒黑烟故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车发动机排气管冒黑烟。

(2) 故障诊断与排除

用大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551 检查故障记忆如下：

```
00553
空气流量计 G70 不可靠信号，偶发故障
```

根据修理经验，这种故障往往是氧传感器故障造成，用 V. A. G1551 检查氧传感器信号：

```
读取测量数据块 7
7.8%      0.325      0%      1.00
```

显示区 2 是氧传感器信号，正常时应在 0.1～0.9 V 之间变化，而测量值恒为 0.325 V，且不变化，表示混合气太稀，电脑将根据此信号控制增加喷油量；而实际情况是排气管冒黑烟，混合气太浓。由以上分析可知，由于氧传感器损坏，不能反映真实工况，向电脑反馈了错误信息，造成上述故障。更换氧传感器，清除故障后试车，发动机仍加速不良。用 V. A. G1551 检查无故障记忆，于是怀疑油路故障，检测汽油压力为 2.5 bar 正常，拆下 4 个喷油器清洗并检测正常后装车，又更换一组火花塞试车，故障依旧。用尾气测量仪检测尾气 CO 为 2.6%，而正常值为 0.75%左右，由此判断发动机电控系统仍有故障。用 V. A. G1551 再次检查氧传感器信号如下：

```
读取测量数据块 7
-25.0%      0.85      0%      1.00
```

氧传感器信号数值为 0.85，不变化，表示混合气太浓。显示区 1 是 λ 调节器，正常值应在－10%～10%之间变化，测量值为－25.0%已严重超差。检查发动机负荷 1、01、08、01 显示如下：

```
读取测量数据块 1
840 r/min      3.2 ms      4°<      11.2°      v. ot
```

显示区 2 是发动机负荷信号，主要由空气流量计提供，正常值怠速时应为 1.3～2.5 ms，

测量值为 3.2 ms 显然不正常。更换空气流量计，发动机不再冒黑烟。这是一例氧传感器和空气流量计同时损坏的综合故障。

75. 尾气严重超标故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GiX 轿车，装备 ATK 新 2V 发动机，配有三元催化转换器。用户反映该车在测量尾气排放时，排放指数严重超标。

(2) 故障诊断与排除

捷达新 2V ATK 发动机采用是 SIMOS 3PW 电子控制多点顺序燃油喷射管理系统，该系统是一个集喷油、点火、怠速、爆震、空调、自我诊断及跛行回家功能于一体的闭环集中控制系统。

根据该车的故障现象，首先检查火花塞，发现火花塞间隙偏大，更换新件后，尾气排放情况略有好转，但未得到明显改善。然后连接故障诊断仪 V.A.G1552 对发动机电控系统进行检测，调出了 1 个氧传感器的故障码。按照故障码的提示检查氧传感器至发动机电脑连接线束，但未发现短路、断路情况，于是将氧传感器更换。随后试车继续测量尾气，然而尾气排放指数依然偏高，但发动机电控系统已无故障码显示。

利用燃油压力表测量喷射系统压力，发动机怠速运行时油压值为 250 kPa，急加速时为 300 kPa，系统保持压力为 200 kPa，以上各项数据均正常。接下来拆下喷油嘴进行超声波清洗，测量其电阻值 15 Ω 也符合标准。连接压力机观察喷油嘴雾化状态良好，检查喷油嘴连接线束也无短路、断路情况。继续检查点火系统，用万用表测量点火线圈、高压线电阻均正常。将发动机恢复后试车故障依旧。用 V.A.G1552 查寻故障存储器，仍然没有故障码出现。在读取测量数据时，观察到氧传感器信号电压在 0.2～0.8 V 之间变动正常，氧传感器修正值在 ±10% 之间调节正常。进气压力传感器的数据也符合标准，于是怀疑三元催化转换器有问题，将其更换后试车，尾气排放依然超标。

在这种情况下，先考虑到了配气相位的准确性，但检查正时标记正确。又怀疑到了汽油质量的问题，于是清洗了油箱及管路系统并更换了优质汽油，可情况丝毫不见好转。

在故障排除的过程中，经过仔细观察发现：如果启动发动机后怠速运转不进行路试，尾气排放基本合格。路试约 2 km 后尾气排放指数升高，若每次启动间歇时间超过 30 min，怠速测量基本合格。根据上述情形，决定更换发动机电脑，但将电脑更换了也无济于事。此时，考虑其他部分是否存在问题。于是抱着试试看的想法，拆下排气歧管进行检查，并与新的排气歧管进行比较，发现该车装氧传感器的排气取样孔偏小。装上新的排气歧管进行尾气检测，可以明显看出各项指数显著降低。对该车进行路试后，尾气排放依然合格。然后恢复该车所替换下的其他配件，继续试车，尾气排放始终未超标。

由此可以判定故障部位就是在于排气歧管上的氧传感器排气取样孔。由于从气缸内排出的废气处于高速流动状态，行至氧传感器取样孔处时形成涡流，导致排出的废气不能及时在此处更新。使氧传感器不能准确地向发动机电脑反馈同步信号，造成发动机电脑不能根据实际工况对喷油脉宽进行正确修正，最终出现了发动机工作异常，尾气排放严重超标的故障。

76. 2 缸和 3 缸工作不正常故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GTX 轿车，发动机 2、3 缸不工作，用户反映曾到某修理厂更换过发动机电脑、

火花塞、高压线及发动机线束等部件，但故障仍未好转。当更换点火线圈后发动机反而不能启动了。

(2) 故障诊断与排除

根据用户反映的情况，先使用原车点火线圈发动汽车。此时将发光二极管测量灯一端接地，另一端接到点火的放大器 2、3 缸点火信号线上，在启动发动机时，能够看到二极管闪烁，说明点火触发信号无问题。测量点火放大器 15 号脚与地间电压为 13 V，测量点火放大器接地线与地间电压为 5 V。

点火放大器接地线与地之间存在 5 V 电压，说明接地线接地不良。点火放大器得不到正常电源电压，导致点火放大器工作不正常，造成 2、3 缸无高压火(具体原因要根据点火放大器内部电路分析)。换上新点火线圈发动机反而不着车的原因是：好的点火线圈在这种低电压下不能工作。

将点火放大器电源负极接上一根临时接地线，更换点火线圈，发动机运转正常。此时又换上损坏的点火线圈，启动发动机仍然是 2、3 缸无高压火。另外，由于点火放大器接地线是在仪表线束中进行接地，所以在更换了仪表线束、更换点火放大器后，2、3 缸无高压火的故障排除。

77. 突然出现缺缸且发动机抖动特别严重故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 GiX 轿车，行驶里程仅有 1 万多千米，在运行途中，突然出现缺缸现象，且发动机抖动特别严重，致使车辆行驶性能变差。据司机反映，出现情况后立即停车检查，发现排气管冒出大量白烟。

(2) 故障排除

接车后，对故障进行了重新确认，与驾驶员所述现象相同。初步认定是缸垫损坏造成冷却液进入燃烧室造成的，但观察溢水壶液面的液位处于上限很正常。拔下机油标尺，检查机油液面，观察油底壳内机油的贮存量正常也符合规定要求。根据经验，总觉得发动机缺缸，为证实是第几缸不工作，分别拔下各缸高压线，启动发动机做跳火试验，发现 4 缸工作不正常。由此证明是该缸某部分出现了问题，拆下火花塞检查，发现电极间湿漉漉的，这种情况在上述鉴定中没有发现可疑点，只是因为司机发现问题及时把车停了下来。

修理人员凭维修经验确定是发动机内部出现了问题，经与驾驶员协商，征得同意后，便对发动机进行了检修。拆下气缸盖，观察缸垫完好无损，气门、气门油封及导管也未见异常，在检查缸盖时，却发现 4 缸进气门缸盖壁上与其他 3 缸不同。有一小部分呈现白色，难道是导管与缸盖的结合壁上有砂眼致使机油流入燃烧室冲刷而造成的？如果是这样的话，问题也就迎刃而解了。于是拿来少许汽油，倒入该缸的进气门导管与缸壁的结合处，却不见有油渗出；接下来把活塞从气缸中拉出，测量活塞环在气缸中的间隙均在标准规定的范围之内。折腾了大半天没有发现问题，但有一点可以怀疑，4 缸缸盖壁上的白色痕迹是怎么造成的呢？带着这个疑问将发动机重新装车试验，4 缸依旧不工作，排气管依然冒白烟，证明前面所做的一切工作都是徒劳的。

除此之外，可以肯定地说机械部分没有什么问题，但从上述观察到的疑点考虑，是否为 4 缸喷油器工作不良造成的呢？如果喷油器长期处于开启状态，不能按控制单元控制喷油，把过多的燃油喷入气缸，结果就会与上述所观察到的症状相吻合。想到这里，立刻将喷油器卸下进行试验，观察雾化很正常，并且喷油器处密封性极好，证明喷油器完好无损。拿来试灯，拔下 4

缸喷油器上面的插头，将试灯导线两端分别插入该插头的插孔内。启动发动机，观察试灯的变化情况，发现居然试灯一直亮。而正常情况下试灯应该是在规律的明暗交替闪烁。用同样的方法观察其他3缸的工作情况，却都很正常。由此证明是控制单元中控制4缸喷油器的三极管损坏造成的。由于控制单元损坏，使喷油器不能正常工作，造成大量汽油喷入燃烧室，冲刷气缸壁而有了白色痕迹，同时因汽油过多排气管冒出了大量白烟。在更换了一新发动机控制单元并重新匹配后，发动机工作正常。

(3) 小结

问题虽然解决了，但留给我们的教训却是十分深刻的。上述故障排除过程实际上犯了一个严重错误，在故障排除过程中，发现第四缸不正常后便决定对发动机拆检，实际上做的是无用功，并且可能引发新的故障。若先就能对电控系统的数据流进行检查，完全可以避免拆卸发动机。事实上，修理人员都明白，控制单元出现故障的概率非常低，同样，在没有搞清故障的真正原因之前，就按修理传统汽车那样对发动机大拆大卸是不可取的。

78. 无点火高压故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车发动机不能启动。经检查，点火线圈高压线无点火高压。

(2) 故障诊断与排除

针对上述故障现象，先检查起动机启动时能否带动发动机飞轮旋转，再测量启动时蓄电池的端电压情况。经检查，飞轮能转，蓄电池端电压不低于9.6 V，说明起动机、蓄电池均正常。于是，重点应检查点火系。

该车点火系由装在分电器内的霍尔传感器提供点火信号，输入点火电子组件，再由其控制点火线圈初级绕组电流的通断，使次级绕组产生点火高压。

用万用表电阻挡测量点火线圈初级绕组，即接线柱－(绿色线)和接线柱＋(黑色线)之间的电阻，结果为0.6 Ω左右(正常值为0.52～0.76 Ω)；测次级绕组，即接线柱＋(黑色线)和高压线接头之间电阻，结果为3 kΩ左右(正常值为2.4～3.5 kΩ)。这说明点火线圈尚为正常。接着，拔下分电器盖中心高压线，并将其搭铁。拆下分电器，用万用表直流电压挡测试霍尔传感器的－和0两端，在闭合点火开关时，用手沿旋转方向慢转分电器轴，同时观察电压变化情况，正常时表针应在0～2 V之间变化，测试结果不符合要求，说明霍尔传感器损坏，更换霍尔传感器后再测，电压表指示正常。装复试车，高压恢复正常，发动机顺利启动，故障被排除。

79. 捷达前卫车发动机刚启动或急加速时排气管冒大量黑烟故障排除

(1) 故障现象

一辆一汽大众新生产的捷达前卫2 V电喷LPG双燃料车，在使用液化石油气时没有不良感觉，把液化气用完后转换成汽油时，感觉怠速不稳，加速不良，油耗增大，观察排气管发现冒黑烟。

(2) 故障检修

首先用CO测试仪测量尾气中CO含量，在怠速时是62%，用大众公司专用故障诊断仪V. A. G1552检查故障记忆，输入1、01(发动机地址码)、02(查询故障记忆)，屏幕显示：

Bankl, 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 r/min	479 mbar	7.8%	3.7°	v. ot

显示区 2 是进气压力，它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。根据电喷发动机修理经验，节气门开度增大，所测得的负荷也随之变大，会造成怠速不良，但不会冒黑烟，这不一定说明进气压力传感器故障。怀疑氧传感器损坏，试更换氧传感器，故障不能排除。因捷达 2 V 电喷车没有空气流量计，由进气压力传感器感知发动机负荷，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：

Read measuring value block 3				
860 r/min	316 mbar	3.5%	4.5°	v. ot

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残留的积炭。

后来发现，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？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重现。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部件的参数变化，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，需先清洗节流阀体后再进行匹配，否则会产生怠速不稳的新故障。

二、01M 型自动变速器故障排除实例

1. 车速上不去、最高车速只有 120 km/h 故障排除

(1) 故障现象

一辆配备 01M 型自动变速器的捷达都市先锋轿车车速上不去，最高车速只有 120 km/h。

(2) 故障诊断与排除

此车是新购的二手车，当时试车时只是在普通路上跑了几圈，并没有发现不正常，这次跑高速回来才发现高速不良，于是到维修站检修。

连接 V. A. G1551 查询故障信息，显示“控制单元无应答”，这表明电控单元 J217 没有供电，或 J217 至诊断插头的连线断路，需对电控单元进行检查。拆下前围板的导水槽，发现根本没装 J217！

车主又找到了原车主，但原车主曾在几个修理厂多次检修过车辆，已不能确定是哪个修理

厂拆下了电控单元，只好再购买一个电控单元。装上电控单元并进行基本设置，经试车故障排除。

去掉电控单元 J217 后，变速器内的各电磁阀停止供电，相当于变速器处于应急状态，所以倒挡正常，D 挡也能行驶，但在 D 挡时实际上是固定挂入 3 挡，而不能升入 4 挡，所以出现上述故障。

2. 车辆加速迟缓，同时发动机怠速偏高故障排除

（1）故障现象

一辆捷达都市先锋轿车车主说天气变冷后，车辆出现冷车不好启动，着车后怠速易熄火，加速不良的故障，在某修理厂清洗完喷油器和节流阀体后，怠速不再熄火，但转速偏高，在 1 000 r/min以上，加速时感觉发动机转速很高，但车速就是上不去。

（2）故障诊断与排除

根据车主所述，故障原因可能是基本设置不良。清洗节流阀后，应用 V. A. G1551 对发动机和变速器进行基本设置，否则可能造成发动机怠速偏高、变速器工作不良的故障。自动变速器的基本设置步骤是：

连接 V. A. G1551，输入 02（选择自动变速器地址码）→02（查询故障记忆）→05（清除故障记忆）→04（选择基本设置功能）→000（输入显示组 000），按“Q”键确认，屏幕显示“系统处于基本设置状态”，此时将油门踏板踩到底（触动强制低速开关闭合）并保持 3 s 以上，然后按“→”键即可。

3. 拆装变速器后无高速挡故障排除

（1）故障现象

一辆捷达轿车在进行拆装变速器后无高速挡。

（2）故障排除

该车因检修发动机而拆下变速器，装复后试车发现车辆无高速，把油门踩到底车速也只有 40 km/h 左右，感觉只是在一、二挡工作而不能升入高速挡。用 V. A. G1551 检查，显示“车速传感器 G68 偶发故障”。因拆变速器前一切正常，变速器没有解体检修，所以故障可能是线路问题。车速传感器与变速器转速传感器 G38 位置接近，检查发现两者的插头完全一样，试将其对调，经试车故障排除。

在此提醒修理人员，拆装自动变速器后，应注意 G38 和 G68 插头不要插反，区分方法是：G38 插头是白色的，G68 是黑色的。

4. 更换自动变速器油后有时无高速挡故障排除

（1）故障现象

一辆捷达轿车在更换自动变速器油后有时无高速挡。

（2）故障排除

车主说此车更换变速器油后，冷车时没有感觉有什么不良，但行驶一会儿踩下油门后，突然感觉没有高速挡，低速行驶一会儿后又恢复了高速挡，但高速行驶时间不长，又没有高速挡了。

用 V. A. G1551 检查故障记忆，显示“ATF 油温传感器 G93 信号过高”。因换油前并没有此故障，所以怀疑加油量有问题，检查自动变速器油面，发现油面过低，补加 ATF 油至正常后，经试车故障消失。

5. 变速杆锁死故障排除

（1）故障现象

一辆捷达都市先锋轿车用户打电话说，他的车子出事故后停放在某个停车场，现欲将车拖走，但变速杆不能从 P 挡拔出，车辆无法行驶。

(2) 故障排除

通过检查发现踩下制动踏板后两个制动灯都不亮，检查两灯泡良好，怀疑制动灯开关损坏，检查发现制动开关接线未插。原来，车辆发生事故后，因前围板部位变形，制动灯常亮不熄，车主将制动灯开关接线拔了下来。重新接好线后，故障排除。

在变速杆的下部装有变速杆锁止电磁铁，它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挡位；否则，电磁铁处于锁止状态，防止变速杆滑到其他挡位。拆下制动灯开关插头后，踩制动踏板时，制动灯不亮，同时变速器 ECU 之 15 脚收不到制动信号，则 ECU 之 29 脚控制电磁铁处于锁止状态，变速杆不能从 P 挡拔出，车辆不能行驶，从而造成上述故障。

最后需指出的是，无论是制动灯开关还是锁止电磁铁损坏，ECU 故障存储器中都没有故障记录，用 V. A. G1551 无法检测到。

6. 热车后起动机不工作故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋轿车在热车后起动机不能工作。

(2) 故障诊断与排除

启动发动机，测量起动机 50 号接柱无 12V 电压。从蓄电池正极引一导线至起动机 50 号接柱，起动机工作正常，证明起动机良好，故障在点火启动开关至起动机之间的电路。

捷达都市先锋轿车采用自动变速器，其启动电路和普通捷达车不同，不但有防盗装置控制起动机，还增加了启动倒车灯继电器 J226 和多功能开关 F125。其作用有二：一是防止车辆挂挡后启动；二是挂倒挡时接通倒车灯。启动倒车继电器的挡位信号来自多功能开关 F125，多功能开关 F125 位于变速器壳体内，由变速杆拉索控制，其作用是感知变速手柄的位置，并将状态信号送给变速器控制单元 J217 和启动倒车继电器 J226。

根据以上分析，用 V. A. G1551 检查自动变速器电控系统，屏幕显示如下：

1 fault recognised 00293 Multi－function switch－F125 Undefined switch condition
1 个故障记忆 故障码 00293 多功能开关 F125 状态不确定

进一步用 V. A. G1551 检查变速器手柄位置，发现在任何位置都显示“D”，判断多功能开关不良，更换后起动机工作正常。

后来我们又多次遇到捷达都市先锋轿车起动机热车不工作的故障，都是多功能开关损坏。原来的多功能开关 F125 损坏后，启动倒车灯继电器 J226 收到错误的挂挡信号，切断起动机回路；同时控制单元进入应急状态，认为变速杆处于位置“D”，所以用 V. A. G1551 测量结果也都显示“D”。

7. 捷达都市先锋自动变速器异响故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋轿车故障症状表现为发动机异响。

(2) 故障检查与排除

进行故障确认,在怠速情况下,轿车的发动机有异响,听响声很清晰,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,所以想到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 挡手动工作,采用 V. A. G1551 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备件,故更换阀体总成,故障排除。

8. 捷达 AT 轿车转速表时有时无且自动变速器加速不换挡故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 AT 新内饰轿车,行车时偶尔机油报警,转速表时有时无,自动变速器加速不换挡,进入应急状态,故障总是同时出现。

(2) 故障诊断与排除

该车仪表系统与自动变速器系统基本没有关联,但故障同时出现,说明故障不应出在仪表或自动变速器系统。

从转速表时有时无的现象入手,捷达 AT 轿车的转速信号由发动机转速传感器 G28 取得,传给发动机控制单元,再由发动机控制单元输出两部分,一部分给仪表的转速表,另一部分给自动变速器控制单元利用该转速信号和其他信号,如车速信号、节气门开度信号等来控制换挡时机。自动变速器和转速表同时发生故障,但发动机系统正常,说明故障只可能出现在发动机控制单元的输出部分或相关线束。用故障诊断仪 V. A. G1551 来证明一下,怠速时在转速表没有的情况下,发动机系统的转速数据正常,为 840 r/min,同时再进入自动变速器系统,显示发动机转速为 90 r/min,相差很大,说明前面的判断是正确的。问题应该出在发动机控制单元或相关线束,但相关仪表和自动变速器的两部分线束一般不可能同时损坏,所以问题应出在发动机控制单元上。

前面说到故障发生时仪表的机油报警灯也同时报警。捷达轿车的机油报警系统是靠发动机转速来判断机油压力是否正常的,当仪表接收不到转速信号时,自然机油报警灯会报警。排除转速表的故障后,机油报警灯报警的故障也就同时排除了。

将发动机控制单元更换,做好防盗系统的匹配,启动发动机试车,一切正常。

在汽车维修过程中,修理人员应了解车型的基本结构和工作原理,有利于维修中有一个明确的思路来判断故障。

9. 变速杆锁止电磁铁响故障排除

(1) 故障现象

一辆 2000 年 3 月生产和捷达都市先锋行驶里程为 1 500 km,故障症状表现为变速杆拨到"R"挡时,变速杆锁止电磁铁"咔哒、咔哒"响。

(2) 故障检修

将变速杆拨到“R”挡，锁止电磁铁“咔哒、咔哒”响时，手摸变速杆有振动感，试将变速杆推到其他挡位，没有异常。如图 2－11 所示，变速杆锁止电磁铁位于变速杆的下部，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挡位；否则，电磁铁处于锁止状态，防止变速杆滑到其他挡位。由此可知，锁止电磁铁“咔哒、咔哒”响与变速器 ECU 有关。

连接大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551，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，应首先检查其供电是否正常。见图 2－12，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 号保险丝接 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”挡，变速杆锁止电磁铁不再“咔哒、咔哒”响，用 V. A. G1551 检查也能被访问，故障排除。

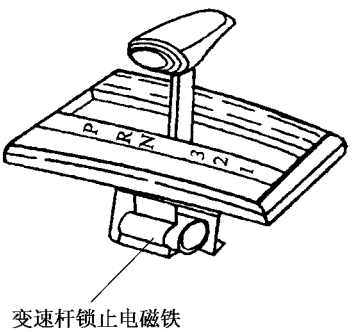


图 2－11　变速杆锁止电磁铁

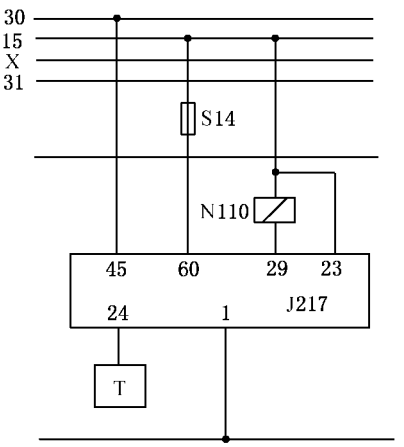


图 2－12　ECU 供电及锁止电磁铁电路图

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 挡液压、3 挡液压及“R”倒挡仍有效，这些挡位可通过操纵变速杆在滑阀箱内换挡，在变速杆位置“D”，则通过液压以 3 挡启动。根据修理经验，如果电控单元损坏或去掉电控单元，变速器以应急状态启动行驶，一般驾驶员及乘客不会有明显感觉，所以用户是以“R”挡有异响的故障，将车开到服务站送修的。

10. 挂前进挡时加速（行驶）困难故障排除

（1）故障现象

一辆一汽大众捷达轿车（配备 1.8 L 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，出现挂前进挡行驶时加速困难的故障（只有在油门很大时车速才能达到 60 km/h），而且没有跳挡的感觉（像是锁挡一样），但是倒挡基本正常。起初怀疑是否装配过紧，然而举升起汽车挂 D 挡再加油，还是不升挡。

（2）故障诊断与排除

在驾驶座侧中央配电器旁找到诊断座，用“车博士”解码器读取故障代码，显示电磁阀工作不良。消码试车，车速大约在 50 km/h 开始有跳挡感觉时发动机出现了空转（转速升高），但

一会儿发动机转速又会自动降下来，而车速却不能提高。如果加速踏板保持不动，就会出现频繁的跳挡，冲击力也很大。再读码，没有故障代码。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，也不该连续不断地跳挡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，装配过程应该不会有问题。后来又整理了一下思路：该车开始为什么会锁挡，而后来又读不出故障代码，跳挡也不正常，会不会是ECU有问题呢？想到这里，决定拔去传感器插头，人为地造成电路故障，看ECU能否识别并记忆，检测仪能否读出故障代码。于是打开发动机室盖，看到只有涡轮输入轴转速传感器和输出轴转速传感器的插头拔起来最方便，决定将这2个插头都拔去。就在拔第2个传感器插头时，发现2个插头一模一样。心想会不会是两个插头被互相插错了呢？接着将两个插头调换插牢，试车一切正常。

由于插错了的这2个插头，输出的是2个完全相反的错误信号，使ECU无法正确地按储存的程序发出正确指令进行控制，结果导致自动变速器频繁跳挡。但是因ECU能接收到转速传感器信号，所以ECU不会储存故障代码。

11. 车速只能达到30 km/h故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋AT轿车，用户反映汽车在行驶过程中，发动机转速表达到了3 000～4 000 r/min，而此时车辆时速每小时却只30多千米。

(2) 故障诊断与排除

使用故障诊断仪V. A. G1552在自动变速器电控系统查询故障码为00518，故障内容是节气门电位计G69信号超出允许值。将汽车用两柱举升机举起，变速器挂上D挡加油门，观察V. A. G1552数据块003组第3区，看到挡位由1H(1挡机械)到2H(2挡机械)反复变化。也就是说挡位只是由1挡跳到2挡，又回到一挡。此时阅读自动变速器数据块中001组第2区节气门电位计电压值，不管将油门打开到多大，总是显示3 V。此时使用V. A. G1552进入发动机电控系统查询故障码为00518，阅读数据块01组第3区，无论怎样变换气门角度其显示值总是57°。

由于自动变速器电控单元是根据变速器转速信号和节气门电位计信号自动变换挡位，如果控制单元收不到节气门电位计信号或者节气门电位计信号始终是一个固定的数据，自动变速器电脑就要执行应急运行程序，此时车辆行驶状况就是上面所述。通过查询故障码和阅读数据块都说明节气门电位计G69损坏。

在更换节气门总成后，先后做了发动机和自动变速器电控系统的节气门基本调整。然后进行路试，观察发动机转速在3 000 r/min时，对应的车速为100 km/h，变速器正处于D挡中的4挡运行，此情形说明自动变速器工作完全正常。

12. 自动变速器打滑故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋轿车在行驶过程中加速时，发动机声音增大，而车速却不见提高。

(2) 故障诊断与排除

开车进行路试，自动变速器1挡升2挡，2挡升3挡正常，当车速达到60～70 km/h加速时，发动机转速迅速升高至4 000 r/min，而车速却不见明显提高。再找一坡路，从坡底起步爬坡，感觉自动变速器在1挡、2挡时发动机转速很高，车速却升高缓慢，感觉自动变速器无力。

从现象上分析是自动变速器打滑。自动变速器打滑的原因有：① 自动变速器电控单元故障。② 自动变速器油面过低。③ 离合器或制动器摩擦片过度磨损或活塞密封圈损坏。④ 油泵磨损。⑤ 主油路油压泄漏，造成系统油压过低。⑥ 单向离合器故障。

首先用故障诊断仪 V. A. G1551 读取故障码，显示系统无故障码存在，这样可排除电控系统存在故障的可能性。再对油面进行检查，启动发动机，当自动变速器油温达到 35 ℃～45 ℃时，拆下油底壳上用于检查自动变速器油的螺塞，正常情况下应有少许油流出，该车无油从溢流口出，初步确定为缺自动变速器油。

拔下加油壶上的油塞，将充注系统 V. A. G1924 储油罐固定在车上，往自动变速器内加油。当加注了约 1.5 L 后，从溢流口往外流油了，这时拧上检查螺塞，自动变速器油加足了。再试车，自动变速器不再打滑。

13. 捷达都市先锋 AT 轿车转速与实际车速不符故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋 AT 轿车，在行驶过程中发动机转速到了 3 000～4 000 r/min，而实际车速却只有 30 多千米。

(2) 故障诊断与排除

使用金奔腾大众/奥迪－中文 1552 汽车电脑解码器，在自动变速器系统查询故障码为 00518，故障内容为节气门电位计 G69 信号超出允许值，用举升器举起汽车并挂上 D 挡加油门，使用故障诊断仪 V. A. G1552 进入变速器系统，观察数据流 003 组第三区，发现挡位只是在一二挡间反复变化，阅读 001 组 2 区节气门位置电位计电压，发现不管加多大油门，电压总显示3 V。更换节气门总成、做完发动机控制单元与节气门控制单元的基本调整后故障清除。汽车运转正常。

由于自动变速器电控单元是根据变速器转速信号和节气门电位计信号自动变换挡位，如果控制单元收不到节气门电位计信号或节气门电位计信号始终是一个固定值。自动变速器电脑就要执行应急程序，此时车辆行使状况就如前所述。

14. 换挡时车辆窜动故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋车主说，将该车变速杆置于 D 挡位行驶时，随着油门的加大，挡位相应提高，但是感觉换挡时不平稳，车辆有窜动现象。

(2) 故障诊断与排除

都市先锋轿车装配 01M 自动变速器，该变速器具有 7 个挡位，即 1 挡、2 挡、3 挡、D 挡、R 挡、N 挡和 P 挡。该车变速杆置于 D 挡时，随着油门的加大，换挡有冲击现象，可能的故障原因有：

① 滑阀箱中电磁阀 N92、N94 油路堵塞或电磁阀损坏；

② 滑阀箱中电磁阀 N91、N93 油路或电磁阀故障，导致主油路压力过高；

③ 滑阀箱中电磁阀 N91 油路或电磁阀本身故障，导致锁止离合器压力失调；

④ 发动机怠速转速过高；

⑤ 发动机电控单元与变速器电控单元不匹配或两者连接线断路、短路；

⑥ 变速器转速传感器 G38 有故障；

⑦ 液力变矩器故障。

01M 自动变速器具有自诊断功能，首先用故障诊断仪 V. A. G1551 对变速器电控系统进行故障查询，显示变速器转速传感器 G38 无信号。变速器转速传感器 G38 位于变速器壳体内，用于指示行星齿轮系中大太阳轮的转速，其插头为白色（见图 2－13）。变速器转速传感器 G38 与变速器电控单元 J217 连接线路图见图 2－14。控制单元 J217 利用大太阳轮转速信号可准确识别换挡时刻，并利用该转速信号准确计算下列功能：① 换挡过程中，通过减小点火提前角来减小发动机扭矩。② 换挡过程中控制多片式离合器。根据电路图，用万用表测量 G38 与 J217 连接线路有无断路、短路处，测量后确定各连接线路均无故障。更换变速器转速传感器 G38，用 V. A. G1551 进行故障查询，无故障显示。对该车进行路试，故障排除。

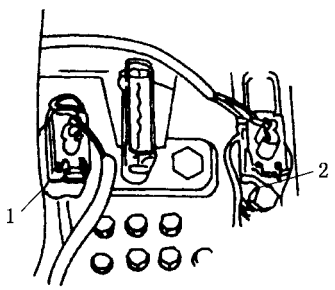


图 2－13　自动变速器转速传感器安装位置

1—变速器转速传感器 G38（白色插头）；

2—车速传感器 G68（黑色插头）

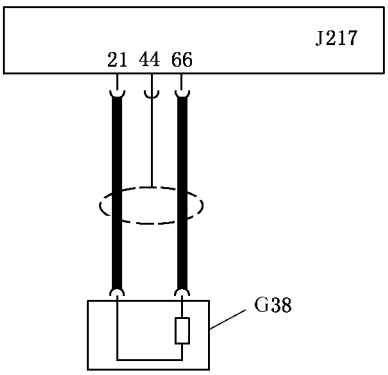


图 2－14　转速传感器电路

J217—变速器电控单元；G38—变速器转速传感器

15. 变速杆置于 D 挡加速时感觉没有高速故障排除

（1）故障现象

一辆捷达都市先锋轿车，将变速杆置于 D 挡，踩下加速踏板时，突然感觉没有高速挡。低速行驶一段时间后，踩下加速踏板，又突然有高速挡了。高速行驶不长时间后，高速挡突然又没有了，自动降了 1 挡。

（2）故障诊断与排除

根据故障现象分析，故障原因主要是自动变速器电气元件有问题，如某个传感器或电磁阀出现故障，而像离合器片烧蚀或油路堵塞、齿轮打齿等变速器内部故障的可能性不大。

能够产生该故障现象的电气元件主要有以下几个：

① 滑阀箱中电磁阀 N88、N89、N90、N91、N93；

② 变速器转速传感器 G38；

③ 车速传感器 G68；

④ 发动机转速传感器 G28；

⑤ 强制低速挡开关 F8；

⑥ 变速器机油温度传感器 G93；

⑦ 节气门电位计 G69。

用故障诊断仪 V. A. G1551 对发动机电控单元、自动变速器电控单元进行故障查询，显示

变速器油温度传感器 G93 信号过大。G93 信号过大的故障原因有：

① 变速器太热；

② 汽车负载过大；

③ 自动变速器油位不正常；

④ 变速器油温度传感器损坏；

⑤ 自动变速器冷却器损坏。

首先向变速器中加注 0.5 L 变速器油，试车，故障竟然排除。用 V.A.G1551 进行故障查询，G93 信号过大变成偶发性故障。消码后，再次进行故障查询，无故障显示。

变速器机油温度传感器 G93 是一个负温度系数电阻，随着变速器机油温度的升高其电阻值降低，其传递至自动变速器电控单元的信号相应增大。当油温达 150 ℃时，锁止离合器接合，自动变速器油开始冷却。如果油温还不下降，电控单元将使变速器降 1 挡，此时就会产生该车所出现的故障现象。

16. 最高车速只能达到 100 km/h 故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车油底壳碰坏过，导致自动变速器油大量渗漏。修理之后试车，发现该车最高时速只能达到 100 km/h 左右，与以前的最高时速 160～180 km/h 相比，相差太大。

(2) 故障诊断与排除

检查后，排除发动机故障的可能性，故障原因为变速器有故障。根据高速挡工作原理，分析该车可能的故障原因为：

① 电磁阀 N89、N90、N91 存在故障或其控制油路堵塞，导致制动器 B2 不工作，大太阳轮不制动，或者是离合器 K3 不能接通，无法驱动行星齿轮支架，以及锁止离合器不接合，导致离合器打滑，发动机输出功率下降；

② 制动器 B2 存在故障，大太阳轮不制动；

③ 离合器 K3 存在故障，行星齿轮架不被驱动；

④ 锁止离合器打滑；

⑤ 自动变速器油面偏低；

⑥ 变速器油泵磨损，间隙大，油压低。

检修过程如下：

(1) 检查该车自动变速器油。拆下油底壳上用于检查自动变速器油的螺栓，放出溢流管处的自动变速器油。检查后确定，该车自动变速器油不缺少。

(2) 对该车进行失速试验。试验结果是，D 挡位失速时发动机转速为 2 000 r/min 左右，正常，因此排除锁止离合器故障可能性。

(3) 检查自动变速器油泵。检查油泵活塞环接口是否锈住，活塞是否破裂以及内外齿轮之间啮合间隙。检查后确定，机油泵无故障。

(4) 检查大太阳轮制动器 B2 的内片(6 片)、外片(5 片)有无变形、烧蚀处，检查弹簧有无脱落。检查后确定，内、外片良好，弹

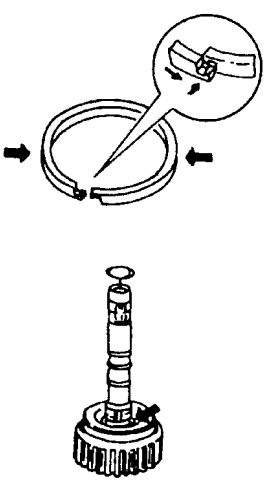


图 2－15 活塞环检查

簧无脱落处。

(5) 检查离合器 K3。发现 4 挡离合器 K3 的内、外片各缺少 1 片，内片为 5 片、外片为 4 片；活塞环接口错位，正确安装见图2－15；涡轮槽中的圆形密封圈不到位。重新更换离合器 K3 内、外片，正确安装活塞环及涡轮槽中的圆形密封圈。正确组装自动变速器，重新加注变速器油，对该车进行路试，高速挡工作正常，故障排除。

17. 自动变速器工作时有噪声故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋该车行驶时自动变速器有“嗡嗡”噪声，速度越高，噪声越大。当变速杆置于空挡时，噪声消失。

(2) 故障诊断与排除

把该车举起来，将变速杆置于 D 挡，踩下加速踏板，仔细听诊噪声来源，确定“嗡嗡”噪声来自变速器处。变速器能够产生“嗡嗡”异响的部位主要是变速器内部和液力变矩器。

图 2－16　油底壳上螺栓

首先检查自动变速器油面，检查方法如下：当油温在 35 ℃～45 ℃时，拆下油底壳上用于检查自动变速器油的螺栓(见图 2－16 中黑色箭头所指处)，放出溢流管内的自动变速器油。如果自动变速器油从孔中滴出，无须补加自动变速器油；如果只是溢流管中的自动变速器油从油孔溢出，则需要补加自动变速器油。检查后证实自动变速器油不缺少，排除因缺油而导致变速器内离合器片、轴承或液力变矩器摩擦产生噪声的可能性。故障原因还是在液力变矩器或变速器本身。

根据噪声的来源，判断最有可能的故障原因为液力变矩器故障，更换液力变矩器，试车，“嗡嗡”异响消失，故障排除。

18. 没有倒车挡故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车因驾驶员在前两天开车时不小心将变速器油底壳碰坏，当时变速器油从破损处溢出，就近到某修理厂修补好变速器油底壳破损处。重新加入自动变速器油，试车，发现该车没有倒车挡，但其他挡位都有。

(2) 故障诊断与排除

将变速杆置于前进挡，即 1、2、3、D 挡位，各前进挡工作良好；将变速杆置于倒挡，即 R 挡位，踩下加速踏板，无倒挡。

根据 01M 自动变速器倒挡工作原理，分析无倒挡的故障原因主要有：

① 倒挡离合器故障，导致大太阳轮不工作；

② 电磁阀 N92 故障或其控制的油路堵塞；

③ 制动器 B1 故障，导致行星齿轮支架无法固定，一直处于旋转工作状态，大太阳轮的旋转动力无法传至齿圈；

④ 有关油路堵塞。

检修过程如下：

(1) 分解变速器，检查倒挡离合器 K2 及倒挡制动器 B1：

① 分解倒挡离合器 K2。拆卸自动变速器油泵，取出倒挡离合器 K2，分解倒挡离合器 K2。检查离合器 K2 的内片和外片，发现内、外片均已因高温而变形，有退火现象，并有焦煳

味。检查离合器 K2 活塞及弹簧，发现活塞及弹簧支承板在离合器壳体内无法自由转动，均有受热膨胀变形的可能性。检查后确定，应更换离合器 K2。

② 检查倒挡制动器 B1。拆卸倒挡离合器 K2 及大太阳轮，拆卸滑阀箱和密封塞，然后取出倒挡制动器 B1。检查制动器 B1 的内片和外片，确定其内、外片基本正常，无需更换。检查 B1 活塞，确定倒挡活塞裙部无断裂泄油处，辊子、弹簧安装位置牢靠，没有松脱现象，保持架与外环位置装配正确，无错位变形处。检查后，确定倒挡制动器 B1 无故障，不需要更换。

(2)检查滑阀箱内的电磁阀 N92，无故障。清洗有关油路，确定无堵塞现象。

(3)更换倒挡离合器 K2，重新正确组装该车自动变速器，加注自动变速器油。安装完毕后，进行路试，倒挡工作正常，其他各挡位工作状况良好，故障排除。

19. 启动困难、加速不良故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车启动困难，加速性不好，而且费油。

(2) 故障诊断与排除

进行路试，将变速杆分别置于 2、3、D 挡，踩下加速踏板，发现发动机转速表与车速表上升速度不对应。分析该车故障原因可能为液力变矩器中的锁止离合器打滑。为了进一步确定故障原因，进行失速试验，失速试验的方法如下：

(1) 挂上驻车制动杆，将制动踏板踩到底，为保证安全，可用木楔块将车轮卡住。

(2) 在发动机运转情况下，分别将变速杆置于 1、2、3、D、R 挡位，此时变速器油温应正常，即在 50 ℃～80 ℃之间。踩下加速踏板至节气门全开，迅速读出发动机失速时的转速，正常值一般为 2 000 r/min 左右。注意：每次试验持续时间不能超过 5 s，而且两次试验间歇时间至少为 15 min，以使自动变速器油冷却。

该车失速试验的结果是，在 3 挡及高速挡时，失速时的转速明显偏低，分别为 800～900 r/min、1 200～1 300 r/min。可以确定，故障原因为变矩器中单向锁止离合器打滑。

01M 自动变速器锁止离合器(锁止离合器结构见图 2－17)安装在液力变矩器壳体内，锁止离合器通过滑阀箱内的电磁阀 N91 以液压方式控制。由于锁止离合器与变矩器为一体，所以只能整体更换。更换液力变矩器后试车，故障排除。

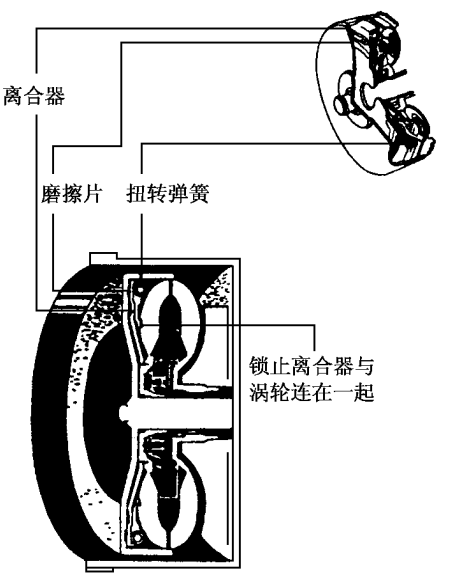


图 2－17 锁止离合器结构

三、ABS 系统故障排除实例

1. 制动踏板振颤故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达 AT 轿车无论在什么情况下,只要踩制动踏板都出现振颤现象。

(2) 故障诊断与排除

一辆捷达 AT 轿车,在良好干爽的路面行驶时,轻踩制动,ABS 系统开始工作,并且制动踏板有上下振颤的现象。而实际上只有在冰面、潮湿路面行驶时且轻踩制动时,ABS 才可工作;当车在干燥路面行驶时,必须使劲将制动踏板踩到底,ABS 系统才工作。因此这辆车的制动系统有故障。用专用电脑检测仪检测 ABS 电脑,无故障码输出。根据经验拆检四个车轮轮速传感器,发现上面吸附了许多粉尘。原来过多的粉尘导致轮速传感器的信号降低或有偏差,造成 ABS 电脑误把良好路面判断成复杂路面,造成以上故障现象。清洗 4 个轮速传感器后装复试车,故障排除。对于捷达 AT 车型采用前盘后鼓式制动系,因此两后轮的传感器易脏,应经常拆下来清洗。

2. ABS 报警灯无规律地点亮和熄灭故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车,在行驶过程中其 ABS 报警灯无规律地点亮和熄灭。当 ABS 报警灯点亮时,ABS 不起作用;当 ABS 报警灯熄灭时,ABS 正常工作。

(2) 故障分析与诊断

鉴于当 ABS 报警灯熄灭时 ABS 的工作正常,在初步分析后认为,电控单元有故障的可能性不大,而可能的故障是: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。

对 ABS 导线连接器进行检查,未发现故障。

测量 4 个轮速传感器线圈的电阻值,2 只前轮轮速传感器和 2 只后轮轮速传感器线圈的电阻值分别为 1 kΩ 和 0.8 kΩ,都在规定范围内。

用举升器将轿车举离地面,然后,一面转动车轮,一面用示波器检测其轮速传感器输出的电压波形。这时发现,右前轮轮速传感器铁心的前端粘附了很多铁粉,并且该轮速传感器输出的电压波形及其波幅和其他 3 只轮速传感器相差很大。在清除了右前轮转速传感器铁心前端的铁粉以后,该轮速传感器输出的电压波形及其波幅就和其他 3 只轮速传感器基本上一样了。由此判定,ABS 故障是由右前轮轮速传感器铁心前端粘附铁粉所引起的。

为了查明铁粉的来源,检查了右前轮制动器制动摩擦块与制动盘的间隙。检查表明:该间隙过小,以致右前轮制动器因制动过早而产生铁粉。在调整了右前轮转速制动器制动摩擦块与制动盘的间隙后进行试车。在历时 1 h 的试车试验过程中,ABS 报警灯始终不亮,并且 ABS 的工作始终正常。

3. 制动踏板振动并伴有异响故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车制动踏板振动并伴有异响。

(2) 故障排除

用专用仪器 V. A. G1551 测试，无故障码储存。由于制动时踏板振动及有异响，不得不考虑盘式制动器的制动盘表面是否平整及鼓式制动器的制动鼓是否失圆等问题。凭维修经验，上述问题应与车速无关，而本车故障只是在低速制动时才出现。

应先区分问题是出在基本制动系统还是防抱死制动系统：点火开关关闭，拆下防抱死液压电子控制单元插头，重新试车，无上述故障症状，于是判断故障出在防抱死制动系统。先对防抱死系统的电源线、接地线、各部件接线的牢靠性及锈蚀情况、发电机及蓄电池电压及防抱死警告灯线路进行了检查，没有发现异常。最后检查轮速传感器及其线路，将车辆举起，转动车轮，同时用数字万用表测量，传感器交变输出信号电压基本正常（前轮为 70～310 mV，后轮为 190～1 140 mV），传感器电阻也基本正常（1.0～1.3 kΩ）。难道防抱死液压电子控制单元坏了？不管怎么说，先更换 4 个传感器再说吧，更换后故障依旧，最后决定更换液压电子控制单元了。按规定，用 V. A. G1551 给液压电子控制单元编码，然后用该仪器控制排除制动液压系统中的空气。结果一切操作结束后，故障还是没有排除。

此时近乎绝望。稍后，重新回忆整个检查过程，没有不妥之处，估计低速时制动踏板有“咕噜、咕噜”声响还是传感器有故障。

随后使用 V. A. G1551 的阅读测量数据块功能（08 功能），连接好仪器后进入 08 功能后输入显示小组编码 001，在模拟驾驶中观察 4 个显示区的值：在缓慢起步过程中，只有右前轮在其他 3 个车轮轮速达到 9 km/h 时却始终停在 0 km/h，而只要车轮超过 10 km/h，与其他 3 个车轮速度一样了；同样，在从较高车速缓慢制动时，只要车速不低于 10 km/h，4 个轮速基本一致（按要求两前轮即 1、2 区的数值偏差小于 4 km/h 为正常，两后轮即 3、4 区的数值偏差小于 2 km/h 为正常），而一旦低于 10 km/h 后，第 2 区显示值（即右前轮轮速）迅速降为 0 km/h。于是拆下右前轮，检查右前轮传感器，结果发现，右前轮轮速传感器间隔比左前轮大许多，比照左前轮间隔加工调整右前轮间隔，试车，一切正常了。

（3）小结

按常规，像轮速传感器间隔偏大或偏小的故障，汽车自诊断系统本应能显示，最起码也应储存偶发故障。但该车却显示正常，的确少见（由于传感器间隔稍大，车辆制动过程中，车速稍低时轮速信号太弱，所似传感器断路无信号，即抱死状态；车速稍一高，信号重新建立）。但不管怎样，在对防抱死制动系统进行故障诊断维修中，不能仅靠自诊断系统，丰富的修理经验也是很重要的。

4. 防抱死制动系统起作用时反应太剧烈，制动踏板特别顶脚故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王轿车防抱死制动系统起作用时反应太剧烈，制动踏板特别顶脚，让人难以忍受。

（2）故障排除

用 V. A. G1551 测试，无故障码储存。解除防抱死电控系统，故障消失，说明故障在防抱死制动系统，基本制动系统正常。用 V. A. G1551 阅读测量数据块，结果 4 个车轮轮速升降基本相同且大致同步，由此基本确定 4 轮轮速传感器问题不大。为慎重起见，首先做基本检查：① 制动液油位；② 油管接头；③ 主缸功能；④ 电子液压控制单元的电源线、接地线；⑤ 发电机及蓄电池电压；⑥ 各部件连线。然后对轮速传感器电阻、输出信号电压及传感器间隔都进行了检测。以上检查未发现问题，基本可以确定是电子液压控制单元（EHCU）故障。更换 EHCU 后，用 V. A. G1551 编码放气后，一切正常了。

进行 ABS 故障检修时，应本着由简到繁的原则：先基本制动系统，后防抱死制动系统；先电子液压控制单元的基本电源供给及周围线路，后电子液压控制单元本身。

5. ABS 报警灯总报警故障排除

(1) 故障现象

一辆 99 款捷达王 AT 轿车行驶 2 万多千米后，仪表盘上的 ABS 报警灯报警，送到一汽大众特约维修站进行检查。

(2) 故障诊断与排除

技术人员首先试车检查，制动性能正常。据车主反映，高速时制动性能比以前略有降低，但不明显。通过专用工具 V. A. G1551 检查(连接 V. A. G1551，选地址码 03 制动防抱死系统，按 Q 键确认，输入 07 控制单元编码功能键，按 Q 键确认，输入编码 03604，按 Q 键确认，按“→”键后输入 06，结束输出，按 Q 键确认)，电脑显示无故障，后又进行一次检查，结果相同。

经过技术人员协商，对整个制动系统进行检查，首先用换件法更换仪表盘，试车后，故障复现。又对四个车轮的传感器进行检查，阻值在正常范围内。更换制动压力调节器、制动泵均正常。导线外表面无破损，通过万用表查线发现右侧后轮传感器导线的阻值增大，复测几次结果相同，判断导线有可能虚接。沿导线用手触摸检查，在座椅处导线有挤压现象，剖开导线，发现导线虚接。重新接好后试车，故障消失。

6. ABS 报警并同时伴有左轮跑偏故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王 GTX 轿车，带 ABS 防抱死装置 ABS 报警，同时伴有左轮跑偏现象。

(2) 故障排除

通过电脑检测故障在左前轮，而检测传感器及制动分泵导线均正常。技术人员正苦于无策，突然发现轮胎型号为 195R14，询问车主，原来车主在外面小修理厂更换过轮胎，而维修人员误把 185 轮胎换成了 195 轮胎。更换 185 轮胎后，故障消失。

7. ABS 报警灯有时报警故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯有时报警故障。

(2) 故障排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 检查，输入 1(快速数据传输)、03(电子制动地址码)、02(查询故障记忆)，显示如下：故障码 01044——电控单元编码错误；故障码 01130——不可靠 ABS 信号，偶发故障。

一汽大众公司生产的 ABS 电控单元(ECU)编码为 03604，并且在出厂时已完成编码。出现故障码 01130 的可能原因是 ABS 被高频电磁波干扰，使 ABSECU 认为有不可靠信号产生，如转速传感器损坏、接头连接不良或 ABSECU 本身损坏等。用 V. A. G1551 检测 ABSECU 编码，输入 1、03、01(查询电控单元编码)，显示如下：

```
3A090739 ABSI TTAE 20 GI V00
coding 03604 WSC 12345
```

编码是 03604，说明编码正常。

汽车静止时，用 V. A. G1551 检测各车轮的车速信号，输入 1、03、08（测量数据流）、01（输入显示组 01），显示如下：

```
Read measuring block 1
0 km      32 km      0 km      0 km
```

上面 4 个数据分别为左前、右前、左后、右后轮的车速信号。因为车辆静止，而右前车速显示 32 km，显然不正常。车辆运行时测量结果为：

```
Read measuring block 1
45 km     45 km     45 km     45km
```

4 个轮完全一样。

根据先易后难的原则，首先检查右前轮转速传感器与齿圈间隙，见图 2－18，结果正常，无异物。拆下传感器测量电阻值，为 1.1 Ω，正常。ABS 电路图见图 2－19，端子 3 和 18 是右前轮车速传感器信号送到 ABSECU 接口端的端子。装复传感器，拔下 ABS ECU 插头，用手转动右前车轮，同时用电压表交流挡测量端子 3 与 18 之间的交流电压（端子序号见图 2－20）约为 430 mV。这说明传感器及连线都正常，ABS ECU 可能工作不正常，更换 ABS ECU 后，故障排除。

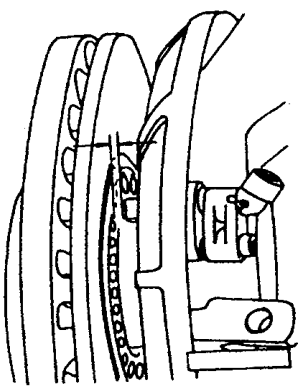


图 2－18　右前轮车速传感器与齿圈间隙检查

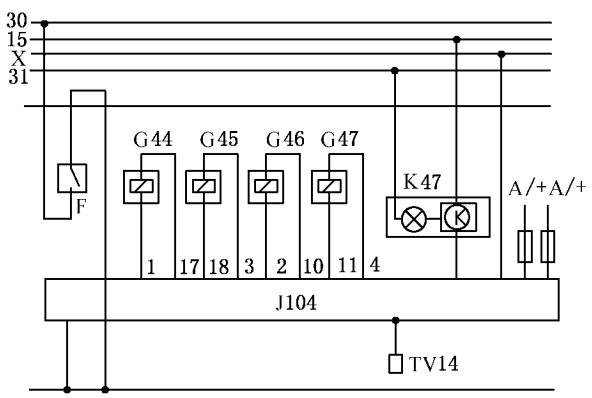


图 2－19　ABS 传感器电路图

捷达王轿车 ABS ECU 与液压泵是一体的，一汽大众公司供应的 ABS ECU 备件没有编码，更换后要对 ABSECU 进行编码、设置及对 ABS 泵放气，此过程要使用 V. A. G1551，没有此仪器不要进行维修。

给 ABS ECU 编码：输入 1、03、07（选择电控单元编码），输入 03604 并按 Q 键确认，再输入 06（结束输出，编码完成）。

试车，故障排除。

8. ABS 报警灯常亮故障排除（Ⅰ）

（1）故障现象

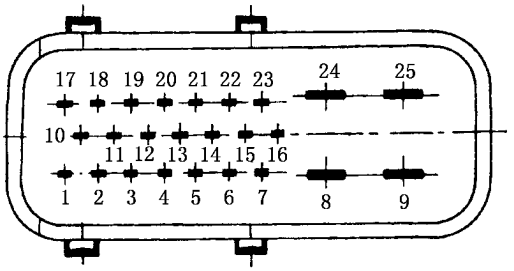


图 2－20　ABS ECU 端子序号

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯常亮。

(2) 故障排除

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 kΩ，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。

9. ABS 报警灯常亮故障排除(Ⅱ)

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯常亮。

(2) 故障排除

利用 V. A. G1552 对 ABS 控制单元进行检测，无故障记录。检查 4 个车轮处的传感器信号均正常，怀疑 ABS 泵出了问题，为此找来相同的 ABS 泵进行替换试验，但 ABS 报警灯仍亮。此时着手检查控制单元与报警灯之间的线路连接情况，根据电路图进行测量时，发现 ABS 控制单元第 16 号脚与 ABS 报警灯之间线路断路，经修理后报警灯熄灭，故障排除。

10. ABS 报警灯常亮故障排除(Ⅲ)

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车在打开点火开关后，ABS 报警灯常亮不熄。

(2)故障诊断与排除

用故障诊断仪 V. A. G1552 读取故障码，右前轮轮速信号不良。消除故障码后，在一段平直的路面上试车，观察右前轮车速信号在加速过程中会出现轮速信号突然丢失现象，但丢失信号又会很快恢复，而故障信息已被 ABS 电控单元(ECU)记录下来，因此 ABS 报警灯亮。

将车举起，检查右前轮轮速传感器，传感器安装正确，同时读取右前轮轮速信号状态数据，加速时仍然会出现信号丢失的现象。

根据以上测试情况分析，加速过程中，右前轮轮速信号丢失的原因极有可能是受外界干扰，找来一段从进口车上换下来的导线，取代右前轮轮速传感器到 ABS ECU 之间的导线。消除故障码后路试，一切恢复正常。

11. ABS 报警灯有时闪亮故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯有时闪亮，ABS 有时不工作，特别在后排座椅上坐满人，在不平路面上行驶时，ABS 容易失效。

(2) 故障诊断与排除

此款捷达王轿车装有自诊断功能的 MK20－1 型制动防抱死系统。根据故障症状分析可能的故障原因是有关元件或插头连接不好。检查后轮轮速传感器，连接牢靠，拆下检查并无脏污现象。后轮轴承间隙正常，不存在转速信号不可靠的情况。

拆下后座椅，后座椅下部固定有 ABS 后轮转速传感器的线路插头，发现插头随便放在座

椅下面，没有固定住。检查其连接情况，有些松动。当汽车在颠簸路面行驶时，后轮轮速传感器插头连接不可靠，所以出现上述故障现象。重新固定好插头，试车，故障排除。

12. ABS 报警灯闪亮且 ABS 不起作用故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯闪亮后，紧急制动时脚下无原来正常时的反弹感，ABS 不起作用。

(2) 故障诊断与排除

用 V. A. G1551 检查，输入 1、03、02，显示有一个故障代码：故障码 00290——左后轮轮速传感器 G46，偶发故障。

因为显示偶发故障，先用 V. A. G1551 把故障记忆清除，报警灯熄灭。但试车后发现，ABS 报警灯再次亮起，显示相同故障。

拆下左后轮轮速传感器，测量其电阻值，为 1.1 kΩ，正常。装上传感器，拆下 ABS 电控单元(ECU)插头，测量其端子 2 和 10 之间的电阻值为 1.1 kΩ，正常。这说明左后轮轮速传感器与 ABS ECU 之间的连线无断路。检查至此故障部位似乎只剩下 ABS ECU 了。因为更换 ABS ECU 后的基本设置比较繁琐，为确保万无一失，决定分别测量一下左后轮轮速传感器两根连线与车身之间的电阻。拆下左后轮轮速传感器插头，拆下 ABS ECU 插头，其端子 2 与车体之间的电阻值为∞，正常；10 号端子与车体之间的电阻值为 0.7 Ω，正常值应为∞，这说明此连线与车身之间有搭铁之处。

顺着左后轮轮速传感器线束向前检查，当检查至后座左侧时发现有一螺钉打通了一根白色线，使之与车体相连。询问车主得知，进行内部装修时，不小心将左后轮车速传感器的一根接线打通，造成上述故障。用绝缘胶布把白色线破损处包好，用 V. A. G1551 清除故障后再试车，故障排除。

13. ABS 报警灯不亮故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车以前打开点火开关(即点火开关置于“ON”位置时)，ABS 报警灯亮起，但最近开始不亮，不过 ABS 工作正常。

(2) 故障诊断与排除

每次启动时 ABS 都要进行自检：当点火开关转到“ON”位置时，ABS 报警灯亮 4 s，若没有检测到故障则自动熄灭；当发动机启动后，ABS 报警灯同样亮 4 s，若无故障自动熄灭。如果 ABS 报警灯在上述两种情况下不亮，则可能的故障原因有：

① 14 号熔断丝烧断；

② ABS 报警灯损坏；

③ 电源线路断路或插头分离；

④ ABS 报警灯控制器损坏。

检查后发现，该车倒车灯也不亮，表明熔断丝可能熔断，因为 ABS 报警灯和倒车灯共用同一个熔断丝。检查熔断丝，果然已经熔断，更换后试车，熔断丝又熔断，表明有关线路存在短路处。检查后发现，倒车灯开关损坏，更换倒车灯开关及熔断丝，试车，故障排除。

14. 偶尔车轮抱死，ABS 报警灯闪亮故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车偶尔出现紧急制动时车轮抱死的现象，ABS 报警灯闪亮。

(2) 故障诊断与排除

用专用故障诊断仪 V. A. G1551 读取故障码，结果为轮速传感器信号不良。因为不经常出现故障，所存故障码可能是暂时的，所以先将故障码清除，试车，暂无故障出现。第二天，故障重现，再调故障码仍同以前一样，这说明轮速传感器信号确实存在故障。

拆下两前轮，检查轮速传感器。发现左前轮传感器松动，与转子齿轮间隙过大，并且两轮的传感器插头处均有大量的铁屑和泥土。清除污物，测量传感器线圈电阻值及连线电压，均正常。装复后清除故障码，试车，故障排除。

由于传感器松动，使铁心与转子齿轮间隙过大，致使电磁线圈中感应电压信号减弱，ABS 电控单元(ECU)接收不到转速信号，即判断传感器信号有误，同时点亮报警灯，ABS 停止工作，恢复到普通制动状态。

15. ABS 工作时，制动不平衡故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王新车出现 ABS 工作时，制动不平衡，制动时右后车轮抱死。

(2) 故障诊断与排除

检查右后轮轮速传感器，工作正常，连接电路正确，制动管路连接正确，初步判断故障原因为液压控制单元故障。更换液压控制单元，试车，故障排除。

ABS 液压控制单元与 ABS 电控单元(ECU)安装在一起，液压控制单元中有 10 个电磁阀，控制每个车轮供油量的电磁阀均有两个，即常开阀和常闭阀。如果在整个工作过程中常闭阀始终关闭，则会导致上述故障现象的出现。

16. ABS 报警灯时亮时灭，ABS 不起作用故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车 ABS 报警灯时亮时灭，且 ABS 防抱死功能始终不起作用。

(2) 故障诊断与排除

车到修理厂时，ABS 报警灯不亮，车主反映 ABS 有故障。根据车主描述，先进行路试，果然 ABS 不起作用，此时 ABS 报警灯亮了。用故障诊断仪 V. A. G1552 调取故障码，故障码为：00285 右前轮轮速传感器 G45。

于是拆下右前轮轮速传感器，检查连接线，没有问题，但传感器表面有一层灰土，擦干净后，测量其阻值为 1.2 kΩ，属于正常的范围。但还是换了一个新的传感器，同时用 V. A. G1552 消除存在的故障码。重新试车，故障现象依旧，ABS 始终不起作用。这下就有点儿找不着头绪了，只好进行全面的检查。将其他 3 个轮的传感器以及管路和线束进行全面的检查，结果均无故障。正好库存中有一个 ABS 控制器，于是换上，并将系统放气。重新路试，此时 ABS 正常起作用了，车主将车开走了。

可是过了几天，此车又回来了，ABS 报警灯时亮时灭，同时 ABS 又不起作用了。用 V. A. G1552 读取故障码，还是右前轮轮速传感器。怀疑故障还是在右前轮上，于是拆下右前轮重新检查传感器和齿圈。可是一切都正常，故障终究在哪里呢？无意中转动了一下右前轮，突然发现右前轮齿圈轴向摆动很大，于是装上传感器，测量齿圈和传感器之间的间隙。转动右前轮发现，有的位置齿圈和传感器的间隙很大，而有的位置很小，正常齿圈和传感器之间的间隙应在 1.10～1.97 mm 范围内，于是更换了右前轮的齿圈，消除故障码，重新试车，ABS 一切

正常，故障排除。

（3）小结

一般情况下，修理人员在维修 ABS 时发现了轮速传感器的故障码，都会注重传感器本身和其线路，很容易忽略齿圈的问题。此次维修忽略了传感器和齿圈的间隙，造成了复杂的维修过程。

17. ABS 有时自动工作但车速不减故障排除

（1）故障现象

一辆捷达王轿车在行车途中不踩制动踏板，ABS 有时自动工作，制动踏板有振动感，但汽车不减速。

（2）故障诊断与排除

ABS 在工作过程中，驾驶员踩制动踏板会有振动感并伴有机械噪声，可以通过感觉来判断 ABS 是否工作。如果 ABS 工作频繁但汽车不减速，可能的故障原因有：

① 轮速传感器安装不当；

② 轮速传感器线路插头接触不良；

③ 轮速传感器失效；

④ 齿圈损坏；

⑤ 轮速传感器沾有异物；

⑥ 车轮轴承损坏；

⑦ ABS 液压控制单元损坏；

⑧ ABS 电控单元（ECU）损坏。

检查后发现，左前轮速传感器粘有小碎石块，清除后试车，故障排除。

18. 制动有时跑偏故障排除

（1）故障现象

一辆捷达前卫（新内饰）轿车车速在 50～80 km/h 时，轻踩制动踏板有时出现向左跑偏现象。当车速高于或低于此车速范围时，则无此故障现象出现，急踩制动踏板时也无此故障现象。

（2）故障诊断与排除

该车带有 ABS，一般情况下有 ABS 的车辆，制动跑偏为机械故障。分析机械故障有以下几种情况：

① 制动装置原因。左右制动盘与摩擦间隙或接触面不良，摩擦片表面沾有油污，一只制动分泵漏油或卡滞，一侧管路堵塞，一侧制动钳固定板松动或变形。

② 车轮原因。左右轮胎气压不一致，左右轮胎磨损不匀，轮毂轴承磨损或松旷。

③ 其他原因。前轮定位失准，左右减振器损坏或弹簧弹力不足，车架变形，左右轴距不一样。按上述故障原因进行检查，没发现有故障存在。

看来还要对 ABS 电气系统进行检查。连接好故障诊断仪 V. A. G1551，结果显示系统正常。带上 V. A. G1551 路试读出 ABS 的数据流：当车速在 50～60 km/h 时，发现右前轮的轮速比其他 3 个轮的轮速低，如其他 3 个轮的轮速在 60 km/h 时，右前轮的轮速却为 58～59 km/h。故障应在右前轮上。

拆下右前轮轮速传感器检查，发现轮速传感器顶部有少量的铁屑，将其清理干净后再试车，故障还存在。更换右前轮轮速传感器后，故障也存在。分析轮速传感器的作用是将车轮的

速度信号传给 ABS 电控单元(ECU),而车轮的速度信号是由安装在轮毂上随车轮同步旋转的齿圈来反映的。再检查齿圈,发现两个轮齿间有一块铁砂,将铁砂去掉后再试车,故障排除。

本故障是由齿圈轮齿间的一块铁砂造成的,当急踩制动踏板时,4 个车轮的轮速变化即制动减速度均较大,铁砂对右前轮轮速传感器造成的影响可忽略不记,所以急踩制动踏板时车辆无向左跑偏现象。当车速低于 50 km/h 或高于 80 km/h 时,由于车速过低或过高,铁砂对右前轮轮速传感器也造不成影响,也不会出现车辆向左跑偏现象。当该车行驶至 50～80 km/h 时,若轻踩制动踏板时,铁砂正对或略早于右前轮轮速传感器传感头时,轮速传感器瞬时传给 ABS ECU 的信号,表明右前轮轮速要低于左前轮轮速,因此 ABS ECU 控制左前轮制动力增加,使车辆出现向左跑偏现象;而当铁砂与右前轮轮速传感器传感头相距较远时,轮速传感器瞬时传给 ABS 控制单元的信号,表明右前轮轮速正常,此时车辆就不会出现跑偏现象。

19. ABS 报警灯亮,ABS 功能失效

(1) 故障现象

一辆捷达前卫轿车 ABS 报警灯亮,ABS 功能失效。

(2) 故障诊断与排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 进行故障查询,显示故障码 000287,表示右后轮速传感器故障。更换一个新的传感器,故障依旧。

检查轮速传感器插头插接情况,正常。

对 ABS 线束测量,测得 ABS 电控单元(ECU)供电端子 1 和端子 17 的输出电压 265 mV,属正常范围。

最后把疑点放在 ABS ECU 上,将后座椅底下的后左、后右两轮速传感器的插头互换,用 V. A. G1551 再次进行故障查询,故障代码仍为 00287,确诊为 ABS ECU 故障。更换一新的 ABS ECU 后,故障排除。

四、空调系统故障排除实例

1. 关机后散热器风扇一直低速运转不停故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车发动机关闭后散热器风扇一直低速运转不停。

(2) 故障排除

由电路分析可知,散热器风扇低速运转的条件有三个:

(1) 捷达轿车双温度热敏开关通过 19 号保险丝取自 30 号电,所以当发动机冷却液温度达 95 ℃时,热敏开关 F18 内的低温触点闭合,无论点火开关是否打开,散热器风扇低速运转。

(2) 70 ℃温度开关闭合时,关闭点火开关后,散热器风扇低速运转。但接通点火开关后风扇停转。

(3) 当开启空调后,空调继电器 J32 工作,其内部触点闭合,12 V 电压经闭合的触点到风扇低速挡接柱,如果管路压力低于 1.6 MPa,风扇低速运转。

由以上分析,在风扇低速运转时,打开点火开关,风扇不停,说明故障不在 70 ℃温度开关;拔下双温度开关接线插头,风扇仍不停转,说明故障也不在热敏开关;更换空调继电器后,散热器风扇停止运转,故障排除。打开损坏的空调继电器,发现其内的散热器风扇控制触点粘连,

无法断开。

根据大量的修理经验，造成散热器风扇低速运转不停的上述三个零件的损坏率依次是：双温度开关 F18、空调继电器 J32、70 ℃温度开关 F。

2. 关闭空调和发动机后风扇一直高速运转不停故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车开空调后散热器风扇高速运转，关闭空调和发动机后风扇一直高速运转不停，只有拆下蓄电池接线柱后，散热器风扇才停转。

(2) 故障检修与排除

拆下蓄电池接线，散热器风扇停转后，再重新接上蓄电池接柱，发现风扇并不运转，但只要启动发动机并开启空调，散热器风扇开始高速运转后，再关闭空调和发动机，风扇仍高速运转不停，上述故障又出现。根据电路图分析可知，散热器风扇高速运转的条件有两个：① 风扇热敏开关 F18 中的高温触点(105 ℃)闭合；② 空调管路上的高压开关 F23(1.6 MPa)闭合。

启动发动机，开启空调，在故障重现时拔下热敏开关接线插座，散热器风扇仍高速运转不停，证明故障不在热敏开关。拔下空调管路上的高压开关 F23 接线插头，风扇停转。更换高压开关后，故障排除。

由电路图可知，当关闭点火和空调开关后，空调继电器 J32 停止工作，空调压力开关 F23 失电，即使高压开关 F23 损坏，触点不能断开，因风扇高速继电器不工作，散热器风扇也不会高速运转。上面的故障现象与电路分析相矛盾，为弄清故障机理，我们用一辆无故障捷达轿车做如下试验：用导线短接空调管路上的高压开关 F23，启动发动机并开启空调，散热器风扇开始高速运转，然后关闭发动机和空调，风扇仍高速运转不停，拆下蓄电池接线，散热器风扇停转，重新接上蓄电池接柱，风扇并不运转。再次启动发动机并开启空调后，上述故障又出现。这说明空调压力开关损坏确实会造成上述故障。

经过对电路图进行仔细研究，上述故障的原因可解释如下：当启动发动机并开启空调后，空调管路的压力超过 1.6 MPa，高压开关 F23 闭合，空调高速继电器工作，散热器风扇高速运转。关闭空调及发动机时，12 V 电压从 30 号电→19 号保险丝→风扇高速继电器闭合的触点→散热器风扇→风扇内部的低速降速电阻→损坏的空调高压开关 F23→空调高速继电器线圈，空调高速继电器工作，散热器风扇高速运转，这样形成了一个电流自保通路。拆下蓄电池接线后风扇高速继电器触点断开，重新接上后，触点还处于断开状态，不能构成上述回路，故散热器风扇不运转。再次启动发动机并开启空调后，故障重现。

3. 无论水温高低，散热器风扇高速运转不停故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王轿车发动机启动后，无论水温高低，散热器风扇高速运转不停。

(2) 故障排除

造成捷达王散热器风扇高速运转不停的故障，可能有以下原因：① 双温开关的高温触点粘连，不能断开；② 空调管路上组合压力开关中的 1.6 MPa 压力开关闭合不能断开；③ 风扇控制器损坏。

根据以上思路，首先拔下双温开关的接线插座，风扇仍高速运转不停；拔下位于空调高压管上的 0.22/3.2 MPa 组合压力开关 F1 的插头，风扇停止运转。在管路上的万用表测量压力开关 F1 的 3、4 接柱已导通，而此时并没有开启空调，管路中只是静态压力，证明空调压力开

关有故障，内部触点粘连不能断开。更换压力开关 F1 后，散热器风扇运转正常。拆下压力开关后，再测量其 3、4 脚已断开，但装到车上测量又闭合，这说明故障并不是其内部触点粘连不能断开，而是它的闭合压力误差太大所致。在管路压力还不到 1.6 MPa 时，其触点就已闭合。此开关以针阀的形式与空调管路相连，拧下时管路上的针阀关闭，R134a 不会泄漏。在修理实践中，双温开关、1.6 MPa 压力开关、风扇控制器三个零件的损坏引起散热器风扇高速运转不停的故障是多发生故障。

4. 关闭点火开关后散热器风扇一直高速运转故障排除

(1) 故障现象

一辆后捷达王轿车在关闭点火开关后，散热器风扇一直高速运转不停。

(2) 故障排除

分别拔下热敏开关和组合压力开关的接线插头，风扇都不能停转，证明故障不在热敏开关和压力开关，可能是风扇控制器或其线路有故障。由电路图可知，散热器风扇高速运转的条件是控制器的 T2 脚或 P 脚为高电位。拔下风扇控制器的多孔插座，测量其 T2 脚、P 脚电压为 0 V，这说明风扇控制器没有收到“风扇高速运转”的信号而让风扇高速运转，故障显然在其本身。更换风扇控制器，散热器风扇停止运转，恢复正常。

询问用户得知，故障前曾用高压水枪清洗发动机，检查风扇控制器表面仍很湿(控制器已封死，不能拆修)。这样的故障我们已遇到多起，在此提醒捷达王用户特别注意。

5. 开空调后鼓风机只有高速挡(第 4 挡)故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达轿车开空调后，鼓风机 1、2、3 挡不工作，只有高速挡(第 4 挡)工作。

(2) 故障诊断与排除

因为鼓风机能高速运转，证明鼓风机良好，检查鼓风机开关 1、2、3、4 挡接触良好。捷达轿车鼓风机采用串联电阻调节转速，并且在串联电阻上有一个热保险丝(电阻)S24，当鼓风机某转速不工作时，应检查串联电阻。串联电阻位于副驾驶员侧杂物箱后面的鼓风机壳体上，检查发现热保险丝 S24(250 V/10 A/216 ℃)已烧断，更换一个新串联电阻，使用仅几分钟便再次烧坏。这说明鼓风机电流太大，检查鼓风机运转无阻滞，风道无堵塞，说明鼓风机使用日久，轴承干磨松旷、炭刷磨损过度造成电流自然增大。拆下鼓风机，对轴承加油保养，用砂布打磨炭刷，然后装复。剪下烧断的保险丝，在其位置上焊一个 20 A(实测鼓风机高速运转时电流为 10 A 左右)保险丝，装车后经长期使用，没有再发生烧断故障。

捷达轿车鼓风机开关没有空挡，开空调后鼓风机便开始运转。鼓风机 1、2、3 挡运转时，12 V 电压经空调开关→鼓风机开关→串联电阻及热保险丝→鼓风机。当鼓风机开关开到 4 挡时，空调继电器 J32 工作，蓄电池 12 V 电压经空调总保险丝 S23→空调继电器→鼓风机，鼓风机高速运转。因此保险丝 S24 烧断后，鼓风机仍能高速运转。

询问用户得知，故障前曾用高压水枪清洗发动机，检查风扇控制器表面仍很湿(控制器已封死，不能拆修)。这样的故障我们已遇到多起，在此提醒捷达王用户特别注意。

6. 开启空调后空调压缩机不工作故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达王开启空调后调不作。

(2) 故障排除

启动发动机，打开空调，首先拔下空调机电磁离合器接线插头，测量无 12 V 电压，证明故障不在空调机。用细针刺透线皮的方法，测量控制器的 X、T1、T4 端子电压均为 12 V，MK 端子为 0 V，证明控制器收到了空调请求信号，但没有发出空调工作信号，怀疑控制器损坏。

在更换控制器时，发现其上面有两个保险片，一个 20 A 普通保险片（电路图上没有标出此保险片），一个 50 A 大易熔片。检查发现 20 A 保险片断路，更换此保险片后，再把原控制器装到车上，空调机工作正常。另外，在实际修理中也遇见过 50 A 大易熔片烧断的情况，它损坏后会造成散热器风扇不转的故障。

7. 鼓风机和空调不受点火开关控制故障排除

（1）故障现象

一捷达车主说，他的车鼓风机和空调不受点火开关控制了。以前停车时，拔掉点火钥匙后，鼓风机和空调器即使没关闭也都自动停止工作。这次停车时拔掉点火钥匙就锁车走人了，但回来时发现鼓风机还转着，空调机电磁离合器也没有断开，风扇也一直低速运转不停，蓄电池电量都要耗尽了。

（2）故障现象

由于捷达轿车空调用 X 卸荷电，只有接通点火开关 X 线才有电，关闭发动机或启动发动机时 X 线无电，此时即使打开空调开关，空调也不工作，以保证有足够的电能使发动机顺利启动。现在没有接通点火开关鼓风机就能工作，说明 X 线有短路连电之处。怀疑点火开关内部连电，拔掉其插头，鼓风机仍不停转。又怀疑卸荷继电器损坏，干脆拔掉卸荷继电器，故障仍不能排除，现在控制 X 线的两个部件都去掉了，只有更换继电器盒子。更换新继电器盒，把所有的插头、继电器和保险丝都插好检查完毕后，发现故障还是不能排除。此时天色已黑，偶然发现车灯开关上的照明灯亮着，此灯在接通点火开关时才点亮，用手拍一下车灯开关，照明灯熄灭了，鼓风机也停转了；再用手拍一下车灯开关，照明灯又亮了，鼓风机也随之转起来。更换车灯开关，故障排除。

8. 鼓风机工作、散热器风扇低速运转但空调压缩机不吸合故障排除

（1）故障现象

一辆捷达前卫（2 V 电喷）轿车，其行驶里程为 75 000 km。故障症状表现为开空调后，鼓风机工作，散热器风扇也开始低速运转，但空调压缩机不吸合。

（2）故障诊断与排除

捷达 2 V 电喷轿车采用 R134a 制冷剂，变排量压缩机，空调电路与化油器式捷达和捷达王轿车都不同，其控制元件较多，需了解其电路原理才能快速判断故障所在。捷达 2 V 电喷轿车空调和散热器风扇电路见图 2—21。

在开空调后鼓风机和散热器风扇低速挡都运转，说明空调开关及空调继电器都已正常工作，故障点在环境温度开关 F1 至控制器 K 之间的电路。在检修电路故障时，线路的中点是关键点，对中点的检查可将故障范围缩小一半，另外车上的部件安装较分散甚至隐蔽，检修时还要按方便原则。根据以上分析，检查如下：启动发动机，开启空调，拔下组合压力开关 F2 接线插头，测量插座上 2 号接柱有 12 V 电压，用导线短暂连接 1、2 接柱，空调压缩机“啪”地一声吸合。用万用表电阻挡测量压力开关 F2 和 1、2 接柱，发现其已断开，更换此压力开关，空调压缩机工作恢复正常。

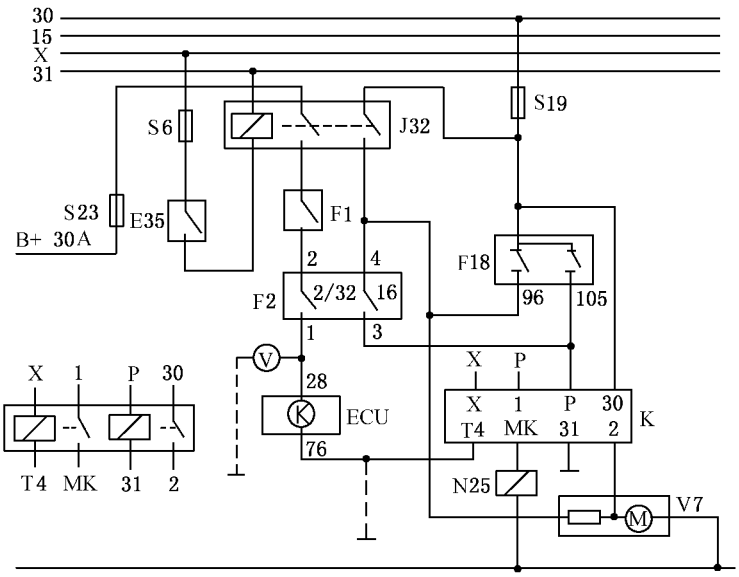


图 2－21　捷达前卫轿车空调、风扇控制电路图

B+—接蓄电池正极；E35—空调开关；J32—空调继电器；F1—外界温度开关；F2—组合压力开关 ECU－发动机电控单元；F18—双温控开关；K—空调/风扇控制器；N25—空调电磁离合器；V7—散热器风扇

9. 高温天气热车后空调自动断开不工作故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达前卫(2 V 电喷)轿车行驶里程为 135 000 km。其故障症状表现为：冷车或天气不太热时空调机工作正常，高温天气热车后空调机自动断开不工作。

(2) 故障诊断与排除

此车送服务站维修之前曾在几个修理厂先后更换了空调继电器、空调风扇控制器、组合压力开关，还与正常车辆的发动机电控单元对换过，并且多次检查空调电路，但都未能排除故障。

捷达 2 V 电喷车空调电路与化油器式捷达和捷达王都不同，其空调和散热器风扇电路见图 2－21。

接通空调开关 E35，12 V 电压从卸荷线 X→第 6 号保险丝→空调开关 E35→空调继电器 J32 线圈→31 号线搭铁，空调继电器工作，内部两个触点吸合。来自蓄电池正极的 B＋电经空调继电器的一组触点→环境温度开关 F1→组合压力开关 F2(1、2 脚)→发动机电控单元 ECU 的 28 脚，作为空调请求信号。ECU 接到该信号后，先检测节流阀体的位置，如果怠速开关闭合，ECU 将给一个 140 ms 的延时，在此时间内提高发动机转速，然后控制其 76 脚接地，接通空调控制器 K 内部的空调继电器，空调机工作，同时保证发动机怠速稳定。如果节流阀全开，说明发动机在全负荷下工作，ECU 将切断控制器 K 内部的继电器，空调机不工作。

由以上分析可知，电控单元 ECU 的 28 脚和 76 脚是检查故障的关键，检查方法如下：

(1) 按图中虚线所示，在电控单元 28 脚与地之间连接数字式电压表，发动机怠速运转并开启空调，电压表指示为 14 V。待发动机工作一会儿后空调机断开时，观察电压表读取数仍为 14 V。测量结果表明，空调继电器、环境温度开关和组合压力开关都正常，发动机电控单元

已收到空调请求信号。

(2) 再按图中另一虚线所示,把电控单元的 76 脚接地搭铁,空调机"啪"地一声吸合,说明空调控制器也正常。

由以上检查可知,出现故障时发动机电控单元已收到了空调请求信号,但没有输出空调机工作指令,其原因可能是因为电控单元收到了其他异常信号切断了空调机。查阅技术资料,并没有说明水温信号对空调系统的影响。

连接大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551,调出温度信号,发现当发动机温度显示达 118 ℃时空调机会断开。用水慢慢冲洗散热器,当温度下降到 114 ℃时空调机又自动吸合。检查发动机,并没有发现过热的迹象,怀疑温度传感器不良。更换温度传感器后,用 V. A. G1551 检测水温信号,最高只有 106 ℃,空调机工作恢复正常,不再断开,故障排除。

捷达王(5V 电喷)采用博世(Bosch)公司 Motronic M3. 8. 2 发动机电控管理系统,在发动机缸盖后面出水管上,除有一个温度传感器外,还有一个 119 ℃温度开关,当发动机过热温度达 119 ℃时切断空调机。捷达前卫(2 V 电喷)采用西门子(SIEMENS)Simos—3W 系统,在发动机缸盖后面出水管上虽然只有一个温度传感器(没有 119 ℃温度开关),但发动机过热温度达 119 ℃时,空调机仍能断开。这时因为控制软件有所不同,通过软件作用取消了一个硬件而保护功能并没有改变。

10. 车内有焦煳味,空调不制冷故障排除

(1) 故障现象

一辆普通捷达轿车,打开空调时,突然闻到一股电线胶皮烧糊的焦味,接着空调不再制冷。

(2) 故障诊断与排除

检查发现,继电器盒上 23 号空调熔断器已熔断。拆下继电器盒,拉出里面的线束,发现从蒸发器上的除霜开关(E33)到空调压缩机电磁离合器 N25 之间的线束特别硬,剥开线束外的绝缘布,发现里面的电线全部烧连。因线束外的绝缘布完好,只有内部电线烧连,由此判断线束内部电线或其负载有短路之处。检查空调压缩机电磁离合器外表,已发黑。用万用表测量电磁离合器线圈电阻值,为 0. 22 Ω,而正常值为 3. 2 Ω,说明内部短路,拆下电磁离合器线圈,发现已烧在一起。更换电磁离合器及损坏线束后,空调工作了,便认为由于电磁离合器线圈内部短路,造成相应线束烧蚀,修理至此结束。

5 天后,同样的故障再次发生了。为什么连烧两个电磁线圈呢?仔细进行检查,电磁离合器皮带轮不松旷,转动压缩机不发卡。对比两个损坏离合器接合盘盘面,发现都有新磨损的金属光泽,测量离合器接合盘与皮带轮的间隙,为 0. 7 mm,在正常范围内。于是拆下蒸发器上的 E33,把它放入冰箱内冷冻,等温度降至 1 ℃时,用万用表测量其电阻值,发现不能断开,温度降至—7 ℃时,仍不能断开,说明此 E33 已损坏。更换此 E33 及其他损坏件,故障排除。

正常时,打开空调后,当蒸发器温度在 1 ℃以上时,开关触点闭合,空调压缩机电磁离合器工作,同时怠速提升阀 N62 工作,把怠速转速提升至 950 r/min。F73 是低压压力开关,安装在制冷管路上,当空调系统压力低于 200 kPa(2. 0 bar)时断开,以防止压缩机在无制冷剂的情况下运转,从而保护压缩机。E33 损坏后,空调压缩机长时间运行而不能自动停机,连续不断的工作使管路内部压力升高,压缩机负荷增大,出现离合器打滑现象,离合器接合盘与皮带摩擦而产生大量的热,电磁线圈因受热而使绝缘皮破损局部短路,造成电流过大,最终使线束烧蚀,熔断器熔断。

11. 车内送风,一阵凉一阵不凉故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车空调运行时,车内送风一阵凉,一阵不凉。

(2) 故障诊断与排除

像这种空调制冷效果时好时坏的故障,既可能是电路方面引起的,也可能是空调管路系统相关部件引起的。仔细观察该车故障现象,车内送风凉与不凉,与压缩机离合器的工作与否并无直接关系,或许是制冷系统内部有水分。

水分在管路循环系统中冻结形成冰塞,将会阻塞制冷剂在管路中的循环流动,一旦冰塞融化,又恢复正常工作状态。堵塞现象往往发生在制冷系统内部通道截面较小的位置,易于堵塞的部件绝大部分处于制冷系统的高压侧,如储液干燥罐、膨胀阀滤网等。

为了进一步确认故障,将压力表分别接在管路中的高、低压侧。让发动机运行,空调运转之后,高压表显示基本正常,低压表指示接近零。压力表的指针产生不规则的剧烈摆动,无法读清具体数值。

仔细查看高压管路,发现膨胀阀附近有轻微结霜现象。当制冷系统内部存在水分或干燥剂吸湿能力达到饱和后,往往会出现空调制冷效果时好时坏的现象。

据车主反映,该车以往曾发生过撞车事故,更换过冷凝器和部分空调管路,大概在安装检修、更换制冷系统部件时,空气进入系统中。空气中含有微量水分,会对制冷系统产生腐蚀,损害制冷系统。而且水分还在膨胀阀处结冰,阻止制冷剂的流动,降低制冷效果,严重时,还会导致冷凝器压力急剧上升,造成系统管路爆裂事故,如果拆检制冷系统部件时未对管路系统进行密封,往往会产生不良后果。

更换储液干燥罐。用压力表反复抽真空,排出系统内水分,充注适量的制冷剂。一切就绪,空调运行正常,故障排除。

12. 制冷效果不佳,最低温度只有 16 ℃故障排除

(1) 故障现象

一辆都市先锋轿车空调制冷效果不佳,用测温仪在空调出风口检测,空调运行时车内最低温度只有 16 ℃。

(2) 故障诊断与排除

该车压缩机能够正常运转,在空调控制系统电路上应该不会有问题。故障应该出在空调管路系统上。接上压力表组,测量高、低压侧压力以确认故障范围。

发动机运转时,将转速控制在 1 500～2 000 r/min 之间,让压缩机工作,低压表读数为 0.26 MPa,高于标准值 0.12～0.20 MPa。高压表的读数为 1.90 MPa,也高于标准值 1.20～1.50 MPa。高压和低压侧压力均偏高。如果冷凝器散热不良、制冷系统有空气、制冷剂过量或膨胀阀损坏,都会出现高压和低压侧压力均高出标准值的情况。

通过观察管路系统中的玻璃孔,可以知道制冷剂量是否正常,或制冷系统是否存在空气。该车制冷系统工作时,玻璃孔中没有气泡流动;当提高或降低转速时,又会出现气泡。关闭空调后,玻璃孔内立即产生气泡,随后消失。看来,制冷剂量正常。压缩机工作时,玻璃孔内未见有细小泡沫,看来制冷系统中没有空气。检查冷凝器,发现冷凝器的翅片已经严重堵塞,仔细查看,发现这些堵塞物全是毛状微粒,原来是杨树上的絮毛。当时正值夏初季节,杨絮飘舞,该车电子扇运转时,将很多絮毛吸入冷凝器的翅片之中,影响冷凝器的散热效果。从压缩机过来

的高温高压制冷剂，在冷凝器得不到良好的冷却，空调制冷效果当然不佳。

拆掉冷凝器的固定螺栓，用压缩气体吹净冷凝器上的絮毛，又检查了风扇皮带，发现皮带截面上有很多裂纹，更换一根风扇皮带，将冷凝器固定螺栓拧紧。装复试车，空调运行良好，制冷效果恢复正常。

五、其他系统

1. 捷达 GTX 防盗器锁死的故障排除

(1) 故障现象

启动后只能着车 1～2 s 就熄火。打开点火开关至 ON 挡时，脉冲应答防盗器的报警灯 2 s 后不熄灭，却暗闪。说明脉冲应答防盗器处于防盗状态。

(2) 故障检修

装有脉冲应答器防盗系统的捷达王轿车(新款)，在点火钥匙不插入点火开关内时，防盗器的报警灯闪亮，证明车辆处于防盗状态。当点火钥匙插入点火开关内打开至“ON”挡时，防盗器报警灯应在 2～3 s 后熄灭。此状态证明系统正常，可以启动着车。针对此车故障现象，用 V. A. G1551 输入 1→25→02 进行故障查询，可是当输入 25 地址码时却进不去，经分析可能是搭铁不良。检查防盗系统各搭铁点和搭铁线都正常，检查蓄电池正负极桩头也很正常。打开蓄电池上方正极保险盒，发现第 3 个正极保险的固定螺钉松动，而从外观是根本看不出来的。查阅资料得知，此保险正是防盗器的主电源保险。紧固此螺钉后，一切恢复正常。此故障现已经遇上过多起，而且在捷达 GIX、AT 等车型上也出现过，敬请同行们留意。

2. 防盗器警告灯不亮故障排除

(1) 故障现象

一辆捷达都市先锋轿车的防盗器警告灯在关闭点火开关后不再闪亮，但车辆启动及行驶都正常，于是车主将车开到服务站检查。

(2) 故障检查与排除

连接大众公司专用故障诊断仪 V. A. G1551，发现其屏幕无显示，所以发动机及防盗器电控单元都不能访问，故障原因可能是 V. A. G1551 供电断路。图 2－22 是一汽大众公司所提供的捷达防盗系统电路图，由图可知，诊断插座的 16 脚是 V. A. G1551 和防盗器警告灯的正极供电端，它断路后会造成防盗警告灯不亮且 V. A. G1551 不能正常工作。用万用表测量诊断插座第 4 脚和 16 脚之间的电压，结果为 0 V。由图 2－22 可知，诊断插座的 16 脚经继电器盒背面 N 插头的第 3 号端子接继电器盒内 30 号电，于是拆下继电器盒(但不拔下接线插头)，用万用表测量 N 插头的 3 号端子，结果无 12 V 电压，怀疑继电器盒内部断路。因更换其较麻烦，为确定故障部位，拔下 N 插头，再次测量继电器盒上与 N/3 对应的端子，结果还是无电压，判断继电器盒损坏。更换继电器盒后，故障仍旧，维修陷入困境。

对照原(2 V 化油器式)捷达轿车有关电路图。如图 2－23 所示。发现 N 插头用于空调，并且 N/3 号端子内部没有接继电器盒的 30 号电，而是直接取自蓄电池正极，经 23 号 30 A 保险丝到继电器盒的 N/3 端子，N/3 端子在继电器盒内接空调继电器，而不是接 30 号电。再次检查本车，发现在继电器盒 N/3 端子上果然有两根线连接在一个接柱上：一细线接诊断插头的 16 脚，另一粗线接到 23 号保险丝插座。捷达车继电器盒上共有 22 个保险丝良好，测量保

险丝座无电，继续向前检查，发现蓄电池正极接柱上附加的空调线接柱因腐蚀而断路，将其接好后，防盗器警告灯正常闪亮，并且用 V. A. G1551 检查显示正常，故障排除。因为是冬天，车主不用空调，所以空调接线断路后也未觉察到，而是以防盗器警告灯不亮的故障来送修。

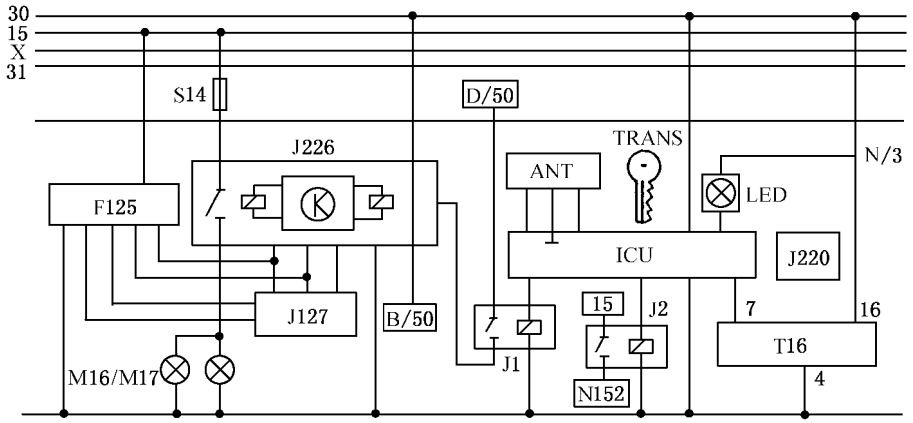


图 2－22　捷达都市先锋防盗控制系统电路图

F125—多功能开关；J226—启动倒车继电器；M16/M17—倒车灯；J127—自动变速器控制单元；B/50 接起动机 50 号拉柱；D/50—接点火开关启动挡；J1—启动继电器；J2—点火继电器；N152—接点火线圈；ICU—防盗电控单元；ANT—读写线圈(天线)；TRANS—送码芯片(钥匙内)；LED—警告灯；J220—发动机电控单元；T16—诊断插座

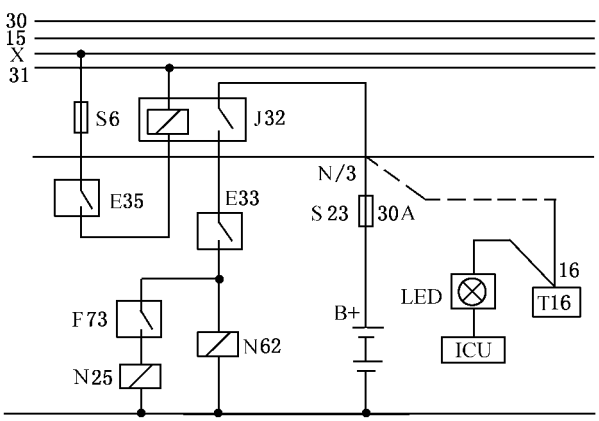


图 2－23　捷达都市先锋防盗系统电路的更正

E35—空调开关；J32—空调继电器；E33—温度开关；N62—怠速提升阀；F73—压力开关；N25—空调电磁离合器；B+—蓄电池正极；S23—空调保险；LED—防盗器指示灯；ICU—防盗器电控单元；T16—诊断插座

本维修实践说明：① 捷达都市先锋防盗器警告灯及 V. A. G1551 供电来自空调保险丝(23 号 30A)；② 不准确的维修资料导致维修走了弯路，在此提醒同行注意，正确的电路见图 2－23 中虚线所示。

3. 车辆交通事故后，防盗系统出现故障

（1）故障现象

一辆捷达前卫轿车在车交通事故修复后，防盗系统出现故障，开始以为是防盗器控制单元（1MMOECU）故障，更换了两个也没能排除故障。

（2）故障诊断与排除

用故障诊断仪 V. A. G1551 检测，显示有 4 个故障，分别为：INNOBILIZER READING SPOOL（防盗器读写线圈故障）；KEY SIGNAL TOO SMALL（钥匙信号太弱）；IN—CORRECT KEY PROGRAMMING ADAPTION LIMIT EX－CEEDED（钥匙编程错误）以及 KEY NOT AUTHORIZED（钥匙未授权）。根据故障码和系统多次拆装分析，很有可能是钥匙匹配出现问题。用 V. A. G1551 消除故障码后，再读故障记忆显示无故障。这时开始匹配钥匙，当执行钥匙匹配时，故障指示灯连续闪烁，说明还有故障（正常为指示灯亮 3 s 后熄灭，显示这把钥匙已匹配完成，再进行下一把钥匙的匹配）。重读故障记忆，仍显示上述 4 个故障。

仔细回想匹配钥匙的操作过程，没有错误。看来应该检查一下线路，根据故障码分析，可能是读写线圈有故障，应首先检查。用万用表一测，读写线圈的阻值为∞，说明读写线圈已经断路（见图 2－24，正常值 B1－B2 为大约 12 Ω，B1－B3、B2－B3 为∞）；再测防盗器 ECU 的电源及搭铁，均正常。防盗器 ECU 为新件，说明本车故障就是读写线圈断路引起的。更换一新的线圈后，用 V. A. G1551 匹配完钥匙后一切正常。

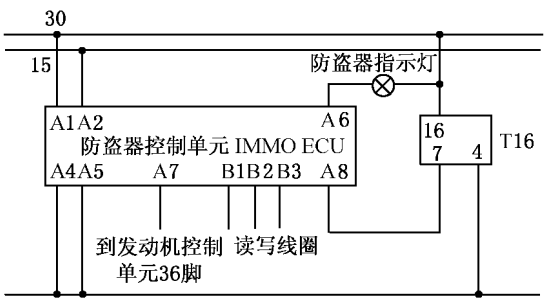


图 2－24 捷达前卫轿车防盗系统电路简图

4. 更换点火开关后，发动机启动后立即就熄火故障排除

（1）故障现象

一辆捷达前卫轿车因起动机不能运转更换了点火开关，但换了点火开关后又出现了新问题，发动机启动后马上就熄火。

（2）故障诊断与排除

根据该车故障现象的特征，怀疑是防盗系统出了问题。将故障诊断仪 V. A. G1552 连接在故障诊断插座上，打开点火开关至“ON”位置，进入防盗控制系统，查出了 3 个故障码：0112——防盗器读写线圈错误；01176——钥匙信号电压太低；01179——钥匙编程错误。由于该车先前并未出现这个故障，目前又同时出现了 3 个故障码，不像是硬性故障。

另外，在更换点火开关时必然涉及防盗器读写线圈，怀疑是在将其装复时出现了问题。于是拆下转向组合开关，发现该线圈没有安装到位。经正确安装后，用 V. A. G1552 清除故障码，执行钥匙匹配程序后，故障排除。该车的故障属于人为操作所致，因此，在维修过程中一定要仔细认真，避免不必要的麻烦。

5. 收放全无、扬声器无声、照明指示灯常亮故障排除

（1）故障现象

一辆捷达轿车装用 BL810 型汽车音响，收放全无，扬声器无声，照明指示灯常亮。

（2）故障检查与排除

查 S401 电源开关对地电阻几乎为零，表明内部有短故障；细查 N302，发现电源供电脚对地击穿损坏。再查保险丝，也烧断；换装新 N302 和保险后再试，故障排除。

6. 收放均为单声道(左边扬声器无声)故障排除

(1) 故障现象

捷达装用的 BL810 型汽车音响收放均为单声道，即左边扬声器无声，指示灯不亮。

(2) 检查与排除

测量 N302 各脚电压，未发现异常；细查外围件，发现 C317 电容一脚开路；重新焊好后再试，故障排除。

7. 收音无声、放音正常，AM、FM 指示灯均不亮故障排除

(1) 故障现象

捷达装用的 BL810 型汽车音响收音无声，放音正常，AM、FM 指示灯均不亮。

(2) 故障分析与检查

由于调频、调幅同时损坏的可能性不大，而且收放公共电路正常，所以 S201 与 S202 之间出现故障的可能性最大；经检查，发现两开关串的引线有一头已断开，重新焊好后，故障即排除。

8. 调频无输出，AM 与放音正常；调频有微弱噪声但收不到电台信号故障排除

(1) 故障现象

捷达装用的 BL810 型汽车音响调频无输出，AM 与放音正常；调频有微弱噪声，但收不到电台信号。

(2) 故障检查与排除

有噪声，说明中放后级电路基本正常；检查 FM 高频头及 N101 各脚相关电压均正常，用镊子碰 N101①脚，扬声器有正常“喀喀”声，往前碰 V102 管 C 极却无反应，可以怀疑 Z102 损坏；换装新的 Z102 后再试，故障排除。

9. 立体声指示灯不亮，也无立体声效果故障排除

(1) 故障现象

捷达装用的 BL810 型汽车音响立体声指示灯不亮，也无立体声效果。

(2) 检查与排除

从故障现象分析，应首先检查 N102，测量其各脚(LA3370)电压，未发现异常；接着检查外围相关怀疑元件，确认 V103 内部开路；更换新件后再试，故障排除。

10. 调幅无输出，调频及放音正常，但调幅指示灯亮故障排除

(1) 故障现象

捷达装用的 BL810 型汽车音响调幅无输出，调频及放音正常，但调幅指示灯亮。

(2) 故障检查与排除

从故障现象分析，应该检查 N201(LA1130)及其外围元件；首先用万用表测量 N201 各脚电压，未发现异常；接着用镊子碰②号脚，有明显噪声，但在天线端碰时却无反应；再用万用表电阻挡测量，发现 L201 内部已开路；换装新件后再试，故障排除。