

国产汽车维修实例丛书

桑塔纳轿车维修

auto 实例

赵喜海等 编著



辽宁科学技术出版社

国产汽车维修实例丛书

桑塔纳轿车维修实例

赵喜海等 编著

辽宁科学技术出版社

· 沈阳 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

桑塔纳轿车维修实例/赵喜海等编著. - 沈阳:
辽宁科学技术出版社, 2001.1
(国产汽车维修实例丛书)
ISBN 7-5381-3278-3

I. 桑… II. 赵… III. 轿车, 桑塔纳 -
车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 40768 号

出 版 者: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)
印 刷 者: 沈阳七二二二工厂
发 行 者: 各地新华书店
开 本: 787mm × 1092mm 1/32
字 数: 223 千字
印 张: 10
印 数: 1 ~ 5000
出版时间: 2001 年 1 月第 1 版
印刷时间: 2001 年 1 月第 1 次印刷
责任编辑: 白 峰 董 波
封面设计: 杜 江
版式设计: 于 浪
责任校对: 李 雪

定 价: 15.00 元

出版者的话

改革开放以来，通过技术引进，我国轿车的发展十分迅速，桑塔纳、奥迪、捷达、富康、红旗和夏利等一批具有国际水平的新车型陆续进入市场。据统计，这几种轿车的产量已占国产轿车总产量的85%以上，保有量也已达到国内轿车总保有量的60%左右，它们已经成为国产名牌汽车产品。

由于轿车的结构复杂，技术装备先进，维修起来有一定的难度。广大汽车维修人员迫切需要尽快提高维修水平，而吸取他人维修经验是提高维修水平的一条捷径。基于此，我们组织编写了这套“国产汽车维修实例丛书”。

这套丛书具有以下特点：

(1)具有权威性。本丛书的作者均为各个厂家售后服务中心有多年维修经验的技师，他们编写的实例内容可靠，数据准确。

(2)针对性强。一个车型一本书，精选典型故障实例进行剖析，具有较强的实用性和可读性。

(3)通俗易懂。本丛书图文并茂，注重理论联系实际，故障分析深入浅出，具有初中文化水平的维修人员就可以读懂。

这套丛书包括：《捷达轿车维修实例》《红旗轿车维修实例》《奥迪轿车维修实例》《富康轿车维修实例》

《桑塔纳轿车维修实例》《夏利轿车维修实例》等。

本书为《桑塔纳轿车维修实例》。桑塔纳轿车的产量和保有量在我国均为第一，到目前为止已累计生产了130多万辆。桑塔纳轿车不断升级换代，继桑塔纳2000GLS型和桑塔纳2000GLi(电喷)型轿车之后，又在1998年推出了“时代超人”——98新款桑塔纳2000GSi型轿车。桑塔纳轿车以其优越的性能和低档的价格受到社会各界的欢迎，始终是出租用车、私人用车及业务用车的首选。

本书主要由赵喜海、方茂功、栾琪文、凌永成、杨智勇、卜景森、张家玺编著，参加编写的人员还有：姜福祥、王军、王永生、冯澎、陈天民等。

我们期待广大读者对本丛书的不当或错误之处提出宝贵意见，以便在修订时加以改正。

目 录

第1章 发动机	1
1. 更换气门后动力性变差	1
2. 大修不到一年, 活塞敲缸	2
3. 发动机大修后不着火	4
4. 行驶中突然熄火, 再起动不着车	5
5. 更换正时带后, 起动不着车	6
6. 发动机在不同转速下发出“当、当”的金属敲击声	7
7. 换档时发动机熄火, 再无法起动	8
8. 气门异响	9
9. 发动机前部有“呜呜”噪声	10
10. 发动机维护后异响, 机油警告灯闪亮	10
11. 发动机涉水后动力不足	11
12. 汽车停驶后地面有油渍	13
13. 行驶中突然熄火(一)	13
14. 发动机异响, 工作不平稳	14
15. 发动机不易起动, 起动后有排气管放炮及化油器回火现象	15
16. 发动机不能起动	17
17. 行驶中突然熄火, 再也起动不着	18
18. 行驶中突然熄火(二)	19
19. 排气管滴机油	19
20. 化油器回火, 油耗增加	20
21. 发动机怠速抖动, 加速时化油器回火	21
22. 发动机高转速时有敲缸声	22

23. 发动机过热, 运转中抖动	23
24. 发动机内剧烈异响	23
25. 电喷车怠速不稳, 经常回火放炮	24
26. 汽车不能行驶	25
27. 排气冒黑烟	26
28. 发动机异响, 汽车不能正常行驶	26
29. 冬季起动困难, 油耗量大	27
30. 润滑系统中的油封、垫相继漏油	28
31. 机油压力报警灯点亮	29
32. 发动机机油压力报警灯常亮	31
33. 机油报警灯闪亮, 报警器响	32
34. 车速超过 80km/h 后机油报警	33
35. 机油报警器响个不停	34
36. 发动机前部漏机油	34
37. 费机油, 排气管严重冒蓝烟	35
38. 车速提不起来, 最高车速只有 60km/h	36
39. 机油警告灯有时闪烁	37
40. 转速超过 2200r/min 时, 机油压力警告蜂鸣器断续鸣叫	38
41. 汽车大修后, 排气管冒蓝烟	40
42. 更换机油滤洁器后, 机油压力指示灯闪烁不停	41
43. 水温达到 98℃ 时, 风扇不转	42
44. 早晨冷车不易起动	43
45. 汽车起动后有异响, 机油警告灯不熄灭	44
46. 冷却液高温报警灯点亮	44
47. 冷却液从水箱盖处外溢	45
48. 膨胀水箱返水故障	47
49. 冷却风扇不转动	48
50. 发动机水温高, 易开锅、无力	48
51. 发动机过热(一)	49
52. 发动机经常过热, 功率下降	50

53. 行驶中散热器突然开锅	50
54. 从乡下归来后, 散热器易开锅	51
55. 散热器偶尔开锅	52
56. 发动机过热(二)	53
57. 更换曲轴前油封后, 散热器开锅	54
58. 散热器开锅, 冷却液从散热器加水口向外冒	55
59. 水温升高后, 冷却风扇不转	57
60. 水温指示灯常亮	58
61. 散热器风扇保险丝经常熔断	58
62. 低速时排气管发出“突、突”声, 发动机怠速不稳	60
63. 加速反应迟钝	61
64. 怠速不稳定, 驾驶室有抖动感	62
65. 怠速时排气管冒黑烟	62
66. 怠速不稳, 急加速爆燃	64
67. 油门开度越大, 发动机运转越不稳	64
68. 发动机高速抖振	65
69. 发动机油耗增加, 驾驶室内有油味	66
70. 发动机起动困难, 起动后无怠速	66
71. 加速时有熄火和回火现象	67
72. 发动机不易起动, 但行车正常	68
73. 怠速不稳, 一加油就冒黑烟	69
74. 时代超人车排气管冒黑烟	70
75. 有时怠速熄火	71
76. 行驶中换挡时发动机熄火	71
77. 行驶时最高车速达不到 100km/h	72
78. 加速踏板踩到底, 车速也提不起来	73
79. 行驶中逐渐失去怠速, 一抬油门就熄火	74
80. 入夏以来, 发动机频繁熄火	75
81. 冷车起动时, 拉阻风门不起作用	76
82. 开空调时, 车辆行驶无力	78

83. 发动机在急加速时响应慢	78
84. 排气管轻微冒黑烟, 驾驶室中有生油味	79
85. 油门不灵活, 发动机动力不足	80
86. 发动机没有怠速, 有时还熄不了火	80
87. 发动机怠速工作不稳, 空调器难以使用	81
88. 化油器拆洗后, 发动机性能下降	82
89. 发动机运转不稳, 高速时易熄火	83
90. 时代超人车行驶时感觉加不上油, 燃油泵有异响	84
91. 发动机加速时加不上油, 急加速化油器回火	85
92. 热车关闭点火开关后, 发动机不熄火	86
93. 废气排放值偏高	87
94. 发动机怠速有时过高, 有时熄火	88
95. 冷车不易起动, 有时起动后即熄火	90
96. 开空调时, 发动机易熄火	91
97. 发动机运转无力	92
98. 在所有转速范围内, 发动机转速都不稳	93
99. 加速时化油器回火, 有时排气管放炮	94
100. 时代超人车行驶中速度不稳	95
101. 行驶中“吐噜”一阵后熄火	96
102. 怠速工况不良, 发动机抖动	97
103. 行驶中突然熄火(三)	98
104. 发动机不着火(一)	99
105. 发动机怠速不稳, 行驶中动力不足	100
106. 发动机无着火迹象, 排气管也无“突、突”声	101
107. 雨天行驶发动机断火或熄火	102
108. 时代超人车怠速轻微抖动	103
109. 怠速工作正常, 但行驶过程中有时化油器回火和排气管放炮	104
110. 发动机怠速不良, 经常熄火	106
111. 急加速时发动机抖动	106
112. 加速时车辆发闷, 发动机抖动	107

113. 怠速时运转正常, 加速时车身抖动	109
114. 高速行驶时发动机抖动	109
115. 发动机转动不稳定, 汽车无法行驶	110
116. 排气管冒黑烟, 而且越来越严重	111
117. 发动机不着火(二)	112
118. 电喷车更换点火线圈后, 发动机不着火	113
119. 电喷车中高速出现“突、突”现象	114
120. 化油器回火, 排气管放炮	115
121. 发动机起动困难, 行驶中动力不足	117
122. 发动机运转不正常, 转速时高时低	118
第2章 电子控制燃油喷射系统	120
1. 加速性能不佳	120
2. 发动机起动困难, 起动后转速不稳	120
3. 发动机水温升高后熄火	123
4. 故障报警灯闪亮, 发动机加速无力	125
5. 发动机转速不稳定, 排气管冒黑烟	126
6. 发动机突爆声明显	127
7. 怠速不稳, 加速不良	129
8. 排气管冒黑烟, 偶尔放炮	130
9. 怠速时冒黑烟, 高速时正常	131
10. 高温行驶时, 发动机突然熄火	132
11. 发动机运转不稳	133
12. 怠速居高不下	134
13. 费油, 正常水温时怠速有游车现象	135
14. 怠速转速低, 并且抖动不稳	136
15. 发动机抖动	136
16. 发动机怠速时游车, 运转无力	138
17. 发动机怠速不稳, 异响随转速提高而加重	140
18. 发动机不能顺利起动着火	140
19. 发动机转速不稳, 行驶中故障警告灯闪亮	141

20. 怠速不稳及油耗增加, 故障警告灯未闪亮	142
21. 加速时车辆严重抖动, 高速时加不上油	143
22. 冷车起动困难, 起动后工作正常	144
23. 热车起动困难, 起动后工作正常	145
24. 停车一段时间后起动困难	146
25. 洗车后发动机敲缸	148
26. 发动机无法熄火	149
27. 发动机怠速过高	149
28. 发动机怠速不稳	151
29. 行驶中收油熄火	153
30. 冷起动困难	154
31. 加速性能不好, 冒黑烟	155
32. 在途中突然熄火	156
33. 有油有高压电, 却不着火	157
34. 怠速不正常	158
35. 行驶途中逐渐熄火	159
第 3 章 底盘	161
1. 离合器踏板越来越沉重	161
2. 离合器踏板沉重	162
3. 离合器分离轴承总烧坏	163
4. 离合器分离不开, 挂不上档	165
5. 离合器不分离	166
6. 汽车起步困难, 行驶中动力不足	167
7. 松开离合器起动时, 车身抖动	168
8. 离合器踏板沉重	169
9. 起步缓慢, 行驶动力不足	170
10. 挂不上倒档	171
11. 变速器 4 档出现跳档现象	172
12. 换档困难, 未松完离合器踏板汽车前窜	173
13. 变速器维修后, 换档困难	174

14. 挂3档、4档时有撞击声，并且挂档困难	175
15. 汽车底部发出“吭当、吭当”的金属撞击声	177
16. 检修变速器后，出现掉档故障	179
17. 行驶中轻踩制动踏板，转向盘轻微抖动	181
18. 转向盘抖动严重	181
19. 行驶时转向盘发抖并有异响	182
20. 中速行驶踩制动踏板时，转向盘上下抖动	183
21. 左右转向轻重不同	184
22. 动力转向沉重	185
23. 转向盘有自由行程	186
24. 行驶中突然转向变沉重	188
25. ABS 警告灯和制动警告灯偶尔闪亮	189
26. ABS 警告灯常亮	190
27. 制动踏板强烈地上下振动，但 ABS 警告灯不亮	191
28. 制动有噪声	192
29. 制动不灵	194
30. 制动踏板力过大	195
31. 前制动蹄摩擦片磨损快	196
32. 后轮制动器拖滞	197
33. 发动机怠速时剧烈抖动	198
34. 怠速工作不稳，2缸、3缸工作不良	199
35. 稍动转向盘，前轮猛偏转	200
36. 汽车向一边跑	201
37. 前轮跑偏	201
38. 汽车跑偏	202
39. 转向时底盘发出“咯噔”的异响	203
40. 传动轴防尘罩连续损坏	204
41. 在不平面低速行驶时，底盘有“哗啦”异响声	205
42. 前桥部位发出“咕、咕”异响，汽车振动严重	206
43. 后轮异响	207

44. 汽车向前行驶时, 右后轮异响	207
45. 右后轮轴承连续损坏	208
46. 汽车行驶中振动	210
47. 后轮胎偏磨	210
48. 车速超过 80km/h 时, 汽车摇摆	211
49. 轮胎异常磨损	211
50. 汽车底部有异响	213
第 4 章 电气系统及车身	215
1. 蓄电池严重亏电	215
2. 起动困难, 灯光暗淡	216
3. 发动机难以起动, 充电指示灯暗淡	216
4. 初次冷起动困难	217
5. 起动机不能使飞轮转动	219
6. 起动机飞车	220
7. 发动机不能起动	220
8. 充电指示灯不灭, 冷车时起动困难	221
9. 起动机不运转	222
10. 热车起动时, 起动机“嗒、嗒”响而不转动	223
11. 发动机起动后, 起动机不回位	224
12. 充电指示灯一直不亮	224
13. 行驶途中充电指示灯有时发出暗淡的光	225
14. 风扇电机没有低速档	227
15. 夜间开大灯 1h 后灯光逐渐变暗, 发动机抖动	228
16. 指示灯常亮不灭	229
17. 行车中充电指示灯点亮	230
18. 当点火开关在“ON”位置时, 充电指示灯不亮	231
19. 发动机不着火	232
20. 充电指示灯隐约发亮	234
21. 怠速时充电指示灯淡亮	235
22. 制冷效果不佳(一)	236

23. 调温杆拨到最冷处, 吹出的风不凉	237
24. 空调间歇制冷	238
25. 制冷效果不佳(二)	239
26. 制冷效果不佳(三)	239
27. 制冷效果不佳, 并有间歇制冷现象	240
28. 空调不制冷, 出风口喷出热风	240
29. 开空调, 冷却风扇不转动	242
30. 空调电磁离合器线圈屢被烧毁	244
31. 怠速时空调不工作	245
32. 鼓风机不能调速	246
33. 空调离合器易烧损, 制冷效果不佳	247
34. 空调贮液罐上的易熔塞总熔化	248
35. 副驾驶侧地板易积水	249
36. 冷风时有时无, 刮水器有时不工作	250
37. 空调蒸发器结霜	251
38. 更换膨胀阀后, 空调冷气不足	252
39. 空调压缩机不工作	253
40. 停放一夜后, 第二天起动机工作无力	254
41. 入库停放后, 第二天起动困难且喇叭声音小	255
42. 蓄电池充电后仪表工作不正常	256
43. 水温表指针随油门的加大而升高	257
44. 水温表时而正常时而指示最高温度	258
45. 发动机运转一会, 水温表指示 100℃	260
46. 转速表指示不稳定	261
47. 转向灯不闪	262
48. 转向灯左右闪光频率不均匀	264
49. 转向灯指示灯不闪亮	266
50. 发动机起动着火后, 松开点火钥匙即熄火	267
51. 打大灯开关时, 刮水器动作	268
52. 排除电气故障后, 前大灯不亮	269

53. 灯光暗淡(发红)	270
54. 踩制动时, 前小灯暗亮	272
55. 车门外拉手经常损坏	272
附录	274
一、桑塔纳轿车简介	274
二、桑塔纳轿车电路的若干问题说明	282
三、桑塔纳 2000 系列轿车电子控制燃油喷射系统的检修	287
四、桑塔纳轿车电气系统的检修	299

第 1 章 发动机

1. 更换气门后动力性变差

车型：桑塔纳普通型，1985 年型。

故障症状：在更换气门后，出现发动机动力性变差，而且打开气门室罩盖加机油口盖后，往外喷机油的故障。

诊断与排除：因该车是上海大众汽车有限公司首批产品，也算得上是一台旧车了。由于气门烧蚀严重，更换了一组新的进、排气门，经仔细研磨后，观察密封带状态符合规定标准，于是就清洗干净进行组装使用。使用时处于磨合状态，也没有大油门行驶，约两个星期过去了，磨合期基本过了，在带负荷行驶时（载客运行），感觉发动机没劲（动力性差），而且打开气门室罩盖上的加机油口盖时，机油往外飞溅。这种现象对于刚更换气门的发动机来讲是很不正常的，其主要原因有以下几种可能：①气门间隙调整不当或导管油封损坏；②气门杆与气门导管间隙过大（没有换气门导管）；③气门与气门座圈密封不严；④更换的气门与原车的尺寸不符等。

根据分析，首先对气门间隙进行重新调整（换垫片），在换垫片时发现气门导管与气门杆间隙异常。于是将凸轮轴拆卸下来，随后把气门弹簧也拆除，仔细地检查气门杆与导管的间隙，发现此间隙已超过大修极限。抽出气门仔细观察，并和换下来的旧气门比较，发现新换上的气门杆比旧气门杆

细很多，仔细用千分尺测量，不仅细而且还短(实测尺寸是，气门杆直径为 $\phi 7.0\text{mm}$ 、气门总长度为 98.20mm)。经查对资料，该气门是 1.8L 机型的气门，原来 1.6L 机型的气门杆直径为 $\phi 7.97\text{mm}$ 、气门总长度为 98.7mm 、气门锥面角度都是 45° 。这是维修工疏忽大意所致，气门买回来后，也不和旧气门比较一下，拿过来就进行研磨组装，气门杆和导管的间隙也没有进行检查。

因为 1.8L 机型的气门比 1.6L 机型气门既细又短，所以将细而短的气门装入粗而长的气门导管中，必然会出现间隙过大、气门开启度不足的现象，造成进气和排气量均不足，即动力性下降，气门导管往外窜油是很自然的了。经过重新更换为标准的 1.6L 机型的气门后，进行研磨，组装后做运行试验，动力性发挥正常，现已运行两个多月，一切正常。

2. 大修不到一年，活塞敲缸

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：该车发动机大修后，使用刚刚一年多一点，大约不到 30000km ，近些日子出现活塞敲缸响，而且越来越严重。

诊断与排除：活塞敲缸声是一种与做功次数相一致的、清脆有节奏的金属碰击声，随着发动机温度的升高而响声逐渐减弱或消失。多缸发响时，加大油门便发生嘈杂声，此声响即为活塞敲击缸壁的声音。该车出现敲缸的主要现象是：
①在发动机怠速运转时，能听到“达、达、达”连续不断的金属敲击声；
②冷车时响声明显，热车时响声减弱但不消失；
③将该缸“断火”后，响声减弱较明显。该车前些日子，响声较轻，用“断缸”法检查，响声消失。可是近几

天，响声越来越严重，而且烧机油、下排气。

造成活塞敲缸的主要原因有以下几种可能：①活塞与气缸壁之间间隙过大，②气缸壁润滑不良；③连杆弯曲、扭曲致使活塞位置不正；④连杆轴承或活塞销配合过紧；⑤活塞顶碰击气缸盖或气缸垫；⑥“三滤”效果差等。根据以上分析，只好将发动机抬下来拆检。经过仔细地清洗和检测(图 1-1 所示为测量部位，超过标准缸径 81.0mm 的 0.09mm 时即磨损严重)，缸壁间隙已达到 0.20mm 以上，而且还偏磨严重。于是，对连杆进行检测，发现 4 个连杆中有 3 个弯扭十分严重，经过重新校正和镗缸磨轴的修复，现已运转正常。

造成这起故障的主要原因有以下几种原因：①在前一次大修时没有校正连杆，致使活塞偏缸运行；②还可能是润滑油质量太差；③“三滤”效果差或更换不及时；④发动机长时间在低温下运转。总之，大修发动机要把应该走的程序必须一项不落地走过一遍，哪怕是没有毛病，也得进行，这是必须的条件。

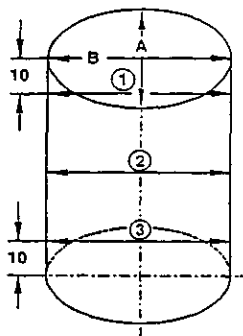


图 1-1 气缸磨损测量部位

3. 发动机大修后不着火

车型：桑塔纳普通型，1991 年型。

故障症状：该车发动机大修后，起动不着火。即发动机起动机正常、环境温度(暖库)条件很好，仍无法正常着火。

诊断与排除：根据故障现象，其主要原因有以下几种可能：①燃油供应不足或质量不佳；②化油器保养时装配有误；③点火能量不足或点火时间不正确；④气门间隙过小或过大等。

因为发动机刚经过大修，经过冷磨，压缩比不会有什么问题，暂不去考虑。首先检查火花塞的点火能量，因为该车是有触点分电器，可用传统的检验方法，即将中心高压线从分电器盖中拔下来，使端部距机体 5~7mm，然后拨动分电器活动触点，观看高压线跳火能量，结果跳火很强。随后扣上分电器盖，插牢各高压线，检查火花塞的跳火能量，结果火花塞跳火正常，分电也正常。

接着检查燃油供应情况，为把握起见，将汽油全部放掉，并把油路中的汽油排净，从着火正常的轿车油箱中抽出一桶汽油，进行打“吊瓶”实验，即将从汽油箱至汽油泵的来油管拔掉，用一根内径相同的塑料管将油桶和汽油泵进油管接头相连；然后用手油泵将汽油泵满，观察化油器喷油情况，结果加浓装置喷油正常。

配气部分也将调整垫换成新件，并进行重新调整气门间隙。再次起动发动机试验，故障依旧。但这次有着火反应，排气管放炮了。于是，检查点火正时，将分电器总成拔出来，摇转曲轴，通过变速器壳体上的观察孔，将发动机 I 缸置于飞轮上记号与指针对齐，使凸轮轴齿形轮上的标记与气

门室罩盖平齐。结果此处有问题，飞轮记号对齐了，而凸轮轴齿形轮上的记号却差两个齿。只好打开正时前盖，重新对正装准正时皮带，然后将机油泵驱动轴端上的扁端与曲轴轴线平行，再将分电器上的分火头指向分电器壳体上的第1缸标记，此时将分电器插入。装置完毕后，对点火正时重新复查一遍，确认没有什么问题后，进行起动试验，汽油机着火正常，故障排除。

该故障是维修工在正时皮带装配时，疏忽大意所致，将皮带挂错而造成发动机有油有高压电不着火的故障发生。

4. 行驶中突然熄火，再起动不着车

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1999 年型。

故障症状：该车在行驶过程中突然熄火，再起动发动机，起动机转动正常，但发动机总也不着车。

诊断与排除：询问车主得知，熄火时水温正常，机油压力警告灯也没亮，用起动机转动曲轴，感觉无大的阻力，说明机械部分无故障，应从油路、电路及正时几个方面来查找故障原因。

首先断开燃油管路中的进油管，感觉燃油压力很大，分析燃油泵、燃油滤清器无故障；再拔出中央高压线做跳火试验，火花正常；拔出分缸高压线做跳火试验，火花也正常。行驶中点火正时能突然改变吗？松开分电器固定螺栓，转动分电器，同时起动发动机，发动机有着火迹象，排气管不断放炮，但就是不着车。原来，故障与点火正时有关。

桑塔纳 2000GLi 型轿车的点火正时与桑塔纳普通型的一样。将曲轴带轮上的刻度对准正时带下护罩上的“O”刻度，打开分电器盖，发现分火头与1缸高压线插孔有一定角

度；再打开正时皮带上护罩，可见凸轮轴齿带轮上的标记与气缸盖上的箭头也未对齐；用手按正时皮带，发现凸轮轴齿带轮与中间轴齿轮间的正时带很松，说明正时带跳齿了。将正时带按正确的装配办法安装好，起动发动机，发动机着火工作。将车开到修理厂，更换一新正时带。

车辆运行到 100000km 时要更换正时带。更换正时带时，要做好记录，最好做标签贴在正时带罩上，这样可及时更换，以免给车主造成许多不便。

5. 更换正时带后，起动不着车

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车行驶中突然熄火，经检查是正时带折断，就更换了一条。更换后，起动机能转动，但发动机就是不着车。

诊断与排除：拔下 1 缸高压线做跳火试验，1 缸高压线有火花跳出；起动发动机时，感觉气缸压缩无力，分析可能是换正时带时，点火正时校对不正确造成的。桑塔纳轿车的点火正时校对方法如下：将凸轮轴正时带轮上的凹点与气缸盖罩的左边缘对齐，将曲轴皮带轮上的刻线与正时带下护罩上的箭头对齐，并使中间轴齿形带轮上的记号与曲轴带轮上的刻线平齐。校对后，装上正时带，压紧张紧轮，拧上张紧轮固定螺栓，然后将发动机前部附件装上，转动起动机，发动机仍无着火迹象。松开分电器调整螺栓，来回转动分电器改变点火提前角，有时化油器能回一下火，但发动机始终不着车，故障仍是点火正时不正确，分析故障可能是该车正时记号不正确造成的。

现在只有按传统方法来查找点火正时了：①拆下 1 缸火

花塞，用一铁棒插入火花塞孔内，转动曲轴，铁棒随活塞运动而上下运动，找到1缸压缩行程上止点；②拆下分电器盖，转动中间轴齿带轮，使分火头对准1缸高压线的插孔；③拆下气门室盖罩，转动凸轮轴，使1缸进、排气门的凸轮处于上八字，即此时进、排气门关闭；④按此位置，将正时皮带装上，要保证凸轮轴和曲轴的位置不能改变，中间轴的位置略有变化，并无大的影响，以后通过调整分电器轴可将点火正时调准确。正时皮带装上后，压紧张紧轮，拧紧固定螺栓，将附件装配完毕，起动发动机，发动机立即着火工作。松开分电器固定螺栓，将点火正时调整正确。

为搞清故障的真正原因，仔细检查该车的正时标记，发现曲轴带轮、中间轴齿轮的标记正确，而凸轮轴齿带轮的标记与标准的标记整整差了三个齿，故障原因原来在这里。该车使用的凸轮轴齿带轮与原厂的不一致，我们在校对点火正时时，仍按书本上介绍的方法，而不加以分析，也就不能顺利地排除故障。在维修时，经常有一些问题需要我们从原理上分析，找出准确的解决办法。

6. 发动机在不同转速下发出“当、当”的金属敲击声

故障症状：该车行驶里程为95000km，发动机在不同转速下均发出“当、当”的金属敲击声。

诊断与排除：起动发动机，在发动机不同转速下进行听诊，异响部位在活塞头部和中部，即活塞敲缸声。

对发动机进行解体，检查发现气缸壁有拉痕，活塞顶部颜色发黄，且有很严重的烧蚀痕迹。对缸盖和缸体进行检查测量(见图1-2)，没有翘曲变形。

经询问驾驶员了解到，车辆出现故障前，曾在长途行车

路上加油，然后出现动力下降、功率不足且时有金属敲击声。显然是由于燃油质量差，辛烷值过低，在高速行驶时出现爆震燃烧，导致缸内温度过高，润滑条件变差，活塞与气缸的间隙过小，使活塞烧顶且拉缸。

珩磨气缸并更换一组活塞，装复试车异响消失。

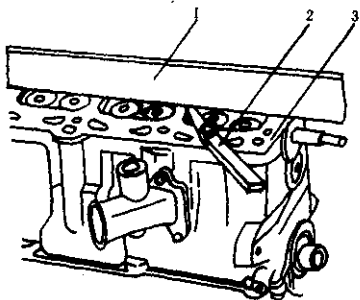


图 1-2 检查缸体的变形

1-直尺 2-厚薄规 3-气缸体

7. 换档时发动机熄火，再无法起动

车型：桑塔纳普通型，JV 型发动机，1997 年型。

故障症状：该车行驶里程为 120000km。驾驶员反映，该车在行驶中脱档滑行时车速下降较快，当想挂档时却无法挂上档位，发动机很快便熄火，再起动发动机时，起动机却带不动发动机，有种曲轴转不动的感觉。

诊断与排除：根据故障现象，初步判断为发动机抱瓦拉

缸。先放出发动机润滑油，拆下油底壳，检查各缸的连杆轴瓦和曲轴主轴承，没有发现异常现象。当把起动机从发动机上拆下时发现，起动机电枢轴前端的止推垫片不见了。为了进一步检查，抬下变速器，拆下飞轮壳，看见在飞轮壳内壁飞轮转动的位置上被拉出一道沟槽，再仔细检查，找到了已经破碎的止推垫。原来是起动机止推垫磨损后掉到飞轮壳里，并卡在转动的飞轮齿圈上，从而使发动机无法旋转而熄火，并且无法再次起动。

清理掉破碎的止推垫，重新装复离合器壳和变速器，换上新起动机后，故障排除。

8. 气门异响

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机异响随着发动机温度、转速变化。

诊断与排除：通过听诊，初步断定为气门响声，采用断缸法检查，判断为三缸气门响。

桑塔纳轿车采用液力挺杆，它可以随着发动机温度和转速变化，自动保持气门与挺杆的接触，不用人工调节气门间隙。即正常的液压挺杆不会有气门敲击声，仅在发动机起动的短时间里发出轻微敲击声。而该车随着发动机转速增高，4缸气门响声加剧，显然是液力挺杆发生了故障。拆下4缸液力挺杆进行检查：将液力挺杆浸泡在油液中，抽动柱塞若干次使其腔内空气排出，然后将液力挺杆安装在降漏试验台上，在柱塞上施加200N的压力，在滑下2mm以下时测量滑降时间（标准值为7~50s/mm），所测得值远远低于标准值。说明液压挺杆内部柱塞磨损，已丧失密封性。

什么原因造成液力挺杆损坏呢？抽出机油尺，发现机油

混浊。通过问诊得知，车主长期混用不同牌号的润滑油，从而造成润滑油变质，润滑性能下降、杂质堵塞油道和机油滤清器、供油压力降低，使精密的液力挺杆活塞磨损，密封性能下降，不能正常工作。

9. 发动机前部有“呜呜”噪声

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机前部发出“呜呜”噪声，汽车运行时间越长，噪声越大；发动机转速越高，噪声越大。

诊断与排除：汽车能够正常运行，显然发动机主要部件无故障。而噪声持久不断，并随转速变化，故障部位肯定在气缸体外前部与发动机联系的运转部件上。

拆卸正时带轮盖，检视正时带轮及其他部件。齿形正时带松紧度合适，但偏心张紧轮不转，齿形带在其上滑拖，摩擦发出噪声，这正是“呜呜”响声的来源。

将机油滴入偏心张紧轮轴承间隙处，运转片刻后再滴入机油，直至偏心张紧轮运转灵活。如果此方法无效，需拆下偏心张紧轮，擦洗轴及轴承即可解决。

10. 发动机维护后异响，机油警告灯闪亮

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：该车发动机维护后产生异响，而且伴随有发动机抖动现象，机油警告灯随之闪亮。

诊断与排除：通过问诊得知，原先修理时更换了发动机第三道曲轴瓦，因此怀疑更换的曲轴瓦又发生了问题。听诊，随着发动机转速增高异响声响变大，中速、高速过渡时异响明显，同时机温升高响声也会明显变大。将 3 缸相邻的

2缸、4缸同时断火，响声明显降低。由此初步断定，更换了曲轴瓦的3缸仍然存在异响。

拆下油底壳后(先放机油)，发现油底壳内积存有轴瓦合金碎屑，卸下第三道主轴瓦，发现其轴瓦合金层几乎脱落殆尽。检查其余轴瓦，未发现异常。为了检查曲轴磨损情况，分解发动机，曲轴检查结果如下：第三道曲轴主轴颈磨损量最大为0.18mm(主轴颈为 $\phi 54 \begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.04 \end{smallmatrix}$ mm)，圆度、圆柱度误差均为0.02mm(在允许范围内)；连杆轴颈磨损量及圆度、圆柱度误差均在允许范围内；曲轴平行度及端面跳动量也在控制范围内。通过上述检查得知，该曲轴为标准型，未经过磨削，而且目前符合使用要求。

检查轴瓦，除第三道主轴瓦为加大尺寸(+0.25mm)外，其余各道瓦均为标准型，显然故障是由于原修理时换用了加大的轴瓦造成的。清洗油道及油底壳后，更换标准型曲轴瓦，故障排除。

轴瓦间隙可用塑料间隙条检查，曲轴瓦最大间隙值为0.050mm。塑料间隙条分为三种：绿色为0.025~0.076mm，红色为0.050~0.150mm，蓝色为0.100~0.230mm。如压上绿色间隙条后，曲轴能够转动，表明曲轴间隙值超过规定允许值0.3mm，便要考察磨削曲轴及换用加大轴瓦了。

11. 发动机涉水后动力不足

车型：桑塔纳LX型，1997年型。

故障症状：该车自发生涉水淹缸事故后，行驶运用一直不正常。开始发动机异响、无力，后来排气管冒黑烟，油耗较高。经镗缸加大+0.25mm后，发动机冒黑烟故障虽有减

轻但仍有异响，和同类车比较动力仍嫌较差(表现在爬坡能力和加速性能上)。

诊断与排除：通过听诊和断火试验，查明异响发自缸内，但异响无典型部件(轴瓦、活塞、连杆销)异响特征，杂乱无规律。通过断缸法也不能确定哪一个缸有故障。

采用经验法判断检查是否因连杆螺帽松动造成异响：拆除火花塞并转动曲轴，使活塞到达上止点后再下行4mm，用螺丝刀伸入火花塞孔中推动活塞，活塞并未有明显下移和金属敲击声，说明连杆螺栓并未松动(如连杆螺栓松动或者连杆轴瓦间隙过大，活塞会明显下移和发出金属敲击声)。检查气缸压力值：四个气缸压力值均在790kPa以上，且相差不大于10%，说明配气机构及活塞环密封性能良好。

拆检一个缸活塞连杆组进行检查：发现活塞裙部及活塞顶部有对角异常磨损(磨损部发亮，无积炭痕迹)，然后用量缸表测量缸筒磨损情况，磨损最大部位竟在中部，因此初步诊断为发动机连杆有弯扭变形。解体活塞连杆组，在连杆检验仪上检查，四个缸的连杆均存在弯扭变形，且变形量已超过规定值(规定值为每100mm长度的最大弯曲量不得大于0.05mm，每100mm长度的最大扭曲量不得大于0.15mm)。连杆的校正原则是先校正扭曲变形，稳定后再校正弯曲变形，但弯扭变形同时存在时以更换为好。

该发动机发生过水淹气缸故障，因水不能压缩，其反作用力使连杆扭曲。而在此后的修理中，一直未对连杆进行检查和校正，造成气缸异常偏磨，引发发动机异响、无力、耗油大等一系列后果。

12. 汽车停驶后地面有油渍

车型：桑塔纳 LX 型，1997 年型。

故障症状：该车发动机修理后不久。汽车停车后，地面有漏油油渍；行驶数日后，便需添加机油数公升，否则机油低压警报灯就会闪亮，同时离合器也出现了打滑现象。

诊断与排除：试车中未发现排气冒蓝烟现象，说明该车机油漏失不是机油烧蚀所致。在举升架上进行检查，发现油底壳后缘有严重漏油现象，用套筒扭力扳手检查紧固油底壳螺栓，并未发现油底壳螺栓有松动迹象。

放出油底壳机油后，检查油底壳衬垫有无破损，油底壳与缸体接合面有无变形，这均会造成机油漏损。经检查，均未发现故障。再观察飞轮处，发现有油污，显然机油是从曲轴后油封处漏失的，窜至飞轮端面。

拆除曲轴后油封及支座（拆除时需将前驱动桥壳拆移一个距离才能拆下），检查发现支座端部已有摩擦现象，油封唇口已有磨损，橡胶弹性已较差，说明曲轴后油封老化失效。更换曲轴后油封及支座，漏油故障排除。

桑塔纳轿车行驶一定里程后，曲轴后油封处漏油是常见故障。由于拆除曲轴后油封较麻烦，所以一些修理人员往往采用更换油底壳胶垫和紧固油底壳螺栓的方法来处理，往往解决不了问题。

13. 行驶中突然熄火（一）

车型：桑塔纳 GL 型，1996 年型。

故障症状：该车在一次下长坡过程中，水温正常，机油压力正常，发动机工作平稳，变速器置于 4 档上。当前方出

现情况，一脚制动后，发动机突然熄火，起动机可转动，但发动机不着火工作。

诊断与排除：首先检查发动机的油路，正常；然后检查电路，拔下中心高压线做跳火试验，有火花，说明点火系统也正常。再拆开发动机前部的正时皮带盖检查，从凸轮轴到张紧轮端的皮带张紧度合适，而从凸轮轴到中间轴端的皮带极松。很显然正时皮带爬齿了，爬齿造成点火正时失准，使发动机突然熄火。

拆下发动机前部附件，取下正时带下盖，松开张紧轮，取下正时带，发现正时带的带齿已磨损，有几个齿已快磨平。为证实发动机突然熄火是由于正时带爬齿所致，按下列方法将旧正时带重新安装好：①把正时带套在曲轴和中间轴的带轮上，再装上曲轴带盘；②凸轮轴带轮上的记号与气门室罩对齐；③曲轴带盘上的记号和中间轴带轮上的记号对齐；④将正时带套在凸轮轴带轮上；⑤调整张紧轮松紧，紧固张紧轮。

起动发动机，发动机又重新着火工作。取下旧正时带，换上一新带，按上述顺序安装好，将前端盖及附件装上，试车，一切正常。

桑塔纳轿车的正时带，一般使用到100000~150000km容易发生爬齿、掉齿或折断的现象，因此正时带使用到100000km需要及时更换，以免中途抛锚。该车就是由于正时带磨损，在下坡时发动机怠速运转，由车轮带动发动机运转，当突然一脚制动，使发动机曲轴、凸轮轴的转动受到冲击，造成爬齿的。

14. 发动机异响，工作不平稳

车型：桑塔纳 ZX 型(1.8L)，1996 年型。

故障症状：发动机异响，有时工作不平稳，有时离合器打滑，经常更换离合器轴承及离合器钢片总成(从动盘)。

诊断与排除：调整离合器踏板自由行程在 15~20mm 之间，挂上 2 档，拉紧驻车制动杆。起动发动机，缓抬离合器踏板，发动机憋熄了火，说明离合器本身性能良好，不存在打滑因素。

试车，上下坡后短距离内有动力下降和换档困难现象，证明汽车运行途中，离合器发生了打滑。汽车返回厂后，检查离合器踏板自由行程，竟然只有 5mm，说明离合器在行驶后发生了性能变化，存在离合器打滑因素，根据经验，造成离合器踏板自由行程短时间内变化的原因只有两个：离合器拉索紧固不佳和飞轮窜动。

经过检查，离合器踏板及操纵系统无故障，拉索紧固。接着用大号螺丝刀前后撬动飞轮，感觉窜动量较大。为了进一步确诊，将千分表触头顶在飞轮上，来回撬动飞轮，测得曲轴轴向间隙为 1.0mm，远远超过极限值 0.25mm，据此判断为曲轴止推片严重磨损。

拆下第三道主轴颈处的止推片，发现减磨合金层几乎磨光，更换曲轴止推片。装复后曲轴轴向间隙应控制在 0.07~0.17mm，极限值至多不能超过 0.25mm。重新调整离合器自由行程为 15~25mm 之间。

15. 发动机不易起动，起动后有排气管放炮及化油器回火现象

车型：桑塔纳 LX 型，1997 年型。

故障症状：该车发动机经大修后，每天早上着车困难，几经起动后勉强着车，着车后发动机运转不稳还伴有排气管

放炮及化油器回火等现象，但经过一段时间发动机温度上升后情况逐渐好转直到正常。正常后一天行车中没有什么不良现象，可是第二天早上着车故障依旧。

诊断与排除：更换了分电器、化油器、点火模块、点火线圈、高压线、火花塞等都没能解决问题。为进一步查清故障，在第二天早上在着车故障现象重现时关闭发动机，卸下全部火花塞逐缸进行缸压试验，结果：3、4两缸压力是0.3MPa，2缸是0.6MPa，1缸是0.7MPa。然后再给各缸做充气试验，从排气管和化油器口处能听到程度不同“丝丝”漏气声，说明气门与阀座不严。但该发动机是刚刚经过大修的，气门是经研磨后装配的，气门不严虽也符合试验结果和故障现象，那为什么发动机升温后故障消失？于是待发动机达正常温度运转平稳后，再做缸压试验，其结果四个缸压力均在1MPa以上，仍然给逐缸充气试验，从消声器和化油器口处却听不到有漏气声，这又说明气门与阀座配合是严的。前后结果是互相矛盾的。

至此，只好在油电路上查找故障，会不会在机油压力上出了什么问题呢？带着这个想法，在早上着车前将机油压力表装在3缸盖后边的低压开关位置上，刚一着车看到压力表针一下升到0.75MPa，发动机仍然和往天一样不平稳，而且排气管放炮和化油器回火，待发动温度和运转都进入正常状态后，机油压力仍然为0.55MPa。这显然是机油泵出了问题，因为该发动机大修时换了新的机油泵，所以在试机油压力前还真没怀疑过机油泵。不过也好，这一试找到了故障真正原因了，那就是机油泵限压阀失效了。关闭发动机后，摘下油底壳，取出机油泵并检查限压阀，发现柱塞被机加工留下的金属屑末所卡滞住。清洗干净装配后，在实验台上调至

限压阀在 0.55 ~ 0.6MPa 时打开，将机油泵装机试车故障排除，这样早上不仅能顺利着车，而且着车后运转平稳再不见排气管放炮化油器回火了。

16. 发动机不能起动

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：发动机不能起动。

诊断与排除：该车被拖入修理厂报修发动机不能起动着车。打开点火开关后，各仪表及指示灯都工作正常，然后打开发动机舱盖检验点火线圈低压接线柱有 12V 电压，随后从分电器盖上拨下中央高压线，与缸体距 5mm 进行起发动动机试火，不见有高压火花出现，打开分电器盖后再起发动动机不见分火头转动。判定为是正时齿带断裂，打开正时齿带盒检查，果然正是正时齿带断裂，换一新正时齿带后发动机顺利起动故障排除。

传统发动机的配气机构、分电器和汽油泵的传动都是由一根凸轮轴并经曲轴齿轮驱动完成的，如 492、6102 等发动机。而桑塔纳发动机的配气机构以及分电器和汽油泵的布置和传动是与传统发动机不一样的，它的配气机构是由一根专门的凸轮轴驱动，而分电器和汽油泵的传动则是由另外一根中间轴来驱动的，曲轴、中间轴、凸轮轴之间则是由一根特制的橡胶齿形带来传动的，称之为正时齿带。一旦该齿带断裂后，发动机的配气机构、分电器等的转动将立即停止，发动机也随之熄火。起动发动机时分电器轴不能转动，大都是因为正时齿带断裂引起的。桑塔纳轿车发动机正时齿带规定使用寿命为 50000km，到时应及时更换。

17. 行驶中突然熄火，再也起动不着

车型：桑塔纳普通型，1994 年型。

故障症状：在行车过程中，发动机突然熄火，再也起动不着。

诊断与排除：经初步检查，起动机运转正常，但分电器中心高压线没有高压火花输出。开始时我们怀疑是点火线圈、点火电子组件有问题，但在更换了点火线圈、点火电子组件后，还是没有高压火花。于是做进一步检查，拆下点火电子组件接线盒上的橡皮套，闭合点火开关，测量点火电子组件接线盒上标有 5 号的接柱对搭铁的电压为 10.1V，6 号接柱电压为 0.4V（转子叶片不在霍尔发生器和磁铁之间的气隙内），测量结果基本正常。让驾驶员接通起动机，又测 1 号接柱的电压不是在电源电压与零之间摆动，判定是霍尔发生器有问题，准备更换分电器。后来突然发现点火正时带已折断，在起动发动机时分电器根本不转，霍尔发生器没有点火触发信号产生，当然不会产生高压火花，这才是真正的故障。换上正时带后一切正常，把换下来的点火线圈、点火电子组件再装上车也一切正常。

大量事实证明，桑塔纳轿车采用的霍尔电子点火系统质量比较稳定可靠，据多年的修理经验很少损坏。希望同行在没有确诊之前不要随意更换，以免造成浪费。另外，正时带折断后，很容易出现顶气门现象，造成发动机虽能起动但站不住火，发动机既回火又放炮，那样损失会更大。这次正时皮带折断而未出现顶气门现象，实属侥幸。但为预防此类故障的产生，建议车主严格按照厂家规定，行车 80000 ~ 100000km 以后，即更换新的正时皮带，以确保万无一失。

18. 行驶中突然熄火(二)

车型:桑塔纳普通型, 1995 年型。

故障症状:行驶途中熄火, 再次发动着不了火。

诊断与排除:

(1)检查点火电路。拔下中央高压线, 跳火试验, 无火;

(2)打开点火开关, 用试火法检测点火开关到点火线圈以及分电器之间电路, 低压电路无故障。

(3)换装新的点火线圈后试验, 中央高压线仍无火, 怀疑分电器有故障;

(4)打开分电器盖检查, 发现分电器轴不转动。抽出分电器, 分电器轴能够自由转动, 初步断定带动分电器轴转动的正时带和正时齿轮键有问题。

(5)拆开正时齿轮罩, 发现正时带刮断。再仔细观察, 内罩紧固螺钉已松出, 它刮断了正时带。

紧固内罩紧固螺钉, 更换正时皮带, 校正点正时, 再检查正时带预紧力。试车, 发动机着火。

19. 排气管滴机油

车型:桑塔纳普通型, 1996 年型。

故障症状:排气管长时间冒蓝烟, 并且滴机油。

诊断与排除:该车经过外单位维修, 未解决排气管冒蓝油及滴机油的故障。原修理单位对活塞、活塞环、气缸壁、PCV(曲轴箱强制通风)阀、气缸垫等可能导致机油窜入气缸的部位经过复查, 这些部位技术状况良好。

发动机上还有什么部位可能导致机油大量窜入气缸内

呢?我们决定抽检气门,发现气门上严重积炭,并且气门杆上也有炭迹。进一步观察气门导管内壁有机油渗出,压出气门导管进一步检查。测量导管外径尺寸及圆度,均符合标准;导管内孔壁却呈不规则棱形,气门插入后虽然间隙符合要求,没有晃动感,但由于内壁孔不规则,机油会从缝隙中窜出,说明气门导管内壁异常磨损。

更换气门导管,故障排除。更换时需注意导管孔与导管外径应为过盈配合(过盈量 $+0.02\text{mm}$),如果气门导管在孔中松动或更换加大尺寸的气门导管,需要用专用铰刀绞削气门导管孔至加大标准值。在无专用设备保证绞削导管孔精度的情况下,建议采用氧化铜粘接法:将气门导管加温至 40°C ,氧化铜粘合剂加热至 60°C ,涂层厚度约为 $0.1\sim 0.2\text{mm}$,稍冷后将气门导管压入孔中,待2h后即可进行气门安装。

20. 化油器回火,油耗增加

车型:桑塔纳普通型,1996年型。

故障症状:化油器回火,而且汽车行驶无力,油耗猛增。

诊断与排除:有许多原因可以引起化油器回火,需要根据化油器回火的具体迹象,来确定故障的范围。

发动机点火次序混乱引起化油器回火,将伴有起动困难、排气管放炮、发动机剧烈抖动等症状;化油器浮子室油面过低或供油不足引起的化油器回火,往往是在急加速或大负荷时产生回火,但回火不严重(声响不大),会明显感到动力不足;化油器加速装置损坏失效造成的化油器回火,在发动机正常运转时,化油器会有火团喷出,并伴有像放炮的似

的响声，发动机很难加速，甚至一加速就熄火；点火时间过迟引发化油器回火，发动机运转中偶尔有回火响声，并且伴有开锅（水温过高、发动机过热）、功率下降和加速不良等现象；冬季起动后不久或低转速时急加速引发的化油器回火，属于驾驶员误操作引起的；配气机构故障引发的化油器回火，特征是回火有节奏，并且在发动机各种转速下都出现回火。

针对这辆车具体观察，几乎是一加油门便有回火现象，但回火响声没有点火次序错乱响声那么剧烈，并且排气管没有放炮声，初步诊断为发动机配气机构发生了故障。再进行断火听诊，2缸、3缸响声变化不大，估计此处有气门关闭不严或烧蚀现象。为进一步确诊，测量各缸气缸压力，2缸、3缸气缸压力明显低于标准值（标准值为327kPa）。拆下气缸盖，发现2缸、3缸进、排气门有烧蚀。更换气门后试车，故障现象有所减轻，但也时有回火响声，看来故障仍未彻底排除。又一次检测气缸压力，2缸、3缸尚未恢复规定值，而且试车过程中，气门还有不规则杂乱的气门敲击声。

桑塔纳轿车采用液压挺杆装置，气门间隙自动调节，按说不应有气门间隙过大造成的气门敲击声响，因此怀疑是该车的气门挺杆出现了故障。拆开气门室盖，用塞规检查气门间隙值，各缸气门间隙值不均匀，初步判断为液压挺杆发生了故障。拆卸一只液压挺杆进行检测，果真损坏，这说明该车化油器回火故障的根源在于液压挺杆有问题。更换损坏的液压挺杆，故障排除。

21. 发动机怠速抖动，加速时化油器回火

车型：桑塔纳 ZX 型，1996 年型。

故障现象：发动机怠速运转时抖动，加速时化油器偶有

回火放炮现象。

诊断与排除：因为化油器有回火放炮现象，第一步检查化油器，清洗调整后试车，故障依旧。然后又拆检化油器的加速系统，也未发现故障。造成发动机工作不良、化油器回火故障的原因还可能有配气机构方面的，通过断火试验，发现第3缸工作不佳，即拔下3缸高压线，发动机声响变化不大。拆除火花塞，测试3缸的气缸压力，压力值低于正常值，因此决定进一步检查3缸气门的状况。

拆除气门室罩后，用起动机带动发动机运转片刻，发现3缸排气门开启的升程很小。桑塔纳轿车气门间隙无须调整，它由液压挺杆自动进行调节的。排气门打不开，显然是3缸液压挺杆故障。取下控制3缸排气门的液压挺杆检查，发现已经损坏，这正是该车故障的原因。更换3缸液压挺杆，发动机故障排除。

22. 发动机高转速时有敲缸声

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：当发动机转速达到 5000r/min 时产生敲击声，但中低速时响声不明显。

诊断与排除：运用听诊棒听诊，响声来自发动机后方；采用断缸法，响声变化不大。打开机油加注盖，无明显气体窜出，显然不是因活塞组件故障造成的异响。

通过仔细巡视，发现4缸排气管处有熏黑印迹，将纸片在此处放置，踏下加速踏板(油门)提高发动机转速，纸片飘动，初步判定此处漏气。拆下排气管，发现4缸排气管衬垫烧蚀，高速时排气气流冲击损坏的气垫发出类似敲缸声响。换上新的排气管衬垫，试车，响声消失。

发动机异响由多种原因造成，诊断排除时，切忌盲目大拆大卸，找准病源，再行排除。这起异响故障，显然是因为上次安装排气管衬垫时，排气管螺栓未按规定顺序分次拧紧造成。排气管紧固螺栓为自锁型，每次拆卸都需要更换新件，同时要检查排气管上吊环，如果损坏则一并更换。

23. 发动机过热，运转中抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：冷却液温度/液面警报灯闪亮，发动机过热，发动机运转中发生抖颤。

诊断与排除：膨胀箱中的水位符合要求，证明此故障不是由于缺少冷却液造成的。用手摸散热器上、下胶管时，感觉为上热下凉，说明冷却液未经大循环，估计节温器已损坏。拆下节温器，在水盆中进行加温试验，性能良好(规定水温在 $87^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 被开始打开，在 $102^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时升程不应小于 7mm)。

进一步检查，发现排气管消声器有水珠排出，用断火法试验时 4 缸工作不良，拆下气缸盖检查，发现 4 缸气缸垫被烧蚀，气缸与水道已相通。更换气缸垫，发动机工作恢复正常。

由于气缸垫烧蚀，发动机工作时高压高温气体窜入水道，通过小循环水道形成气阻。由于气阻使节温器主阀门不能打开，冷却液不能进入到散热器中散热，致使发动机温度高，触发冷却液温度报警灯常亮。

24. 发动机内剧烈异响

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机剧烈异响，汽车不能运行。

诊断与排除：车主反映的情况说明汽车有重大机件事故，所以不能起动车辆进行听诊判断。

决定进行发动机部分部件分解。放出机油，拆下油底壳，发现油水严重混合，金属碎块布满油底壳，可以肯定发生了捣缸事故。

进一步分解发动机，证明3缸发生了捣缸，气缸壁被捣出了一个洞，连杆盖脱落，连杆螺栓折断。更换气缸体及损坏件，故障排除。

这是一辆大修竣工不久的车辆，查询修理人员，均称按规范施工。但经事故鉴定小组查看原车换件记录，大修时未更换连杆螺栓，这次故障显然是连杆螺栓引起的。按厂家规定，连杆螺栓拆装后，应更换新件。因连杆螺栓是自锁型，拆装后将破坏原有自锁能力，轿车发动机均为高度强化设计，压缩压力极高，所以不能以为螺栓无滑丝，就认为没问题而不予更换。

桑塔纳轿车规定，一次拆卸需要更换的自锁螺栓还有悬架系统连接螺栓、主减速齿轮固定螺栓。

25. 电喷车怠速不稳，经常回火放炮

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：怠速不稳，行驶无力，时有回火、放炮现象。

诊断与排除：故障灯报警，故障码显示为“33”和“45”，前者表示进气歧管压力传感器故障，后者表示氧传感器故障。但更换了这两个传感器后故障依旧。

根据经验，回火、放炮多为进气系统有故障。检测气缸

压力，普遍低于规定值。

检测气缸盖，发现气门有烧蚀现象，而且气门关闭不严。桑塔纳轿车气门是由液力挺杆控制的，随即拆检液力挺杆，证明液力挺杆因机油脏污而失效。询问驾驶员得知，故障前该车曾错加机油，虽经更换但没有认真清洗油道，不合格残油致使液力挺杆失效。清洗油道，故障排除。

电喷发动机的桑塔纳轿车约有 80% 故障为机械故障，而自诊断系统目前只能反映引起电信号误差的部件。所以单纯依靠故障码提示，就认为能药到病除是不切实际的。

26. 汽车不能行驶

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：汽车不能运行。

诊断与排除：问诊后得知，该汽车涉水时熄火，由其他车拖离出水后，无法起动运行。

撬飞轮，不动。拆检发动机，气缸已被连杆捣破。更换发动机气缸体及相关损坏部件，装复后恢复正常。

汽车涉水时，气缸内由于进水而熄火。在其他车拖拽过程中，由于水不能压缩，憋弯连杆后，捣破气缸体。

汽车涉水时，应注意下列各点。

(1) 不了解水情时，不强行通过涉水地段。

(2) 通过涉水地段应做好准备工作：拆下消声器，用塑料布扎好机油加油口、集气管口及空滤器，用塑料布封扎分电器、点火线圈、蓄电池加液口。

(3) 通过涉水区时，应慢速、匀速行进，避免激起大的浪花。

(4) 万一发动机熄火，拆下火花塞。防止因水不能被压

缩憋压活塞。拖拽时，变速器置于空档，踩下离合器，避免发动机被动运转。

27. 排气冒黑烟

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：行驶无力，耗油量增大，加速时排气管冒黑烟。

诊断与排除：该车先前在其他修理厂更换过正时带，运行一段时间后发生上述故障。

根据以上症状，推断该车故障主要原因是混合气过浓，故障部位可能在供油系统和配气机构。

清洗化油器后，检查化油器油平面、节气门开度及各连接管路密封情况，均没有发现故障点；检查气门密封情况，良好；用内窥镜检查气门及缸内情况，也没见异常；断缸试验，没有工作不良的；检测进气歧管压力，较正常值低。

配气相位是影响进气压力的一个重要因素，拟用正时灯进行检测时，发现正时带轮室内发出有节奏拍击声。拆下正时带轮室盖，按动正时带，竟十分松弛，仔细检查正时记号，发现由于张紧轮未固紧造成正时皮带错齿。

对正正时齿带装配记号，固紧张紧轮，排气冒黑烟消失。

显然这是由于原修理人员在更换正时带时未紧固张紧轮引起的事故。它提醒我们，在排除故障时，不要忽视对原修理部位的检查。

28. 发动机异响，汽车不能正常行驶

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：车主自诉，这是辆新车，刚刚进行了走合保养，出厂只跑了一天，发动机异响，汽车难以正常行驶。

诊断与排除：通过听诊，判断为缸内异响是连杆轴瓦响。拆卸油底壳，发现油底壳底积存脱落的轴瓦合金块，遂决定吊下发动机，彻底分解检查。

四个缸的连杆轴瓦都有不同程度的合金层剥落，曲轴连杆轴颈也有不同程度的拉伤。显然这是一起严重的质量事故，需认真鉴定。

新车装配无问题，润滑油道及润滑系各部件也正常，因此怀疑走合保养时所换的机油有问题。按规定，该车走合保养在服务站进行，所更换机油为厂家免费提供，不会存在问题，但根据为该车进行保养的维修人员提供的情况，车主坚持加用自己带来的“美孚”机油。抽取油样送石油部门化验，其粘度、闪点等多项指标与厂方要求的相差甚远，显然车主的“美孚”机油为假冒劣质机油。清洗润滑油道，更换了轴瓦及曲轴，故障排除。

车主如对润滑油知识掌握不多的情况下，应到服务站购买该车型专用润滑油，以免上当受骗。厂家规定桑塔纳轿车适用的润滑油牌号及生产厂家是：上海炼油厂生产的多级机油 SAE15W-40，为 API SE/CC 级。

29. 冬季起动困难，油耗量大

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：冬季起动困难，油耗较正常汽车增加较多。

诊断与排除：车主反映，冬季起动困难时，将强制通风管在空气滤清器底壳端的接头拆下，使曲轴箱内的废气直接排入大气，可以改善起动难的状况。据此，重点巡视了曲轴箱通风装置(见图 1-3)，发现空气滤清器底板、滤芯、化油器进气室及量孔均被机油污染，并沾附着灰尘，可以判断

为曲轴箱强制通风装置因积胶、积炭堵塞了通道。拆除橡胶制的单向阀、滤芯，果然是单向阀积胶严重，滤芯上的小孔已被灰尘、积炭堵塞。更换滤芯、单向阀，疏通通气管道，清洗化油器及气门室盖。

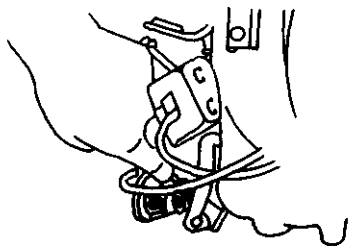


图 1-3 检查曲轴箱通风系统

桑塔纳轿车曲轴箱通风管一端在气门室盖上，另一端在空气滤清器底壳上，气门室盖内装有机油反射罩。由于发动机转速高，曲轴箱内压力大，废气窜入曲轴箱内使压力进一步增加，机油油雾一起由曲轴箱强制通风管进入空气滤清器内，污染空气滤清器滤芯。堵塞的滤芯使化油器喉管处真空度增大，进一步加大了从曲轴箱内吸入机油油雾的量。由于新鲜空气进入气缸的数量减少，必然导致冬季起动困难(冬季气温低，本身就雾化不好)，耗油量增加。

30. 润滑系统中的油封、垫相继漏油

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车行驶至 150000km 时，发动机与变速器

之间漏油，判断是发动机曲轴后油封漏油(桑塔纳轿车行驶到 150000km，曲轴后油封漏油，一般是由于油封老化造成的，这在其他桑塔纳轿车上也经常发生)，拆下变速器、离合器，换上曲轴后油封，再装上离合器、变速器，起动车试验 20min，发动机与变速器之间不再漏油。三四天后，发现该车停车后地面上又有滴漏的机油，怀疑又是曲轴后油封漏油，但经过检查发现是油底壳漏油，拆下油底壳装上新垫后，暂时不漏油了。又过几天，发动机又漏油了，经检查这次是曲轴前油封漏油。

诊断与排除：发动机的曲轴后油封、油底壳垫、曲轴前油封相继漏油，是油封使用时间过长，还是有其他原因？起动车，拧下加机油盖，发现有大量废气从里面冒出来。废气这么大，一定是发动机有故障了。

桑塔纳轿车的发动机上有曲轴箱通风管，通风管在气门室盖上。拧上加油盖，拔下曲轴箱通风管，发现没有废气冒出。原来通风管内层脱胶，加上结胶、积炭，通风管已被油泥堵死了，由于通风不畅使各处油封、垫相继漏油。

原来，该车发动机烧机油严重，窜至空气滤清器的废气太多，形成结胶、积炭将通风管堵死，更换通风管和曲轴前油封后，有两个月该车也没发生润滑系统的油封、垫漏油的现象。后来，该车更换了活塞环、气门油封，发动机烧机油的现象也消除了，但没有再注意通风管的通畅情况。

31. 机油压力报警灯点亮

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：机油压力报警灯点亮。

诊断与排除：桑塔纳轿车仪表盘上没有直观的机油压力

表，驾驶员是依靠机油压力报警灯了解发动机润滑系统工作情况的。正常情况下打开点火开关仪表盘上的机油压力报警灯点亮，着车后应熄灭。除着车后怠速运转机油压力低于 0.03MPa 或转速 $2000\text{r}/\text{min}$ 时机油压力低于 0.18MPa 机油压力报警灯应点亮，并伴有蜂鸣器报警属正常外，在其他情况下机油压力报警灯点亮都属电路故障。

通过油尺检查发动机的机油量，油量充足。接着检查发动机气缸盖后面油道上装的低压开关和机油滤清器盖上装的高压开关的连接线，无断路或短路，将车拖入修理厂做进一步检查。

为了搞清楚是发动机润滑系统真的出了问题还是电路上出了故障，需要借助于直观的压力表和万用表。将安装在气缸盖后面油道上的低压开关卸下(低压开关是常闭开关)，此时用万用表测量其阻值为 0Ω ，说明该开关正常。然后将压力表和该开关并装到油道上(如图 1-4 所示)，这样可同时检测机油压力和开关故障，着车后怠速运转机油压力不低于 0.03MPa ，说明发动机润滑系统无故障，在机油压力高于 0.03MPa 时用万用表测量低压开关阻值为 ∞ ，再次证明低压开关是完好的。用同样的方法再测机油滤清器盖上的高压开关和机油压力(高压开关为常开开关)，用万用表测量其阻值为 ∞ ，当着车后发动机转速抵达 $2000\text{r}/\text{min}$ 时机油压力不低于 0.18MPa ，进一步说明润滑系统无故障，在机油压力高于 0.18MPa 时用万用表测量高压开关阻值为 0Ω ，说明高压开关也没有损坏。

通过以上的检查没有找到机油压力报警灯点亮原因，则需要检查油压检查控制器及其相关的电路。拆开仪表盘通过背面 14 孔黑色和 14 孔白色插座，检查在里程表旁框架上油

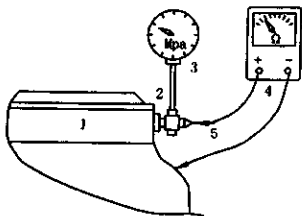


图 1-4 检查机油压力

1-发动机 2-三通接头 3-压力表 4-万用表 5-压力开关

压检查控制器的六个接线的断路或短路：控制器 1 柱接线到点火线圈负极是转速信号，2 柱是搭铁线，3 柱是到油压警告灯，4 柱是通过点火开关的 B 路电源线，5 柱是到机油压力的高压开关，6 柱是到机油压力的低压开关。通过上述检查仍然没能使机油压力警告灯熄灭最后判定为机油压力检查控制器损坏。更换检查控制器后，故障排除。

32. 发动机机油压力报警灯常亮

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：不管发动机起动后还是行驶中，发动机机油压力报警灯始终亮。

诊断与排除：机油压力报警灯亮，表明机油压力低于规定值 30kPa(低压)及 180kPa(高压)。造成机油压力低的故障主要原因有：缺油、机油泵损坏、机油滤清器及管路损坏、压力传感器损坏及机油品质差。根据以上故障原因，逐项检查。

抽出机油尺。油量在尺上下刻度间，表明不缺油；机油

滤清器及管路也良好，无泄漏印迹；用万用表检查高、低压力传感器 F_1 、 F_2 ，无断短路故障，电阻值符合要求，证明压力传感器性能良好；拆下油底壳检查机油泵及集滤器，发现机油颜色异样，呈淡灰色，用手指试验机油粘度，感觉粘度较低与同类正常桑塔纳轿车使用中的机油对比差异较大，并且机油还有怪味。询问车主知道，到了换油周期后，便自己购买和更换了机油浮子和机油，而该车未更换机油前并无此故障。

从以上检查和调查知道，车主使用了冒牌劣质机油。清洗机油道，检查轴瓦，更换合格机油(型号为 API-SE 或 API-SF 级)，故障排除。

33. 机油报警灯闪亮，报警器响

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机中低速时，机油报警灯和蜂鸣器无异常。当车速超过 60km/h 时，机油报警灯闪亮，蜂鸣报警器响。停车后，重新起动后恢复正常，但车速一高，故障依旧。

诊断与排除：造成此类故障的原因有两个：其一，发动机润滑系统压力低，诸如缺油漏失、机油泵及吸油盘故障、气缸磨损、连杆及曲轴瓦磨损等造成机油压力低；其二，报警灯、报警器及传感器有故障。

由润滑系统故障造成的机油压力低，发动机在低速时最敏感，会及时报警，而该发动机在低速时并未报警，可以判断出该车润滑系统机油压力正常。一般情况下，报警器和报警灯同时损坏的机率极少，据此也可以判断该车报警灯和报警器没有故障。

桑塔纳轿车机油传感器有两个：低压传感器安装在发动

机气缸盖上，高压传感器安装在机油滤清器支架上。正常情况下，发动机温度升至 80℃ 并且转速在 800r/min 时，机油压力应大于 30kPa。低于此数值时，低压传感器触点闭合，电路接通，机油报警闪光器闪亮，报警蜂鸣器鸣响；当发动机转速高于 2000r/min 时，机油压力应大于 200kPa。低于此数值，高压机油传感器触点闭合，电路接通，报警。

初步判断为：该车机油压力正常，低速时不报警，说明低压传感器工作正常；发动机高速时报警，疑点自然集中在机油高压传感器有故障。拆检高压传感器，发现触点粘合处于常闭状态，不能打开。更换高压报警传感器，高速试车时，均恢复正常。

34. 车速超过 80km/h 后机油报警

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：汽车在 80km/h 以内运行一切正常，但超过此转速时机油警告灯闪烁、蜂鸣报警器鸣叫，随之发动机出现异响。重新启动后，故障依旧。

诊断与排除：通过上个例子的分析，可以判定这是润滑系统故障。拆下两个部位的高压传感器和低压传感器，分别装上油压表进行直观检测，将发动机转速从 800r/min 提高到 4000r/min，机油压力表从 0.1MPa 上升到 0.4MPa，两个表均无断油现象。拆下油底壳对机油泵进行检测，重新调试机油泵限压阀压力，装复试车故障依旧。拆下分电器，检查与机油泵连接的传动机构，也正常。

将车辆置于举升架上，仔细检查润滑系统各连接油管及接头，均无泄漏和损坏现象，但却发现油底壳中部向内凹起。

根据以往的类似故障，可以判断这个故障是由油底壳变

形引起的。卸下油底壳，将内凹部敲平，装复后试车，故障消除。

该车油底壳撞凹后，致使集滤器和油底壳之间间距变小。当发动机低速运转时，润滑油供应量勉强够用。而一旦发动机转速升高，由于集滤器受间距变小的影响，供油量不足，油压低于所需要值，致使高压警报灯闪亮，蜂鸣报警器鸣响。

35. 机油警报器响个不停

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：汽车在行驶途中，机油警报器连续报警声响。

诊断与排除：抽出机油尺检查，油量和油质均正常；用搭接法检查机油传感器，确认良好；拆下主油道油堵检查，喷油压力正常（机油压力表上在正常范围内）；拆下机油警报器后，发现接线端点处有水，确认故障在此。断开机油警报器接线，更换警报器，故障排除。

这个故障是因为警报器进水，导致其内部短路，造成警报器常响不停。

36. 发动机前部漏机油

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机前部漏机油。

诊断与排除：该车因发动机前部漏机油在本单位更换了曲轴前油封、凸轮轴油封、中间轴油封，但仍然没能解决漏油问题，到修理厂求助。检查人员打开机舱盖让驾驶员发动着车后，首先拔下气门室盖上通往空气滤清器的通风管，不见有废气排出；然后当打开加机油口盖，却发现曲轴箱内有

一定压力和废气。至此，检查人员认为是安装在气门室盖后部的油气分离器堵塞。卸下气门室盖，在清洗锅内煮洗30min，装复后故障排除。

该车发动机的曲轴箱通风装置比较简单。曲轴箱的废气是经气门室盖的通风管被引入到空气滤清器，经单向阀后进入化油器、气缸再燃烧，为把废气中所含的机油留住并减少机油消耗和对大气污染，在气门室盖后部设置了一个油气分离器，看上去好像就是几层滤网，但它起的作用是不可忽视的。如果不注意对它的日常清洗保养就会造成积炭甚至堵塞，该故障就是因此堵塞后引起曲轴箱内废气不能排出致使压力越来越高，最后导致曲轴箱内饱含机油的废气从油封以及油尺口等处排泄出来，造成发动机前部漏机油。

37. 费机油，排气管严重冒蓝烟

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：费机油，排气管严重冒蓝烟。

诊断与排除：打开发动机舱盖，起开发动机让发动机怠速运转，拧开加机油口盖，观察曲轴箱下排气情况，不严重。再让发动机中、高速运转，观察下排气情况，仍属正常，但尾气蓝烟确实严重。经询问驾驶员在使用过程中是否有过异常现象时，驾驶员反映前几天曾因暖风水管漏水散热器开过锅。断定为是气门油封失效所致，换一组新气门油封后，机油消耗正常、尾气无蓝烟。

发动机运转时下排气正常，说明气缸、活塞、活塞环等机件并无磨损过甚或损坏，但尾气中蓝烟严重，说明发动机燃烧的混合气中机油成分过多，也就是平常说的烧机油了。烧机油的原因主要有三点：一是气缸、活塞、活塞环磨损过

甚或损坏；二是曲轴箱通风不好；三是气门与导管配合间隙超限或气门油封失效。从上述检查和分析再加上驾驶员反映的情况，可以确定是气门油封失效，因为一二这两点从打开机油口盖观察曲轴箱下排气时为正常，就可以确定原因就是第三点了。当查看换下来的旧气门油封时，可以看出胶质因受热变硬已失去封油作用了，使机油顺气门杆沿导管的缝隙钻入气缸，造成烧机油冒蓝烟。

38. 车速提不起来，最高车速只有 60km/h

车型：桑塔纳 2000 型，1998 年型。

故障症状：该车车速提不起来，最高车速也就是 60km/h，再加油时车速不但不快反而往后顿。

诊断与排除：发动机起动后，怠速运转平稳，中高速以及急加速等都没发现什么异常，但路试时加速没有冲劲，到 60km/h 时车速再也提不起来了。检查发动机，没有发现有漏油、漏气和漏电的地方，点火正时准确，对汽油滤清器和喷油器进行清洗后情况也不见好转。于是在进油管和燃油分配管之间装好油压指示表，起动发动机怠速运转，油压表指示仅有 0.1MPa(大大低于标准值)，卡住回油管也无济于事。将燃油泵从油箱取出后，看见滤网上糊了满满一层黄泥，对其进行清理装复后再测试压力回复正常，路试车速可达 150km/h。

此故障是因燃油泵滤网脏影响吸油造成供油系统压力过低所致。在发动机空运转时，燃油供给还能供得上，好像没有什么异常；当带上负荷特别在车速 60km/h 后，再提高车速仅靠系统内 0.1MPa 的压力是不够的，势必造成混合气过稀甚至不能被点燃，出现越加油车越往后顿的现象。正常的

供油系统压力应在 0.25MPa，在大负荷或高速行驶时压力调节器可将供油系统压力调至 0.28MPa，否则将影响发动机的正常工作。

39. 机油警告灯有时闪烁

车型：桑塔纳 GL 型，1995 年型。

故障症状：该车机油警告灯时常闪烁，有时怠速时闪烁，有时加速时闪烁。

诊断与排除：为了观察润滑系统压力情况，桑塔纳轿车设有警报系统：一个压力警报灯，一个压力警报蜂鸣器，一个低压开关及一个高压开关，见图 1-5。当发动机低速运转时，若机油压力低于 30kPa 时，则低压压力开关触点闭合，压力警报灯闪烁；当发动机转速超过 2150r/min 时，若机油压力低于 180kPa，则高压开关触点断开，机油警告灯闪烁，报警蜂鸣器鸣叫。

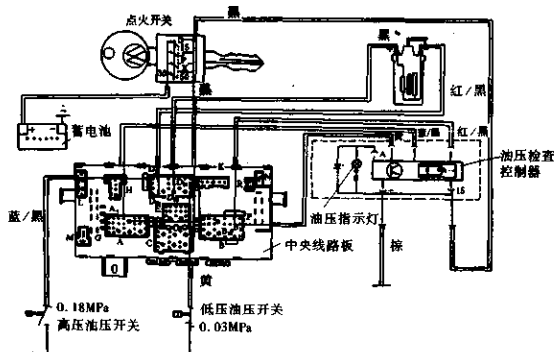


图 1-5 机油压力指示电路

由于在低速时机油警告灯闪烁，立即停机检查。造成低速时机油警告灯闪烁的原因有：①低压开关损坏(低压开关在点火开关“ON”位置时是闭合的，起动发动机后应断开)，时通时断，引起机油警告灯时闪时灭；②仪表板上机油压力控制单元故障；③线路故障；④机油压力太低。

按顺序做如下检查：

(1)拔下机油低压开关的插头，起动发动机，测量低压开关对地电阻。有时为 0Ω ，有时为 ∞ ，说明故障不是仪表板机油压力控制单元和线路故障引起的，而是低压开关或机油压力过低引起的。

(2)换低压开关后，故障仍存在，说明该故障是由机油压力低引起的。针对机油压力低，做如下检查：①检查机油液面，正常；②拆油底壳，检查机油集滤器滤网，无脏物；③检查机油泵吸油管，发现其上的固定螺母松动，故障可能在这里。紧固机油泵吸油管螺母后，故障消除。

该故障是由于机油泵吸油管接头处松动，在机油泵工作时将空气泵入油道内所引起的。由于空气具有压缩性，当其被压入油道后，影响了机油压力，使机油压力时高时低，机油警报灯也就时闪时灭。

40. 转速超过 2200r/min 时，机油压力警告蜂鸣器断续鸣叫

车型：桑塔纳 LX 型，1994 年型。

故障症状：该车在发动机工作过程中，当转速超过 2200r/min 时，有时机油压力警告蜂鸣器鸣叫，此时若松一下油门，蜂鸣器就不鸣叫了。但等一会再加速到 2200r/min，蜂鸣器可能又鸣叫了。

诊断与排除：桑塔纳轿车的润滑系统采用的是压力润滑和飞溅润滑相结合的复合润滑方式。为防止机油压力过低对发动机造成损伤，该车在发动机上设有两个压力开关：一个是位于发动机缸盖后端的低压开关；一个是位于机油滤清器支架上的高压开关。打开点火开关，低压开关闭合，高压开关断开，此时机油压力警告灯闪烁；起动发动机后，低压压力高于 30kPa 时，低压开关断开，机油压力警告灯熄灭；当发动机转速超过 2150r/min 时，如果机油压力达不到 180kPa 时，高压开关不能闭合，机油压力警告灯闪烁，蜂鸣器同时鸣叫。引起机油压力蜂鸣器断续鸣叫的原因有：

(1) 机油高压开关损坏。若机油压力达到标准压力后，高压开关不能闭合，则不能将信号传到仪表板的控制单元，控制单元接不到信号，蜂鸣器就要鸣叫。

(2) 仪表板压力控制单元故障。该单元控制机油压力警告灯和蜂鸣器，如果发生故障，必然不能正确控制蜂鸣器。

(3) 线路故障。如果线路接触不良，高压压力信号不能传到控制单元，出现有时通有时断的情况，也能使蜂鸣器鸣叫。

(4) 机油压力低。由于该车是断续鸣叫，而机油泵间隙过大、轴瓦间隙大不可能引起一会机油压力高和一会机油压力低，引起机油压力时高时低的原因主要有机油液面太低和机油集滤器堵塞。

通过上述分析，做如下检查：

(1) 拔下高压开关插头。将发动机加速至 2000r/min 以上，反复检测高压开关的通断。高压开关存在有时通有时断的情况，这说明故障不在线路和仪表板，而是由机油压力过低或高压开关故障引起的。

(2)更换高压开关后,仍然是时断时通,说明故障是因机油压力太低引起的。

(3)检查机油压力。首先检查机油液面,正常;再拆下油底壳,检查集滤器,发现集滤器滤网上附有许多丝状脏物。将机油集滤器清洗干净后,机油压力正常,蜂鸣器不再鸣叫。

该车故障是由于机油集滤器堵塞所致,当发动机转速达到2200r/min时,丝状脏物将集滤器堵塞,机油压力降低,蜂鸣器鸣叫。一松油门,油泵泵油突然减少,一些丝状物回到机油中,再加油压力又正常。但一会儿,脏物又将集滤器堵塞,机油压力又降低,蜂鸣器又鸣叫。

41. 汽车大修后,排气管冒蓝烟

车型:桑塔纳2000GLS型,1996年型。

故障症状:该车在修理厂大修后,更换了活塞环、气门、气门油封等,起动车后发现发动机排气管冒蓝烟。

诊断与排除:发动机排气管冒蓝烟,说明机油窜入燃烧室燃烧。引起这种故障的主要原因有:①机油加得过多,超过了规定数量;②机油粘度太小或机油品质太差;③曲轴箱通风装置堵塞;④大修时活塞环装反,开口角度不对,使机油窜入燃烧室;⑤活塞环卡死在环槽内,造成密封不严;⑥气缸装配间隙过大,造成拉缸,使机油进入气缸;⑦气门油封装配不好,引起漏油。

根据以上原因做如下检查:

(1)拔出机油尺,检查机油液面的高低,机油在机油刻度的上限,符合规定。

(2)检查机油的质量和牌号,其使用级及粘度级,均符

合该车用油规定。

(3)检查曲轴箱正压通风装置，工作状况良好。

以上三项检查不需要拆卸缸体，而其他四个原因需拆卸缸盖进行检查。由于装配是由有经验的技师操作的，不可能发生活塞环装反、对口、卡死及气门油封装配不良的情况，还是应该仔细把外围的一些部件再检查一下。当检查到机油尺时，发现机油尺套管下部出来将近3cm，将其拔出后发现下部变形。原来在装配时，没有将套管插入机体底部，使加注机油液面升高，引起排气管冒蓝烟。

42. 更换机油滤清器后，机油压力指示灯闪烁不停

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车入厂保养，更换“三滤”及机油。为清除发动机润滑系统油道内积存的杂质，在加机油时，先倒入一瓶发动机清洗剂，运转 3min 后放出旧机油。更换机油滤清器，加入新机油和一瓶发动机抗磨剂，起动发动机，却出现机油压力指示灯闪烁不停的现象，说明机油压力过低。

诊断与排除：熄火检查，机油滤清器正常，放出加有抗磨剂的机油，加入新机油后起动，机油压力指示灯还亮。由于该车入厂前一切正常，只是来此进行例行维护，说明车辆本身没有故障，问题出在换机油的过程中。拆下机油滤清器，用一根细胶管，一头对准主油道来油口，另一头用嘴猛吸几口，再起动力，主油道出油。装上机油滤清器再起动力，机油指示灯熄灭，油压正常。经分析认为，机油指示灯闪烁的原因是发动机清洗剂破坏了机油泵齿轮间的油膜，使主油道上不来机油。

在发动机大修或装配新机油泵时，都要在装复机油泵之

前给机油泵内注入机油，并转动机油泵传动轴几次，使机油泵齿轮之间及泵室内充满机油，以确保装复之后机油泵能可靠工作。在常规换油时，放掉旧油的过程中，由于机油的粘性作用，机油泵内的机油并不会流出，可保证再次泵油工作可靠。而本次在放掉旧油之前，加入了发动机清洗剂，由于发动机清洗剂的强力清洗效果，在清除油道内积存的杂质的同时，也将机油泵内的机油彻底冲洗下来了。等到加入新机油后，由于机油泵内已没有机油，不能形成泵油吸力，出现尽管机油泵转动正常，但却不能泵油的现象，造成机油压力指示灯闪烁，润滑系统油道不上油的故障。有鉴于此，在使用发动机清洗剂时，应该特别慎重，以免引发人为故障。

43. 水温达到 98℃ 时，风扇不转

车型：桑塔纳 2000GLi 型，AFE 型发动机，1998 年型。

故障症状：该车行驶 32000km。发动机水温上升较快，在水温达到 98℃ 时，风扇不转。

诊断与排除：用手触摸散热器的下水弯胶管，温度较低；而散热器的上水胶管烫手，此现象说明冷却水不能进行大循环。

先拆掉动力转向泵，然后取出节温器，发现节温器水垢很多，节温器阀门严重锈蚀。用热水进行加热性能试验（见图 1-6），发现该节温器不能正常工作（正常情况下，当水温达到 $87^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时节温器阀门应打开，一直到 $102^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时开到最大，升程 $\geq 7\text{mm}$ ）。

安装一新节温器后，运行正常。

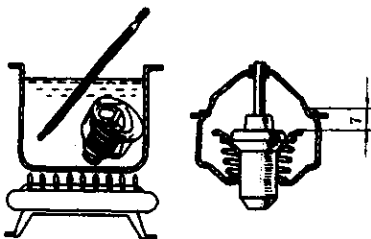


图 1-6 检查节温器

44. 早晨冷车不易起动

车型：桑塔纳 LX 型，1992 年型。

故障症状：该车大修后，用户反映早晨冷车不好起动。一旦起动起来后，热车起动容易。该车还曾冲坏过一次机油滤芯垫。

诊断与排除：起动后发动机又立即熄火了，发动机起动着后不久，机油滤芯垫又冲坏了。从以上试车情况看，有两处需要检查：一是气缸压力，二是机油压力。

用气缸压力表检测气缸压力，只有 196kPa(标准值为 970kPa)，显然不合格。该车经过大修，活塞环和气缸垫发生故障的可能性不大，但气门关闭不严的可能性很大。该车型用液压挺杆控制气门间隙，莫非是液压挺杆顶住气门而使其不能关闭？液压挺杆的运动受腔内机油压力控制，如果腔内机油压力过高，挺杆有可能成为一个刚体一直顶住气门，使气门不能闭合；而机油压力又受机油粘度影响，早晨气温低，机油粘度大，所以冷车不易起动。现在检查故障的关键，在于判断机油压力是否过高。用压力表测试机油压力，高达 1200kPa，超出额定值许多。

分解机油泵，发现机油泵限压阀柱塞卡死。清洗机油泵，限压阀柱塞后，研磨柱塞和阀口，更换柱塞弹簧，装好后重新试车，早晨不易起动的故障排除。

45. 汽车起动后有异响，机油警告灯不熄灭

车型：桑塔纳 ZX 型，1997 年型。

故障症状：该车在阳光下曝晒了数小时，起动车辆后发动机有异响，而且机油警告灯不熄灭。

诊断与排除：抽出机油标尺，机油位置在高低刻度之间，显然该车不缺机油。检查油底壳周围，无外漏现象，因此也不存在因外漏造成机油压力下降，致使机油警告灯闪亮的问题。检查机油警报器传感器，也无搭铁、短路等故障。

车主反映该车机油压力一直正常，发动机也无异响，但从故障现象来看是机油供给不足造成的。打开气门室盖，直接观察润滑油供给状况，发现凸轮轴处缺少机油，并且机油中含有泡沫，这就验证了供油不足的判断。机油压力开关和警报系统均正常可靠，润滑油却循环不畅，这可能与该车在烈日下长时间曝晒有关。润滑油因高温部分汽化形成了气阻，检查中看到凸轮轴上机油有泡沫，即是机油中含有气体的迹象。打开机油滤清器固定螺栓，果然大量泡沫机油从螺孔中涌出，说明该车润滑系统确实有气阻存在。

放出混有泡沫的机油，加入合格适量的机油，起动发动机，机油警报灯熄灭。并嘱咐车主此后不要让汽车在烈日下长久曝晒。

46. 冷却液高温报警灯点亮

车型：桑塔纳 2000GLi 型，AFE 型发动机，1997 年型。

故障症状：该车行驶里程为 112000km。发动机水温过高，冷却液高温报警灯点亮。

诊断与排除：车辆是被拖进修理厂的。驾驶员说在行驶过程中，突然“咔”的一响后，很快水温表指针上升且冷却液高温报警灯点亮。

(1) 起动发动机发现水泵皮带、水泵轮转动正常，不久发动机便出现水温过高，而且电动风扇不运转的现象。

(2) 拔下散热器上的热敏开关插头，用导线连接 1 接柱和 3 接柱，如图 1-7 所示。风扇开始转动，水温略有下降。因此怀疑热敏开关故障，在拆卸热敏开关时，发现散热器温度并不高，因而排除了热敏开关的故障。

(3) 然后又发现上下水管温度都不高，故而怀疑可能是水泵问题。拆下水泵，问题一下子找到了，原来水泵轴扭断了。

更换一新的水泵，故障排除。

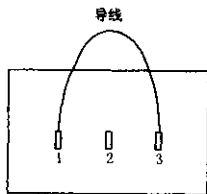


图 1-7 热敏开关插头

47. 冷却液从水箱盖处外溢

车型：桑塔纳普通型，1997 年型。

故障症状：行车中水温偏高，停车检查时发现冷却液自水箱盖处外溢。发动机熄火后，稍停打开水箱盖，发现冷却液低于标准水线，加足冷却液，起动发动机后，冷却液从回水管流进膨胀箱中，拧紧水箱盖也无用。

诊断与排除：从上述故障现象可以判断，故障不是发动机缺失冷却液或冷却液不足造成，其原因应为冷却液循环不畅。用手触及水箱左边进水管口，有烫手感觉；用手触摸水

箱其他部位，感觉冰凉。说明冷却液未经水箱进行大循环，只进行了小循环。

见图 1-8，冷却液小循环的路线是：水箱冷却液→缸盖进水口→气缸水套→节温器副阀→水泵。桑塔纳轿车冷却系，当水温低于 85°C 时，冷却液进行小循环；一旦水温超过 85°C ，节温器主阀开启，冷却液要经过水箱进行大循环，使冷却液冷却，以保持发动机正常工作温度。而该车水温升高后，冷却液仍未进行正常大循环，可能是由于节温器主阀没有开启，大循环受阻造成的。

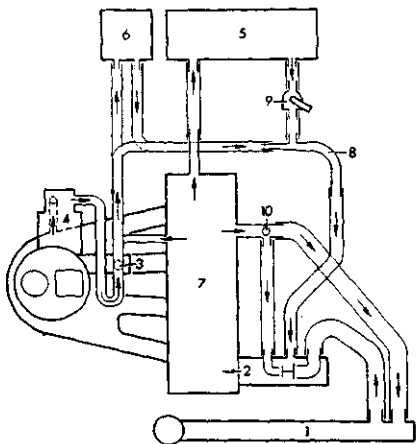


图 1-8 发动机冷却系

1 - 散热器 2 - 水泵及节温器 3 - 膨胀材料元件 4 - 自动阻风门(化油器) 5 - 暖风热交换器 6 - ATF 散热器(仅用于自动变速器车型) 7 - 缸体和气缸盖 8 - 冷却液管路 9 - 暖风阀门 10 - 双温传感器(三通热敏开关)

将蜡式节温器置于水中，加温后观察。如果节温器正常，水温升至 $87^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时主阀应开启，水温升至 102°C 时主阀升程不得低于 7mm 。该节温器经此检验，水温升高后，节温器主阀一直未开启，显然是损坏了。更换节温器，故障排除。装复节温器和补充加注冷却液时，注意：及时放气，以免造成冷却液加足的假象。

48. 膨胀水箱返水故障

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：发动机经常过热，膨胀水箱盖处在发动机运转时有溢水现象(俗称返水)。

诊断与排除：桑塔纳轿车散热器既无加水口又无放水阀，节温器安装在水泵进水口。膨胀水箱上部细水管和散热器上水室相连，底部的粗水管通水泵进口低压区。发动机运转时，散热器内的水蒸气可以进入膨胀水箱冷却，膨胀水箱的冷却水又可填补水泵进口的低压区以防穴蚀，并参加冷却系统的闭式循环。一般来说，桑塔纳轿车较少出现因水泵叶轮腐蚀、泵水量不足或节温器损坏造成的返水现象。

是否是因为膨胀水箱内冷却液不足，造成发动机过热，冷却水道蒸气压力过高致使返水呢？经停车检查，膨胀水箱内冷却液面达到最高标记“max”刻度处。起动发动机，使水温升高，从观察孔观察冷却液工作状况，发现膨胀箱内有泡沫翻腾，蒸气从膨胀水箱盖处窜出，显然是膨胀水箱通往水泵的通道堵塞，不能进行有效循环，气泡和蒸气积存在膨胀水箱内。为证实这个判断，拧开膨胀箱放水开关，果然冷却液排出不畅。

拆下膨胀水箱，发现膨胀水箱出水管处堵塞有一块抹

布。估计是维修时不慎将抹布掉入膨胀水箱，堵塞了出水口，致使发动机温度升高后，水套中的水、气不能被吸进水泵进口参加循环，因而使膨胀水箱压力升高，顶开盖上的压力阀溢出。

49. 冷却风扇不转动

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机温度在 90℃ 以下，冷却风扇正常运转；水温超过 90℃，冷却风扇不转动。

诊断与排除：桑塔纳轿车发动机，当水温达 84~90℃ 时，风扇中硅油使感温开关闭合，电路接通，冷却风扇以 1 档转速（低速）运转；当水温达 91~98℃，风扇以 2 档转速（高速）运转，以保证发动机正常工作温度。

该车冷却风扇能够以 1 档低速运转，表明冷却风扇机械部件及熔断器无故障。发动机温度升高后，冷却风扇不能转动，表明控制高速运转的热敏开关不能正确感知水温，无法自动调节冷却风扇运转。用万用表测试热敏开关，结果为开关断路。更换热敏开关后，冷却风扇运转良好。

50. 发动机水温高，易开锅、无力

车型：桑塔纳普通型，1997 年型。

故障症状：发动机水温高，易开锅、无力。

诊断与排除：造成发动机温度高的原因很多，从外部可以检查的部件有水箱（散热器）和电动风扇。经检查，水箱无破损渗漏且冷却液充足，但电动风扇一直运转。询问车主得知，该车已将电动风扇离合器锁死，即风扇随发动机一起运转，不能随水温的变化来调节风量。

用手在气缸盖上和水箱处试温，感觉气缸体温度远高于水箱处温度，由此可以确定为节温器损坏。更换节温器，并解除电动风扇离合器锁止，水温表显示正常。

判断是电动风扇还是节温器故障导致的发动机水温过高，可采用简易方便的手触测温法判断。如果是电动风扇故障，风扇转速不够，但散热器和发动机水套的冷却水循环正常，所以发动机和水箱进水管处的温度相差不大，用手触摸即可试出；如果节温器损坏，发动机冷却系统只能进行小循环，发动机气缸体的温度很高，而水箱温度却因风扇冷却及无热冷却液循环，温度较低，用手触摸两处即可凭感觉判断。

51. 发动机过热(一)

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：车主称，补充加注冷却液后，发动机过热故障仍未消除。

诊断与排除：检视膨胀箱内冷却液量，没有达到最低刻度线，显然发动机过热故障原因还是由于冷却液加注不够。

拧紧膨胀箱盖，打开热水阀开关，起动发动机，至风扇转动时，拨开散热器上水室通膨胀箱的放气胶管，将冷却液缓缓地从贮液缸加水口处注入，同时从膨胀箱加水口处用嘴吹气。待加入一定量后，将发动机熄火，观察冷却液是否至“max”刻度线。如果未达到，继续按此法加注冷却液至“max”刻度线处。

由于桑塔纳轿车冷却系为封闭循环系统，添加冷却液过程中节温器未打开，冷却液只能从膨胀箱底部水管吸入，所以加注冷却液时间稍长。采取上述措施，就是为了减少冷却

液加注阻力，提高冷却液加添速度。而车主显然没有了解桑塔纳轿车冷却系的这个特点，始终未加足冷却液。

52. 发动机经常过热，功率下降

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机经常过热，发生开锅现象，致使发动机功率下降、油耗增加，经检查冷却液并不减少。

诊断与排除：造成发动机过热故障除少数因点火系原因（点火过早）外，大都为冷却系统故障。

采取最简易的观察法和触摸法：电动风扇高低档均运转正常；触摸散热器，进水口处发烫，出水口处却冰凉。初步判定为节温器故障，导致冷却液只能进行小循环，而不能进行大循环。为验证此判断，拧开膨胀箱盖观察，当水温升至 90℃ 时，液面不波动，证明因节温器损坏，大循环受阻。

拆下节温器，将节温器放在盛有热水的器皿中，检查阀门开启温度和完全开启时温度（正常值为 85℃ 时开始开启，105℃ 时完全开启），检测结果节温器不能开启，证实已损坏。更换节温器，故障排除。

53. 行驶中散热器突然开锅

车型：桑塔纳 LX 型，1998 年型。

故障症状：该车行驶中散热器突然开锅，等车冷却后往膨胀水箱内加满水，再行驶一会儿，发动机又开锅了。

诊断与排除：首先观察冷却系统的水管接头、散热器、水泵、膨胀水箱等处，没有泄漏的痕迹；检查水泵皮带良好，松紧度合适；用手摸缸体和散热器，温度一致，说明节温器没问题。

再起动发动机，当水温达到 95℃ 时，冷却风扇开始以低速转动起来。开车行驶一会儿就听见散热器开锅的声音，打开发动机舱盖，发现风扇以高速运转，说明水温开关正常。但风扇转动时感觉其转速不够，另外从风扇电机上发出异响。为消除其他杂音的影响，关闭发动机，直接将电源正负极接在风扇电机插座上，可听见风扇电机转动时有异响，用手转动风扇感觉有阻力。

拆下风扇电机总成，取下风扇，将电机分解开，取出转子，拉出轴承，发现轴承已烧坏。检查轴承座没有损坏，更换一相同规格轴承，将风扇总成装配好。起动发动机，再试车，水温正常。

该车由于风扇电机轴承部分烧坏，使电机转动发卡，影响了风扇电机的转动。当车辆行驶水温升高时，风扇散热能力不足，导致散热器开锅。

54. 从乡下归来后，散热器易开锅

车型：桑塔纳 LX 型，1999 年型。

故障症状：该车经常行驶到乡下去，最近几次从乡下回来，散热器易开锅。

诊断与排除：桑塔纳轿车发动机冷却系统由散热器、水泵、节温器、温控开关、双速直流电动风扇、上下水管等组成。引起发动机开锅的原因有：①冷却液不足或冷却系统泄漏；②温控开关失效；③风扇电机损坏；④水泵损坏；⑤节温器失灵；⑥冷却系统堵塞。

经了解，该车从乡下回来后，用水清洗一下，又加注了冷却水，散热器就不开锅了。可下次再下乡后又开锅，而且一次比一次严重了。根据这一情况分析，本故障不是由上述

六种原因引起的。每次洗车时，水所能到达的部位主要是散热器，因此开锅主要与散热器有关。

检查散热器，发现其前部很脏，用高压水枪冲洗散热器，冲出许多泥土，并有油迹。拆下散热器，发现其前部有很多油污，将油污清除干净，以后下乡再也没发生开锅的故障。

该故障是由于散热器前部有油污引起的。每次下乡都有泥土粘附到水箱上，回来后洗车虽能冲掉一部分，但还有一部分留在上面，就这样越积越多，最后引起发动机开锅。

55. 散热器偶尔开锅

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1998 年型。

故障症状：该车散热器出现开锅现象，有时发生在怠速时，有时发生在中、高速行驶时，一般一天出现 2~3 次。

诊断与排除：散热器偶尔开锅可能与下列因素有关：①水泵传动皮带松动或磨损过重，在运转过程中有时打滑，引起水泵短时泵水不足；②水泵叶轮与轴松脱，有时轴能带动叶轮转动，有时轴不能带动叶轮转动，短时间出现水泵不泵水的现象；③冷却系统内有较多水垢，引起水道部分堵塞；④温控开关失效，有时触点不能闭合，使冷却电机不能正常工作；⑤冷却风扇电机故障；⑥缸垫冲坏，但不严重。气缸内窜到冷却系统的气体当达到一定量后，引起散热器开锅；⑦散热器在开锅前的一段时间内，汽车负荷过大。针对以上分析进行下述检查：

(1)检查水泵皮带，正常，松紧度也合适。

(2)将暖风开关开到最大位置，往膨胀水箱中加入冷却液至最高 MAX 位置处，加满后拧紧膨胀箱盖。让发动机运转，当冷却风扇开始转动时，关闭发动机。待冷却液温度降下

来后,打开膨胀箱盖,再加冷却液至最高 MAX 位置。使发动机运转,观察膨胀水箱,无气泡冒出,可判断缸垫基本良好。

(3)在大负荷下试车,约 1h 时后,散热器开锅,此时冷却风扇以高速运转,说明风扇电机、温控开关无故障。将变速器挂至空档,前后推动车辆无阻力,说明行驶系统正常。

从以上检查分析,怀疑故障在水泵上,拆下水泵检查水泵良好,又将冷却系统做了清洗,故障仍存在。冷却系统中就剩下膨胀水箱没检查了,仔细检查膨胀箱盖,擦去上面的冷却液污物,发现膨胀水箱盖下部有裂缝。更换膨胀箱盖后,故障排除。

桑塔纳轿车的冷却系统中,有一根管通散热器,将冷却系统中存积的空气和蒸汽引到膨胀水箱中,在此得到冷却,以保持系统压力稳定;另一根管通至水泵进水口,使水泵进水口处保持较高的水压。膨胀水箱盖上的裂缝就破坏了膨胀箱的功能。使冷却系统内压力降低,冷却液的沸点也随之降低,散热器极易开锅。另外,膨胀水箱盖上的裂缝,也易使水蒸气散发掉,造成冷却系统缺液,也是导致散热器开锅的原因。

56. 发动机过热(二)

车型:桑塔纳 2000 型,1999 年型。

故障症状:该车行驶里程为 3000km。行驶中突然冷却水温高达 110℃,水温警告灯亮,冷却水开锅,不断从散热器加水口和膨胀水箱处向外喷水。紧急停车降温,怠速运转时水温降至 100℃。

诊断与排除:经检查,冷却风扇不转,但打开空调时冷却风扇转动且转速正常。初步判断为散热器热敏开关失灵(此热敏开关控制冷却风扇工作)。检查中无意中触碰到散热

器上水管，发现很烫手而下水管却温度偏低，又诊断为节温器打不开，使冷却水不能大循环，导致发动机温度过高。更换节温器后，发动机冷却水很快就开锅，而冷却风扇却不转，进水管、出水管温差还是很大。更换热敏开关，风扇还是不转，拆除节温器，故障还存在。

至此，怀疑是水泵工作不良或水泵叶轮与泵轴间有滑动现象，使冷却水不能正常循环。检查水泵，发现水泵叶轮已裂缝，不能转动，叶轮与泵体都有刮碰痕迹。更换水泵后，故障排除。

该车故障原因是叶轮与轴孔的同轴度超差，在水温升高时，叶轮膨胀与泵体工作面相刮碰而产生裂缝，导致叶轮不能随着泵轴转动。由于叶轮是塑料制品，与泵体间的刮碰没有发出多大声响，在行驶中很难发现这一故障现象。另外，冷却风扇不转现象是因为控制冷却风扇工作的热敏开关安装在散热器中部，由于冷却水不循环，散热器中下部水温低，未能达到热敏开关的工作触发温度。

57. 更换曲轴前油封后，散热器开锅

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车因曲轴前油封漏油而入厂修理。拆下散热器、正时皮带罩及正时皮带等影响工作的零部件，更换曲轴前油封后试车，曲轴前油封不再漏油，但却出现散热器开锅现象。

诊断与排除：查看冷却液容量，不缺；再检查散热器风扇，转动正常；用手摸散热器上、下水管，感觉温差不大，更换一新节温器，再试车，故障依旧。用自来水清洗散热器缝隙的泥土、草叶等，再试车，仍然没什么效果。后来干脆

拆掉节温器，使冷却水直接走大循环，试车 50km 后，散热器仍然开锅。后来怀疑是水泵工作不良，等车辆回到修理厂停车熄火自然降温后，再起动发动机，使之怠速运转。此时打开散热器盖，观察冷却液流动情况，发现冷却液能流动，只是感觉和正常车相比有些慢。于是再次放掉冷却液，拆检水泵。结果除了发现水泵进水口、出水口有水垢和铁锈积存较多外，水泵本身并无问题，叶轮无损伤、划痕，叶轮与水泵轴连接可靠，没有任何松动的迹象。清除水垢和铁锈后，装复水泵试车，发动机温度还是下不去。

最后，通过查阅资料才弄清发动机过热的真正原因。原来桑塔纳轿车所用的冷却液(防冻液)是德国进口的 G11 水溶液。G11 水溶液不仅能降低冰点，还有防锈、防结垢和提高沸点的作用。桑塔纳轿车的正常水温是 90~105℃，而不是传统的 80~90℃。由于不了解上述情况，拆散热器时按传统方法放掉冷却液，装复后加入普通自来水，使电动风扇在 93~98℃ 才接通参与散热，所以散热器不断开锅，故造成这起发动机过热故障。

58. 散热器开锅，冷却液从散热器加水口向外冒

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：该车在发动机大修后，往冷却系统中加水试车。当发动机暖机后，出现高温开锅现象，冷却液不断从散热器加水口向外冒。

诊断与排除：在紧急停车后，分析推断可能是节温器失效，处于常闭状态，致使冷却系统中的水不能进行大循环而开锅。拆下节温器，再次试车，开锅现象重现，说明故障不在节温器。但此时发现温控电动冷却风扇一直没有转动，表

现为电路故障。拔下位于散热器一侧的热敏开关插头，并用短线将插头一侧的电源线与去风扇的线路短接，冷却风扇立刻转动起来。根据经验判断是热敏开关失效。更换新热敏开关，再试车，结果故障依旧。

是否是新热敏开关有质量问题？依照通常的检测方法，将热敏开关的下端浸入盛有水的容器中，用电炉对容器加热，用万用表的电阻档测量开关三个插片的导通情况。正常情况下，当水沸腾时，其中通往风扇的插片将与另两个插片依次导通。但测量结果是水沸腾后，插片之间仍处于断开状态，测试几个新热敏开关，结果均一样。难道这些测试过的热敏开关都有问题？还是测试方法有误？考虑到防冻液不仅可以降低冷却质的凝点，而且可以提高沸点。于是把容器中的水换成防冻液，在电炉的加热下，随着防冻液温度逐步升高，在通往风扇的插片与另外两个插片在同温度下依次导通，所有热敏开关均正常。接下来，我们把旧的热敏开关重新装在散热器上，将冷却系统中的水换为防冻液，再次试车，当温度升高后，冷却风扇转动起来，开锅现象排除，故障消失。

为了降低汽车 CH 化合物与 CO 的排放量，不断提高发动机的工作温度，国内外多数轿车，发动机冷却介质正常工作温度已提高到 90℃ 以上，一些高档轿车甚至在 110℃ 左右，而且热敏开关的设计亦在这一范围之内。由于水的沸点仅为 100℃，在高原地区以及存在杂质的情况下沸点又降低很多，以至于不能达到发动机正常工作温度的要求。因此就出现了在没有达到发动机正常工作温度，冷却系统中水便会“开锅”的现象。防冻液的使用解决了这一矛盾，其凝点低（-60℃ 以下）、沸点高（120℃ 以上）的特点，保证了低温时

不易冻结，高温时不易沸腾，是理想的冷却介质。这也是为什么在冬季、夏季都要使用防冻液的一个重要原因。同时也建议维修人员在检查热敏开关和节温器的工作情况时，一定要用防冻液进行测试。

59. 水温升高后，冷却风扇不转

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：水温升高后，冷却风扇却不转。

诊断与排除：用外接电线的办法直接给风扇电机供电，冷却风扇转动正常，高低速都有，说明风扇电机本身没问题，故障出现在电源和控制电路上。用万用表测试风扇电机的调速电阻，结果调速电阻没断，阻值也正常。经进一步检查发现，问题出在温控开关上，更换新温控开关后，冷却风扇开始运转。可没过几天，车主反映冷却风扇常转不停。桑塔纳牌轿车的冷却风扇没有继电器，线路电源是直接接在主电源线上的，因此认为是新换的温控开关有故障。再次更换上新温控开关，加上水后，就让车主将车开走了。但不久，车主又反映该车只要着车超过 30min，冷却风扇就会常转不停了。经分析，又认为可能是由于汽车发动机水温过高引起的，但实际上温度表指示水温并不是太高。

拆下温控开关擦拭干净后检查，发现原来这个温控开关上标明的两个触点动作温度数值分别为 85℃ 和 95℃，而本地桑塔纳轿车冷却风扇温控开关的触点动作温度数值应分别为 95℃ 和 105℃。由于桑塔纳轿车在本地正常行驶时，通常发动机温度已在 85℃ 以上，用 85℃ 和 95℃ 的冷却风扇温控开关，当然会导致冷却风扇常转不停了。给该车换上 95℃ 和 105℃ 的温控开关后，故障消除。在此，提醒各位修理同

行在安装冷却风扇温控开关时，一定要视当地温度而定，安装与当地气温相适应的温控开关，必要时可向当地零配件经销商咨询。

60. 水温指示灯常亮

车型：桑塔纳 LX 型，1993 年型。

故障症状：水温指示灯在发动机着火运转后仍亮，直到水温指示 100℃ 后熄火停车。再次起动发动机，水温指示灯又亮。

诊断与排除：该车水温指示灯是一个警告标志，当发动机水温超过 110℃ 或冷却水严重短缺时，水温指示灯就亮，通知驾驶员停车检查。如果水温不高，冷却液也正常，水温指示灯却常亮，此现象一般是电气系统出了问题。可能的原因有：①水温传感器损坏或电阻值发生变化；②冷却液液面高度传感器损坏；③仪表盘稳压电路有故障；④水温表指示不正常，报警集成电路损坏；⑤连接触点及线路有接触不良或短路故障。

由于该车水温表和燃油表共用一稳压器，而燃油表工作正常，所以推断稳压器不可能产生故障。

检查冷却液不足指示器，溢水壳的凹沟无积水（有积水为有故障）。拔下指示器开关上的插头，没有发现水迹，但开关的两黑插脚上有横向裂纹，表明此开关已损坏，造成水温指示灯常亮。更换冷却液不足指示器开关后，检查中央线路板及线路上 14 号位冷却液不足指示器控制器是否因冷却液造成腐蚀，如有，应一并更换。

61. 散热器风扇保险丝经常熔断

车型：桑塔纳 LX 型，1993 年型。

故障症状：该车夏季在行驶过程中，发现仪表盘上的水温表指示明显升高，散热器风扇不转，保险盒内的 30A 的保险丝熔断，就更换了一个，风扇电机转动，水温下降。行驶一段距离后，水温又升高，检查散热器风扇保险丝，又熔断了。

诊断与排除：散热器风扇保险丝连续熔断，与下列原因有关：①线路中有接触不良处；②线路中有搭铁处；③冷却系统负荷过大。首先检查保险丝座是否烧蚀及保险丝插接是否牢固，正常；再检查继电器、线路插接头连接情况，也正常；再从散热器风扇电机开始对系统线路进行检查，查线路是否有破损处，结果没发现异常。这样，故障就集中在冷却系统负荷过大上了。

该车是由于水温过高，风扇总是转动，引起散热器风扇保险丝熔断呢？还是由于风扇保险丝熔断，风扇不转，引起水温过高呢？更换一个 30A 的散热器风扇保险丝，起动发动机，使水温达到 95°C ，观察此时散热器风扇低速转动情况，风扇转动一段时间，水温仍升高。突然，风扇不转动了，水温迅速上升，检查散热器风扇保险丝已熔断了，说明水温过高是由于散热器风扇不转动引起的。而风扇转动水温却持续升高，说明风扇的散热能力不足。检查风扇低速转动时的转速，约有 $1000\text{r}/\text{min}$ 左右，而风扇低速转动的标准转速是 $1600\text{r}/\text{min}$ ，分析故障在于风扇电机转速太低。风扇电机转速太低的原因有两个：①控制线路故障；②风扇电机故障。将蓄电池正极、负极用导线直接接至风扇电机，风扇低速转动，感觉风扇转速仍无明显提高。找一新风扇电机，将风扇电机插头插到新风扇电机上，感觉风扇转速明显提高，说明故障在风扇电机。将原风扇电机拆下，换上新风扇电机，故障排除。

该故障是由于风扇电机性能下降造成的。桑塔纳轿车的冷却风扇电机是双速直流电机，在散热器和冷凝器的后面。当冷却液温度高于 95°C 时，温控开关的低温开关闭合，通过散热器风扇保险丝使风扇的低速接头接通电源，风扇以约 $1600\text{r}/\text{min}$ 的转速运转，达到冷却液冷却的目的。而该车风扇电机性能下降，造成风扇转速过慢，冷却效果差，同时风扇电机负荷过大，易使保险丝熔断。

62. 低速时排气管发出“突、突”声,发动机怠速不稳

车型: 桑塔纳 ZX 型, 1996 年型。

故障症状: 起步阶段, 排气管发出“突、突”声, 呈现怠速转速不稳现象。行驶中, 提速困难, 似有加不上油的感觉。但车辆行驶中高速时, 又恢复正常状态。

诊断与排除: 该车中、高速运行正常, 表明电路技术性能正常。从故障现象判断, 为油路故障, 而且发生在怠速区段, 怠速时混合气稀, 致使怠速不稳。为验证该判断, 怠速运转时, 稍关阻风门, 怠速工况有明显改善, 说明判断正确。

分解化油器, 清洗怠速喷孔及过渡喷口、怠速空气量孔, 装合后试车, 怠速工况改善不大。是否是因为漏气造成该故障呢? 如化油器座垫漏气、进气歧管垫破损, 但检查结果表明化油器及进气歧管处均无漏气现象。显然只有怠速调整不当或怠速装置某个部件漏气才会导致出现上述问题。

决定重新按规范调整(见图 1-9): 发动机升温后, 先调整节气门限位螺钉, 再调整混合气浓度螺钉(俗称怠速螺钉), 此时发现原怠速螺钉已全部旋出, 说明故障原因在此。使用转速表、排放检测仪, 按规范调整怠速至 $850 \pm 20\text{r}/\text{min}$, 重新试车, 故障现象消失。

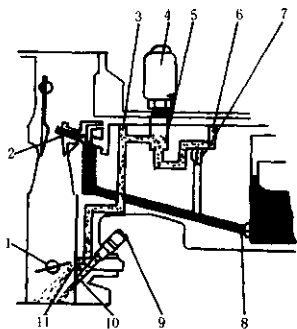


图 1-9 怠速装置

1-节气门 2-主喷口 3-怠速空气量孔 4-怠速截止电磁阀 5-加浓装置(节油器) 6-空气量孔 7-降压量孔 8-主量孔 9-怠速调整螺钉 10-怠速喷口 11-过渡喷口

63. 加速反应迟钝

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：急加速时，发动机转速不但不升高反而下降；但慢慢加速时，转速能正常升高。

诊断与排除：桑塔纳轿车所用凯新式化油器，加速装置故障可能为加速泵膜片破损或老化、加速泵进油阀被汽油积胶粘住、加速喷嘴堵塞。

倒置化油器，拆下固定加速泵盖的三颗螺钉(注意，O形密封圈不得丢失)，按顺序取下加速泵盖、弹簧和膜片。检查膜片，完好；检查加速喷嘴，稍有堵塞；晃动化油器，无钢球撞击声，判断为加速泵进油阀被积胶粘附，开启不灵，这就是汽车加速不良的原因。

用化油器清洗剂清洗各部件和进油口，拍打橡胶垫，摇晃泵盖直至听到钢球轻微撞击声。按拆卸相反的顺序安装加速泵，注意装好 O 形密封圈(可以更换)，防止因密封不严而漏油。在浮子室中注满油，急踩加速踏板(油门)数次，加速喷嘴出油顺畅。装回原车进行路试，故障消失。

64. 怠速不稳定，驾驶室有抖动感

车型：桑塔纳 ZX 型，1995 年型。

故障症状：怠速不稳定，驾驶室有抖动感。

诊断与排除：

(1)检查化油器油面，正常。

(2)调高怠速后，发动机不稳定现象有缓解，却未消除。证明怠速装置工作正常，初步判断为化油器及供油系统工作正常。

(3)路试，加速性能不良。

(4)检查进气歧管及相连管道，当用手分段触摸制动真空助力器通至进气歧管高压管道时，发现在一处怠速抖动现象有变化，判断该处就是漏气点。更换高压管道，怠速不稳故障消除。

怠速时，进气歧管真空度高，空气从高压管破漏处窜入，使怠速工况混合气变稀，导致怠速不稳定。

65. 怠速时排气管冒黑烟

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：怠速时，排气管有黑烟冒出；发动机提速后，黑烟减少；停车后，浮子室油面逐渐升高至灌满，再起动车困难。如果卸下空气滤清器，过一段时间后，可勉强使发

动机起动，但冒黑烟有所增加。

诊断与排除：该车故障现象特殊之处在于发动机熄火后浮子室内漫灌，造成这种故障的原因大致有：进油阀针密封不严；熄火瞬间燃油被吸进浮子室；浮子破损，不能有效控制进油阀针关闭，输油压力过高。

拆除化油器上体并翻转 180°，用嘴吸吮进油口（见图 1-10），发现三角针阀密封不良。检查浮子底部到化油器上体结合平面之间距离，符合要求（主腔为 27~29mm，副腔为 29~31mm）。没有发现浮子有凹陷，拆下浮子并浸入 90℃ 以上水中，未见气泡产生，说明浮子未破损。至此，可以断定故障是由于进油针阀密封不良引起的。

先用研磨膏混合以润滑油对针阀进行研磨，然后再清洗，最后用嘴吸吮是否密封。如仍不密封，应更换针阀或进油阀体。

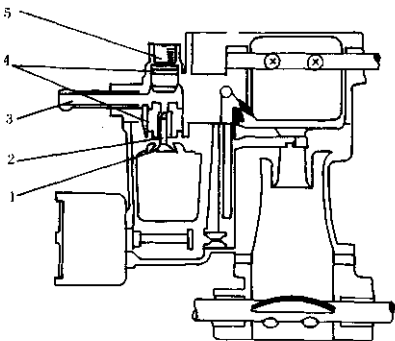


图 1-10 化油器浮子

1-浮子 2-进油针阀 3-进油管 4-密封橡胶环 5-调整螺塞

66. 怠速不稳，急加速爆燃

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：怠速转速高(正常值 $850 \pm 50\text{r}/\text{min}$)，转速调低后，发动机发抖，甚至熄火，急加速有爆燃现象，排气管放炮。

诊断与排除：从该车的故障现象看，油电路均存在故障。

首先排除对发动机危害较大的爆震，经检查发现点火提前角过早，调整点火提前角后，爆震故障排除。怠速偏高、不稳，着重检查燃油系统：①调整怠速螺钉、快怠速装置，无效；②检查油平面、阻风门、节气门、怠速截断电磁阀，符合要求和完好。由此排除化油器本身故障或调整不当的原因。

疑点集中于进气系统，为此检测进气歧管中的进气压力。真空压力表上显示真空度较正常值低 $1/3 \sim 1/2$ (正常真空度为 $60.9 \sim 67.7\text{kPa}$)，表明进气系统有泄漏问题。仔细检查进气系统，发现进气歧管上有一真空软管(接制动真空助力器)接头松脱，故障原因就在这里。接好并紧固制动真空助力器软管接头，怠速恢复正常。

67. 油门开度越大，发动机运转越不稳

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机不易起动，油门开度增大后，消声器冒黑烟而且放炮。

诊断与排除：检测电路无故障，故障应在油路。经目测发现，节气门轴处有汽油渗出、化油器油平面过高，初步诊

断为油平面过高引起混合气过浓。

桑塔纳轿车化油器油平面须调整浮子架端部。拆检浮子，符合要求。换用新浮子，装车试用，油平面仍降不下来，故障依旧。是什么原因造成油平面居高不下呢？重新拆检化油器，结果发现进油针阀卡滞，主量孔流量不足，显然为汽油中胶质沉积所致。清洗和珩磨进油针阀，使之与阀座密合。清洗主空气量孔，注意勿用金属物捅量孔。出油针阀如果珩磨无效，则需更新。

进油针阀被汽油胶质粘住，致使浮子控制失效，进油针阀不能封闭进油口，使油面升高。再加上空气量孔被汽油胶质堵塞，致使混合气过浓，引发起动困难和大油门时排气放炮现象。从这个故障可以看到，化油器应定期保养，多使用质量较佳的汽油，是减少油路故障发生的有效方法。

68. 发动机高速抖振

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：低、中速时发动机运转均正常，但高速时发动机抖振。

诊断与排除：发动机中低速无故障，仅高速发生抖振，表明高速时发动机动力不足，故障原因可能是化油器加速或加浓装置工作不良，造成高速时供油不足。

按常规没有急于拆卸化油器解体检查，而是围绕燃油系统供油线路进行巡视，发现底盘下部汽油箱出油管被撞瘪一段，断定故障原因就在于此。更换被撞的出油管，试车，发动机高速运转恢复正常。

出油管因撞瘪而供油流量减少，高速时供油不足，造成混合气过稀，发动机动力下降，出现抖振现象。

69. 发动机油耗增加，驾驶室内有油味

车型：桑塔纳普通型，1997 年型。

故障症状：发动机油耗增加，驾驶室内有刺鼻的生油味。

诊断与排除：该车准备要年审，对排放进行检测。怠速工况 800r/min 时，CO 含量为 1%，符合标准；但发动机中高速时，CO 含量达 4%，严重超标。显然发动机中高速时混合气过浓，这与车主反映的发动机高速时有油味现象相符。造成发动机中高速混合气过浓的原因有：油平面过高、空气量孔堵塞、主量孔扩大、进油针阀封闭不严及副腔故障。

通过观察和拆检，以上原因均排除。问题是否出在真空加浓装置上呢？用手抽动真空活塞，发现有明显卡滞感。拆下真空加浓装置，发现活塞被油中胶质粘接在腔内，难以上下运动，这就是故障的原因。

清洗真空加浓泵，去除泵腔及活塞上的胶质，使其活塞在腔内活动自如。装复后试车检测，发动机中高速 CO 排放量符合标准，也再没有生油味窜出。

70. 发动机起动困难，起动后无怠速

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机起动困难，反复起动着火后无怠速，只有踩油门使发动机转速升至 1000r/min 以上时才能平稳。

诊断与排除：发动机怠速不良及无怠速故障，几乎占到发动机故障的 1/3，油电路的原因均可导致这类故障。

从多次起动能着火，并且发动机能提速这个现象推断，点火系统、燃油系统主供油部分无故障，问题集中到燃油系

统怠速部分。具体检查步骤如下：

(1)反复拧进拧出怠速调整螺钉，仍调不出怠速。

(2)清洗化油器怠速油道及量孔，试车仍调不出怠速。

(3)观察化油器工作状况时发现：怠速时主喷处燃油溢出，起动时化油器发出沙沙声，打开或关闭点火开关时截止电磁阀有吸合或断开的拍打声。问题估计出在怠速截止电磁阀上。

采用试验方法进行判断，拆除怠速截止电磁阀用手堵住螺孔，起动后发动机有了怠速工况。进一步检查怠速截断电磁阀，将电磁阀插件线端，一端通电，另一端搭铁，关闭和打开点火开关，电磁阀针阀不动作，表明阀中电磁线圈已断路。更换损坏的怠速截止电磁阀，按规范调整怠速。

桑塔纳轿车化油器上附设了怠速截断电磁阀，其功用是：在点火开关关闭后，针阀失去电磁力，在阀中弹簧作用下堵住怠速油道，防止发动机熄火后因惯性运转将燃油从怠速油道吸入气缸内，造成炽热点火。如果电磁阀损坏，针阀一直封堵怠速油道，自然发动机没有怠速工况；同时燃油被迫从主油道喷口喷出，由于发动机转速低，喷口真空度低，使喷出的燃油不能很好雾化，形成溢油现象；又由于怠速油道被封堵，造成起动时供油不足，发动机难以起动。

71. 加速时有熄火和回火现象

车型：桑塔纳绿色环保车，1999 年型。

故障症状：故障灯报警，加速时有熄火现象，并常伴有回火故障。

诊断与排除：自诊断系统显示故障码为“31”和“28”。“31”为进气压力传感器故障，“28”为氧传感器

故障。更换进气压力传感器和氧传感器，故障依旧。

检测进气压力，真空度极低。由于该车为新车，气缸内不会有故障，检查其他地方时，发现排气管中响声较大。通过问诊得知，该车加装了三元催化器。拆检三元催化器，发现破损。更换合格三元催化装置，故障排除。

此例故障为车主加装不合格三元催化装置所致。三元催化装置破损后，排气通道堵塞，造成回火等故障。目前，自诊断系统还不能显示三元催化装置故障，所显示的故障码是假象，容易使维修人员误诊。

72. 发动机不易起动，但行车正常

车型：桑塔纳 2000 型，1998 年型。

故障症状：该车早上起动不爱着车，要起动两三次才能着车。平常也是只要行车时间稍长一次起动准不着，还要再次起动才能着车，但行车没有什么不正常的。

诊断与排除：首先对供油系统各密封部位进行了检查，并没有发现有漏油漏气的地方。然后在进油管和燃油分配管之间装上油压指示表，起动发动机怠速运转时油压指示 0.25MPa，不管是中高速还是急加速都不低于此压力。于是关闭发动机观察供油系统压力保持时间，发现不到 5min 压力就下降到 0.12MPa，至 10min 后下降到仅剩 0.05MPa。再次起动发动机，当供油压力正常后关闭发动机并卡死回油管，供油系统压力下降还是如此。至此，可以断定燃油泵有故障，换一个新燃油泵后再测试，供油系统保持压力正常，不爱着车故障排除。

该发动机供油系统压力下降要求是，在 10min 后系统压力应不低于 0.2MPa。如果供油系统各密封件都完好无损的

话，系统压力下降可怀疑两个地方：一是压力调节器，二是燃油泵单向阀。在第二次着车关闭发动机后，把回油管卡死不让燃油返回油箱，正是检测压力调节器是否漏油，如果此时系统油压能保持住则是油压调节器失效，否则是燃油泵单向阀有故障。这例故障正是燃油泵单向阀失效不能保持住供油系统压力，造成停机后系统内的燃油很快返回油箱，待再次起动着车时须重新建立起供油系统压力，所以要较长时间启动才能着车。

73. 怠速不稳，一加油就冒黑烟

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：该车怠速运转平稳，但稍一加油排气管就冒黑烟，突然加速更为严重，百公里耗油增加。

诊断与排除：先检查了点火正时，准确无误；又晃了晃空气滤清器及化油器底座，无开裂。但化油器表面很脏，打开空气滤清器盖，看见化油器内积炭严重。接着启动发动机，怠速运转平稳、排气管无黑烟，一提速到从主喷管开始喷油时，排气管就有黑烟冒出。

该发动机怠速运转平稳或从怠速过渡到低速（也就是到主喷管喷油前）没有什么故障，只在主喷管喷油时发生，说明这个期间混合气过浓，其原因可以从浮子室油面失控或过高、主量孔过大、泡沫管空气量孔堵塞、加浓系统以及副腔有漏油等方面考虑。为此，在解体化油器时特别注意以上这几方面的问题，结果发现泡沫管空气量孔因过脏变窄、加浓装置真空柱塞被汽油中形成的胶质物所卡滞，其他部位除脏污和积炭较严重外没发现什么问题。经用化油器清洗剂将各部位清洗干净装复后，故障排除。

该故障虽然因泡沫管空气量孔因脏变窄影响了汽油在油井中的汽化过程，但并不是排气管冒黑烟的主要原因。其主要原因是化油器加浓装置中的真空柱塞被卡滞，不能被进气管负压所提起造成加浓阀始终处于打开位置，在发动机转速随节气门的开大而提高，主喷管也随过渡喷油停止开始喷油，本来这个期间的喷油量是不该有加浓系统参加的，但因真空柱塞被卡滞，所以只要主喷管喷油就有加浓阀过来的加浓油量，导致混合气过浓，排气管冒黑烟。

74. 时代超人车排气管冒黑烟

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1998 年型。

故障症状：该车已行驶了 30000km，排气管出现冒黑烟现象。

诊断与排除：桑塔纳 2000GSi 型轿车采用德国 BOSCH 公司的多点燃油喷射系统，动力性和经济性均有明显的提高。在我们所维修的这种车型中还未见到冒黑烟的现象，当时认为可能是有某个传感器或喷油器损坏了，该车的冷却液温度传感器、节气门位置传感器、空气流量传感器、进气温度传感器、氧传感器损坏，均能引起发动机冒黑烟，用故障诊断仪读取故障码，显示系统正常。又怀疑喷油器损坏（没有故障码记忆），但不可能所有喷油器均损坏，若一个或两个损坏必然引起发动机怠速不稳，而该车发动机转速较稳定，所以也可排除喷油器损坏的可能。那么，故障在哪里？看到该车发动机厚厚的尘土，分析该车保养一定很差，空气滤清器会不会堵塞呢？将空气滤清器拆下一看，发现其前部已全部被树叶、昆虫、泥土等堵住，更换一新空气滤清器后，发动机马上不冒黑烟了。

电控发动机的故障诊断，也要从最简单的地方入手，不能只想复杂的。

75. 有时怠速熄火

车型：桑塔纳 LX 型，1998 年型。

故障症状：车辆怠速运转时，有时出现熄火的故障；停车后试验，怠速运转正常。

诊断与排除：怠速熄火一般与油电路故障有关。车辆进厂后停车检查，发现怠速运转平稳，怠速约为 700r/min。将怠速调高至 1000r/min，上路试车，故障仍存在。检查化油器，真空管完好，电器装置插接头也良好；检查化油器至气门室盖上的搭铁线，在靠近气门室盖端插头松动，而且上面粘满油污。起动发动机，用手轻动搭铁线，发动机有时怠速不稳。将搭铁线擦净紧固，再试车，故障消失。

桑塔纳轿车的化油器与进气歧管连接方式与其他轿车不一样，其在化油器与进气歧管间有一橡胶垫，化油器与车体无搭铁，因此在化油器顶部用一细搭铁线插接在气门室盖的一插头上，如果此处松动，就将引起化油器的电控装置工作不良。桑塔纳的怠速截止电磁阀安装在化油器本体上，当其工作时，电磁阀产生吸力，吸住针阀打开怠速油道；其不工作时，针阀堵住油道，发动机熄火。该车在行驶中，由于机体抖动、颠簸等原因，使搭铁线松动，怠速熄火；而停车后，搭铁线可能又接触良好，因此观察不到故障了。

76. 行驶中换档时发动机熄火

车型：桑塔纳 GL 型，1995 年型。

故障症状：该车怠速运转平稳，加速性能良好。驾驶员

反映，在行驶中换档时发动机经常熄火，特别是低档较明显。熄火后再起动，车辆又可正常行驶。

诊断与排除：行驶中换档熄火一般与发动机怠速低有关。清洗怠速油道，调高发动机转速后，原地加油试验，感觉动力充足。上路试验，又出现有时换档熄火的现象。将发动机转速调高至 1200r/min，换档时车辆不熄火了，但车辆出现前后抖动的现象，当时感觉抖动是由发动机转速时高时低引起的。

对车辆的点火系统进行了检查、调整，没发现问题。又试车，发现车辆在不平的路面上行驶时也有车辆抖动的情况发生。

停车，模拟车辆行驶时的状态，反复换档试验，车辆不熄火。再模拟车辆在不平路上时的状态，用手反复摇动点火线圈、点火器、分电器盖、真空管等部件，当用手摇动化油器时，车辆熄火了，问题原来在这里。

车辆熄火后，用手反复前后左右摇转化油器，发现在化油器底部的橡胶衬垫上有一约 2cm 的裂缝，由于化油器底部附有许多油泥，不仔细看还不容易发现。更换橡胶衬垫后，故障消除。

原来故障是由于连接化油器与进气歧管的橡胶衬垫出现了裂缝造成的。由于裂缝很小，在原地怠速、加速等情况下，发动机运转正常；但在换档或不平坦路面上行驶时，外力使发动机产生抖动，也使化油器受到振动，橡胶的裂缝增大，空气进入进气歧管，混合气变稀，导致发动机熄火。

77. 行驶时最高车速达不到 100km/h

车型：桑塔纳 LX 型，1994 年型。

故障症状：该车无负荷时怠速平稳，加速时发动机转速能随之增加；行驶时车辆运转正常，但不管怎样加速，就是得不到理想的行车速度，最高车速不超过 100km/h。

诊断与排除：引起这种故障的原因有：①空气滤清器堵塞，使进气量减少；②燃油管路部分堵塞，使进油量受到限制，这种情况一般是汽油滤芯堵；③排气管不通畅，使发动机排气受到影响，功率减小；④节气门不能全开，发动机不能全负荷运转。

根据以上分析，从简到难进行检查。首先拆下空气滤清器，检查其通气性能良好；再踩下油门，观察节气门能否全开，发现节气门只能开到 3/4 的位置，用手转动节气门轴，发现节气门能完全打开，说明拉索调整不好。

桑塔纳轿车的油门拉索是靠调整油门拉索上的调整片实现的。检查发现该车没有调整片，油门拉索可随意活动，故障原来在这里。如果调整片暂时买不到，可用一小块铁片按油门拉索的尺寸做一个。安上调整片后再试车，车速可达 120 ~ 130km/h 了。

78. 加速踏板踩到底，车速也提不起来

车型：桑塔纳普通型，1998 年型。

故障症状：该车已行驶了 14000km，怠速为 900r/min，高速跑不起来，尽管油门踩到底，车速也提不起来，只能维持 60km/h 左右。调过油门、风针及清洗化油器后，车辆提速稍有好转，但以后跑高速公路又不行。

诊断与排除：首先检查测量缸压是否达到标准（不低于 9kPa）以及火花塞是否良好，结果未见异常。拆下空气滤清器，让车主打着车，用手扳动化油器节气门促动器模拟急加

速，观察化油器加速喷口的出油情况。发现在急加速时，只有主腔加速喷口出油，而化油器副腔加速喷口不喷油，说明化油器副腔油道堵塞。于是彻底清洗化油器，又重新调校一遍点火提前角后试车，发动机动力恢复，加速顺畅有力。

该车故障原因是化油器副腔由于长时间不工作(经常在市內行车，交通拥挤，车速不高)，已被汽油胶质粘住，油道被堵塞，所以跑高速时只有一个腔在工作，影响发动机动力，车速也提不起来。而以前清洗化油器时，工作并不彻底，尤其是化油器副腔未被洗净，致使故障未能及时排除。

79. 行驶中逐渐失去怠速，一抬油门就熄火

车型：桑塔纳普通型，1994 年型。

故障症状：在行驶中逐渐失去怠速，一抬油门车即熄火。而在行车过程中，发动机中高速均正常，只是不敢收油门。

诊断与排除：根据经验，桑塔纳轿车一抬油门车即熄火，是化油器怠速截止电磁阀不工作，切断怠速油道所致。常见的故障原因有两个，即缺零(缺搭铁)和缺火(保险丝烧断，怠速截止电磁阀没电)。打开保险丝盒，逐个检查保险丝，结果未见有熔断现象。于是检查化油器及怠速截止电磁阀，化油器及怠速油道均未见问题，但怠速截止电磁阀火线有电却不动作。仔细排查，化油器与气门室罩盖之间的搭铁线已断，看断线的色泽，并非一次性折断，而是逐渐折断的，由于电磁阀构不成回路，打不开怠速油路，造成无怠速故障。该发动机化油器与进气歧管间装有绝缘密封垫，电磁阀靠化油器与气门室盖的连线及气门室盖自蓄电池负极的导线构成回路，因此应加强检查，以确保化油器怠速截止电磁

阀搭铁可靠。

桑塔纳、奥迪、捷达、小红旗等装配的化油器式发动机，为防止出现热车熄火困难的故障(关掉钥匙门后，由于燃烧室内温度高，出现炽热点火，发动机仍然运转，停不下来车)，在化油器怠速油道上，装有怠速截止电磁阀，该电磁阀在点火开关(钥匙门)“ON”档及“ST”档得电，与发动机点火系统同步工作，在关掉点火开关时，怠速截止电磁阀失电，切断怠速油道，确保发动机可靠熄火。当出现发动机热车熄火困难或无怠速故障(一抬油门，车即熄火)时，应优先考虑怠速截止电磁阀，一般都能解决问题。

80. 入夏以来，发动机频繁熄火

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：该车已累计行驶了 110000km，以前各项性能均很好，但自入夏以来发动机经常熄火。尤其是在车辆刚起步时，若油门不能及时跟上，车就会熄火。

诊断与排除：发动机怠速转速为 750r/min 左右，以为是怠速低造成发动机易熄火。于是将发动机怠速调到 800r/min 左右，与车主出去一起试车 20km(因雨天路滑，没有多试)，没有再出现发动机熄火现象，就让车主把车开走了。隔了两天，该车又入厂报修，故障还是发动机易熄火。与车主一起坐在车内，听车主介绍这两天车辆运行情况(此时车辆怠速运转，因天气较热，开着空调)，忽然感觉发动机在剧烈抖动一会儿后熄火；再打着车观察，大约 10min 发动机又是在剧烈抖动后熄火。由此不难看出，发动机熄火与开空调有关。于是下车仔细检查化油器上的空调怠速提升阀，发现连接怠速提升阀的真空管已出现连接松动现象，造成漏

气，发动机转速提高量不足。经清洗化油器、空调怠速提升阀，可靠连接真空管，并调整怠速提高联动机构后，再试车，故障排除。历经整个夏天，车辆从未再出现易熄火现象。之所以第一次入厂修理时没有想到使用空调对车辆的影响，是因为那天下雨，没开空调。

桑塔纳轿车怠速转速一般为 750 ~ 800r/min，当打开空调冷气开关时，怠速应提高到 1000r/min 左右。若空调怠速提升阀、怠速提高联动机构工作不正常，就会使空调(制冷压缩机)投入工作后，怠速不能升至规定转速，造成发动机容易熄火，特别是在市区行驶，如塞车、上坡和起步时，更易熄火。该类故障一般出现在化油器体后左侧的空调怠速阀上，即电磁阀针尖卡死，造成无真空源，无法驱动化油器怠速提高联动机构，怠速提不上来。

81. 冷车起动时，拉阻风门不起作用

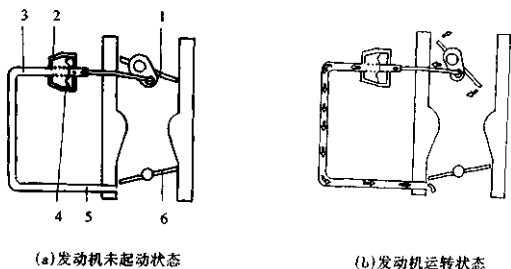
车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：冷车起动时拉阻风门不起作用，拉起来后怠速没反应(怠速提高不起来)，而热车后行驶性能正常。

诊断与排除：桑塔纳轿车采用引进德国技术生产的凯虹化油器，其阻风门是手动的，主要用于冷车起动，见图 1-11。当冷车起动时，先拉出阻风门手柄，通过拉线使阻风门关闭，这样可使化油器阻风门下部真空度加大，使更多的燃油从出油口喷出，发动机获得较浓的混合气，易于冷车起动。发动机起动后产生真空又使阻风门的拉开单元动作，将阻风门拉开一个 3mm 左右的缝隙，防止混合气过浓。随着发动机温度上升，怠速渐渐升高，慢慢推回阻风门手柄使阻风门开度增大，使怠速降到需要的转速，一般为 1000r/min

左右，这样冷车行车也不易熄火。发动机完成预热阶段，阻风门手柄全部推进，阻风门全部打开，使发动机达到 850r/min 左右正常热怠速。

引发化油器阻风门动作不畅、不起作用的原因可能有：阻风门手柄到阻风门之间的拉线有问题；拉线与阻风门之间螺钉未紧固；拉线管末端与化油器固定点紧固；真空拉开单元损坏；真空管路堵塞；真空单元拉开行程调节不当；阻风门本身损坏、阻风门轴卡死等。当发动机在热车的情况下拉起阻风门转速应上升，如果怠速不上升，则可能的故障原因有：包括上述的各原因；燃油供给系统故障；化油器油路堵塞；化油器底座漏气。由于该车只是冷车起动时拉阻风门不起作用，拉起来后怠速没反应（怠速高不起来），而热车后行驶性能正常，因此考虑燃油供给系统应该没有问题，故障可能在化油器怠速油路和阻风门系统。于是仔细清洗调校了一遍化油器（特别是化油器怠速油路），并更换了已经接近拉断且运动不畅的阻风门拉线后试车，故障排除。



(a) 发动机未起动状态

(b) 发动机运转状态

图 1-11 半自动阻风门系统

- 1-阻风门 2-阻风门开度限位器 3-真空管 4-膜片
5-气道口 6-节气门

82. 开空调时，车辆行驶无力

车型：桑塔纳 2000GSi 型，AJR 型发动机，1998 年型。

故障症状：该车行驶里程为 65000km。打空调时，车辆行驶无力，车速上不来。

诊断与排除：询问驾驶员，反映在一星期前，在其他修理厂更换过电动燃油泵，原因是燃油箱中的燃油泵噪音过大。上路试车，确如驾驶员所说，车辆行驶困难。

(1)在燃油系统中接上燃油压力表，起动发动机，燃油压力在怠速时为 285kPa，原地加速时压力在 270 ~ 310kPa 间抖动。因此，分析可能是燃油压力调节器或燃油泵存在故障。

(2)在测试燃油压力时，用钳子夹住回油管，发现压力略有升高，但表针仍然抖动，故分析是燃油泵工作不良。

(3)恰好车内有换下来的旧燃油泵，经在车下试验，供油压力、供油量都正常，也没有发现噪音过大现象。

(4)拆掉新的燃油泵，把旧燃油泵重新安装到油箱内并且固定到减振框内。起动发动机，观察燃油压力表指针，压力值为 320kPa，且在加速时指针很稳定，同时也没有发现过大的异响噪音。上路试车，一切正常，这说明新的燃油泵质量有问题。

83. 发动机在急加速时响应慢

车型：桑塔纳 2000GLS 型，JV 型发动机，1995 年型。

故障症状：急加速时，发动机响应慢，加速无力，车速不能较快提高。

诊断与排除：影响急加速性能好坏的主要因素是点火能

量和供油量。如果火花塞间隙太大、高压线老化、点火正时不正确及分电器有故障等，都会导致点火能量降低；如果汽油泵和化油器加速泵有故障、加速油道堵塞，均会使供油量减少。从故障现象上来看，主要怀疑是油路故障。由于节气门迅速开大，化油器喉部的真空度很快升高，进气量和进油量都迅速增多，而汽油的密度比空气大，所以汽油量的增加比空气慢，这就要求化油器在急加速时额外地多供一部分燃油，如果供油量少，发动机就会没有急加速。

拆下化油器进油管检查泵油量，汽油泵泵油量正常。拆下化油器，解体后清洗加速油道，油道没有堵塞现象。最后拆开加速泵，发现加速泵膜片装反，从而导致加速泵内存油量减少，急加速时缺油。重新正确安装好加速泵、化油器，起动发动机，急加速恢复正常。

84. 排气管轻微冒黑烟，驾驶室中有生油味

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机排气管轻微冒黑烟，驾驶室中窜入生油味，化油器盖有溢油现象，油耗增大。

诊断与排除：从故障现象分析，原因是混合气过浓，应首先检查是否为过多燃油进入化油器。调整化油器盖上浮子调整螺钉，使浮子室油面降低，试车时情况稍有改善，说明化油器内确实进油较多。但仅调整浮子室油平面还不能根除故障，需拆下化油器上盖，检查进油阀和浮子。检查浮子状况，正常无损坏。用嘴吸吮进油阀（俗称三角针），发觉不密封，清洗后再检查仍然密封不严，从而断定该车故障是由进油阀密封不严造成。

更换进油阀，保证浮子连接舌部与化油器盖距离为

8.0mm，然后装配化油器盖。试车，故障现象消失。

85. 油门不灵活，发动机动力不足

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：车主驾车中发觉油门不灵活(俗称不跟脚)，同时感到加速性能下降，发动机动力不足(车主从车速和超车中感觉的)。

诊断与排除：首先检查和调整化油器油门检索：观察油门拉索的支承座是否与固定点对直；将油门踏板踏到底，查看节气门是否全开；检查节气门拉杆处的间隙是否为 1mm。通过检查发现节气门不能处于全开位置，调整挡圈也不能达到目的。

拆下化油器，检查节气门的动作，发现节气门有卡滞现象，用力才能将节气门拉至全开位置。进一步观察，节气门处腔体壁上的积炭和积胶，便是节气门运动不灵活的原因。

用清洗液清除积炭和积胶，边清洗边用手转动节气门轴，使之运动灵活自如。化油器重新装车后，故障排除。

86. 发动机没有怠速，有时还熄不了火

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机难以起动，几乎没有怠速工况，往往一松油门发动机便熄火，有时发动机还熄不了火。

诊断与排除：从故障现象分析，化油器怠速系统存在故障。调整怠速螺钉，无效。清洗化油器怠速系统，仍然无效。油道经过了清洗，怠速调整也无效，造成怠速工况变差和发动机不易熄火的部件只有怠速截止电磁阀了。

将怠速截止电磁阀火线拆下，在蓄电池极桩上反复搭接

几十次，有时能听到电磁阀吸合的咔咔声，有时又听不到声响，这表明电磁阀时而工作时而又不工作。用手摇动电磁阀搭铁线，电磁阀也是时而工作，时而不工作。估计故障出在搭铁线上。检查发现，搭铁线固定螺栓锈蚀，搭铁线端胶皮破损，在螺栓处已经晃动，这就是故障原因。清除搭铁线固定处的锈蚀，剪去搭铁线原线端，安装好搭铁线固定端。试车，故障排除。

87. 发动机怠速工作不稳，空调器难以使用

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：发动机怠速工作不稳，空调器难以起动使用。加速不良，油耗较高。

诊断与排除：从该车故障现象分析，初步判断为油路故障，因混合气过稀引发各工况下工作不良。混合气过稀原因有两条：一个是燃油系统供油不足，另一个是燃油系统漏气。在各工况下均漏气的部位显然只有进气管和化油器部位。由于检查漏气比检查供油不足更简便，所以先检查漏气情况。

检查进气管垫，无漏气（如果漏气，会发生丝丝的进气响声）。进气管上连接的软管也连接牢靠，无破损部位。检查化油器各管路，连接良好，接头处无油渍（漏气必伴有漏油），化油器上盖接合部也无漏油印迹，但发现化油器底座部处有积炭痕迹，估计此处漏气。起动发动机并怠速运转，拆下滤清器，用手压住化油器盖，当手压在某一部位时怠速趋于稳定，而手压其余部位则怠速更不稳定，这表明化油器底座胶垫老化失效，已经漏气。

更换化油器底座胶垫，试车，怠速稳定，其余故障也消失了。

88. 化油器拆洗后，发动机性能下降

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：凯新(KEIHIN)化油器拆洗后，发动机性能反而下降，行驶中动力下降，加速性能迟缓，中高速时有提速的感觉，化油器有轻微回火现象，油耗急剧上升。

诊断与排除：该车能正常起动，并能运行，表明油路基本无故障；该车发动机能够运转，表明油路大部分部件状况正常。故障现象主要是中高速工作不良，所以应从化油器加浓装置和加速装置中找寻原因(见图 1-12)。据车主反映，该车拆洗化油器前发动机中高速并无故障，仅怠速不稳，拆洗后怠速不稳故障排除了，但发动机中高速工作不良了。

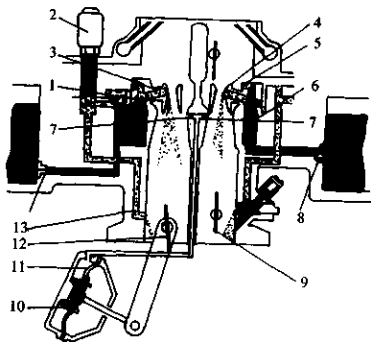


图 1-12 主副腔

1-主泡沫管 2-怠速截止电磁阀 3、4-主喷口 5-主空气量孔 6-主泡沫管 7-真空孔 8、14-主量孔 9-主腔节气门 10-弹簧 11-膜片室 12-副腔节气门 13-加速喷口

查看化油器外观，各管线插接正确，显然不是插接错误造成的。决定拆下化油器，进行分解检查。分解后对加速泵、加浓装置进行检查，未发现故障；接着又对进油阀进行检查，也未发现问题；再拆下副腔主泡沫管，由于清洗过，副腔主量孔已无积胶，但意外地发现副腔主量孔上标记为 $\phi 95$ ，而且泡沫孔在上方，这竟是主腔的主量孔；将主腔主量孔拆下，上面的标记为 $\phi 125$ ，泡沫孔在下方。将两个主量孔一对比，装在主腔的主量孔孔径大，而装在副腔的主量孔孔径小，显然这是原维修人员在拆洗化油器主量孔后将主副量孔安装颠倒了，故障由此产生。将装错的主副腔主量孔调换后，试车，发动机原有故障消除。

桑塔纳轿车凯新化油器主副腔主量孔外径螺纹均为 $M4 \times 0.8$ ，因此容易发生装配错误。但主副腔主量孔(附泡沫管)是有明显差别的，如表 1-1。

表 1-1 主、副腔主量孔 (mm)

项目	主量孔		空气泡沫管	
	孔径	标志	孔径	标志
主腔	115	$\phi 95$	110	小孔在上方
副腔	160	$\phi 125$	100	小孔在下方

89. 发动机运转不稳，高速时易熄火

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1998 年型。

故障症状：发动机运转不稳定，高速时易熄火，行驶中加速性能差，且故障警告灯闪亮。该车在其他修理厂调试和修理过，均未排除故障。

诊断与排除：试车观察结果，正如车主反映，发动机运

转不正常，还伴有回火声。由于故障警告灯闪亮，将故障诊断仪 V. A. G1551 用电缆 V. A. G1551/3 连接在检测插座上，读取的故障码为“00525”，查故障码表为氧传感器 G39，G39 损坏、电缆对正极短路。运用 V. A. G1598-9 及检测箱 V. A. G1598 对传感器 G39 及连接电缆进行检测，性能均正常。

为什么氧传感器 G39 及其连接电缆均完好，而有故障码存储呢？由于 G39 检测数据受油路（供油）和电路（点火强度）的影响，而基本油电路不受 ECU（电子控制器）控制，所以自诊断中没有这些部分故障码显示。至此，应在油电路上查找故障。

首先从节气门体处偶有回火考虑，应为混合气过稀，供油不足。根据这个判断，顺着油箱、燃油泵、油管、燃油滤清器的线路查找，当查到燃油滤清器时，发现其有堵塞现象（拆去出油管，出油不畅）。询问车主得知，该车一直未更换过燃油滤清器，显然燃油滤清器是过期使用，因堵塞而失效。更换燃油滤清器总成（桑塔纳轿车燃油滤清器为整体式，一次性使用），故障消失。

90. 时代超人车行驶时感觉加不上油，燃油泵有异响

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1999 年型。

故障症状：车主反映前段时间车辆行驶时，感觉加不上油，有人推荐了一种燃油添加剂，加在了汽油箱内。第一天感觉车辆动力有所提高，第二天就听到汽油箱内有“嗡、嗡”异响，而且越来越严重，车辆又加不上油了。

诊断与排除：汽油箱内有“嗡、嗡”异响，肯定是燃油泵损坏了。将燃油泵从油箱中取出，发现燃油泵的滤网上附

有许多细小的颗粒，取下滤网后发现很多颗粒已通过滤网进入燃油泵的进油管。显然，是颗粒进入燃油泵引起的故障。为什么这么多颗粒进入燃油泵呢？往汽油箱里一看，发现油箱底部有很多黄色的铁锈状物质，油箱壁上也悬着许多未脱落的铁锈。汽油箱使用时间长了，箱壁上会附有汽油中的沉淀物，但不会像这辆车这样脱落。这时想起该车曾加过燃油添加剂，肯定是添加剂使油箱壁上的铁锈掉下来，并使其分解成细小的颗粒，如此多的颗粒一下子将燃油泵滤网包围，并有部分进入滤网，使燃油泵损坏。

在以后的维修中，又遇到几例添加燃油添加剂引起燃油泵损坏的故障。因此，提醒广大车主、驾驶员一定要谨慎加注燃油添加剂。

91. 发动机加速时加不上油，急加速化油器回火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车发动机怠速工作尚可，但加速时感觉加不上油，急加速时化油器回火。

诊断与排除：加速时适当将阻风门关闭一定角度，感觉加速性能有所改善，说明故障是由燃油系统混合气过稀引起的。正常情况下，混合气过稀清洗一下化油器，故障就可排除。将化油器拆下检查清洗，发现里面有不少黑色污物，将化油器清洗干净后装复，再试车，加速性能虽有一定的改善，但急加速时化油器仍回火。这时发现储油器至化油器的油管不是原车的，像是以后更换的。将此段管子拆下，从里面倒出不少腐蚀的橡胶碎屑来，更换了一段耐汽油的新管。起动发动机，加速性能仍不是太好。这时想到：进油管、进油针阀已更换或清洗，应没问题，是否为进油针阀本体总成

(见图 1-13)中的滤网有堵塞呢?进油针阀本体有化油器上体是通过螺纹连接的,因为调节螺纹可改变化油器油面高低,因此针阀本体上面压着防尘罩,防止随意拧动针阀本体。将防尘罩取下,记住针阀本体螺纹拧出的圈数,取出滤网,发现滤网上附有许多橡胶碎屑。将其清洗干净,并按针阀本体拧出时的螺纹圈数装回,起动发动机,试验加速性能良好。稍微调整针阀本体螺纹,至发动机怠速、加速等各项性能良好。

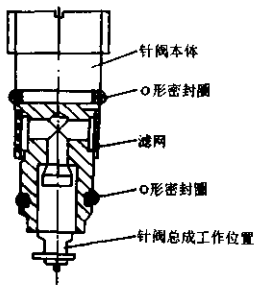


图 1-13 进油针阀本体总成图

从汽油箱至化油器的燃油经过汽油滤清器和储油器层层滤清,油中基本没有杂质了,针阀本体总成滤网也极少堵塞。而该车却将储油器至化油器之间换上了不耐油的油管,引起了针阀本体滤网堵塞,造成故障。针阀本体总成不要随意拆卸,但在判断故障时,我们应考虑到其有堵塞的可能。

92. 热车关闭点火开关后,发动机不熄火

车型:桑塔纳 LX 型,1996 年型。

故障症状：该车冷车时关闭点火开关，发动机可熄火；但发动机温度升高后关闭点火开关，发动机不能立即熄火，发动机能再转几圈才可熄火，而且发动机温度越高，故障现象越明显。

诊断与排除：在关闭点火开关，发动机不熄火的情况下，拔下点火线圈“+”上的接线，发动机仍不熄火，说明发动机在断火的情况下，仍可燃烧工作，实际上就是炽热点火。引起炽热点火常见的原因是：①发动机怠速过高；②活塞顶部积炭过多；③熄火后仍有部分燃油进入气缸。

桑塔纳、夏利、奥迪、红旗、捷达等车型的化油器上均有怠速截止电磁阀，这与一些传统的化油器不同。传统的化油器，在关闭点火开关后，怠速油道仍然通过怠速喷口向气缸中供油，此时若活塞顶部有积炭，则灼热的积炭仍然可将混合气点燃，使发动机不熄火。而桑塔纳等车的怠速截止电磁阀，在关闭点火开关后，可立即堵住怠速油道，怠速喷口也就不能向气缸中供油，发动机可立即熄火。根据经验桑塔纳轿车即使活塞顶部有积炭也很少发生因积炭产生炽热点火的现象。因此，可初步排除积炭引起了炽热点火的可能，应对是否有燃油进入气缸进行检查。

关闭点火开关后，燃油仍能进入气缸的原因有：①怠速截止电磁阀关闭不严；②怠速空气量孔堵塞；③化油器的主供油系有燃油进入气缸。在不拆化油器的情况下，先拆下怠速截止电磁阀，发现阀门杆顶部弯曲，分析故障是由此产生的。更换怠速截止电磁阀后，故障排除。

93. 废气排放值偏高

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1998 年型。

故障症状：该车在废气排放检测中发现 CO、HC 值均偏高。

诊断与排除：首先在发动机达到正常工作温度时，将阻风门完全打开，路试调整点火正时：在平路上，挂上四档以 50km/h 的速度行驶，然后踩下加速（油门）踏板，此时发动机发出轻微的“嗒嗒”爆震声，当车速达到 70km/h 时声音消失，则点火正时合适（如果发动机无“嗒嗒”声或声音过大，则应调整点火正时）。经调整，感觉点火正时正常。打开远光灯，关闭车上的其他用电设备，拔下气门室盖罩后端的曲轴箱通风管，调整怠速调整螺钉，使怠速达到 850 ± 50 r/min。此时观察废气检测仪的指示，HC 值下降较多，CO 值下降较小，但 HC、CO 值仍不合格。再调整 CO 调整螺钉，CO 值有所下降，但还不合格。看来只靠调整是解决不了问题的。

将化油器拆下检查、清洗，CO 值也没下降。这时想到废气排放值是在怠速状态下测定的，是否由于怠速时混合气浓引起故障的呢？拆下怠速截止电磁阀检查，发现电磁阀上的平垫很厚，更换了一较薄的垫片，再测 CO、HC 值均达到正常值。

发动机不工作时，怠速截止电磁阀的阀杆堵住怠速油道，而发动机工作后，阀杆离开怠速油道，怠速喷口向缸中供油。该车由于怠速截止电磁阀的平垫很厚，使怠速油道口路有增大，引起 CO、HC 值增高。

94. 发动机怠速有时过高，有时熄火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车怠速不稳，有时发动机怠速过高，调整

怠速调整螺钉和节气门调整螺钉，发动机转速稳定在 900r/min。但行驶一段时间后，发动机又怠不住速，易熄火。再调高发动机转速至 900r/min，行驶一段时间后，怠速转速又达到了 1200~1400r/min。试车，发动机无负荷时中、高速运转均正常，行驶时发动机动力充足。

诊断与排除：引起发动机怠速不稳的原因很多，根据该车故障现象分析，个别气门密封不严、个别火花塞火花弱、点火时间调整不当、汽油滤清器堵塞、汽油泵工作不良等原因不能引起这种怠速不稳。此故障应与下列的原因有关：①进气歧管衬垫、化油器衬垫或真空管漏气；②怠速油道堵塞或怠速装置工作不良；③化油器上有部件如节气门、阻风门等回位不良。

首先起动发动机，让其怠速运转，用手活动进气歧管、化油器及发动机上的真空管，经检查发动机上无漏气处；再检查主节气门和阻风门情况，回位良好；检查主节气门的同时，用手转动一下副腔节气门操纵臂，然后自然地松开手，发动机怠速随之发生变化，用手转动一下副腔节气门操纵臂，怠速又稳定。显然，故障是由副腔节气门回位不良引起的，怠速装置就不需要检查了。

拆下化油器，发现副腔节气门轴上有结胶积炭，用手快速转副腔节气门臂，然后猛地松开，副腔节气门能回到位；用手轻转副腔节气门臂，然后自然地松开手，副腔节气门略有回位，然后就停在某一位置上而不能完全回位。此时需用手再转一下副腔节气门操纵臂，副腔节气门才能回到位。故障也就是这样产生的，当副腔节气门不动作时，怠速可稳定在某一转速；在行驶过程中副腔节气门动作时，有时能回到位，有时回不到位，引起怠速过高或过低。此时若调整怠

速，则怠速有可能稳定住，直至下次副腔节气门回不到位。清洗副腔节气门轴，故障排除。

95. 冷车不易起动，有时起动后即熄火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车冷车起动时，若不拉阻风门，需起动 7~8 次才能起动着车；若拉阻风门，起动瞬间可以着火，但发动机短时间工作一会就熄火了。

诊断与排除：根据故障现象分析，故障与阻风门有关。桑塔纳轿车采用的是半自动阻风门机构，主要由阻风门、真空开启器及快速怠速机构组成。阻风门的关闭靠手操纵，同时阻风门轴又通过拉杆与真空开启器相连。真空开启器利用发动机的真空度带动阻风门轴移动，改变阻风门的开度。用手操纵关闭阻风门，起动发动机，发现真空开启器拉杆不动作。根据阻风门机构结构，分析引起故障的原因有：①真空度开启器拉杆卡死；②无真空度，即真空管断裂或堵塞；③真空开启器损坏。经检查真空开启器拉杆可移动；拔下真空管检查，无断裂、堵塞现象；用嘴吸真空开启器上的真空管，感觉真空开启器漏气。更换一新真空开启器后，故障排除。

冷车时，关闭阻风门可增加混合气的浓度，利于发动机起动。而该车真空开启器损坏，在发动机起动工作后，阻风门只是由于高速空气流的作用开启了较小角度，而不能由发动机的真空度通过真空开启器带动阻风门开启一定大的角度，以满足发动机正常运转所需的空气量，空气量的减少使混合气过浓，使发动机极易熄火，造成了冷车不易起动的故障。

96. 开空调时，发动机易熄火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1998 年型。

故障症状：该车不开空调时，怠速运转平稳，开空调后，发动机易熄火。

诊断与排除：化油器式的桑塔纳轿车采用了空调怠速提高装置，在发动机怠速开空调时，该装置能将发动机转速由 800r/min 提高到约 1100r/min，防止发动机熄火。该装置由节气门开度真空阀、电磁阀及真空管等组成，其真空度传递路线是这样的：进气歧管的真空度至电磁阀，再到真空阀。

拆下空气滤清器，起动发动机，开、关空调开关，观察到节气门开度真空阀不动作，拔下阀上的真空管无真空度，再拔下进气歧管上的真空管感觉有真空度，检查证明真空管无泄漏处，说明电磁阀不工作。电磁阀不工作的原因有：①电磁阀损坏；②电磁阀无控制电压。将电磁阀插头拔下，直接从蓄电池引电源线至电磁阀端子，可听到电磁阀动作声音，说明电磁阀正常，故障在其控制线路上。

用万用表测量至节气门开度真空阀之间的控制线，无 12V 电压，而此时压缩机离合器吸合，压缩机离合器上有 12V 电压，说明从节气门开度真空阀至发动机舱右侧线束这段线路有断路，检查果然发现此段线路中间折断。重新连接后，发动机转速由 800r/min 提高到 1100r/min，故障排除。

该车故障是由于节气门开度真空阀控制线路断路引起的。在开空调时，真空阀不工作，节气门开度不能增大，而空调运转需要一定能量，这样原怠速就会降低，引起发动机抖动，甚至熄火。

97. 发动机运转无力

车型：桑塔纳 LX 型，1993 年型。

故障症状：在一次长途运行中，突然出现发动机动力不足，爬坡时尤为明显，即无论怎样加大油门，发动机转速也提不高，因而动力也不能随之增大。

诊断与排除：根据分析和故障现象，可以推断故障的主要原因有以下几种可能：①燃油供应不足；②点火系统有故障；③汽化器主量孔堵塞；④化油器副腔不能自动打开或真空装置损坏；⑤空气滤清器堵塞等。

首先检查油路，油路顺利通畅，油箱内汽油充足；接着检查化油器喷油情况，先把空气滤清器拆卸下来，并且察看空气滤清器芯子堵塞并不严重，然后用手抖动供油拉杆，观察喷油嘴喷油情况，结果加速喷嘴喷油正常；随后将发动机打着火，使发动机由中速向高速运转，观察化油器副腔节气门是否能完全打开，结果经过几次反复试验，副腔的节气门根本没有打开的迹象。这种开新式双腔分动式化油器的工作原理是：将发动机的工况按充气量划分为两个区段。在小充气量工况区段，即怠速和中小负荷区段，范围较大，主腔单独工作，用的是经济混合气；在大充气量工况区段，即大负荷和全负荷区段，主腔和副腔同时工作，范围较窄，用的是功率混合气。该化油器分动式方式为真空式，主要是利用真空度和膜片作用的原理，达到副腔参加工作的目的。当发动机工作时，随着主腔节气门的开大和发动机转速的提高，通过主腔喉管的空气量和真空度都不断增加，并把真空度传到膜片气室中，当真空度达到规定值时，对膜片产生吸力，进而通过拉杆或推杆等使副腔节气门打开一定角度，使副腔即

刻参加工作，随着主腔节气门的进一步开大和转速的继续上升，也就是进气量和喉管真空度进一步增加，便吸动膜片使副腔节气门进一步打开。当真空吸力与弹簧张力平衡时，副腔节气门便停止在某一开度。如果真空装置膜片损坏，不能正常工作，无论怎样加大(真空度)油门，副腔的节气门也不会打开，这样，发动机的动力性就会变差。

仔细检查一下真空装置，把真空管拔下来，用嘴吸吮真空管，然后用舌头尖堵住真空管，如果真空管有吸力(即能把舌尖吸住)，说明真空装置工作正常；如果真空管没有吸力，说明真空装置功能已失效。结果该真空装置没有吸力，仔细查看，膜片已损坏，已无法工作。于是更换新的真空装置，进行运行试车，动力性完全恢复，一切正常，故障排除。

98. 在所有转速范围内，发动机转速都不稳

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车在行驶途中，加完汽油后行驶不到 5km，就出现发动机在所有转速范围内都不稳。

诊断与排除：闭环电控多点燃油顺序喷射汽油机，出现发动机在所有转速范围内都着火不稳，其主要原因有以下几种可能：①进气温度传感器功能失效；②节气门电位计功能失灵；③油路压力不足或漏油；④喷油器针阀卡死；⑤各真空管密封不严；⑥进气管路漏气；⑦火花塞工作不良；⑧控制电路有故障等。

根据驾驶员介绍和经验，该车的故障是在加完汽油之后发生的，所以先从油路和油质上进行查找。首先检查油路是否有漏油之处，经过仔细检查油路密封良好；接着测量油路压力为 0.24MPa(标准压力为 0.24 ~ 0.25MPa)，基本符合标

准；随后将喷油器逐个拆卸下来，并对外连接好，用起动机带动发动机观察喷油器喷雾情况，结果有一个喷油器针阀卡死在关闭位置不喷油，喷出的是油束而不是油雾，其余两个喷油器喷雾也不太理想。根据这种情况，把四个喷油器分别解体进行研磨，注意喷油器针阀与套筒不能互换，经过仔细地清洗和研磨，然后分别接到喷油管上，再进行喷雾试验，结果其中有一个喷雾效果不好，有滴油现象，只好换支新的，其他三支喷雾良好。重新装复后，进行着火试验，故障现象明显好转，但没有完全排除。于是，将火花塞拆卸下来，四个火花塞都有不同程度的积炭，严重的将正负极短路，经过清除后装复试验，故障完全消失。

从此故障看出，该轿车故障发生的原因是加入劣质汽油所致，因为喷油器针阀副是非常精密的配件，其间隙只有0.0025mm，不允许任何杂质进入油中。

99. 加速时化油器回火，有时排气管放炮

车型：桑塔纳普通型，1994 年型。

故障症状：该车最近出了一种怪病：怠速工况下基本能够“攒”（“站”）住火，但一加速即出现化油器回火；有时排气管还放炮，车辆没劲，频繁熄火，有时甚至根本发动不着；且故障现象不稳定，无规律可循。

诊断与排除：开始时我们怀疑是化油器故障，但清洗、调校一遍化油器后故障依旧。继而再检查点火正时，重新校对了一遍正时皮带，更换了所有火花塞，故障仍未排除。后来又打开气门室盖，摇转曲轴观察气门的开闭运动，亦未见异常。经询问车主得知，该车半年前曾在外地一修理厂维修过分电器，更换过霍尔(Hall)元件总成。于是拆下分电器解

体检查，发现分电器轴与触发叶轮之间的定位键丢失，分电器轴与触发叶轮内孔有滑磨痕迹，致使高速时触发叶轮不能随动（即与分电器轴旋转不同步），造成点火正时错乱。自制一只定位键敲入键槽内，锁好卡簧，将触发叶轮与分电器轴可靠地装复后试车，故障排除，一切正常。

该车的故障原因是点火正时失准，根源在于定位键丢失（应是在上次更换霍尔元件总成时漏装了定位键所致）。由于触发叶轮内孔与分电器轴之间有一定的过盈量，故在相当的行驶里程内触发叶轮还能与分电器轴同步旋转，保证了点火正时准确。但经长时间工作后，特别是经历多次起动状态下惯性力的作用，使触发叶轮与分电器轴间逐渐松旷，最后造成触发叶轮不能随分电器轴同步旋转，导致点火正时混乱，引发该故障。由于分火头内孔尚有凸棱与分电器轴的缺口相配合，故丢键之后并不影响分火头与分电器轴同步旋转，从外观上很难发现这一故障。

100. 时代超人车行驶中速度不稳

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1999 年型。

故障症状：该车（装配新型电控燃油喷射发动机，手排挡）行驶不到 8000km。突然在行驶中发现速度不稳，车身往前猛撞的现象，时有时无；停车观察，发现怠速游车，发动机转速忽高忽低，稳不下来。

诊断与排除：承修该车后，我们首先检查油路，更换了燃油滤清器（发现燃油滤清器较脏）。并检查点火系统，没有发现故障原因。经试车，故障依旧。向驾驶员询问该车的用油情况，驾驶员说开始加的 93 号汽油，烧完后加的 90 号油。于是怀疑这可能是油号过低或不干净的油引起的，后来

将所有电磁喷油器拆下，彻底清洗后装车再试，怠速趋于稳定，行车也不再发闯。

但第二天该车又来厂返修，驾驶员说毛病依然存在，排气管还有放炮声，听声音像点火过早。由于这是新车，且此车是采用无触点分电器及微机控制点火，不可能随便调整点火装置，我们又没有诊断电喷桑塔纳的设备，只能再做一些常规检查。用万用表检查点火线圈，点火线圈良好；测各缸高压线，电阻值均在要求范围之内；拧下各缸火花塞，观察电极间隙及色泽，也未见异常。再打开分电器盖，拔下分火头，发现分火头座孔里有一块不太大的塑料碎片，仔细观察分火头已有裂纹，更换新分火头后试车，故障彻底排除。

故障引起的原因是分火头产生裂纹，致使高压电发生泄漏，分火头不能准确地给各缸输送足够能量的高压电，所以导致点火过早或过迟，引起发动机运转不稳定。

101. 行驶中“吐噜”一阵后熄火

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：一台桑塔纳轿车驾驶员远在山区打来电话求助，陈述故障过程是：“行驶中车吐噜一阵子后就熄火了，几经发动不着车，用点火线圈的高压线试火正常，拔下第 1 缸高压线试火时无火，估计是分火头坏了，高压电分不出来，请赶快送一个新分火头来。”于是修理厂派人开车去 60km 外的坏车地点送分火头。到现场把新分火头装好后，起动发动机仍不着车，故障依旧，这使驾驶员感觉有点莫名其妙。

诊断与排除：修理师傅把分电器盖打开，翻过来看，发现从中央高压线碳柱孔到第 3 缸高压线插孔导电端头正好有一条被高压电击穿的裂缝，正是这个通道让点火线圈送到分

电器的全部高压电都去了第3缸高压线。为证实是否是这样，又将分电器盖盖好后拔下第3缸高压线试火，果然正是这样，其余1缸、2缸、4缸无电。随后拔去第3缸高压线进行起动着车，一发动即着车，当然肯定第3缸是不工作了。

如果离家很近，缺个缸不工作也无所谓，但考虑离家还有60km路，而且大多是山道，再说混合气淹着气缸跑对发动机害处也不小，于是修理师傅想了个办法。拿下分电器盖，用小螺丝刀和尖嘴钳等一点一点的顺着裂缝凿了一个直径8mm的孔，然后装回分电器盖，插好各缸的高压线，又检查了一下第3缸的火花塞间隙。然后起动发动机，着车后四个缸全部正常干活了，驾驶员顺利将车开回了家。

在分电器盖上凿一个孔的道理很简单，那就是高压电跳过这个孔的阻值远远大于跳过火花塞间隙的阻值，所以高压电就在火花塞上跳火了，这样第3缸就工作正常了。

102. 怠速工况不良，发动机抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：怠速工况不良，发动机抖动。经调整怠速后，发动机运转较平稳了，但运转一会，踏几脚油门后，上述故障再现。但该车中高速运转倒十分正常。

诊断与排除：从该车故障现象推断，问题集中在怠速及中低速工况区。而怠速经初步调整后，初期有好转，说明化油器怠速系统基本正常，故障可能发生在点火系统。而该车中高速时运转也正常，说明点火系统主要部件无故障，影响怠速及中低速工况的点火系部件只有真空点火提前装置。

检查真空提前装置的方法如下：拆下通往化油器真空软管(或用真空检测仪测其真空度，要求所显示的真空度数值

变化在 1min 内不得超过 10%)，用嘴吸吮通往化油器的软管，察看拉杆动作，检查结果拉杆动作，并且凭嘴吸吮感觉膜片没有破损漏气，说明真空提前装置性能基本正常。但观察到一个奇怪现象，拉杆推拉动作歪斜，决定进一步检查。

打开分电器盖，用螺丝刀推动底板，底板自由活动。由此判断，推杆销端脱落。为此拆卸底板，发现推杆端部已从底板上销座处脱落，该车的故障原因正在于此。鉴于该销连接为过盈配合，无开口销固定，为保险起见，更换底板及真空提前装置(如果有修理条件，可在此处钻孔打入 $\phi 1.00\text{mm}$ 的定位销或者在该处清洁后涂锡压合后再在端部涂锡)，故障排除。

103. 行驶中突然熄火(三)

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：行驶途中，突然熄火，多次起动，发动机仍不能运转。

诊断与排除：途中车辆突然熄火，按常规判断为电路故障。突然熄火，可能的原因有：①低压线路断路或短路；②点火系统故障；③高压线路损坏。采取逐步排除法确定故障部位。

(1) 拔出高压线，起动，高压线端无高压火；用万用表检测高压线，导通，证实高压线至火花塞无故障(火花塞不可能同时全部损坏，个别火花塞损坏不可能造成车辆全部熄火)。

(2) 用万用表电阻档测量点火开关至点火线圈端低压线路，导通，证实低压线路无故障。注意：电阻档不能测量带电的导线，因点火开关电源线是常电，只要打开点火开关，此线就有 12V 电压存在。

(3)检查霍尔发生器，万用表显现的电压值符合标准值，证实霍尔发生器正常。

(4)运用万用表电压档直接测量点火控制器插件组和搭铁之间电压。测量前拔除分电器盖中心高压线，并使之搭铁。测量方法为，转动点火开关使起动机运转(或拆下分电器，用手转动分电器轴)，万用表所测电压为10V，指针不晃动，说明点火控制器已丧失提供变动电压的性能，内部电路损坏。更换点火控制器，发动机着火，故障排除。

点火控制器是一个放大和开关电路，输送给点火线圈初级绕组信号(即点火正时信号，电压值应在0.1~10V之间变动)，使之在点火线圈次级绕组中产生点火高压。如果点火控制器损坏，提供不了变动电压，高压线圈也产生不了点火高压，以至造成高压缺火，自然起动不了发动机了。

104. 发动机不着火(一)

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：起动发动机，不着火。

诊断与排除：发动机起动不着，肯定是油电路故障。诊断程序如下：

(1)起动发动机，从化油器观察孔中可见油面起伏波动，证明供油正常。

(2)高压线端无火，为电路故障。

(3)按动电喇叭开关，响亮，说明蓄电池供电充足，无故障。

(4)用万用表检查点火线圈初级绕组接柱，有正常工作电压，判断出低压线路无故障。

(5)在点火高压电路中，霍尔发生器是核心部件(见图

1-14)，卸下分电器，并拔下分电器中心高压线使之搭铁，将万用表置于直流电压档，红表笔接在位于刮水器下方的点火控制器的6号接线柱上(6号接线柱是霍尔元件中产生的霍尔脉冲电压，作为点火正时电压输入电子点火控制器的)，黑表笔搭铁，再用手转动分电器轴，观察电压表指示针值，竟为0V，说明霍尔发生器内部搭铁损坏。

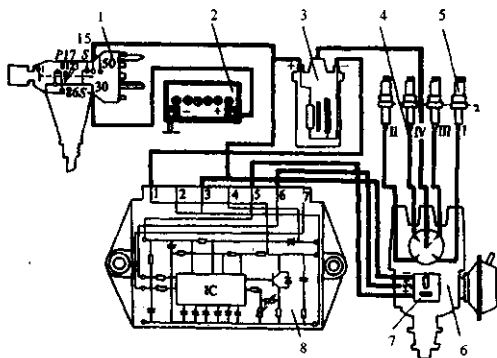


图 1-14 点火系统

- 1—点火开关 2—蓄电池 3—点火线圈 4—高压分线
5—火花塞 6—分电器 7—霍尔发生器 8—点火控制器

更换新霍尔发生器，调试，测量电压值符合要求，然后装复分电器和插接线。起动试车，发动机着火。

105. 发动机怠速不稳，行驶中动力不足

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机起动困难，怠速稳不住，试车中明显感到动力不足，与同类车相比差一个档位(通过坡度试验)。

诊断与排除：经分析，怠速稳不住是表相，动力不足是本质。据车主反映，该车化油器已在服务站进行过清洗和调试，所以我们把注意力集中在电路上。

可造成发动机动力不足的电气元件有点火线圈、火花塞、点火正时等。通过拆检火花塞和调整点火正时，未发现故障症候；运用万用表电阻档，检查点火线圈初级及次级绕组，电阻值分别在标准范围内(初级绕组电阻值为 $1.7 \sim 2.1\Omega$ ，次级绕组电阻值 $2.4 \sim 3.5k\Omega$)。为进一步验证，换装新点火线圈试验，故障如故，说明点火线圈不是故障部位所在；逐根取下高压分缸线，试火，发现火花极弱，四个缸分缸线均如此。运用万用表高电阻档，检测分缸线及中心高压线，电阻值均超过正常值很多(中心线电阻应为 $0 \sim 2.8k\Omega$ ，分缸线电阻应为 $0.6 \sim 7.4k\Omega$)说明故障原因在此。更换中心高压线及全套分缸线，故障排除。

中心高压线及分缸线电阻值过高，显然是线束老化的原因，由此影响高压火花强度，造成点火性能下降，混合气不能燃烧完全，发动机动力下降，怠速不稳。点火高压线一般使用寿命为20000km，在汽车大修时也应予以换新。

106. 发动机无着火迹象，排气管也无“突、突”声

车型：桑塔纳 LX 型，1997 年型。

故障症状：反复起动发动机，无着火迹象，排气管竟无“突、突”排气声。

诊断与排除：这是一部途中突然熄火，被服务站拖回厂救修的车辆。据现场施救人员和车主反映，突然熄火后再

也起动不着，毫无着火迹象，初步判断为电路故障。

拆开分缸线，线端距缸体 5~7mm，起动起动机，分缸线无火花，显然是高压电未进入火花塞。拔下点火线圈高压线，起动起动机（或转动分电器轴）试火，火花强烈，说明点火开关至点火线圈电路良好，故障应在高压电路及电器上。检测点火线圈次级绕组电压和电阻，正常。检查霍尔发生器，无故障。检查点火控制器：

(1)点火控制器工作电压检查。点火开关置于“OFF”档，将线束插头从电子点火控制器上拔下来，把电压表接在插头的“2”（棕色线）和“4”（黑色线）接脚之间。点火开关置于 ON 档，观察电压表读数为 11V，约等于蓄电池电压，表明电子点火控制器电源线路良好。

(2)点火控制器通断检查。点火开关置于“OFF”档，重新插好电子点火控制器线束插头，拔掉分电器上霍尔发生器的线束插头。把电压表接在点火线圈“+”和“-”接线柱上或点火控制器插头“1”（绿色线）和“4”（黑色线）接脚之间。点火开关置于“ON”档，瞬间（1~2s）电压表读数应不低于 4V，然后应回落到 0V，但检测结果为电压表指针一直在 4V 以上，说明控制器在静态（无信号电压）时 2s 内不能切断初级电路，点火控制器内的功率三极管已被击穿失效。

更换点火控制器后，试车，顺利着火起动。

107. 雨天行驶发动机断火或熄火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车平日行驶正常，雨天即使是小雨行驶时，发动机易工作不稳，加速无力，发动机断火，有时出现发动机熄火现象。

诊断与排除：雨天行驶发动机出现断火现象，一般与点火系统溅上水有关。该车采用霍尔式电子点火系统，主要由点火电子组件、点火线圈、高压线、火花塞和霍尔式无触点分电器组成。打开发动机舱盖检查，火花塞、点火电子组件上没有水，点火线圈上有少量水，分电器上却有很多水。拆下分电器盖，拔下上面的高压线，将分电器盖里外擦干净，再将高压线、分火头擦干净，重新装配好，发动机工作恢复正常。

可该车在雨中行驶一段时间后，又熄火了。又打开发动机舱盖检查，还是分电器上溅上了很多水。为什么发动机其他地方溅的水少(发动机右上边基本上一滴水都没有)，而位于发动机左边的分电器上却有很多水呢？顺着溅水的方向找，发现转向拉杆穿过翼子板处有一大缺口，而右边转向拉杆穿过的地方上却有一块胶皮保护着。原来左边的胶皮没有了，当车轮转动时，将泥水带起来，顺着缺口溅到分电器上，引起发动机断火、熄火的故障。

将缺口用胶皮堵上，雨天再没发生此类故障。

108. 时代超人车怠速轻微抖动

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1999 年型。

故障症状：一位用户新购置了一辆桑塔纳 2000GSi 型轿车。该车装有先进的多点燃油喷射系统的 ATR 发动机。新车跑了约 2000km，车主坐在驾驶室里感觉车怠速抖动，感觉大约每隔十几秒钟汽车轻微抖一下。

诊断与排除：像这种不明显的抖动，要查找出来比较困难。出现这种故障的原因有两个方面：一是设计缺陷；二是某个零部件的性能衰退。该车仅行驶了 2000km，不可能是

设计缺陷，还应从零部件性能衰退上查找原因。

桑塔纳 ATR 发动机的喷射和点火装置的控制单元具有自诊断功能，但这种故障电脑是不会有故障存储的，也就无需提取故障码了。

首先检查燃油喷射系统。造成这类轻微故障一般是燃油脏或轻微堵塞，主要的是检查汽油滤清器是否清洁。拆检发现汽油滤清器很干净且无堵塞，由此可判断出喷油器也应清洁。然后检查发动机上的真空管，也无漏气、裂缝。再检查点火系，桑塔纳 2000GSi 型轿车采用的是无分电器直接点火系统，首先检查火花塞：拆下火花塞，发现每个缸的火花塞工作都挺好，火花塞上无积炭、烧蚀的痕迹，只是间隙不一致（有 0.7mm 的；有 0.8mm 的；有 0.9mm 的）。将火花塞清洗干净，间隙均调至 0.9mm，再发动车，故障消除了。

发动机低速时，火花塞间隙大易跳火；而发动机高速时，间隙小易跳火。现在的发动机上采用了电子点火，火花塞间隙都有了较大改变，国外一些轿车的火花塞间隙达到了 1.2~1.5mm。该车故障是由于火花塞间隙不一致，使个别缸在低速时点火不良引起的。

109. 怠速工作正常，但行驶过程中有时化油器回火和排气管放炮

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：该车发动机怠速工作正常，但行驶过程中有时化油器回火，有时排气管放炮，发动机无力。

诊断与排除：从现象上分析，故障是由点火系统故障引起的；而且很像是点火错乱。引起点火错乱的原因有：①高压分线插错或漏电；②分火头固定不牢或漏电；③分电器盖

漏电。根据以上原因做如下检查：

(1)检查各高压分线。按 1—3—4—2 的点火顺序插接；检查高压线电阻，符合要求；无漏电现象。

(2)检查分火头固定情况，牢固；测得分火头电阻为 $1 \pm 0.4k\Omega$ ，符合要求；将分火头倒放在缸体上，用中央高压线做跳火试验，无跳火现象，说明分火头正常。

(3)将分电器盖取下，将分缸高压线距缸体 2~3mm，打开点火开关，转动曲轴，无火花(若有，则分电器盖中央插孔与周围插孔窜电)；将高压线拔下，中央高压线插到分电器盖分缸线孔内，其相邻两孔插上高压分线，分线距缸体 2~3mm，打开点火开关，转动曲轴无火花(若有，则分电器盖各分线插孔间窜电)。经上述检查，证明分电器也正常。

松开分电器固定螺栓，转动分电器，在发动机怠速工作时，先将点火正时稍微调早，试车，感觉有时发动机点火时间很早；再将点火正时稍微调晚，则又感觉有时点火时间太晚。至此，怀疑分电器有问题。

取下分电器解体，发现分电器触发器转子与分电器轴可相对转动，再检查又发现两者间的定位销松动。拔出定位销，发现不是原车用的，可能该车以前维修过，改成了圆锥形定位销。将触发器转子与分电器轴固定后，再试车，故障消除。

该车是由于触发器转子与分电器轴改装的定位销窜出，使两者产生相对移动，在行驶过程中，触发器转子来回转动，点火时间变得时早时晚，从而引起有时化油器回火和有时排气管放炮。

110. 发动机怠速不良，经常熄火

车型：桑塔纳普通型，1992 年型。

故障症状：该车已累计行驶 80000km。最近出现了怠速不良及经常熄火故障，低速向中速的过渡过程也不平滑。但车辆提速还可以，并无加速不畅的感觉。

诊断与排除：初步认为，怠速不稳一般为化油器怠速调节装置失调、怠速油道堵塞及怠速截止阀工作不良所致。围绕上述三个方面，首先反复的调整化油器怠速调整螺钉(说明书中称为一氧化碳调整螺钉)及节气门调整螺钉，结果是一调很正常一试即改变，呈现点火时刻调整功能丧失的状态。然后又彻底的清洗、疏通化油器的油道，并对怠速截止阀作了通电试验和密封圈的检查，结果无故障，再试车，怠速不稳故障依旧。再从点火系统查找原因，点火线圈、电子点火器、高压线、各缸火花塞均正常。当拆检分电器时，发现其点火提前角真空调节装置漏气，并呈时漏时不漏状态。正是由于真空调节装置的时漏时不漏，才导致怠速忽高忽低，更换真空调节装置后，怠速恢复稳定。

真空调节器是在发动机大负荷或低转速节气门大开的情况下，适当的减小点火提前角(推迟点火)，以充分发挥燃料的燃烧性能，提高发动机的动力性。如果真空调节装置漏气，则会改变混合气的浓度比，甚至使点火时刻调整功能丧失。当出现时漏时不漏的现象时，则导致怠速不稳。

111. 急加速时发动机抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：在行驶中急加速时车速出现停滞并伴有发动

机抖动现象，而缓缓踩下加速踏板则行驶无异常。加速幅度越大，抖动感越厉害，坐在车内可以明显感觉到。

诊断与排除：首先对发动机进行空转试验，检查表明怠速工作平稳，无缺缸抖动现象，中、高速运转也正常。用闭合角表检测点火提前角，怠速时为 $19^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，随转速升高逐渐变大至 48° ；用正时灯检测点火提前角为上止点前 $5^{\circ} / 75r \cdot \min^{-1}$ ，转速升高后点火标记后退，说明离心点火提前装置工作正常并稳定。将点火正时调校至标准值，急加速时发动机停顿一下后转速才开始上升，停顿的同时发动机出现抖动。然后拆开空气滤清器滤芯观察化油器加速泵，可见其出油正常。分析故障可能在点火系统，且在负荷变动较大时产生断火，引起转速停顿和发动机抖动。因火花塞处于点火系统终端，很可能在急加速时不点火。于是拆下火花塞，见电极干燥，颜色略呈白色，间隙为 1.2mm 。调整火花塞电极间隙后装复，发动机运转状态没有变化。

考虑到高压线有急加速时输送点火能量不足的可能性，分别检测了各缸分线和总线及分火头的阻尼电阻：分火头为 $1.25\text{k}\Omega$ ，总线为 $2.63\text{k}\Omega$ ，1缸分线为 $6.03\text{k}\Omega$ ，2缸分线为 $89.1\text{k}\Omega$ ，3缸分线为 $156\text{k}\Omega$ ，4缸分线为 $79.6\text{k}\Omega$ 。说明2缸、3缸、4缸高压分线阻尼电阻过大，在节气门急剧变化时出现断火而引起转速停滞和发动机抖动。更换高压线后，故障排除。

112. 加速时车辆发闷，发动机抖动

车型：桑塔纳 GL 型，1995 年型。

故障症状：起步后加速到 60km/h 时，在加速过程中感觉车辆发闷，且伴有发动机抖动现象，车速提升不顺畅。但

超过上述速度后，行驶正常。

诊断与排除：首先更换了汽油滤清器，用化油器清洗剂彻底清洗、调校了一遍化油器，但没什么效果。卸下各缸火花塞，观察火花塞电极颜色，呈棕白色，电极干燥，无湿露现象，说明发动机不缺缸，各缸火花塞工作良好，火花塞间隙也符合要求。又拆下正时皮带罩，检查点火正时，发现点火有些晚（即装配初始点火提前角小），于是重新调校了一遍点火正时。经试车，感觉加速性能有所好转，但发动机抖动现象依然存在。再拔下1缸火花塞分缸高压线，插上自备的检测用火花塞，并使之可靠搭铁（没有电子正时测试灯时的经验作法，虽然简单但很实用），让另一修理工在车内反复踩油门，模拟发动机加速工况，观察火花塞跳火情况。发现在中低速状态火花塞跳火良好，火花呈连续的亮白线，略微发蓝；当加速到发动机高速运转时，偶而会出现火花间断现象，与此同时感觉发动机抖动加剧（因拔掉1缸火花塞分缸高压线，造成人为缺缸，发动机抖动已很明显），说明发动机点火系统存在高速断火现象。更换中心高压线和各分缸高压线后，装复试车，发动机不再发抖，提速也畅快，故障排除。

这种故障往往是由于发动机高速断火所致，故障部位通常是火花塞或高压线。解决的办法是：先更换火花塞，然后试车，若不能排除，则可再更换中心高压线或分缸高压线，一般均可排除故障。究其原因：由于汽车在加速时，节气门开度加大，气缸中吸入的混合气增加，气缸压力增大，使火花塞电极间跳火电阻增大，这样高压电流就会从有故障的线路或火花塞漏掉造成断火，引发加速发抖故障。

113. 怠速时运转正常，加速时车身抖动

车型：桑塔纳普通型，JV 型发动机，1995 年型。

故障症状：该车行驶里程为 185000km。怠速时运转正常，加速时车身抖动，特别是起步时抖动严重。

诊断与排除：

(1)据驾驶员反映，自发动机大修后行驶了 65000km，近几天突然出现起步和加速时车身抖动现象，驾驶员要求更换离合器片。

(2)通过驾车上路行驶，换档正常。但确实像驾驶员所说，起步和加速时车身抖动严重，而原地加速，发动机运转正常，初步断定离合器片问题。

(3)更换离合器片后，上路试车，故障依旧。找到换下的摩擦片，未发现任何问题，显然判断失误。

(4)排除了故障不在底盘部分，而发动机出现抖动现象，多数是点火系统故障。对分电器、点火器以及高压线圈、高压线进行测量检查，无异常。更换以上部件，进行试车，故障仍然存在。

(5)抱着试试看的态度，拆下一正常行驶的同样车辆的火花塞进行更换，上路试车，故障消失，原来故障出在火花塞上。

此辆车发动机大修后仅行驶 65000km，火花塞不应该出现问题，估计是上次大修时，火花塞没有更换，致使出现火花塞性能衰退，高速时出现漏电，使工作时断火。

114. 高速行驶时发动机抖动

车型：桑塔纳 2000GLi 型轿车，AFE 型发动机，1997

车型。

故障症状：该车行驶里程为 110000km。加速到 80km/h 时，发动机抖动严重，还伴有加速无力且排气管放炮。

诊断与排除：对送修车辆进行路试，当车速到 80km/h 时，车辆出现抖动且伴有排气管放炮现象，且明显出现动力性不足。

(1)回厂后首先对油路系统进行检查和清洗，并对节气门位置传感器进行检查，都良好。

(2)拆下火花塞试火，高压火花正常；检查分电器、火花塞，均良好。

(3)用万用表对高压线进行测量，测得的电阻值如下：1缸高压线为 3.7k Ω ，2缸高压线为 12.5k Ω ；3缸高压线为 14.5k Ω ，4缸高压线为 9.6k Ω 。显然，该值除 1缸高压线外，其他高压线电阻值均变大，故怀疑高压线老化。

(4)换一组新的高压线，试车，故障排除。

115. 发动机转动不稳定，汽车无法行驶

车型：桑塔纳 2000GLi 电喷型，1998 车型。

故障症状：发动机难以起动，多次起动着火后，发动机转动极不稳定，甚至熄火，汽车无法正常运行。

诊断与排除：桑塔纳轿车难以起动主要有三大原因：①起动机损坏；②缺电；③缺油。试车，起动机运转有力，可排除起动机因素。观察各仪表盘上各仪表，燃油表指示正常，表明不缺油，而且在多次起动中可闻到生油味，所以可以暂时不检查油路。根据车主反映，该故障是途中突然熄火后出现的，至此初步判断为电路故障。

反复起动发动机，偶而发动机着火时故障警报灯均熄

灭，表明电控系统线路、传感器、电脑无故障，所以不用读取自诊断系统中的故障码。按常规方法检查高压和低压电路：起动发动机，进行跳火试验，发现火花弱，表明该车高压部分机件及线路有可能产生故障。该车的高压部件有火花塞、分缸线点火线圈及中央高压线。用万用表检查火花塞插头(标准值为 $5 \pm 1.0\Omega$ ，有屏蔽插头)、防干扰接头(标准值为 $1 \pm 0.4\Omega$)、中央高压线(标准值为 $0 \sim 2.8k\Omega$)及高压分线(标准值为 $0.6 \sim 7.4k\Omega$)电阻，均正常。接着检查分电盖插孔及分火头，发现分火头舌部有击穿焦黑印，可以断定分火头已损坏(如果检测，电阻值为 $1 \pm 0.4k\Omega$)。更换分火头和分电器盖，试车顺利起动，故障排除。

116. 排气管冒黑烟，而且越来越严重

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车这段时间出现了排气管冒黑烟的故障，而且越冒越严重。该车冷车起动还顺利，热车后起动很困难。

诊断与排除：排气管冒黑烟且热车难以起动，与点火能量降低或燃油供给过多有关。该车冷车时排气管就冒黑烟，分析故障与燃油供给过多有关。拆下火花塞，闻到火花塞上有汽油味，看见火花塞电极发黑，证实了混合气过浓。

首先检查空气滤清器，不脏；然后检查阻风门，可以完全打开；再检查加速泵喷口，不滴漏。拆下化油器检查，油平面较高，主供油系统空气量孔不堵塞，主量孔无严重磨损的痕迹，进油三角针阀封闭也很好。那么是什么原因使油面过高呢？浮子下移能引起油面过高。调整油面调整螺钉，可以使浮子下移，但调整螺钉用防尘罩封住，位置不可能随意

改变。浮子下移的另一个可能是浮子重量增加，即浮子进油，检查浮子果然发现浮子内有汽油，更换一浮子后，故障排除。

该故障是由于浮子裂纹，汽油进入浮子造成的。当浮子内进油少时，混合气较浓，引起排气管轻微冒黑烟，随着汽油进入浮子越来越多，浮子位置也越来越下移，油面越来越高，混合气也越来越浓，以致排气管冒黑烟越来越严重，热车不易起动。

117. 发动机不着火(二)

车型：桑塔纳普通型，1992 年型。

故障症状：该车已运行 380000km，在一次保养化油器后，第二天早上起动不着火，经检查无油无高压电。

诊断与排除：因为是前一天保养的化油器，而第二天早上不着火，可以推断发动机不着火的原因主要有以下几种可能：①化油器不供油；②低压电路断路、短路；③点火线圈有故障；④高压电路有短路、断路或击穿等现象。

首先观察化油器油面高度检视口，检查油面高度正常。然后用手猛提油门拉杆，倾听化油器加速装置是否有喷油声，结果没有喷油声，说明加浓装置失效或主量孔堵塞。解体化油器，加速泵没有异常现象，用手直接猛按（浮子室中有汽油）活塞杆，喷油口不喷油，只有少量油滴出。再仔细检查主量孔，发现主量孔内有一条密封胶将主量孔堵塞，这是前一天保养化油器时，为了防止漏油在装浮子室盖时涂抹密封胶过多，而着火后将凝固的密封胶条吸入主量孔内。清除之后，再猛按加速泵柱塞杆，加速泵喷孔喷油正常。

接着检查没有高压电的故障。因为该车的高压线中装有

发光管，用起动机带动发动机，可以直接看到高压线中的发光管不发光，说明没有高压电产生。先检测低压电路电压，正常。霍尔传感器一般故障率较低，暂时不予考虑。随后对点火线圈进行检测，测量正极柱与负极柱之间（初级线圈）电阻值，其电阻值为 ∞ （标准电阻值为 $0.5 \sim 0.75\Omega$ ），说明初级线圈已烧断。经过询问知道，驾驶员昨夜间停车后，点火开关忘了拧到关闭位置（OFF），第二天早上驾驶员发现点火线圈已经烫手并有烧焦糊味。这样问题就很清楚了，由于一夜间点火线圈常通电，使初级线圈过热而被烧断。更换一只新的点火线圈，组装后进行起动机试验，一切正常，故障彻底排除。

118. 电喷车更换点火线圈后，发动机不着火

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车更换点火线圈后，发动机打不着火。

诊断与排除：根据电控原理和维修经验，可以判定该故障的原因可能有：①在更换点火线圈时，没有切断电源；②更换的点火线圈是劣质产品；③线路连接有误等。首先对点火线圈极柱线的连接进行验证，结果完全正确；接着对点火线圈本身进行测量，用数字万用表进行测量，结果初级、次级线圈电阻值均符合规定。经驾驶员介绍，在换点火线圈时，没有将蓄电池火线或搭铁线拆除，并且在拆卸导线时还出现过短路现象（即打火），而且不止一次短路，此时才想起来把蓄电池搭铁线拆除（已为时过晚）。至此可以断定，在搭铁的同时，将电子控制系统的电子元件击穿而损坏。

对于桑塔纳 2000 型轿车，在点火装置进行操作时，必须将点火装置断电或切断电源线，比如要更换点火线圈、高

压分电器、分电器转子、火花塞及点火导线等；同时在连接发动机测试仪器，如点火照明测试枪、闭合角及转速测试仪等电气设备，也必须切断电源。

从此故障可以提醒我们，维修电控汽车必须具备起码的电学常识。就连传统的有触点的点火系统，在拆卸电气元件时，都必须将蓄电池总电源断开或拆除蓄电池搭铁线，更何况电控燃油喷射汽油机。出现这种情况有两种可能：一是操作者不懂；二是操作者为了省事，怕麻烦。结果损失近3000元，真是得不偿失。

119. 电喷车中高速出现“突、突”现象

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该轿车在长途旅行中，突然出现中高速“突、突”的故障，而怠速运转正常。

诊断与排除：电控燃油喷射汽油机在运转中“突突”的故障也是时有发生，最主要的原因有以下几种：①电动燃油泵供油不足；②油路压力调节器失效；③冷却液温度传感器损坏或线路有故障；④进气温度和压力传感器有故障；⑤火花塞在中高速时断火；⑥分电器盖有裂缝；⑦分火头有裂缝或被击穿等。

根据这些原因，首先测量油路的压力，结果油路压力为 0.23MPa(标准值为 0.24~0.25MPa)，虽然略低一点，但不致于引起中高速“突、突”的故障；接着对冷却液温度传感器，进气温度和压力传感器均进行了检测，未发现异常现象；随后用断缸(拨开分缸高压线)的方法，进行试验，结果断开 2 缸时“突、突”明显消失。然后把 1 缸和 2 缸火花塞对换，结果断开 1 缸时“突、突”声明显消失，从而说明原

2缸火花塞在中高速时断火。将此火花塞换掉，买一支新的同型号火花塞换上，进行着火试验，故障消失。

火花塞的选型很重要，根据汽油机的设计要求，选用火花塞，如果选型不对，汽油机燃烧效果不佳，而且还会引起其他的故障发生。火花塞选型时应考虑到以下几个因素：①火花塞外形；②螺纹规格（即螺距和螺纹直径）；③旋入长度；④对热值的选择。关于前三项很容易做到，第四项有些难度，因为有相当数量的驾修人员，不懂得什么是热型，中热型和冷型火花塞。通常以火花塞绝缘体裙部（即中心电极的绝缘体）的散热能力来区分，绝缘体裙部短，吸热面积小，导热途径短，散热能力强的火花塞热值高，称为冷型火花塞，适用于转速高、压缩比大的汽油机；相反，绝缘体裙部长，吸热面积大，导热途径长，散热能力差的火花塞热值低，称为热型火花塞，适用于转速低、压缩比小的汽油机；介于两者之间的为中型火花塞。

120. 化油器回火，排气管放炮

车型：桑塔纳普通型，1996年型。

故障症状：怠速工况时基本正常，加速时化油器回火，有时排气管还放炮，而且频繁熄火，甚至不能发动，汽车无法行驶，故障现象无规律可循。

诊断与排除：这是一宗疑难杂症，查寻故障仍需要从油电路入手。

巡查油路，并无管路破损及渗漏现象。根据化油器回火症状，清洗化油器，但故障依旧，估计故障不在燃油系统。由于该故障还伴有排气管放炮，进行以下检查：①分缸线有无插错，火花塞有无烧蚀；②点火提前角是否严重提前或滞

后；③高压火花是否正常，有无断续情况。检查结果，分缸线未插错，点火提前角也正常，火花塞未烧蚀，但高压火花有断续情况。

决定检查点火控制器、高压线圈及霍尔发生器。

(1)将电压表置于点火线圈“+”接线柱与搭铁之间，测得电压表读数等于蓄电池电压($>11.5\text{V}$)，表明低压线路正常。

(2)检测点火线圈初级、次级线圈的电阻，初级线圈电阻为 0.6Ω (标准值为 $0.5\sim 0.7\Omega$)，次级线圈电阻为 $3\text{k}\Omega$ (标准值为 $2.4\sim 3.5\text{k}\Omega$)，表明点火线圈技术性能正常。

(3)检查点火控制器电压。断开点火开关，拆下点火控制器接线盒上橡皮套，将电压表接在控制器接头“4”和“2”之间，接通点火开关，电压等于蓄电池电压；用电压表测量控制器接头“5”和“2”之间的电压，其值为 10V 左右。

(4)检查霍尔发生器。断开点火开关，拔下分电器线束插接器，摇转发动机曲轴，电压表读数摇摆不定，断定霍尔发生器损坏。仔细观察，发现分电器轴与触发叶轮有滑磨痕迹，于是拆下分电器解体检查，找到故障原因，原来是分电器轴与触发叶轮之间定位键丢失。更换分电器(损坏不严重时，配装定位销)。重新装配调整，试车，故障排除。

由于修理工的粗心大意，将定位销漏装。由于触发叶轮与分电器轴间尚有一定过盈量，所以在一定里程内，转速不高时(如怠速)，触发叶轮还能与分电器轴同步旋转，保证了点火正时正确；但在长时间运转，高速状态下，触发叶轮和分电器轴不能保证同步运转，相互间发生滑转，导致点火正时混乱，引发该故障。

121. 发动机起动困难，行驶中动力不足

车型：桑塔纳 LX 型、1994 年型。

故障症状：发动机起动困难，勉强起动后发动机转速不稳，偶而化油器回火，爬坡时爆震异响明显，行驶中动力严重不足。

诊断与排除：该车爬坡时有明显爆震声响，因此，怀疑点火提前角过早，对点火提前角进行校验和调整：①发动机机油温度在 60℃ 以上；②阻风门开足；③检查并调整点火正时，通过变速器壳体观察孔，将第 1 缸的正时标记对齐，使凸轮轴正时齿轮上的标记与气门室罩盖平齐，再使机油泵驱动轴柄上的肩端部与曲轴方向平行，然后将分电器上的分火头指向分电器壳体上的第 1 缸标记；④将点火提前调整到上止点前 $6^{\circ} + 1''$ 松开分电器紧固螺栓，逆时针方向转动分电器壳体一个角度，试车反复调整，爆震声响虽减弱，但发动机转速不稳、动力不足的现象仍未消除。

采用断火试验法，确定哪个缸工作不良。2 缸断火后，发动机声响变化不大，由此诊断 2 缸不工作。单缸工作不良的最大可能部位为火花塞，拆卸后发现火花塞绝缘裙部瓷体已破裂，失去了点火功能。更换 2 缸火花塞，火花塞牌号有：波许 (BOSCH) W7DC、贝鲁 (BerW) 14-7D、香槟 (Champion) N8YC、国产 T4196J。试车，原故障现象消除。

点火时间过早，导致发动机爆震，爆震又造成火花塞裙部破损失效，引发这例故障。火花塞的故障见表 1-2。

表 1-2 火花塞常见故障

故障	现象	对发动机影响	故障原因	检修
火花塞过热	裙部外呈淡灰色,瓷心出现熔珠,电极严重烧蚀	动力下降,工作不稳,发动机有爆震	未紧固,缺装密封垫,油质差	更换
油污	火花塞旋入气缸部分有黑色油迹,积炭呈油渣状,色黑质硬	导致漏电而断火	油污窜入气缸燃烧室	清洁和消除窜油故障
积炭	电极周围有黑色和灰黑色炭沉积物	导致漏电而断火	化油器调节不当,电极间隙太大,气门关闭不严或高压线漏电	清洁和消除原发故障原因

122. 发动机运转不正常, 转速时高时低

车型: 桑塔纳普通型, 1996 年型。

故障症状: 发动机运转不正常, 转速稳不住, 时高时低。曾经调试和清洗过化油器, 故障没有排除。

诊断与排除: 由于该车进行过燃油系的检修, 估计因燃油系的问题造成此故障的可能性已不大。

通过断火听诊, 各缸均处于工作状态, 表明此故障不是由个别缸缺火或工作不良造成。从排气管有轻度黑烟排出的现象, 判断为点火正时稍晚。于是试着将点火正时稍提前(调整分电器), 故障现象有所减轻, 但发动机转速仍不稳定, 说明霍尔式分电器发出的点火信号不稳定。

检查电子点火控制器、点火线圈、电子点火控制器到分电器的线束及插头, 皆完好。接着检查霍尔信号发生器, 具

体方法如下：将中央高压线从分电器中拔出并搭铁，拨开控制器线束插头上的橡皮套(插头不拔下来)；用万用表插针插入控制器插头的3(棕/白色线)和6(绿/白色线)接脚之间，打开点火开关(ON)并转动发动机曲轴皮带盘两转；观察万用表电压变化，发现电压变化不均匀，且电压最高值偏低，仅为5V(正常应电压变化四次，电压应在0~7V内变化，但不得低于3V)。说明霍尔信号发生器元件存在故障，需进一步检查。

打开分电器盖，旋转分电器轴，发现触发叶轮转动松旷，感觉时紧时松。轴向拉动分电器轴，有窜动感。进一步观察，发现触发叶轮有撬动痕迹。经询问得知，原车上次修理时，修理人员曾动过这里。换用一个新分电器试验，原故障消失，说明该车故障因分电器轴松旷、触发叶轮有问题造成的。

解决此故障的方法有两种：①更换分电器；②更换触发叶轮。更换方法如下：先拆分电器轴上档圈，再用两把螺丝刀通过两块相对的转子槽插至下档圈，以分电器壳为支点，压下螺丝刀把，拆出原触发叶轮；更换新的触发叶轮，同时换上比原垫圈厚的垫圈，减小分电器轴轴向间隙(无间隙感，轴转动轻快为宜)。

第 2 章 电子控制燃油喷射系统

1. 加速性能不佳

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：加速性能不佳，提速缓慢。

诊断与排除：

(1) 自诊断故障灯报警，故障码为“45”和“12”。前者表示空燃比 A/F 高，混合气稀；后者表示空气流量计 AFS 故障。

(2) 检测汽油泵压力值，正常，显然供油充足；拆检喷油器，无堵塞。

(3) 用万用表检测空气流量计，无故障。再用真空表检查空气流量计，在加速时真空度变化不大，显然其反映速度和节气门开度不同步。两者之间依靠连接软管连接，仔细检查连接状况，发现卡箍松动漏气。紧固软管卡箍，消除漏气现象，故障排除。

软管连接不紧导致漏气，使故障现象十分复杂。所以排除此类故障，应先从故障码提示的范围，从外观和机械部件入手，便可找准故障发生部位。

2. 发动机起动困难，起动后转速不稳

车型：桑塔纳 2000 型，1997 年型。

故障症状：发动机起动困难，勉强起动后转速极不稳定。更换氧传感器，故障依旧。

诊断与排除：从车主反映的情况看，该车经多次修理无效，而且故障在发动机整个工况中都表现出来，所以不是个别传感器或线路故障，因此怀疑 ECU(电脑)本身有问题。

多次起动后，发动机勉强着火运转，故障警告灯闪亮，而油压、水温警告灯均在起动后熄灭，说明电控系统存在故障。运用故障诊断仪 V. A. G1551 读取故障码(见图 2-1)，打印机显示故障码为“00532”、“65535”，前者为供电电压信号，后者为控制器损坏。



图 2-1 故障诊断仪插口

用万用表检测，蓄电池输出电压为 12.5V，发电机输出电压为 14.5V，均不存在问题。检测控制器输入输出端电阻、电压值也在允许范围内。这说明自诊断系统出现了误显示，而自诊断系统的控制中心是 ECU，必须对电脑本身进

行检查。桑塔纳 2000 型轿车采用的 ECU 有 25 个端子，检查项目如表 2-1 所示。

表 2-1 检查 ECU

端子	条 件	端子用途	标准值
9	用遥控装置驱动	电源	系统电压
2、5、13 和 25		搭铁端	0Ω
8 和 9		进气温度传感器	160 ~ 300Ω
8 和 7	起动时，并逐渐踩下油门踏板	空气流量计	电阻值会变化
8 和 5	—	空气流量计	340 ~ 450Ω
21	点火开关“ON”		系统电压
10 和 25		水温传感器	冷机 1080 ~ 2750Ω 热机 150 ~ 500Ω
4	起动机运转时	起动信号	蓄电池电压
3	遥控装置驱动时，节气门全开	节气门位置传感器	
14	遥控装置驱动时，节气门全闭	节气门位置传感器	
9 和 12 9 和 24		1缸 4缸喷油器电阻 2缸 3缸喷油器电阻	3.9 ~ 4.5Ω
1	点火开关“ON”、“I”处有“+”电压	与点火线圈端子 1 连接	
15 和 20	用导线连接 15 和 20，再断开电脑插头，检查 16 和 17 间电阻		应是 0Ω

检测重点是搭铁端的电阻及 15 和 20 端子电阻，结果均不为 0Ω，而是∞。表明电脑内部断路，应予以更换。

对待电脑故障还有一个简便检测方法，即用替代法。用一个事先准备好的 ECU 临时替代车上 ECU，如果原故障现

象消失，证明原车电脑已坏；如果故障仍存在，表明原车电脑无故障，需查找其他原因。但这种方法有个前提，即蓄电池电压正常、插接件接触不良、线路断路或短路故障排除后方能进行。

3. 发动机水温升高后熄火

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：水温升到 80℃ 时，发动机发抖，转速下降，渐渐自动熄火，难以再起动。冷却一段时间后，发动机又能起动，但温度上升后，又渐渐熄火。该车勉强行驶数日，途中因一次剧烈颠簸而熄火，再也难以起动。

诊断与排除：根据车主反映的故障现象，初步判断为油路故障。为了验证此判断，拔出分缸线试火，高压火花强烈，说明电路无故障。

将点火开关置于“ON”档，燃油表指示为满油箱。查看燃油供给系统各管路，无漏渗现象。用电脑检测仪打开自诊断系统，无故障码输出，显然不是温度传感器、节气门位置传感器、电子线路工作不良。

从故障现象分析，发动机温度稍高时出现该故障，应对控制燃油泵的热起动继电器进行检查，如图 2-2 所示。拆下热起动节流器中如图 2-3 所示线束插头，并使此插头搭铁。然后对中央集线盒的继电器线束插头进行测量，如表 2-2 所示。检测结果为：冷机电阻值正常，热机电阻值为 ∞ ，表明继电器有断路故障。更换热起动继电器，汽车顺利起动，行驶恢复正常。

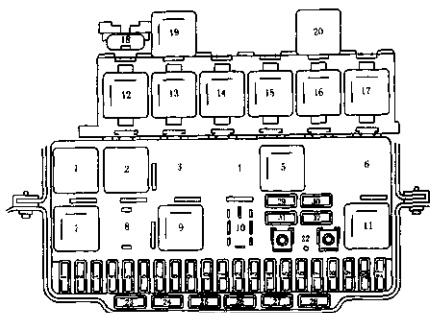


图 2-2 中央集线盒

1 - 雾灯继电器 2 - A/D 继电器 3、4 - 备用插座 5 - 稳定继电器
 6 - 备用插座 7 - 蜂鸣器继电器 8 - 接线柱 37 和 38 跨接片 9 - 刮水器和
 喷水泵继电器 10 - 备用 11 - 危急信号和转向指示灯继电器 12 - 左前门
 玻璃电机继电器 13 - 门玻璃电机时间继电器 14 - A/C 继电器 15 - 车
 内灯时间继电器 16 发动机主继电器 17 - 过载保护继电器 18 - 20A 断路器
 19 - 风扇低速继电器 20 - 热起动继电器

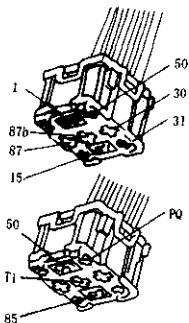


图 2-3 热起动节流器线束

表 2-2 检查热起动继电器

插 孔	条 件	要 求
50	起动时	应是正极(有电压)
85	—	应是负极
71	—	150 ~ 500Ω(热机)
85		1080 ~ 1750Ω(冷机)
PQ	—	1840 ~ 2190Ω(热机)
85		2770 ~ 3880Ω(冷机)

电喷汽车的故障排除,仍先要按传统点火系统车辆一样进行诊断检查,即先电路、后油路。电喷汽车分缸线端试火时(跳火),不能使线端离缸体(搭铁点)距离太远,以防点火系统控制件损坏。如果没有提取到故障码,一般应检查控制系统以外的部位,这是因为控制系统以外线路故障和元件性能不良的故障发生率一般高于传感器和控制器的故障发生率。

4. 故障报警灯闪亮,发动机加速无力

车型:桑塔纳 2000GLi 型,1998 年型。

故障症状:故障报警灯闪亮,发动机怠速转速低,加速无力。

诊断与排除:

(1)自诊断系统显示故障代码为“25”,查故障表为“空燃比 A/F 高,混合气稀”。

(2)检查电动燃油泵,压力正常,不是故障发生部件。再拆检喷油器,无脏污堵塞。

(3)用歧管压力表检测进气歧管真空度,较低,表针晃动,因为是新车,可以排除配气机构和气缸内部件故障,显

然为点火提前角过迟。转动分电器壳体，使点火适当提前，试车，故障消除。

5. 发动机转速不稳定，排气管冒黑烟

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：汽车能顺利起动，但发动机达到正常工作温度后，发动机转速不稳定，排气管冒黑烟，加速性能较差。

诊断与排除：从以上故障现象可得出两个结论：①起动和怠速系统完好；②热态下发动机工作性能差，但能保证基本工作状况（即维持运转），这说明基本供油系统、点火线路及部件均正常，而辅助监控部件存在故障。为此做以下检查：电喷系统部件各软管连接，无破损、渗漏；空气滤芯及温控阀，正常；废气再循环阀，正常；各仪表警示灯，均未亮。

用故障诊断仪读取到故障码“00525”，查阅维修手册为“氧传感器无信号”。具体检测氧传感器之前，需检查氧传感器接插件有无松动和氧化烧蚀，紧固和清洁后试车。如果故障消除，表明故障即因此而产生，无须再进行诊断；如果故障不能排除，则需进一步诊断氧传感器性能。

拔下氧传感器线束，将电压表接在氧传感器黑色或灰色电缆上。起动发动机，踏下油门（混合气浓），松开油门（混合气稀），电压表读数应在 0.8~0.2V 之间波动（混合气稀，反馈电压下降；混合气浓，反馈电压上升）。如果电压不波动或电压波动值超出上述范围，则表明氧传感器无信号输出或信号输出不正确，需要更换。

经上述检测，氧传感器电压合格。进一步检查氧传感器内电阻及正极、负极电缆的电阻值，如表 2-3 和图 2-4 所示。

表 2-3 检查氧传感器

检测项目	检测条件	检测插口	额定值
氧传感器和λ传感器(G39)内电阻	拔出氧传感器和λ传感器的插头连接	接至该传感器接头方的二根白色导线插头触点1和2	0.5 ~ 20Ω 该值与温度有关
氧传感器和λ传感器(G39)负极信号电缆连接	拔出氧传感器和λ传感器插头连接	检测箱插口28与该传感器插头触点4	<0.5Ω
氧传感器和λ传感器(G39)正极信号电缆连接	拔出氧传感器和λ传感器插头连接	检测箱插口10与该传感器插头触点3	<0.5Ω

按以上项目检测后,结果有一项不合格,表明传感器损坏。更换氧传感器,发动机运转恢复正常。

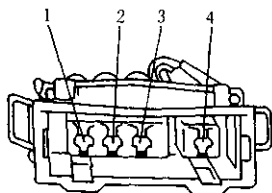


图 2-4 氧传感器和λ传感器(G39)

1~4-触点

6. 发动机突爆声明显

车型:桑塔纳 2000 型电喷车,1997 年型。

故障症状:汽车行驶在坡道及路况较差路面,突爆声明显、爬坡乏力、油耗增加。

诊断与排除：从故障现象判断，该车在一般路段行驶正常、仅在爬坡时发生突爆声(俗称火头响)，而该车安装有爆震传感器，怀疑为该部件失效。将电缆 V. A. G1551/3 与故障诊断仪 V. A. G1551 连接上，再和变速杆下部的装饰盖下故障诊断插座连接，按操作程序提取故障码，打印故障码为“00524”，查阅修理手册，为爆震传感器 G61 无信号。检测爆震传感器的步骤如下：

(1) 关闭点火开关，从驾驶员侧仪表板下拔下 ECU 接头。

(2) 将检测箱 V. A. G1598 用电缆 V. A. G1598-9 连接在 ECV 电缆束的接线插头上，如图 2-5 所示。

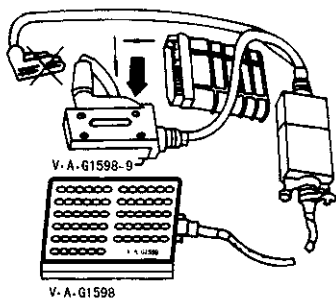


图 2-5 连接检测箱

(3) 拔下安装在缸盖上爆震传感器插头，用数字万用表量测 ECU 至爆震传感器负极电缆的连接状况。表笔分别搭接在检测箱插口 53 与爆震传感器插头触点 2 上，电阻值应小于 0.5Ω ，否则传感器此段线路有断路故障。见图 2-6 所

示。

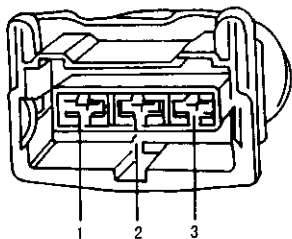


图 2-6 爆震传感器(G61)插头的触点位置

(4)检测爆震传感器屏蔽电缆性能。用万用表表笔分别接触检测箱插口 19 和传感器插头触点 1，电阻值也应小于 0.5Ω ，否则屏蔽电缆有故障断路或短路。

(5)检测爆震传感器至 ECU 电缆连接。用万用表表笔分别接触检测箱插口 19 与爆震传感器插头触点 2，电阻值应小于 0.5Ω ，否则此段线路有断路或短路。

在此项检测中测量值在规定值外，说明爆震传感器损坏。更换爆震传感器，故障排除。

7. 怠速不稳，加速不良

车型：桑塔纳 2000GLi 型电喷车，1997 年型。

故障症状：怠速不稳，加速不良。

诊断与排除：

(1)运用自诊断系统检索故障码，相继显示“25”和“26”，“25”表示“混合气过稀”(A/F 大于 14.7)，

“26”表示“混合气过浓”(A/F小于14.7)。发生这种矛盾状况有两种可能：一是喷油器工作不正常，二是点火性能不佳。

(2)检查喷油器喷油压力，正常。

(3)运用进气歧管真空压力表检测，真空度低于正常值，而且排气管有烧红现象。显然为点火性能不佳，未燃混合气在排气管中延后燃烧。

(4)运用常规方法检查，发现点火线圈过热(发烫)，火花塞点火火花时强时弱。更换点火线圈，故障排除。

由于点火线圈性能不良，致使点火火花时强时弱，造成混合气在排气管中滞后燃烧，氧传感器信号电压时而表示过浓、时而表示过稀，故障码呈现互相矛盾的显示。

8. 排气管冒黑烟，偶尔放炮

车型：桑塔纳 2000GLi 型电喷车，1997 年型。

故障症状：发动机中、高速时，有轻度冒黑烟现象，偶而有排气管放炮；行驶中动力不足，加速迟缓；油耗较正常时高出 30% 以上。

诊断与排除：试车起动性能尚佳，怠速时不稳，中高速确有转速上升慢和排气管冒黑烟现象。通过目检和油电路常规检查，未发现故障部位。运用电脑故障诊断仪 V. A. G1551 提取储存在电脑中的故障内容，未能从显示屏上搜寻到故障码，即电喷系统线路及电脑、传感器无故障。但从该车实际运行情况看，确实存在故障。

由于故障现象类似化油器式发动机点火过迟的现象，于是对该车的点火正时进行检查：

(1)基本点火正时角度测试。将故障码诊断座中的

TE₁与E₁直接跨接, 起动发动机, 在1000~1500r/min之间运转5s, 水温升至80℃。降速至怠速800r/min, 在1号火花塞配线上接装正时灯照射曲轴皮带盘, 测试点火提前角为6°, 显然比规定值迟了2°(标准值为8°)。逆分电器轴旋转方向转动分电器外壳, 提前点火提前角。稍停再进行测试和调整, 直至基本提前角达到标准值8°。

(2)提前点火正时角测试。这个测试须在基本点火正时角调整正确的前提下进行。拆除TE₁与E₁跨接线, 使发动机怠速运行。正时灯仍在1缸火花塞配线上接装, 照射曲轴皮带盘, 检查结果点火提前角符合标定值12°(如不符合仍采用转动分电器外壳方法调整)。

经此调整点火正时提前角后, 发动机原有故障现象基本消除。

微机控制直接点火系统, 如桑塔纳2000GSi型轿车无分电器, 微机直接控制点火正时提前角, 无须也无法调整点火提前角。而桑塔纳2000GLi型轿车则是微机控制分电器式点火系统, 由于分电器通过机械传动, 所以会因磨损和装配不当造成基本提前点火角的变化, 这就需要通过调整校正。基本点火正时角是发动机在没有电脑控制下设定的固定点火提前角。而提前点火正时角则是在电脑控制下运行状态的点火提前角, 即电脑接受温度、转速、爆震氧传感器等信号后修正的点火提前角。

9. 怠速时冒黑烟, 高速时正常

车型:桑塔纳2000型, 1997年型。

故障症状:怠速时冒黑烟, 高速工况正常。

诊断与排除:

(1) 自检系统故障码显示“26”，表示空燃比 A/F 小，混合气浓。该车为返修车，估计可能是冷起动喷油器异常，起动后仍在喷油。

(2) 检测冷起动喷油器性能良好，采用断电、断油方法，即停止冷起动喷油器工作，但故障依旧。

(3) 检测气缸压力，正常。但拆检压力传感器软管发现接口真空度低于正常值，而活性炭罐管接口真空度却高出正常值。对照同类型车辆，发觉这两根软管接错。重新连接软管，故障排除。

软管错插后，压力传感器接受错误信号。尤其在怠速时，真空度大，所以怠速信号错值更大，致使怠速喷油更浓，燃烧不完全，排气冒黑烟。

10. 高温行驶时，发动机突然熄火

车型：桑塔纳 2000 型，1997 年型。

故障症状：高温行驶时，发动机突然熄火；冷却后，发动机能够顺利起动；温度升高后，发动机又熄火。

诊断与排除：此类故障一般多是冷却系统有问题。但水温报警器在发动机升温后未亮，表明冷却系没有开锅现象；电动风扇运转正常，高低档风速均有，膨胀水箱内冷却液面高度也在刻度范围内。

运用故障诊断仪 V. A. G1551 读取自诊断系统中的信息，故障码显示为“00522”，为水温传感器故障。运用数字式万用表或电脑检测仪对水温传感器及其线路进行检测，电阻值为 ∞ ，表明水温传感器内部断路损坏。更换水温传感器，发动机原故障排除。

水温传感器位于节温器壳附近，向 ECU(电脑)输入喷

油和点火修正信号。当水温传感器出现故障时，ECU 进入开路状态，热态时因混合气太浓发动机熄火；发动机停机冷却后，待过量汽油挥发后又能正常运转。

11. 发动机运转不稳

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：发动机怠速不稳，有突突声响；行驶中车速不稳定，加速性能极差。更换火花塞后，故障仍未排除。

诊断与排除：电喷汽车也需先按常规油电路检查。通过目视及断火检查，未发现管路泄漏、电器插接件线端松动故障。但断火及踩加速踏板时，在发动机中、高速运转后有断火和高速上不去等，因此怀疑电喷系统元器件或线路故障。

由于仪表板上故障指示灯不闪亮，说明电喷元器件及线路无故障。从发动机转速不稳和高速迟缓现象判断，估计是点火正时滞后。桑塔纳电喷汽车的点火正时不能用点火正时灯及试验法调试，其检测步骤和方法如下：

(1) 关闭点火开关，并将点火测试仪 V. A. G1367 用接线夹 V. A. G1367/8 接好。

(2) 起动发动机并怠速运转 ($680 \pm 50r/min$)。

(3) 读取点火正时检测数据，测得值为 10° ，且变动不定。因此，初步诊断为霍尔传感器有故障，应对霍尔传感器进行检测。

关闭点火开关，拔下安装在驾驶室侧副仪表板下的燃油喷射系统控制电脑 (ECU) 的导线插接器，然后用连接电缆 V. A. G1598-9 将检测箱 V. A. G1598 接到 ECU 的导线连接器上。霍尔传感器的检测过程如下：

(1) 打开点火开关，用数字万用表测量检测箱插口 12 和

48 之间的电压值, 该值为霍尔传感器的供电电压。测得电压值为 5V(正常值为 5V), 说明供电电压正常。由于蓄电池及 ECU 性能良好, 需进一步检查霍尔传感器信号电压。

(2) 关闭点火开关, 拔下点火线圈插头, 取下分电器盖。再打开点火开关, 转动曲轴皮带盘的同时, 检测插口 12 和 49 间的电压值。变化值在 1.2V 之间(正常变化值应为 2V), 则需要复查通往霍尔传感器线端供电电压是否为供电电压 5V。具体方法是: 将点火开关关闭, 从分电器处拔下霍尔传感器的导线连接器; 然后再打开点火开关, 测量导线连接器两个外侧针脚间的电压, 测得电压值为 5V, 从而验证了霍尔传感器信号电压失准是由霍尔传感器本身故障造成的判断。

更换霍尔传感器, 发动机运转恢复平稳。

12. 怠速居高不下

车型: 桑塔纳 2000 型, 1997 年型。

故障症状: 该车因怠速过高, 驾驶员拆开节气门体进气管后, 一边起动发动机一边往里喷化油器清洗剂, 当时情况是有所好转, 但没多长时间又不行了, 怠速居高不下还不如清洗前了。

诊断与排除: 拆下节气门体和怠速控制阀, 发现其内部很脏, 尤其是怠速控制阀内的转阀已被积炭油泥等卡滞不能关闭。经清洗干净后装复试车, 故障排除。

该发动机的怠速控制是依靠旁通气道中怠速控制阀来实现的, 冷车时怠速控制阀中的转阀转动角度小空气流量大故产生高怠速, 待发动机升温后转阀角度逐渐关大空气流量变小, 于是形成正常怠速。该故障就是由于怠速控制阀脏引起

转阀关闭不良,进气量增加才造成转速居高不下。

节气门体和怠速控制阀等都应定期拆下进行清洗保养。不能直接着车喷洗,这样不但效果不好,而且被冲刷下来的污垢进入气缸燃烧,对发动机也是有害无益的。

13. 费油,正常水温时怠速有游车现象

车型:桑塔纳 2000 型,1998 年型。

故障症状:该车汽油消耗比原来高,并且在正常水温时怠速有游车现象,有时转数很高甚至达到过 2000r/min 以上。

诊断与排除:清洗节气门体和怠速控制阀后,情况不见好转。检查怠速控制阀电阻值为 18Ω ,属正常。再检查供电电压为 12V,也正常。接着再检查水温传感器电阻值,在 50°C 时为 960Ω 、 80°C 时为 850Ω ,显然电阻值不符合规定(如表 2-4 所示),换一新水温传感器后故障消失。

表 2-4 水温传感器电阻值

水温($^{\circ}\text{C}$)	50	60	70	80	90	100
阻值(Ω)	740~900	540~650	390~480	290~360	210~270	160~200

该发动机怠速是电脑指令怠速控阀控制的,电脑接到水温信号后用输出电压控制怠速控制阀的转阀角度。当电脑接到低水温信号时,电脑输出电压低,转阀转动的角度小,怠速旁通空隙大,空气流量就大,所以怠速高;当电脑接到高水温信号时,输出电压高,转阀转动角度大,怠速旁通空隙小,怠速降低。另外,电脑还要根据水温不同调节喷油脉冲宽度,此故障是因为水温传感器损坏电脑接到的始终是低水温信号,所以输出电压高、喷油脉冲宽,致使怠速居高不下,而且还费油。

14. 怠速转速低，并且抖动不稳

车型：桑塔纳 2000 型，1998 年型。

故障症状：该车怠速转速低于 $800 \pm 50\text{r/min}$ ，并伴有抖动运转不稳现象。

诊断与排除：逐缸拆下火花塞测试，四个缸的火花塞跳火都正常。再测试气缸压力，均在 1MPa 以上。测试各缸喷油器供电电压为 12V ，也正常，接着测试喷油器电阻值时，发现：2 缸喷油器的电阻值为 ∞ ，其余三个喷油器电阻值均为 16Ω 。给 2 缸换一个新喷油器后，故障排除。

该发动机喷油器电阻值应为 $15.9 \pm 0.35\Omega$ ，2 缸喷油器内线圏(见图 2-7)断路不能工作，致使得不到喷油不能形成混合气，造成该缸不工作。

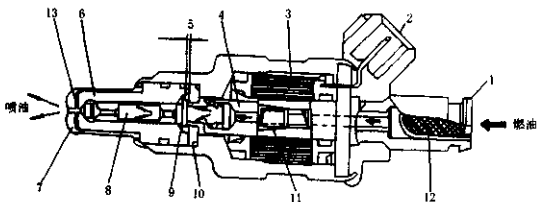


图 2-7 喷油器

1-燃油接头 2-接线插头 3-电磁线圈 4-磁心 5-行程 6-阀体 7-壳体 8-针阀 9-凸缘部 10-调整垫 11-弹簧 12-滤网 13-喷口

15. 发动机抖动

车型：桑塔纳 2000GLi，1997 年型。

故障症状：一辆桑塔纳 2000 电喷汽车，该车已累计行驶 70000km。发动机运转不良，前后抖动，类似化油器式发动机分电器断火故障。狠踩油门时抖动现象有所减轻，但车辆没劲，提速困难，高速加不上去。

诊断与排除：首先用故障诊断仪读取故障码，结果显示无故障。由于该故障现象类似化油器式发动机分电器断火故障，便怀疑是个别缸缺火，于是逐缸检查火花塞跳火情况及高压线阻值，结果都很正常。逐缸拔下高压线，人为地给各个缸断火，也没发现有什么毛病。重新调整点火正时，故障依旧。更换汽油滤清器后试车，无任何好转。

再逐缸拔下喷油器上的电线插头，每次都停留一会儿，观察发动机的转速的变化。发现当拔到第 3 缸时发动机的转速没多大变化，于是确定该缸喷油器或线路有故障。用万用表测量此喷油器的电阻，与标准电阻值符合；再将一只 12V 试灯接在喷油器接插件两个端子之间，起动发动机。试灯闪烁，说明控制线路正常。拆下并检查第 3 缸喷油器的喷油量，发现只有正常喷油量的 1/4，说明该喷油器已部分堵塞。拆下所有喷油器后，用自制的喷油器清洗装置(用小细塑料管将化油器清洗剂引入喷油器进油口，再用两根电线连接喷油器和蓄电池，在压下化油器清洗剂盖帽的同时，周期性的接通和断开喷油器的电源，模拟喷油器的工作情况。由于化油器清洗剂内部有压力且喷油器呈周期性的打开和关闭，所以化油器清洗剂会间歇地从喷油器出油口喷出来，借以清洗喷油器。该装置既省钱又实用，但需注意，喷油器的连续通电时间不宜超过 15s，否则易损坏喷油器)彻底清洗喷油器后试车，发动机工作恢复正常，故障排除。

16. 发动机怠速时游车，运转无力

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1998 年型。

故障症状：发动机怠速时游车(转速忽高忽低)，发动机运转乏力，但排气管未冒黑烟，故障警告灯未闪亮。

诊断与排除：发动机能够运转，故障警告灯未闪亮，说明电喷系统器件及电路无故障。为了判断是燃油系统故障还是基本电路故障，遵照先电路后油路的原则。先检查电路，基本方法是：用起动机运转，进行火花塞跳火试验，火花强烈，从而排除了电路故障。显然是在燃油系统，从现象上判断为供油不足，其原因有两个方面：一是油道堵塞；二是油道中供油压力过低。

松开汽油滤清器出油接头，燃油顺利涌出，可基本上排除堵塞的原因。供油压力低可能是压力调节器失效或燃油泵故障。用手弯捏压力调节器回油管(见图 2-8)，发动机运转无改善(如有改善，则需进一步检测压力调节器，需使用专用工具 V. A. G1348/3A 和 V. A. G1348/3-2、V. A. G1318 和 V. A. G1318/1)则需要对燃油泵供油压力进行检测。

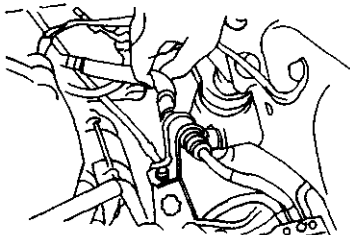


图 2-8 检查燃油泵的工作情况

(1)换用新燃油泵进行对比试验，通常为无专用检测仪器的厂家使用。

(2)仪表检测。拔下燃油泵继电器连接好遥控器 V. A. G1348/3A 和 V. A. G1348/3-2，从燃油分配管上卸下进油管、回油管，把 V. A. G1318 连接到分配进油管一端，把压力表输出端口用辅助油管伸至一量杯内；打开压力表截止阀，排出管路中的空气。关上截止阀，并倒空量杯，重新接好；将遥控器接通 30s，将输入到量杯中的燃油量与图 2-9 中的曲线比较。所测结果明显低于规定值，由于燃油泵无异响，所以燃油输出量不够不是堵塞和机械故障造成的，应该是燃油泵中元件性能下降所造成的。再测试油道输油压力，仅为 150kPa(正常值为 190kPa)，验证了上述判断。

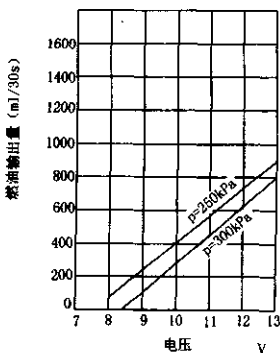


图 2-9 燃油泵供油量的测量

燃油泵出油压力不能调整，厂家也不提倡分解检修，所

以更换燃油泵。试车，故障排除。

17. 发动机怠速不稳，异响随转速提高而加重

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：发动机怠速不稳，动力不足，加速性能下降。且随着发动机转速的提高，异响声加重。

诊断与排除：通过听诊，异响来自油箱部位，显然是燃油泵发生了机械故障。拆卸燃油泵的步骤如下：①关闭点火开关；②取下蓄电池搭铁线；③拆下后行李箱底部盖子；④从凸缘上拔下导线插头以及进、回油管 and 通气细管；⑤用专用工具 3217 拧下锁紧螺母，从油箱开口上拉出凸缘和密封圈，向左转动燃油泵，从夹口处松开并卸下燃油泵。

拆下燃油泵检查，发现滤网已被污物堵塞，清洁后将燃油泵浸在汽油中，把燃油泵线束直接连接在蓄电池上试运转，仍然听到轰轰的异响声，验证了最初的判断。分解燃油泵，发现转子轴磨损严重，更换转子轴后试车，异响消失。

燃油泵异响的原因主要有两个方面：一是滤网因燃油污物过多堵塞，二是燃油泵内转动部件机械磨损过甚。排除此类异响故障，不要急着检查和测试电路，而应先找到异响源。

18. 发动机不能顺利起动着火

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1998 年型。

故障症状：反复起动车不能着火。经一家修理厂检修，更换了火花塞和高压线，仍不能起动着车，修理人员又要求更换燃油泵，车主没有同意。

诊断与排除：试车情况如车主反映，发动机不能着火运

转。起动机运转正常，而且已更换了火花塞，电路故障的可能性不大，应重点检查油路。

打开点火开关，约隔 1s 时间听查燃油泵有无响声，结果燃油泵未有工作响声。关闭点火开关，检查中央电器盒上燃油泵保险丝，保险丝未熔断。从中央接线盒上拔下燃油泵继电器(2号继电器)。将遥控器 V. A. G1348/3A 和连接电缆 V. A. G1348/3-2 连接好，并按下遥控器按钮，燃油泵仍不运转，还需要进一步检查。拔下行李箱内的燃油泵插头，用 V. A. G1527 和 V. A. G1594 连接插头的 1、3 号脚，并按下遥控器按钮，发光二极管未亮，表明燃油泵继电器到燃油泵之间导线存在故障。经过仔细检查，发现导线插接件接触不良，插件有烧蚀现象，造成燃油泵供电中断，使其不能运转供油。更换导线(或清洁插接件)，试车，故障排除。

以上诊断采用了厂家提供的专用检测工具，准确方便，对于一般的修理厂家，可用万用表结合经验进行判断，例如插接件可用手测试温度或拔下目测。

19. 发动机转速不稳，行驶中故障警告灯闪亮

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1998 年型。

故障症状：发动机怠速时游车(转速忽高忽低)，中高速时运转不稳，排气管中冒轻度黑烟，发动机温度也高。行驶途中，故障警告灯闪亮不熄。

诊断与排除：发动机故障警告灯闪亮，表示电喷系统发生了故障。打开诊断插口盖板，将故障诊断仪 V. A. G1551 用电缆 V. A. G1551/3 连接上。按“Print”键接通打印机，输入“读取故障存储器”的代码“02”，按“Q”键确认，打印机按顺序显示并打印系统中存储的故障码。显示的故障

码为“00519”查故障码表为“进气压力传感器 G71 对正极断路/短路, G71 损坏、电缆断路”。

为确诊是进气压力传感器 G71 损坏还是电缆断路, 需用检测箱 V. A. G1598 和连接电缆 V. A. G1598-9 进行验测。电缆检查: 按下 G71 插头, 用数字万用表分别插入检测箱插口 12 和 G71 插头触点 3 以及检测箱插口 7 和 G71 插头触点 4, 测得的电阻值均小于 0.5Ω , 符合要求, 表明电缆无故障。进气压力传感器检查: 将检测箱和连接电缆连接在 ECU 上, 打开点火开关, 将数字万用表表笔插入检测箱插口 12 和 30 中, 测量电压值(标准值为 $5 \pm 0.1V$)。再将数字万用表表笔插入检测箱插口 7 和 30 中, 测量电压值(标准值为 $3.8 \sim 4.2V$); 然后起动发动机并怠速运转, 测量电压值(标准值为 $0.8 \sim 1.3V$); 加大油门, 测量电压值(应略有变化, 并随油门改变表针摆动)。实测结果不符合要求, 表明压力传感器 G71 损坏。

更换进气压力传感器, 按上述检测方法复检。符合标准值后, 需要清除原储存的故障码。输入“清除故障存储器”的代码“05”, 按“Q”键确认, 再按“→”键, 输入“结束输出”的代码“06”, 按“Q”键确认。重新试车, 再次读取故障码, 无故障码显示。

20. 怠速不稳及油耗增加, 故障警告灯未闪亮

车型: 桑塔纳 2000 型电喷车, 1997 年型。

故障症状: 怠速不稳, 油耗增加, 故障警告灯未闪亮。

诊断与排除: 故障警告灯未闪亮, 表明 ECU 控制的传感器及电缆线路没有故障。由于该车怠速工况不佳, 准备调整节气门体限位螺钉以增大供油量, 结果发现节气门体异常

脏，用手拨动节气门轴有卡滞感觉，初步诊断故障是由节气门体故障脏污引起的。

拆下节气门体检查，内腔脏污严重，积胶粘阻节气门轴，使节气门轴运动不灵活。用化油器清洗剂清除节气门体脏污，直至节气门轴运动灵活。重新安装后试车，故障消除。

这种故障是目前桑塔纳电喷车较多发生的现象，主要是由于车主未按时维护车辆造成。

21. 加速时车辆严重抖动，高速时加不上油

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车原来在加速时车辆前后抖动，在一修理厂拆下燃油泵进行了检查，发现燃油泵滤网上有污物，就进行了清洗。装复后，开始感觉好象抖动能轻一些，但运行一段时间后抖动更加严重，不仅车辆前后抖动，而且车辆高速行驶时有加不上油的感觉。

诊断与排除：加速时车辆前后抖动，一般与点火系统有断火现象有关，这种情况高压线故障的可能性较大。用万用表测量各缸高压线，发现 4 缸高压线断路，就更换了一根。更换后，车辆加速时前后抖动的故障消失，但中、高速行驶时加不上油的故障仍存在。

加不上油的故障是在排除车辆前后抖动过程中又造成的故障还是新产生的故障呢？分析前一种可能性较大。既然在原修理厂拆过燃油泵，就将其重新拆出进行检查，检查发现燃油泵上“+”、“-”两个接线柱的插接头都松动了，尤其是“-”接线柱上的插接头松动严重，用钳子将插接头捏紧，重新插牢固，装复试车，故障排除。

该车原来的前后抖动是由于高压线断路引起，原修理厂

在没找准故障的情况下盲目拆卸了燃油泵。燃油泵“+”、“-”接线柱的插接头原来插接的都很牢固，有时需要撬下。原来的维修人员在安装时，只将插接头插上而没有插接牢固，造成了车辆行驶时有时汽油泵插接头接触不良，断电，导致燃油泵短时间不工作，又出现了一个新故障。

22. 冷车起动困难，起动后工作正常

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1999 年型。

故障症状：该车冷车起动困难，需连续起动多次发动机才能工作，发动机起动后工作正常。

诊断与排除：影响汽车起动困难的原因很多，主要有：

①发动机气缸压力低；②燃油泵压力低；③燃油滤清器堵塞；④燃油压力调节器故障；⑤喷油器故障；⑥点火系统点火能量过弱；⑦火花塞工作不良；⑧点火系统有漏电处；⑨进气系统有漏气处；⑩怠速控制装置故障；⑪空气流量计故障；⑫凸轮轴位置传感器故障；⑬水温传感器故障；⑭发动机 ECU 电脑故障。影响冷起动的原因这么多，从何入手呢？该车只是冷起动困难，而起动后发动机工作正常，因此可将发动机气缸压力、燃油泵、汽油滤清器、漏气、怠速控制装置、空气流量计、凸轮轴位置传感器排除在外。

再询问驾驶员得知，车辆起动后转速约为 900r/min，说明冷车时没有高怠速，发动机冷车没有高怠速的原因有：①水温传感器故障；②线路故障；③发动机控制电脑故障。这种故障应主要对水温传感器（见图 2-10）和线路进行检查。水温传感器上的 4 孔插接头连接正常，就拆下水温传感器，将其放在容器内加热，测量传感器上的 1、3 两脚间的电阻始终约 600Ω 左右，说明水温传感器损坏。更换水温传

传感器后，故障排除。

桑塔纳 2000GSi 型轿车冷起动时，发动机控制电脑根据水温传感器、起动转速等计算出冷车起动所需的喷油量，然后通过控制各缸喷油器喷油持续时间或喷油次数，达到所需的喷油量。该车水温传感器失效，电脑得到错误信号，控制喷油器喷出的喷油量满足不了冷起动时工作的需要，造成冷车起动困难。

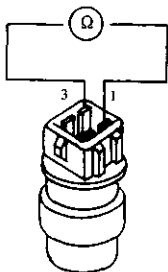


图 2-10 水温传感器

技术数据		
端子	温度(℃)	电阻值(Ω)
1与3	0	5000~6500
1与3	10	3350~4400
1与3	20	2250~3000
1与3	30	1500~2100
1与3	40	950~1400
1与3	50	700~950
1与3	60	540~675
1与3	70	400~500
1与3	80	275~375
1与3	90	200~290
1与3	100	150~225

23. 热车起动困难，起动后工作正常

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车冷车起动正常，热车起动困难，而起动后发动机工作正常。

诊断与排除：冷车起动正常，热车起动困难的主要原因有：①点火系统某部件过热，使点火能量降低；②混合气过浓。该车点火系统由点火线圈、高压分电器、火花塞、高压线等组成，没有点火器。由发动机 ECU(电脑)内的大功率

三极管直接控制点火线圈，使火花塞产生火花。

影响点火能量的原因有：①点火线圈性能减弱；②高压分电器内部故障；③发动机 ECU 故障。为了判断故障，在发动机冷、热状态下，拆下各缸火花塞，做对比跳火试验。结果，发动机冷、热状态下，火花塞跳火能量没有大的差别，说明故障不在点火系统。

混合气过浓的主要原因有：①传感器传给电脑信号不准确，电控控制喷油器喷油过多，这些传感器主要是水温传感器和进气温度传感器；②燃油喷射系统故障。燃油喷射系统包括汽油泵、汽油滤清器、燃油压力调节器、喷油器等，由于热车起动后发动机工作正常，分析只有发动机熄火后喷油器滴漏能造成起动时混合气过浓。就车测量水温传感器和进气温度传感器的电阻，发动机冷机时(温度约 10°C)，水温传感器电阻约 $4\text{k}\Omega$ ，进气温度传感器电阻约 $4\text{k}\Omega$ ；起动发动机使其达到正常工作温度，测量水温传感器电阻约 200Ω ，进气温度传感器电阻约 400Ω 。水温传感器和进气温度传感器均正常，这样故障原因就集中到喷油器上了。

起动发动机，当其达到正常工作温度后关机，等待 $3\sim 5\text{s}$ ，快速拆下四个缸的火花塞，检查发现 1 缸、2 缸的火花塞上有汽油味，说明 1 缸、2 缸的喷油器有滴漏现象，拆下四个缸的喷油器，对喷油器加压试验，3 缸、4 缸喷油器均正常，而 1 缸、2 缸的喷油器在加压至 200kPa 时开始滴漏。更换 1 缸、2 缸的喷油器后，故障排除。该车由于 1 缸、2 缸喷油器的滴漏，增加了混合气的浓度，使热车起动困难。

24. 停车一段时间后起动困难

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车停车后立即起动车，可顺利起动；若停 5~6min 再起，则需 2~4 次才能起动着车，起动后发动机工作正常。

诊断与排除：停车一段时间后起动困难与点火系无关，本故障应与气缸压缩压力和燃油系统压力有关。

引起气缸压缩压力下降的原因有：气门关闭不严、气缸垫密封不严、活塞环与缸壁间隙过大、火花塞漏气等。拆下火花塞检查，火花塞壳体上无漏气的痕迹；用气缸压力表测量气缸的压力值，均在 1200kPa 以上，说明气缸压缩压力正常。

再对燃油系统压力进行检查：将一汽油压力表连接到燃油分配器上，起动发动机，观察汽油压力表上的指示，怠速时压力表指示约 250kPa；快速踩油门加油，压力表指示能突然增大到 280kPa。将油压调节器上的真空管拔下，压力表指示增大到 300kPa。这些测试数值均正常。将点火开关关闭，观察压力表的指示，正常情况下，10min 油压不应低于 200kPa，而该车只等了 2min，油压就降到 200kPa 以下，说明燃油系统有泄漏。能引起燃油系统泄漏的部位有：①油管或油管各接头处；②燃油泵；③喷油器。检查油管及油管接头处，无泄漏；在发动机熄火 2min 后，拆下火花塞闻，无汽油味。如果喷油器泄漏，在 2min 内压力下降的这么大，火花塞上一定会有汽油味，现在没有汽油味，说明喷油器正常，故障应在燃油泵上。

燃油泵引起泄漏的原因有：①燃油泵单向阀泄漏；②燃油泵油管泄漏。拆下燃油泵，检查发现燃油泵与出油管连接很松。更换一新油管卡子并拧紧，将汽油泵装回，故障排除。

25. 洗车后发动机敲缸

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车已行驶 80000km。在一次长途行驶归来，到洗车场进行洗车，第二天发现发动机有敲缸声响，而且低、中、高速均有响声，发动机着火还不稳。

诊断与排除：发动机敲缸的原因很多，主要原因有以下几种可能：①活塞与气缸壁间隙过大；②连杆弯曲，致使活塞位置不正而敲缸；③进气预热装置失去功能；④点火正时过早；⑤火花塞损坏；⑥控制电路的线路有短路、断路现象等。因为该轿车是台新车，所以前两种可能性可以排除，暂不必考虑。

对进气预热装置进行检测，工作正常。接着将着火正常的同型号火花塞换到故障车上，着火试验，故障依旧，说明故障不在此处。ECU 根据转速、负荷及各种修正参数的输入参数算出点火角度，此点火角作为点火信号输出，与曲轴的相应瞬时位置在角度上同步，所以，点火提前角一般情况下是不会变的，但是如果 ECU 线路中出现短路、断路故障，点火提前角就会发生变化。

根据该轿车的故障是在洗车之后出现的，可以判断为由于洗车电气元件中进水而引起短路故障。于是进行仔细检查和测量，发现 ECU 有异常现象，随后找来一台着火正常的同型号的 ECU 换到该车上，进行着火试验，故障消失。说明电喷 ECU 有故障，但没有完全失去功能，只是控制点火提前角的元件有损坏。第二天换上一台同型号的 ECU(将近 3000 元)，进行着火试验，故障排除。

从此故障可以提醒我们，在洗车时最好不要用高压水枪

喷水，那样由于压力过高，极易使电气元件进水而损坏。

26. 发动机无法熄火

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车已运行 180000km。在一次收车后，出现发动机不能熄火的故障，即将点火开关拧到关闭电源位置 (OFF)，发动机照常着火运转。

诊断与排除：该车 ECU 中设置有故障存储器，由于没有故障诊断仪，不能直接读取故障码。但是，可以推断该故障的主要原因有以下几种可能：①有执行元件误动作；②活性炭罐装置功能失调；③喷油器电磁阀常通电；④点火开关失控等。

首先检查有关执行元件，未发现异常现象；接着检查活性炭罐及电磁阀都工作正常，软管连接处也无漏气之处；再接着检查喷油器，发现点火开关在关闭位置时喷油器供电导线有电后，即关闭点火开关喷油器继续喷油，说明有关执行元件或点火开关未有断电。于是将点火开关拆卸下来进行检查测量，先把各连接线从点火开关上拆卸掉，然后用万用表电阻档进行检测，测量点火开关在关闭 (OFF) 位置时正常供电接线柱却还导通 (实际应为断路)，说明点火开关内部有短路现象。因为这种点火开关修复起来难度大而且使用寿命也不长，只好更换一个新的点火开关，进行着火、闭车试验，一切正常，故障排除。

27. 发动机怠速过高

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车已行驶 280000km。在停放半年之后，

启封使用时发现怠速过高，经过检查和调整未能排除，进厂检查处理。

诊断与排除：电控燃油喷射汽油机怠速过高涉及到因素很多很广，但就其主要的因素有以下几种：①怠速执行元件有故障；②冷却液温度传感器、进气温度传感器和进气压力传感器损坏或线路有故障；③怠速调整功能失效；④油路系统压力过高；⑤节气门关闭不严(也可能是电位计)等。

根据该轿车已放置半年之久，而且没有起动过发动机，更谈不上运行磨合，可能性较大的是有关部件锈死或锈蚀。首先检查怠速充气调节装置的供电电压(用万用表直流电压档测量)，结果供电正常；接着对冷却液温度传感器、进气温度传感器、进气压力传感器和油路系统压力均作了检测，未见异常；对节气门开关进行拆检并通电试验，节气门关闭位置正常。最后还是怀疑怠速调整功能失效可能性最大，即空气进入量过大所致。

怠速充气调节装置的功能是稳定怠速转速，从而降低了在市内怠速行驶时的燃油消耗量。怠速充气调节器是旋转滑阀式，根据怠速调节器的位置不同，打开通往节气门旁通气道的截面积也不同。由于空气流量计的测量值包括了此附加空气量，故喷油量也作相应变化，从而怠速充气调节装置极有效地稳定了怠速转速。现在怠速过高，说明旋转滑阀打开截面过大，即流过的空气量也多。于是将旋转滑阀装置拆卸下来进行检查，解体后通电试验，观察滑阀的动作情况，结果滑阀不动，已经锈死在打开最大位置处，分解步进电机，将锈死轴承部位进行清洗处理，吹干后涂上机油或润滑脂，组装后通电试验，滑阀动作自如，没有卡滞现象，装回原位，进行着火试验，故障消失。

28. 发动机怠速不稳

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车已行驶 380000km。近些日子出现怠速不稳的故障，经几次查找和调试未能排除，只好进厂检查处理。

诊断与排除：电控燃油喷射汽油机怠速不稳的原因主要有以下几种可能：①怠速执行元件工作不正常；②燃油路有漏油处；③冷却液温度传感器损坏或线路有故障；④进气温度传感器损坏或线路有故障；⑤怠速调整失效；⑥进气压力传感器损坏或线路有故障；⑦油路系统压力调节器有故障；⑧喷油器工作不良；⑨真空管路有漏气处；⑩点火正时不准确；⑪有的火花塞怠速时不工作；⑫分电器及高压线有漏电现象；⑬分电器盖或分火头有故障等。

因为这种故障涉及面很广，需要进行多项的检测和试验，但要抓住主要矛盾。首先从外表上对各线路和真空管及进气管进行检查，未见异常。根据维修经验，该车怠速不稳可能性最大的是油路系统有故障，先检查汽油压力调节器的功能是否正常。经测，油路系统压力值为 0.15MPa(标准值为 0.24 ~ 0.25MPa)，怠速运转时燃油压力应该为 0.125MPa 左右(标准值为 0.25MPa)；随后拔下真空管，燃油压力应为 0.30MPa，可实测压力还不到 0.20MPa。说明油路压力调节器功能失效，不能维持油路在各种状态下压力保持不变。于是，找来一个同型号的压力调节器换到故障车上，进行着火试验，故障消失。随后买来一个新的压力调节器换上，排净油路中的空气，再进行着火路试，一切正常。

油路压力调节器的功能是保持燃油压力与进气管压力之

间的压力差不变，从而使电磁喷油器喷入的燃油量仅取决于阀的开启时间。见图 2-11，压力调节器装在燃油分配管上，它是一种膜片控制的溢流调节器，它将燃油压力调节到约 0.24MPa。它有一个金属外壳，一个卷边膜片将此外壳分为两个腔室，一个弹簧室，用于承受对膜片加载的经预紧的螺旋弹簧、另一个腔室用于容纳汽油。当汽油超过调定压力时，用膜片控制的阀打开回油管通道口，使多余的燃油流回燃油箱。压力调节器的弹簧室经一根管子与节气门后部的发动机进气管相通，使燃油供给系统中的压力随进气管内的绝对压力而变，换句话说，在任何节气门位置，经喷油器的压降都相同。

最后，把不可拆的压力调节器破坏性地拆开，发现膜片弹簧已折断三截，它不能按调定的压力来关闭回油管通口，进而保证不了供油压力，造成燃油供不足而怠速不稳的故障。

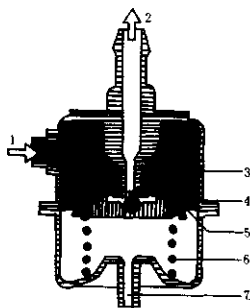


图 2-11 压力调节器

1-进油口 2-回油管 3-球阀 4-阀座 5-膜片 6-压力调节弹簧 7-进气管接头

29. 行驶中收油熄火

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1996 年型。

故障症状：该车已行驶 180000km。前几天在长途旅行中，发动机突然出现收油就熄火的故障，待几分钟后再启动发动机着火正常，但运行几千米后又自动熄火，需要进厂排除。

诊断与排除：该车的故障现象比较普遍，几乎所有车型都发生过，其主要原因可能为：①电动燃油泵供油不足；②节气门电位计有故障；③油路系统压力不足；④喷油器工作不良；⑤各真空管路密封不严；⑥进气系统有漏气现象；⑦气缸盖到消声器间排气管密封不严；⑧火花塞工作不良；⑨点火线圈损坏；⑩霍尔传感器功能失效；⑪高压线有接触不良点；⑫分电器盖或分火头有故障；⑬控制电路有故障等。

根据以上分析和维修经验，可以推测故障发生在供给系可能性较大，为此先从油路进行查找。首先对供油压力进行测量，其压力为 0.25MPa(标准压力 0.24 ~ 0.25MPa)；接着将喷油器逐个拆卸下来并对外与油管连接好，然后用起动机带动发动机，观察喷油器喷雾情况，结果四个喷油器喷雾状态均很正常；随后对各真空管和进气系统进行仔细检查和试验，即将发动机打着火，在怠速下运转，将干净的毛刷蘸些干净汽油，然后顺着各进气管接头处抖一抖毛刷，结果在进气系统处，发动机怠速有提高转速的现象，即在进气软管与空气滤清器上接头(出口)处有裂缝。经过检查，是在上次维修装配时卡子错位，卡子与空气滤清器管刚搭边，用力紧固时将软管紧裂，但缝隙很小对着火影响不大，由于途中颠簸软管的裂缝越来越

大，直至影响汽油机的正常运转。也就是说进气流量计没有把这部空气计算在内，所以 ECU 得到信号就少了一部分，指令喷油时间就有误差，造成发动机在运行中一收油就熄火的故障发生。因在途中只好用胶带将其裂缝处缠裹好，达到不漏气为止，再进行运行试验，故障消失。

30. 冷起动困难

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1999 年型。

故障症状：该车是台新车，刚刚行驶 20000km，这几天在排除电路故障之后，出现冷起动困难。

诊断与排除：根据该车的电控原理，可以推断故障的主要原因有以下几种可能：①燃油泵供油不足；②燃油泵继电器有故障；③燃油油路压力不足或有漏油处；④冷却液温度传感器损坏或线路有故障；⑤进气压力传感器失效或线路有故障；⑥怠速调整功能失效；⑦喷油器有故障；⑧点火正时不正确；⑨火花塞有故障；⑩点火系统有故障；⑪控制电路有故障等。

根据该车的故障分析，首先对燃油系统的供油压力进行测量，结果油路汽油压力为 0.24MPa(符合标准)；接着检查冷却液温度传感器，拔下水温传感器电线插头，拆下水温传感器，将水温传感器放入加热的水中，不同温度下测量其电阻值，将测得的电阻值与标准值比较，结果发现实测的电阻值与标准电阻值相差甚远，即远远大于标准值，说明冷却液温度传感器已损坏。冷却液温度传感器功用是测量发动机冷却液温度，是一种将变化着的电流信号输送给 ECU 的传感部件，其电流强弱随着发动机冷却液的温度而变化。当发动机处于冷态时，其所需的汽油就要多一些，以达到混合气有足够的浓度，冷却液温度传感器就把这种状态信号传输给

ECU，于是 ECU 便指令喷油器延长喷油时间；反之，当发动机温度升高时，便指令喷油器缩短时间。

根据冷却液温度传感器的功能，冷却液温度传感器一旦损坏，ECU 则自行设定冷却液温度始终为 80℃ 来确定燃油喷射量。这在热车时是基本恰当的，而在冷车时则会起动困难，怠速不稳（冬天尤其明显）。所以，该轿车由于冷却液温度传感器损坏后，混合气过浓而造成冷起动困难。于是，换上一个同型号的新冷却液温度传感器，进行起动试验，结果故障现象消失，即冷起动正常。

31. 加速性能不好，冒黑烟

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车在一次长途旅行中，突然出现加速困难，而且过度不平稳。

诊断与排除：根据桑塔纳 2000GLi 型轿车闭环电控多点燃油顺序喷射汽油机的工作原理，可以从下面几方面的检查排除故障：①油门拉索出现故障；②冷却液温度传感器损坏或线路有故障；③进气温度传感器损坏；④进气压力传感器有故障；⑤满载加浓功能失效；⑥节气门电位计功能失效；⑦油路系统压力过低；⑧真空管路密封不好；⑨气缸盖至消声器排气管的密封不严；⑩点火正时过迟或火花塞损坏等。

根据分析，首先检查油门拉索，未发现异常现象，并按标准重新调整油门拉索的长度；接着对冷却液温度传感器进行检测，一切正常；再继续检查进气温度传感器，进气温度传感器（它采用负温度系数热敏电阻，当温度愈高时，传感器电阻值愈小，电压降也愈小，ECU 就是通过检测电压降来得知进气温度的）安装在空气流量计内，先测量进气温度

传感器的供电电压为 5.2V 左右(标准为 5V), 基本符合标准; 然后用万用表电阻档($R \times 1$)测量进气温度传感器自身两个端子, 测量结果与标准值相差很大, 即实测电阻值比标准值小, 说明进气温度传感器功能失效。这时 ECU 会自行假定进气温度在 25℃, 借以维持发动机运转, 可是进气温度不会正好在 25℃, 因此发动机会出现怠速不稳, 加速困难, 冒黑烟、费油等故障出现。于是, 就找来一支同型号的进气温度传感器换上, 通电之后进行着火路试, 结果一切恢复正常。又买来一支进气温度传感器换上, 故障消失。

事后从驾驶员那里得知, 进气温度传感器损坏是电气维修人员在维修电气故障时, 用划火试验查找故障而造成进气温度传感器的损坏。从而提醒我们, 电控汽油机维修时切记不要用划火方式来查找故障, 而且要找专业的汽车电气维修人员来维修。

32. 在途中突然熄火

车型: 桑塔纳 2000GLi 型, 1997 年型。

故障症状: 该车装有闭环电控多点燃油顺序喷射系统汽油机。在途中运行时, 汽油机突然熄火, 再试起动几次, 也没有着火迹象。

诊断与排除: 根据故障现象分析, 故障可能发生在电路系统, 如果是油路故障的话, 汽油机熄火前会出现“突、突”声后再熄火的过程。该车故障主要原因可能有: ①火花塞由于高温而被击穿; ②点火线圈被击穿; ③分电器高压线烧断或掉下来; ④分电器盖或分火头损坏; ⑤霍尔传感器损坏; ⑥控制电路失效等。

检查火花塞的打火能量不能用传统的打吊火的方式进

行，那样会损坏电子元件，于是找一根中间带发光管的高压线换到故障轿车分电器的分缸高压线孔处，然后用起动机带动发动机来观察分缸有无高压电和跳火强度，结果没有高压电产生，即发光管没有发光；接着对点火线圈进行检测，先测量点火线圈“+”、“-”极导线，均供电正常。然后把导线全部拆除，对点火线圈本身进行检测，用万用表测得初级线圈电阻值为 0.8Ω 左右(标准值为 $0.5\sim 0.76\Omega$)，次级线圈电阻值为 $3.0k\Omega$ 左右(标准值为 $2.4\sim 3.5k\Omega$)，看来点火线圈也无故障；接着检测分电器盖和分火头的电阻值，均符合规定；霍尔传感器也未见异常；正在这时发现 ECU 至 1 缸喷油器的电源线磨破有搭铁的痕迹，将其进行绝缘处理后，再起动机，汽油机仍不着火。于是怀疑由于该导线搭铁而使 ECU 损坏，换上一个新的同型号 ECU，再进行启动试验，汽油机着火正常，故障排除。

仔细检查得知，该导线之所以磨破，是因为驾驶员把导线压在进气管下面所致。为此，建议驾驶员要经常检查各部导线和电气元件的状态。

33. 有油有高压电，却不着火

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：检查发动机有油有高压电，就是不着火。

诊断与排除：因为该发动机是采用较先进的德国波许公司的闭环电控多点燃油顺序喷射系统，一般情况，有油有高压电不着火有以下三种可能：①点火正时不对；②火花塞不打火；③喷油器不喷油。

点火正时不准，涉及到有关部件较多，主要有转速、温度及节气门位置传感器。ECU 根据转速、温度与节气门位

置的信息计算两个点火过程之间的点火角，使点火角适应汽油机任何工况，从而使功率、燃油消耗及废气排放特性达到最佳。其中发动机转速的测量是采用转速传感器(装在飞轮壳上)，它是一种电感式脉冲传感器，它对飞轮齿圈的轮齿进行扫描，对每个轮齿提供一个输出信号。传感器输出信号的大小取决于转速传感器与齿圈之间的间隙、轮齿形状和安装方式以及传感器支架的材料。

如果转速传感器和线路有故障，点火提前角度将会不准确，虽然有油有高压电，汽油机也不会着火。于是，对转速传感器进行检测，拨开转速传感器地线插头，测量供电电压，其值为0V。再仔细检查和测量，发现导线与插头已断开，看痕迹是由于受拉力而断开的，可能是在操作和维护时不小心将此线碰断。将此线与插头重新焊牢，插上后进行起动试验，汽油机着火正常，故障排除。

34. 怠速不正常

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车已行驶 300000km。在一次车祸后，出现怠速不正常，忽高忽低，有时还自动熄火。

诊断与排除：引起怠速不正常的因素很多，但最主要的原因有以下几种：①活性炭罐装置失效；②油路有漏油处；③冷却液温度传感器损坏或线路有故障；④进气温度传感器功能失效；⑤进气压力传感器功能失效；⑥怠速调整功能失灵；⑦油路压力调节器功能失效；⑧喷油器工作不良；⑨节气门松动；⑩点火系统有故障等。

根据经验，可以推断该车怠速不正常的主要原因在以下三方面：①活性炭罐控制阀失灵；②活性炭罐损坏；③软管

破裂或连接有误。经过仔细检查，发现活性炭罐在车祸时撞坏，壳体被挤裂，已失去作用。活性炭罐位于右前叶子板内侧，在撞车时极易碰伤。

燃油蒸发排放控制系统(E ECS)是以活性炭罐为中心的，将来自汽油箱内的燃油蒸发气传送到活性炭罐中贮存起来(被活性炭吸附)。当发动机运转时，燃油蒸汽经炭单元净化后由流动空气将其吸出，并在正常燃烧过程中消耗掉。如果活性炭罐损坏，它直接影响活性炭罐的正常工作，而活性炭罐又直接影响着发动机的怠速运转，为此造成汽油机怠速运转时而转速增高，时而转速下降。因为修复后的活性炭罐使用效果不佳，于是又买来一只新的活性炭罐换上，接好软管，然后进行着火试验，怠速运转正常，故障排除。

35. 行驶途中逐渐熄火

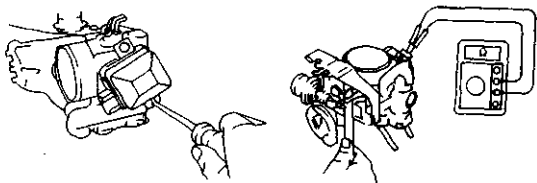
车型：桑塔纳 2000 型，1997 年型。

故障症状：汽车行驶途中，发动机转速逐渐降低，甚至熄火。立即起动困难，稍待一段时间后，能够重新起动。行驶一段路程后，发动机又自降速至熄火。

诊断与排除：发动机运转后转速降低至熄火，一般疑为燃油故障。检查燃油及喷油系统却无故障，油箱存油充足，供油管路无泄漏，显然故障原因不在燃油喷射系统。

继而检查点火强度，正常。看来问题可能出在电喷系统的传感器上，时而信号传递正常，执行系统正常喷油、点火；时而信息传递中断，执行系统得不到指令喷油点火。用 V. A. G1551 型故障诊断仪调取自诊断系统中的故障码。从故障诊断仪上读取到七个故障码，查阅修理手册分别为节气门位置传感器、霍尔信号发生器、氧传感器等。随后分别对

节气门位置传感器、霍尔信号发生器运用故障诊断仪进行性能检测,电压、电阻值均在正常值范围内,并无问题,见图2-12,调整节气门位置传感器,也不见效。重新进行测试,故障诊断仪上显示数据紊乱,发动机转速下降,接近熄火状态。



(a)测量怠速开关和全负荷开关 (b)调整怠速开关的标准位置

图2-12 调节节气门位置传感器

是不是电子元件热稳定性差,在发动机升温后电子元件损坏了呢?经分析认为不可能:其一,七个电子元件同时热稳定性差的可能性极小;其二,电子元件如有缺陷一般在使用初期几百小时或2000km以内时发生,不可能在行驶20000km以后同时发生;其三,初次测试各传感器性能指标正常,接着再测却不正常,表明传感器本身无故障。

经过以上分析和检测,说明故障的发生仅有一种可能,即连接各电子元件的线路有问题。进一步检查电子线路及线路插件,发现分电器同步信号线夹卡松落,连接插件端部线裸露,故障点正是在此。更换导线后,故障排除。

由于线路固定不佳,致使局部线磨破。在发动机运转中,导线搭铁导致传输信号中断或紊乱,所引发故障的外部症状也十分复杂。

第3章 底 盘

1. 离合器踏板越来越沉重

车型：桑塔纳普通型，1990 年型。

故障症状：该车在停放一年之后，在重新使用中发现离合器打滑严重。拆验后，发现压盘和摩擦片磨损过度，于是更换了新的压盘总成和摩擦片总成，在试车时发现离合器踏板力比原来重很多，而且越来越重。

诊断与排除：该车离合器的主要部件为离合器压盘、离合器从动盘、膜片弹簧、分离轴承以及操纵拉索等。因该离合器为机械操纵式，从而可以推断故障的主要原因有以下几种可能：①离合器拉索(软轴)与套管锈蚀或拉索有毛刺；②离合器传动部分有卡滞现象；③离合器压盘弹簧力过大等。

因为桑塔纳轿车离合器压盘有两种，前期生产的桑塔纳轿车离合器压盘弹力较小，后期为了防止离合器打滑而加大了弹性元件的弹力。如果原车是前期生产的离合器压盘，而换上后期生产的压力较大的离合器压盘，在使用中肯定会明显地感觉到离合器踏板力比原来重。拆检后，发现换上的离合器压盘确实是后期生产的。

重新装复使用中感觉到离合器踏板动作不灵活，而且越来越严重，这可能是由于该轿车存放一年以上，离合的操纵软轴与套管间生锈或拉索起毛刺的原因。随后用医用注射器

往拉索套管内注入机油，过一段时间用手进行拉推试验，感觉有毛刺阻止。于是将离合器拉索抽出来，果真有毛刺出现，只要有一根钢丝断裂，很快就有两根三根，致使离合器踏板力越来越重。换上一根新的离合器拉索并注入润滑油，按规定固定好长度，调整好自由行程，进行路试，故障消失。虽然比原来重一些，但传递扭矩效果明显好转，尤其是爬坡更为明显。

2. 离合器踏板沉重

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车离合器踏板沉重。

诊断与排除：分析离合器踏板沉重的原因有：①离合器拉索起毛或润滑不良；②离合器踏板轴发卡；③离合器分离套筒与导向套管发咬；④膜片弹簧损坏。

首先检查离合器拉索和离合器踏板，正常；再拆下变速器，该车分离套筒和导向套筒（见图 3-1）这两个零件都是塑料的（在有的车型上，有两个都是钢制的，也有一个是钢制的、一个是塑料的），分离套筒与导向套管以前曾涂过润滑脂，现在润滑脂已变成黑色的，分析是此处发咬引起了故障。两塑料件之间用润滑脂只能暂时应付一下，而不能长期解决问题，由于导向套管磨损的较重，就更换了一个钢制的。

既然变速器已拆下，再对膜片弹簧进行检查，以免留下遗憾。膜片弹簧无裂纹、变形现象，其与分离轴承接触处的磨损也小于 0.6mm，且均处于同一平面上。将离合器、变速器装复，故障排除。

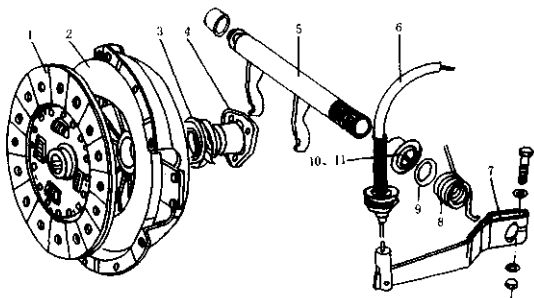


图 3-1 离合器总成

1-离合器从动盘 2-膜片弹簧及压盘 3-分离轴承 4-分离套筒
5-分离叉轴 6-离合器拉索 7-分离叉轴传动杆 8-回位弹簧 9-卡簧
10-橡胶防尘套 11-轴承衬套

3. 离合器分离轴承总烧坏

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车发动机工作时，踩下离合器踏板，听到底盘有异响，经检查是离合器分离轴承异响。拆下变速器，发现离合器分离轴承烧坏，就更换了一新分离轴承。装上市后试车，离合器工作正常。三个月后，离合器分离轴承又出现异响。

诊断与排除：在这么短的时间内，分离轴承就损坏，是质量差还是驾驶员操作不当？或者是离合器操纵机构有故障？拆分离轴承很费力，在拆前一定要把故障检查清楚。

按离合器操纵机构有故障来考虑，分离轴承有异响，说明轴承内部有不正常磨损。引起分离轴承不正常磨损的原因有：①分离轴承连续工作时间过长。分离轴承只有在离合器分离时才工作，而离合器接合时分离轴承是不工作的，若其长期转动必然损坏；②分离轴承过热。过热能使轴承内的润滑脂流失，使轴承不能得到充分的润滑而烧坏。桑塔纳轿车的离合器位于发动机飞轮与变速器之间，不能有外界热源进入，只有离合器机构部件产生的热才能影响分离轴承。分析与分离轴承相连的部件（分离叉轴、膜片弹簧等），只有分离轴承压紧膜片弹簧内端并不断地转动，即离合器处于半离合状态，才能产生热量。

分离轴承经常压紧膜片弹簧的主要原因是离合器踏板自由行程过小。检查该车离合器驱动臂的安装位置与固定拉索螺母架距离，符合标准 $200 \pm 5\text{mm}$ ；检查离合器踏板自由行程约 15mm ，也正常。那么故障是怎样产生的呢？分析分离轴承不可能长期压紧膜片弹簧，若如此不用三个月就损坏了，而且离合器也会打滑。会不会分离轴承间歇地压紧膜片弹簧呢？连续踩动离合器踏板，发现有时踏板不回位，需用脚勾一下才能回位。

离合器踏板回不到位的原因有：①分离叉轴回位弹簧过软；②分离叉轴发卡；③离合器拉索卡在某一位置；④离合器踏板轴发卡。做如下检查：在离合器踏板不回位时，慢慢松开离合器拉索调整螺母，观察离合器驱动臂能慢慢回到位，且离合器驱动臂的安装位置与固定拉索螺母间距离符合标准，说明故障不在分离叉轴及回位弹簧上。再检查离合器拉索，无故障；检查离合器踏板轴，发现该轴发卡，用润滑油慢慢将其润滑，使其动作自如，装复再试验，离合器踏板

每次都能回到位。

将变速器拆下，发现分离轴承外部有润滑脂融化的油渍，证实了故障是由于分离轴承过热引起的。再更换分离轴承后，故障彻底排除。

4. 离合器分离不开，挂不上档

车型：桑塔纳 LX 型，1993 年型。

故障症状：该车离合器分离不开，挂不上档。吊下变速器检查，是分离轴承的支承弹簧掉了，分离轴承从分离叉轴的分离叉上脱出。以为是分离轴承疲劳损坏，就更换了分离轴承。重新装配后，车辆行驶不长时间，分离轴承又掉下。

诊断与排除：拆下变速器，经检查是分离轴承的支承弹簧掉下一个，分离轴承脱出。这种情况在其他车辆上较少见到，在故障诊断手册里也无此故障的记录。

从离合器的结构上分析一下导致故障的原因：该车离合器采用的是膜片弹簧、单片、干式离合器，该离合器的轴向尺寸小，操作轻便。离合器主要由离合器从动盘、离合器压盘总成、离合器分离装置和离合器控制机构组成。当离合器处于结合状态时，分离轴承与膜片弹簧内端保持一定间隙，在膜片弹簧弹力作用下，从动盘、压盘与飞轮压紧。发动机工作时，飞轮和压盘利用它们与从动盘摩擦片之间的摩擦作用带动从动盘一起旋转，把扭矩传递给变速器主动轴。当离合器要分离时，踏下离合器踏板，通过拉线带动分离轴转动，分离轴上的分离叉将分离轴承向前移动，顶动膜片弹簧内端，膜片弹簧绕支点转动，飞轮与压盘之间压紧力消失，摩擦作用也不再存在，发动机只带动飞轮旋转，不能将扭矩传递给变速器主动轴，离合器起到分离的作用。在这个过程

中，分离轴承的两个支承弹簧紧紧地套在分离轴的分离叉上。分离轴承掉下可能有以下原因：①离合器踏板总行程大；②分离轴承支承弹簧质量差；③分离轴的分离叉挂不住分离轴承。

经检查，离合器踏板总行程在标准值 $150 \pm 5\text{mm}$ 之间，并且发现分离轴承支承弹簧有轻微变形，看不出有质量问题。再检查分离轴的分离叉，发现两个分离叉间距过大。调整分离叉间距后，行驶了几个月，分离轴承再没掉过。

该故障是由于分离轴承的两个分离叉间距过大引起的，在装配时已使分离轴承的支承弹簧产生一定变形，当分离轴承工作时，支承弹簧易损坏，使分离轴承掉下来。

5. 离合器不分离

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车不发动时，变速器能挂上档；发动着车后，变速器挂不上档。这种情况是离合器不分离造成的。

诊断与排除：离合器不分离的主要原因有：①离合器踏板自由行程过大；②膜片弹簧失效或膜片弹簧爪端磨损。

根据以上原因做如下检查调整：

(1) 调整离合器踏板自由行程，见图 3-2。松开锁紧螺母，转动离合器拉线外套上的限位螺母，将螺母旋至极限位置，仍调不出踏板自由行程。于是，确定为离合器内部故障。

(2) 拆下变速器，取下离合器总成检查，发现离合器摩擦片已磨损至极限位置，检查膜片弹簧正常。于是，更换离合器摩擦片后，将车辆装复。试车，离合器仍不能分离，还是调不出离合器踏板自由行程。

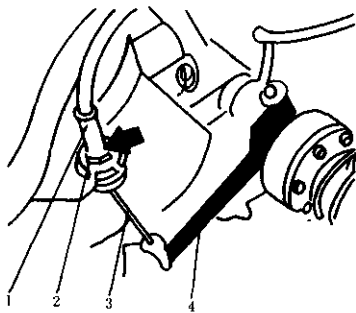


图 3-2 离合器踏板自由行程的调整

1-拉索套 2-调整螺母 3-拉索 4-分离轴传动杆

(3)调整拉线，减小踏板自由行程，变速器勉强能挂上档，但行驶一会后又挂不上档了，还是踏板自由行程过大。

问题在哪里？随着离合器拉线往下找是分离杠杆臂。检查分离杠杆臂，发现臂根部已断裂变形，只剩下约 $1/3$ 的连接了。将离合器拉线拆下，将分离杠杆臂恢复原样，焊好，故障排除。

离合器踏板自由行程增大是由于分离杠杆臂断裂变形造成的，当调整踏板自由行程时，杠杆臂的裂缝也越来越大，总调不出自由行程；当想方设法调大间隙后，虽能挂上档，但车一运动，裂缝再次增大，又挂不上档了。

6. 汽车起步困难，行驶中动力不足

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：汽车起步困难，前部抖动一阵后，才能勉强起步，行驶中感到动力不足，上坡比其他桑塔纳轿车低一个档位。

诊断与排除：这是桑塔纳轿车离合器打滑的典型现象。为了确诊，需进一步诊断。起动发动机，拉起驻车制动杆，挂上一档，汽车前部确实抖动严重，不能立即起步，确实为离合器打滑。

将汽车放在举升架上，拆下离合器罩壳，检查离合器与飞轮连接螺栓，无松动；检视外观，无严重油污。分解离合器后检查：离合器片铆头未露出（见图 3-3），磨损不严重，但摩擦片焦黑，发硬烧结。更换离合器片，切削压盘烧蚀层。装复后试车，故障排除。

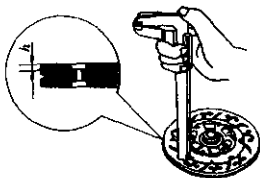


图 3-3 检查摩擦片的磨损情况

7. 松开离合器起步时，车身抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机运转后（怠速状态）挂上低速档，松开离合器踏板，加大油门起步，车身明显抖动，行驶正常后，抖动现象消失。

诊断与排除：该故障俗称为离合器发抖。如不及时检修，将引发离合器其他严重故障。

拆开离合器罩盖，检查飞轮壳、离合器盖与飞轮的固定螺栓，未松动。反复踏动离合器踏板，观察分离轴承及分离拨叉往复移动情况，正常无卡滞现象。分解离合器总成，离合器片没有松脱，从动盘变形量在规定范围内(见图3-4)，扭转弹簧无断裂和脱出。但发现膜片弹簧弹簧指(分离指爪)磨损高低不平，膜片沟槽端部有裂纹，更换离合器压盘总成，故障排除。

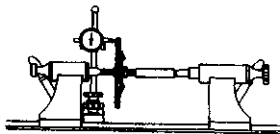


图 3-4 检查从动盘的变形量

桑塔纳轿车离合器采用单摩擦片、膜片弹簧、干式离合器，其主要的优点是采用膜片弹簧取代传统离合器分离杆杠和压紧弹簧。膜片弹簧裂损后必须更换，因该件不能焊补(焊补会破坏性能)。但仅是膜片弹簧指不平或弯曲，则可调整。调整时需用厂家提供的专用工具，不允许随意乱撬。

8. 离合器踏板沉重

车型：桑塔纳 ZX 型，1996 年型。

故障症状：离合器踏板踏下去十分沉重。

诊断与排除：造成离合器踏板沉重的原因有：①传动

杆件卡滞；②接连轴套润滑条件差。经检查，离合器踏板自由行程符合标准(15mm~20mm)，踏板、拉索、杆件运动无干涉且无卡滞。

询问车主得知，该车前不久对分离杠杆及轴套加注了润滑脂(黄油)。查看结果，确实加注了润滑脂，但溢出部分却成油泥状，扳动分离杠杆十分吃力，离合器踏板沉重的故障正在这里。拆下离合器、清洁传动轴及轴套，装复后试车，故障排除。

该车型离合器轴套为尼龙塑料套，不需要润滑。如果加注润滑脂，灰土混入后，必然造成卡滞。但离合器导向套筒为钢制，则在使用中必须要进行定期润滑。另外要注意：轴承内衬与导向套筒不能都是塑料或尼龙等，否则受力后会变形发卡；传动机构的分离转动臂与拉索应保持近似垂直位置，否则力臂变小、踏板则沉重，可以通过传动臂和拉索上的调整螺丝进行调整。

9. 起步缓慢，行驶动力不足

车型：桑塔纳普通型，1997 年型。

故障症状：该车累计行驶 90000km。近日车主感觉起步时车身抖动，起步缓慢，呈离合器打滑现象。行车过程中，车辆也有动力不足的迹象，加速时车辆提速慢，车主一般不敢轻易超车。

诊断与排除：首先检查、调校一遍发动机，感觉发动机工作正常，没有问题，不存在缺缸断火、供油不足等问题。再检查底盘等各部支撑、传动零部件，也没有松动和机械干涉现象。

经常规检查未发现问题之后，拆下离合器，发现摩擦片

已经磨薄，更换一组新的离合器摩擦片后，装复试车，却出现离合器踏板沉重而且有异响现象。针对该车更换摩擦片后出现踏板沉重、有异响的现象，经分析，判断为传动部件卡滞和分离轴承发响。检查传动机构，踏板杠杆不发卡，操纵拉索也无阻滞现象。解体离合器检查，发现轴承与压盘膜片弹簧的间隙调整不当且压盘松动，造成离合器工作中发响，调整后故障排除。

但当车辆行经凹凸不平的路面时，离合器又出现了严重异响。再次解体离合器检查，发现在更换摩擦片时，有两颗离合器壳螺栓以普通螺栓代替，因受螺栓长度、材质等影响，其拧紧力不足，使压盘受力不均，受颠簸力的冲击后，压盘已严重翘曲，导致压盘膜片弹簧折断。更换压盘总成和螺栓并按要求正确装配，故障排除。

10. 挂不上倒档

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车最近一段时间挂不上倒档，四个前进档都能挂上。询问驾驶员故障发生过程，原来开始时倒档还能勉强挂上，随着使用时间变化，倒档也越来越难挂了，现在根本挂不上倒档了。

诊断与排除：桑塔纳轿车采用的是机械操纵式变速器，主要由换档操纵机构和换档机构组成。挂不上档的主要原因有：①变速器变速叉轴弯曲变形；②自锁或互锁销损坏；③变速连接杆调整不当或损坏；④变速器、同步器磨损；⑤变速器轴变形或花键损坏。

故障检查本着由易到难的原则，首先检查变速器换档操纵机构：用汽车举升器将车举起，一个人在车上挂档，另一

个人在车下观察换档操纵机构。当挂 1、2、3、4 档时，换档操纵杆能带动选档轴动作，而当挂倒档时，发现操纵杆不能带动选档轴动作。检查操纵杆与选档轴的定位螺栓扭力很大，将其拆下发现定位螺栓不是原车的，而是以后更换的，螺栓的长度也短。更换一合适的螺栓后，变速器挂倒档很轻便。

该车换档操纵杆与选档轴间的定位螺栓不符合规格，螺栓虽拧紧力矩很大，但没有将换档操纵杆与选档轴紧紧固定在一起，而使它们在外力较大时易产生相对移动。在挂 1~4 档时，由于档位好挂，所用的扭矩较小，操纵杆与选档轴间相对移动较小，不妨碍挂档。而挂倒档时，由于所用扭矩过大，操纵杆与选档轴间产生相对移动，不能挂至所需档位。

11. 变速器 4 档出现跳档现象

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：汽车在运行中挂入 4 档，很快跳档，即挂得上档，挂不住档。

诊断与排除：造成桑塔纳轿车 4 档跳档的原因有：①同步器与 4 档齿轮锥齿磨损严重，或磨损成锥形，自动滑出；②拨叉变形，端部磨损，固定螺钉松动；③换档杆钢球槽磨损或弹簧折断；④输入轴、输出轴轴承孔磨损或轴承损坏；⑤发动机振动；⑥同步环锥体或同步齿轮轴向间隙大，齿轮轴向窜动。

经挂档检查，手感挂档间隙不大，而且发动机运转正常，变速箱处也无震感，初步可排除②、③、④、⑤方面的原因。

为进一步查找故障部位，对变速器进行解体检查。目测换挡拨叉及换挡定位杆部件均良好，无故障迹象。分解4档从动齿轮及4档同步器检查，4档从动齿轮及4档锥齿磨损并不严重，锥齿与同步环能够啮合，但同步环和同步齿轮之间的轴向间隙已达0.8mm，已经超过了极限值(0.5mm)。仔细观察，轴向间隙过大是由固定卡环及环槽磨损造成的，这便是4档跳档的故障原因。更换加厚固定卡环或更换同步齿轮，使同步器的轴向间隙为零。重新装配后，故障排除。

由于卡环和环槽的磨损造成同步环与齿轮接触面处出现间隙，使同步环轴向窜动，处于接合状况中的同步环从同步器中滑脱出，导致跳档。

12. 换挡困难，未松完离合器踏板汽车前窜

车型：桑塔纳 ZX 型，1996 年型。

故障症状：汽车行驶途中，换挡困难，强力挂档后，离合器踏板还未松完汽车便猛往前窜，有时发动机熄火。对此驾驶员十分头疼，要求修理。

诊断与排除：这是典型的离合器分离不开现象。首先测量离合器踏板行程，实测值为20mm(标准值为15~25mm)，说明不是离合器自由行程过大造成的离合器分离不开。拆开离合器壳罩，转动飞轮(空档)，踏动离合器踏板观察分离轴承、压盘离合器片等状况，分离轴承转动正常，压盘未破损，离合器片未脱开。

分解离合器，检查各部件状况，基本完好。但发现离合器片上一半圈黑(磨得薄)，一半圈颜色浅(磨损少)，怀疑有翘曲。将离合器片总成装在未磨损的花键轴上，将花键轴支承在双顶尖(支座)上，轻轻旋转花键轴，用百分表测量摩擦

片最大端面跳动已达 2mm(极限值为 1.3mm), 证实离合器钢片已严重翘曲。更换离合器片总成, 故障排除。

13. 变速器维修后, 换档困难

车型: 桑塔纳 LX 型, 1996 年型。

故障症状: 变速器更换损坏的齿轮和磨损轴承后, 变速操纵变得困难。换档时感觉有的档位齿轮吃得浅(啮合不到位), 有的档位变速杆未推到位齿轮便完全啮合了。而且情况不固定, 时而这档有此情况, 时而又在别的档位发生。

诊断与排除: 挂上一档, 按压变速杆于最左端位置, 松开手指, 用量尺测量换档杆手柄移动(回弹)距离, 不足 2mm(规定值为 5~10mm)。由此可以判断, 该例故障是由于变速杆调整不当造成的。

(1) 微调校正: 将换档杆从侧面推向长形孔内, 将换档支架向左移动, 固定后再按上法测定, 使变速杆回弹量达到 5~10mm(如果原测量大于 10mm, 则需将换档支架移向右方)。

(2) 基准调整: 如果微调达不到目的或在修理时卡箍松开, 需进行基准调整, 见图 3-5。

①第一步。空档, 松开传动杆卡箍。

②第二步。取下变速手柄和波纹管, 把罩壳和变速支架的中心孔重叠, 旋紧螺钉。

③第三步。安放换档量规, 将制动销放在前面中心孔内(箭头 A), 再将变速杆推到滑块的左侧止档(换档拨块凹槽的 1/2, 箭头 B 所指)拧紧滚花螺钉。将滑块压到左上档, 拧紧上面的滚花螺钉。将变速杆压至滑块右侧挡块位置(换档滑块凹槽的 3/4)。

④第四步。将变速杆置于空档, 校正变速杆, 旋紧夹

箍，拆掉量规。

一般保修单位采用倒装法保证变速杆位置，即先保证传动杆位置正确，再行组装操纵杆和确定换档齿形板的位置，这可基本保证变速杆正确位置。

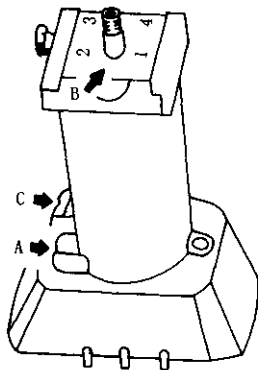


图 3-5 换档量规的安放

14. 挂 3 档、4 档时有撞击声，并且挂档困难

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：换挂 3 档、4 档时有齿轮端面撞击声，并且挂档困难。

诊断与排除：车辆能顺利起动，挂上档后能正常行驶，离合器自由行程合适，而且踏、松轻快，但个别档（3 档、4 档）挂档发响。据此可基本排除离合器造成挂档发响及困难因素。

从以上故障现象判断,故障原因是3档、4档同步器损坏,拆检变速器后,卸下3档、4档同步器,将同步环依次放到3档、4档从动齿轮的锥面上发现两者完全接触无间隙,说明同步环已磨损超限。另外,接合套内花键、齿毂外花键已磨损起台,显然磨损超限。更换3档、4档同步器,异响消除。

桑塔纳轿车安装了惯性锁环式同步器,使换挡变得容易,齿轮平稳啮合无噪声。同步器损坏后,换挡齿轮因转速不同步,极易造成啮合时齿端冲击,发生噪声,造成齿轮早期磨损。变速器的故障原因很多,部分故障可从异响特征加以判断,如表3-1所示。

表3-1 变速器异响原因

异响特征	故障部位
空档、怠速响声均匀,制动时响声增大,踏下离合器踏板时响声消失	常啮合齿轮磨损或损坏
某档位低速挂档发出“咯啦”声,高速为“嘎嘎”声	某档啮合齿轮磨损或损坏
各档均有沉闷响声,挂档困难,且变速器温度高	输出轴弯曲
离合器未接合时有摩擦声,松开踏板响声消失	输入轴前轴承响,缺油或磨损
空档怠速时有“咯噔”声,踩下离合器踏板响声消失	输入轴后轴承响,磨损或损坏
空档滑行有“哗哗”声,停车摇晃输出轴松旷	输出轴后轴承磨损
上坡时各档均有“呜呜”声,变速杆摇摆,踩下离合器响声消失	输出轴前轴承损坏

15. 汽车底部发出“吭当、吭当”的金属撞击声

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：该车行驶中，底部发出“吭当、吭当”金属撞击声，声响随转速增高而加大。

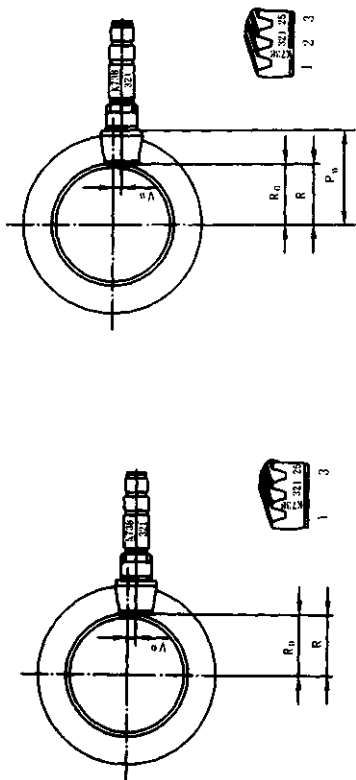
诊断与排除：检查润滑油量，不缺失，显然不是因缺油造成的故障异响。架起前桥后听诊，异响是从主减速器部分传出，怀疑是有异物混入或是其他原因，需要拆检。

拆检后发现，主动齿轮齿面麻点凹坑严重，少数齿还有缺损，显然是车主操作不当造成的。主动齿轮应予更换，从动齿轮齿面虽有擦痕但较光洁，但根据维修要求也必须更换。因主动齿轮齿数少，单齿受力大，损坏的频率比从动齿轮高。

桑塔纳轿车更换主减速器齿轮是件十分棘手和麻烦的工作。齿轮的齿隙(规定值 0.10~0.20mm)是由调整垫片来保证的，而多块调整垫片是随轴承压装在轴套上(不像其他车型随意调换)，并且必须一次用准一定厚度的调整垫片。所以需要预先用专用量具测量有关数据，再通过计算，确定调整垫片厚度。具体过程如下：

(1) 取来更换的新主动齿轮，查清齿轮上的标记和 γ 值(偏差值)，见图 3-6。

(2) 安装轴承和主动齿轮：①把双环/双列滚珠轴承压入轴承座；②把主动齿轮装入轴承支座，并压入双列圆锥滚珠轴承。用保护夹板将齿轮轴夹在台虎钳上，以 $98\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩拧紧主动齿轮螺母；③装入新的密封垫，将轴与轴承装入齿轮箱壳，装上 VW381/11 压板，并使压板与主动齿轮成直角；④将测量芯棒 VW381/11 的调节环调整到 $A = 35\text{mm}$ ， $B = 60\text{mm}$ ；⑤将调节量规 VW385/30 调整到 $R_0 =$



(a) 作为维修替换件的传动组件

(b) 成批生产的传动组件

图 3-6 传动组件调整位置各标记

1 - “K738”是标记，表示速比为 7:38，表示速比为 7:38 的盆形齿轮与盆形齿轮的配对号码(321) 3 - 在生产过程中使用特殊检验机器测量的校对规的编号 “r” 是 1 / 100mm 标出的，例如 “25” 表示 $r = 0.25\text{mm}$ R_0 - 特殊检验机器使用校对规的长度， $R_0 = 50.70\text{mm}$; - 盆形齿轮轴和主动齿轮端面之间呈平稳运转时的实际尺寸 V_0 - 双曲线偏心距， $V_0 = 13\text{mm}$

P_0 - 批量生产调节尺寸

50.7mm，并装在测量芯棒上，把千分表调到0位；⑥将VW385/33块规板放在主动齿轮端部，并将测量芯棒放入罩壳内；⑦把主动轴承盖与轴承外环安装在一起，并用螺栓固定；⑧使用量具测量出最大偏差值 e ；⑨计算调整垫片 S_3 厚度，即 $S_3 = e + r$ ；⑩安装调整垫片后，再进行测量计算垫片 S_1 及垫片 S_2 厚度。 S_1 、 S_2 、 S_3 位置见图3-7。

桑塔纳轿车由于后减速器的结构原因，更换主减速器齿轮、轴承、差速器壳，变速器壳时，均需测量后计算 S_1 、 S_2 、 S_3 垫片厚度才能保证减速器主动、被动齿的齿隙和正确啮合。

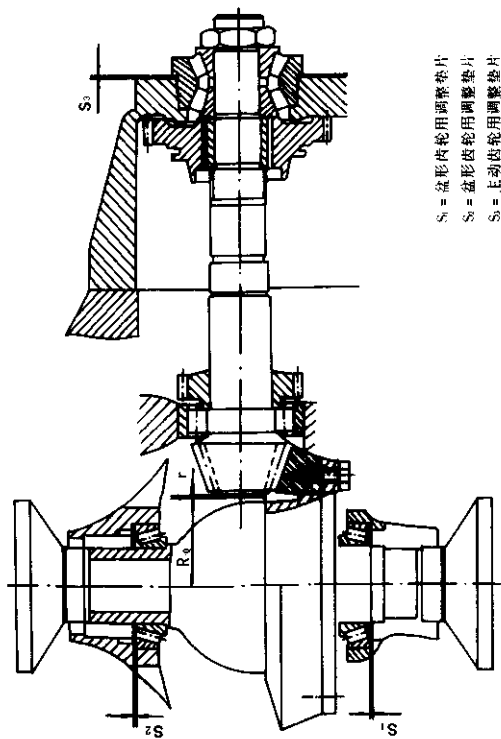
16. 检修变速器后，出现掉档故障

车型：桑塔纳2000GLi型，1997年型。

故障症状：该车5档手动变速器检修后，在进行路试时出现掉档故障。

诊断与排除：该车为豪华型，装置5档变速器，全同步，手动机械换档式。同步器为锁环惯性式，在锁环上采用了涂钼新工艺，可以有效地防止锁环的早期磨损。变速器齿轮为小模数多齿数斜齿轮，齿轮直径很小，承载能力很大，传动平稳，一般不会出现掉档现象。该变速器出现掉档现象的主要原因有：①装配有误；②自锁和互锁失效；③变速杆变形等。于是，进行拆检，发现输入轴上的齿轮轴向间隙较大，再仔细对照结构图检查，发现输入轴4档齿轮档圈漏装。到配件商店买来一个4档齿轮档圈和调整垫片，重新装配，按规定调整好轴向间隙，然后进行路试，故障排除，一切正常。

从此故障可以看出以下几个问题：一是维修人员责任心不强，其实好多故障是由于粗心而引起的，并不是技术水平



S_1 = 盆形内轮用调整垫片

S_2 = 盆形齿轮用调整垫片

S_3 = 主动齿轮用调整垫片

图 3-7 调整垫片的位置

调整垫片位置

问题；二是提醒养车户，修车时不要图方便、图便宜，哪里价低到哪里去修。有的修理部最基本的千分尺和量缸表都没有，对间隙不能测量，只凭手感，那怎么能行呢？

17. 行驶中轻踩制动踏板，转向盘轻微抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：行驶中轻踩制动踏板，转向盘有轻微抖动现象，而紧急制动时则无此感觉。

诊断与排除：转向盘在制动时出现抖动现象，故障区域大致在悬架、转向器及轮胎部位。

外观检查轮胎，无异常磨损，左右轮胎花纹和规格均符合要求，可排除此因素；将汽车停置在举升架上，检查转向盘自由间隙，基本符合要求；左右转动转向盘，也符合要求；再检查横拉杆球头销，不松旷，也无卡滞。但却发现前悬架臂固定螺栓有一个松脱，仔细观察前悬架臂梁，已产生裂纹。更换前悬架臂梁，并固定好自锁螺栓，故障排除。

汽车轻微制动时，由于制动速度较慢，悬架臂梁裂纹在制动力下颤动能够传到转向盘上；而紧急制动时，车轮停止较快，悬架臂梁裂纹来不及出现颤动感，汽车已经停驶，所以转向盘感觉不到抖动。悬架臂梁裂纹是由于自锁螺栓脱落造成的，估计是由于原拆装时未及时更换导致，按厂家规定自锁螺栓一经拆卸，必须更换。

18. 转向盘抖动严重

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车当车速达到 80km/h 时，转向盘抖动严重(打手)；当行经乡间路面时，驾驶员几乎握不住转向盘。

诊断与排除：由于只是转向盘打手，没有其他毛病，于是对转向器、转向传动机构进行了仔细检查，发现该车维护较差，转向传动机构各间隙均有不同程度的增大，润滑脂基本上都已经用光，各球头呈干摩擦状态。给转向传动机构各球头加好润滑脂，并重新将松动的螺钉紧固，调好各部分间隙。经检查，底盘各部分无异常，但车轮前束超差。为消除四轮定位对转向系的影响，将车开上四轮定位仪，重新调好四轮定位值，使之在标准范围内。然后将车开出去作路试，感觉故障现象有所减轻，但转向盘还是有些打手，故障还是没能彻底排除。

最后逐渐怀疑到影响转向系统工作的另一个主要因素——轮胎气压及车轮动平衡。先用气压表测试四轮气压，结果轮胎气压符合要求。再逐个拆下轮胎作动平衡试验，发现左前轮轮胎不平衡量超差严重，换下该轮后试车，故障消失。

桑塔纳轿车使用的是无内胎的轮胎，但由于漏气严重，车主便加装了内胎，使该轮原来的动平衡遭到破坏，导致转向盘抖动。由于轮胎出厂时都已作过动平衡试验，满足动平衡要求，因此不可随意加装内胎，以免破坏动平衡，引发故障。

19. 行驶时转向盘发抖并有异响

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车行驶时，感觉转向盘发抖；高速时抖动严重，手握不住转向盘；在不平路面行驶时伴有“咯、咯”的声音。

诊断与排除：该车转向机构为机械式。转向盘在高速行驶时抖动与下列因素有关：①两前轮轮胎不平衡；②前轮轮

辆变形；③前轮定位不正确；④传动机构松旷；⑤传动轴弯曲；⑥转向机构松动；⑦减振器失效；⑧悬架弹簧弹性不足或断裂等。上述部件中同时能导致方向盘在不平路面上行驶发出“咯、咯”响声的有：减振器、悬架弹簧、传动机构和转向机构。所以重点对这四个部位进行检查。

首先检查减振器。在车辆前后分别用力使车上下运动，停止用力后，车身上下运动2~3次后停下来；让车运行一段时间，用汽车举升架将车举起检查，减振器不漏油，用手摸减振器感觉，与行车前温度有变化。经过上述检查，说明减振器正常。

检查悬架弹簧，无断裂、变形处。检查各连接部位球头不松旷，连接螺栓不松动，悬架胶套无异常。

最后检查转向机构，大部分部位正常，当扳动转向器时，发现转向器可前后移动，仔细观察，原来转向器的底座夹板已裂开。拆下转向器，将裂开处焊好，重新装复，故障消除。

本故障在桑塔纳普通型轿车上较常见到。损坏的主要原因是转向器底座夹板强度不够，当车辆在不平路面行驶时，车轮的振动、冲击传递到转向器底座夹板上，时间一长造成底座夹板疲劳断裂。

20. 中速行驶踩制动踏板时，转向盘上下抖动

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车在以中速行驶时，若踩下制动踏板，则转向盘上下抖动。

诊断与排除：制动系统和转向系统均能在其受到冲击时，影响到转向盘的状况，因此在诊断该故障时，应先检查

转向系统，然后再检查制动系统。

桑塔纳 2000GLS 轿车，装用的是带液压转向助力器的转向装置，它与普通桑塔纳转向系统的区别是：在原来齿轮齿条转向器的基础上，增加了液压助力系统。先对机械转向机构进行检查：将汽车用举升器举起，检查底盘各部分螺栓的松紧，检查下摆臂橡胶套是否磨损，检查传动轴是否松旷，检查横拉杆球头是否松旷；检查齿条式转向装置是否松旷，检查减振器是否松旷、变形。以上检查均没发现问题；再检查转向部件是否固定牢固，拉紧驻车制动杆，挂上 4 档，起动发动机，当车速分别达到 20km/h、40km/h、60km/h 时踩下制动踏板，观察转向系统是否有异常变化，结果没发现问题。

再检查前轮制动器。桑塔纳轿车前轮采用的是 VW II 型浮式钳盘制动器，主要由支架、制动钳、内外制动摩擦片、制动分泵及制动盘组成。制动盘用螺钉固定在轮毂上，夹在两摩擦片之间与前轮一起转动。当制动分泵动作时，两摩擦片动作，夹紧制动盘达到制动的目的。拆下前轮轮胎检查，制动钳螺栓不松动，摩擦片厚度合适，制动盘表面光滑，无大的沟槽，前轮制动器无变形断裂的地方。拆下制动钳，取下制动盘，测量其厚度为 18.5mm(标准值为 20mm，磨损极限值为 18mm)。在仪器上检查制动盘端面跳动量为 0.20mm，而标准值为 $\leq 0.06\text{mm}$ ，显然已经超限。制动盘是合金铸铁制造，无法校正，更换制动盘后，故障排除。

21. 左右转向轻重不同

车型：桑塔纳 2000 型，1997 年型。

故障症状：转向时，左转向轻，右转向重，给驾驶操纵

造成困难。

诊断与排除：造成转向左右转向力矩不一致的原因有：

①左右悬架部位球头销及连接件磨损、润滑及紧固程度不一致；②车架变形，致使一侧转向连接部位转动卡滞；③一边轮胎制动未解除或解除滞后。

在举升器上检查以上部位，均排除了是故障成因。桑塔纳 2000 型轿车采用整体式动力转向系统，因此动力转向系统中管路、滑阀及活塞等部件的损坏及性能不良也会导致这样的故障。动力转向系统检测方法如下：

(1)观察贮液罐，油液在标志线上。左右转动转向盘，贮液罐内无气泡及混浊现象。

(2)观察通往助力泵的管道，无漏油痕迹。

(3)接入液压表测试油压，转动转向盘，油压值变化较大。决定拆下助力泵剖解检查，发现分配阀中滑阀孔有堵塞，并且运动中总偏置一方，这就为故障根源。更换分配阀，故障排除。

由于滑阀孔道堵塞及在分配阀中位置变动，致使输出油液量及油压在左右位置时助力不一致，造成转向时左右力矩不同。

22. 动力转向沉重

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车已行驶 400000km。近些日子发现动力转向有些沉重，而且有越来越重的感觉，于是停车检修。

诊断与排除：动力转向是由发动机为动力，驱动液压泵，由液压泵的压力油通过控制阀作用于转向器的齿轮齿条上来完成转向。为此驾驶员仅需通过转向盘对控制阀施以轻

便的转向力,就能以油压来实现转向。桑塔纳 2000GLi 型轿车的动力转向是在原齿轮齿条转向器基础上增加了液压泵、控制阀及动力缸,为此称为液压机械动力转向器。根据结构和工作原理,可以推断动力转向沉重的主要原因有:①叶片泵磨损严重,使油压降低;②油路内混有空气,造成气阻;③传动带磨损严重或过松打滑;④转向器内齿轮齿条磨损过度等。

首先检查传动皮带,皮带松紧度合适,磨损也不严重;接着检查动力转向系统油量和油质,油量充足,油质不符合要求,更换了标准动力转向油。并进行了排气处理;随后进行路试,故障依旧;接着将转向器解体检查,发现齿轮齿条磨损十分严重,内泄漏过大。整体式动力转向器如内泄漏增大则齿条两侧压力差减小,使转向沉重是很自然的了。于是更换新的转向器总成,再进行路试,故障消失。

经过分析,该例故障是由于动力转向系统加注劣质动力转向油或代用品使转向器磨损加剧造成的。动力转向系统使用的是专用油,即自动变速用油(红色液体油),使用时一定要注意。

23. 转向盘有自由行程

车型:桑塔纳 LX 型,1996 年型。

故障症状:转向盘转动较大角度才能转向,并伴有振颤现象,轮胎胎面磨损成波浪状(边沿成锯齿形)。

诊断与排除:将汽车停置于平地,保持直线行驶位置。转动转向盘,在一定范围内车轮并不偏转,表明转向盘有自由行程,但转动过程中并无卡滞,说明转向器中齿轮齿条并无异常磨损。将汽车置于举升器上,检查转向连接球头销、连接螺栓,无松旷,表明故障不在此处。综合以上诊断,结

论是转向器产生间隙，导致转向盘产生了自由行程。

松开转向器上锁紧螺母，用内六角扳手转动调整螺栓（见图 3-8），消除齿轮与齿条的啮合间隙，然后再将锁紧

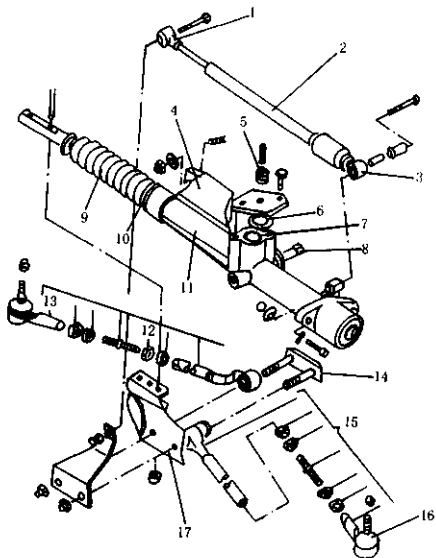


图 3-8 齿轮齿条式转向器

- 1-转向减振器固定支点端 2-转向减振器 3-减振器接受振动端
 4-转向器壳体凸台 5-锁紧螺母与调整螺栓 6-密封圈 7-压紧弹簧
 8-转向齿轮轴 9-防尘套 10-夹筒 11-转向器壳体 12-右横拉杆
 13-横拉杆球铰 14-连接件 15-左横拉杆 16-右横拉杆球铰 17-齿
 条与横拉杆连接件(转向支架)

螺母锁紧(注意不要使调整螺栓同锁紧螺母一起转动)。试车,故障消失。

桑塔纳轿车转向系统中各运动副均无间隙配合,即转向盘为无自由行程。所以一旦感到转向盘有了自由行程,则要调整和检查球头销、球头座及弹簧。

24. 行驶中突然转向变沉重

车型:桑塔纳 2000 型,1998 车型。

故障症状:行驶中,突然感到方向盘转向沉重。

诊断与排除:顶起前桥,转动方向盘,感到方向盘转动沉重,表明故障不在前桥或车轮。如果在前桥或车轮,此时转动方向盘会感到轻便。

比较原地转动方向盘和起动发动机后转动方向盘,两者力矩之间的差别(如果相同,说明转向助力泵有故障;如果发动机起动时转动方向盘的用力较轻,则说明故障在转向器本身,因发动机运转,液压助力泵才开始工作)。该车的故障部位在液压助力部分。

检查液压泵三角皮带的松紧度,松紧适度。检查液压油面高度:起动发动机,观察发现液面在“max”标记处有下沉现象,而且油液中有气泡,这说明液压系统中有泄漏部位。继续使发动机运转,使发动机处于热态,左右转动转向盘至极限位置固定,使管内油压达到最大,仔细检查分配阀、齿条密封及进回油管接头密封情况,结果发现进油管接头处漏油。

更换进油管接头密封环,紧固密封环螺栓。向贮液罐中加注 ATF 润滑油,不停地转动方向盘,直至液面稳定在“max”位置,并且液面无气泡。重新起动发动机,漏油渗

气故障排除。

25. ABS 警告灯和制动警告灯偶尔闪亮

车型：桑塔纳 2000GSi 型，电控燃油喷射式发动机，带 ABS，1998 年型。

故障症状：该车行驶约 15000km，ABS 系统发生故障。在车辆行驶时，ABS 警告灯和制动警告灯偶尔闪亮，有时闪亮一下就熄灭，有时能亮一会。但关闭点火开关后，再起动发动机，警告灯又熄灭。在路上行驶踩制动，感觉 ABS 系统工作正常。

诊断与排除：桑塔纳 2000GSi 轿车的 ABS 故障灯闪亮，表明 ABS 系统有故障；制动警告灯常亮，说明驻车制动开关损坏或制动液液面降低；两个灯同时闪亮，说明 ABS 系统中的控制单元、车速传感器、液压调节装置和电子控制制动力分配装置有一个或几个发生故障；两个灯偶尔闪亮，而 ABS 工作正常，说明 ABS 系统各主要装置工作正常，可能由于线路接触不良或机械松动等原因引起了故障。

分析 ABS 警告灯和制动警告灯偶尔闪亮的原因有：① ABS 系统线路插头松动、接触不良或有线路磨破搭铁的地方；② 车速传感器发生故障，不能将正确的车速信号传给 ABS 控制单元；③ 车轮轴承松旷，使齿圈与车速传感器间隙发生变化，感应不出正确的车速信号；④ 制动管路内有空气，影响 ABS 系统正常动作；⑤ 制动分泵动作不良，ABS 控制单元虽发给正确的指令，但制动分泵工作不良，车速传感器发回的车速信号，表明制动减速度达不到要求。

首先检查暴露在引擎室和底盘 ABS 系统的线路、插头，未发现故障；用汽车举升机将车举起，用手上下左右扳

动轮胎，检查四个车轮轴承，不松旷；将一合适塑料管放到放气螺孔上，塑料管上接一容器，然后对车轮的制动分泵放气，无空气；拆下车轮，检查制动分泵的动作，发现左前制动分泵动作不灵活。拆下制动分泵，发现活塞动作不灵活，有锈蚀。更换左前制动分泵后，ABS 警告灯和制动警告灯工作正常。

26. ABS 警告灯常亮

车型：桑塔纳 2000GSi 型，电控燃油喷射发动机，带 ABS，1998 年型。

故障症状：该轿车带 ABS 防抱死制动系统，该系统一直工作正常。但当车辆行驶到 6000km 时，ABS 警告灯常亮不熄灭。

诊断与排除：桑塔纳 2000GSi 型轿车的 ABS 系统主要由电子控制装置、液压调节装置和四个车轮速度传感器组成，并有两个警告灯，即 ABS 警告灯和制动装置警告灯。在正常情况下，点火开关打开时，ABS 警告灯将进行自检，若系统无故障，3~5s 后，警告灯将熄灭；若系统有故障，警告灯将常亮，起动发动机后，ABS 警告灯也常亮。

ABS 灯常亮的原因有：①蓄电池电压过低或保险丝断；② ABS 系统导线断线、插头松动或继电器插接不牢固；③ 车轮速度传感器不良；④ 液压调节装置不良；⑤ 电子控制装置不良。液压调节装置和电子控制装置是 ABS 系统的核心元件，该车行驶仅 6000km，一般不会发生故障。还是从常规检查开始。

检查蓄电池电压为 12V，正常；检查 ABS 保险丝，正常；检查 ABS 系统导线，无断线现象；检查各插接头，连

接牢固；检查继电器，固定牢固。再检查车轮速度传感器：拆下左前轮车速传感器，发现其传感器头部吸有很多铁屑和脏物。将其他三个车速传感器拆下，也发现相同的情况。将传感器头部铁屑和脏物擦净后，装复，ABS 警告灯正常，故障排除。

车轮速度传感器由电磁感应式传感头和磁性齿圈组成，齿圈装在轮毂上，与车轮一起转动。当齿圈旋转时，齿顶与齿隙交替对向传感器头。当齿顶与传感器头相对时，两者的间隙最小，传感器中的感应线圈周围的磁场最强；当齿隙与传感器头相对时，两者间隙最大，感应线圈周围的磁场最弱。磁通的交替变化，感应线圈产生了交变电压，此电压的频率与车速成正比变化。车速传感器可及时将车速信号传给电子控制装置，以控制各车轮制动力。若电磁感应式传感头吸有铁屑，就会使传感器头与齿圈的间隙发生变化，使磁通变化不明显，感应线圈产生的交变电压也就不规律，电子控制装置也就不能有效控制各车轮制动力，使 ABS 灯常亮。

在带有 ABS 系统的车辆上，包括进口轿车，车轮速度传感器头部很容易吸附铁屑等脏物，当 ABS 灯亮时，要首先检查这一系统。

27. 制动踏板强烈地上下振动，但 ABS 警告灯不亮

车型：桑塔纳 2000GSi 型，1998 年型。

故障症状：该车具有 ABS 防抱死制动系统。车辆行驶过程中，当踩下制动踏板时，感觉踏板强烈的上下振动。ABS 系统工作时，制动踏板有轻微的冲击是正常的，但该车这样强烈的振动，表明 ABS 系统有故障。

诊断与排除：桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS 控制系统电

路图见图 3-9。分析引起故障的原因有：①制动开关故障；②制动鼓失圆；③车速传感器故障；④ ABS 电子控制装置故障；⑤液压调节装置故障。

踩下制动踏板，发现车辆后部的制动灯不亮，制动开关发生故障了。检查制动开关，发现开关上的一根导线断开，将其重新连接后，踩制动踏板制动灯亮。试车，故障现象消失。

桑塔纳 2000GSi 型的制动开关除有控制制动灯的作用外，还有检测制动踏板位置的作用。当踏板行程超过总行程的 40% 时，制动开关闭合，并向电子控制装置传递信号。电子控制装置接到信号，就控制 ABS 系统的电动液压泵工作，调整各车轮制动器的制动力，防止车轮抱死，同时减小制动踏板的振动。制动开关断线，不能将信号传递给电子控制装置，电子控制装置就不能有效地控制电动液压泵，达不到 ABS 系统应有的效果，也引起制动踏板振动。

28. 制动有噪声

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车已累计行驶 70000km，在踩下制动踏板实施制动时，制动器会发出刺耳的尖叫声，但制动效果并无太大变化。

诊断与排除：经常规检查，发现制动液缺少，补足后试车，制动噪声依旧。逐一拆下四个车轮，检查制动蹄片(制动块)磨损情况及制动间隙，结果两个后轮没有问题，前轮制动片缺口与固定架间已经磨损，制动噪声就是由此产生的。在制动片卡环两端垫进一小块橡胶皮(大小、薄厚要合适)，装复四个车轮试车，制动噪声消失，制动平稳、安

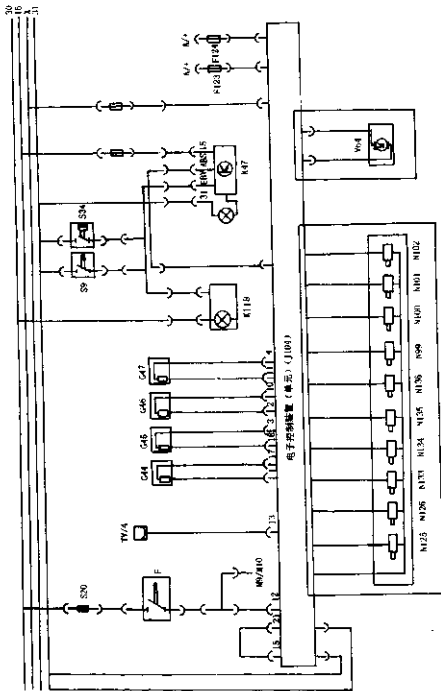


图 3-9 桑塔纳 2000CSi 型 ABS 控制系统线路图

S20 - 制动灯开关保险丝 F - 制动开关 M9/M10 - 制动灯 V64 - 电动液泵 K47 - ABS 警告灯; K44 ~ K47 - 4 个车轮的速度传感器 30 - 常火线 15 - 受点火开关控制的火线 X - 启动时接通的火线 31 - 搭铁线

静，故障排除。

为防止再出现其他制动系统故障，结合本次维修，仔细检查、维护了制动主缸、分泵、真空助力器及其连接管路。至今已半年有余，车辆一直很好用，证明我们采用的消除制动噪声的方法是实用的。

桑塔纳轿车前轮制动片经过一段时间使用，制动片缺口与固定架之间磨损后，会产生制动噪声，如不及时排除，噪声将会加剧。常规方法是將制动片缺口处加以补焊，此法很费工，而且使用一段时间后，噪声又会重新出现。我们在修理中发现，若在制动片卡环两端垫进一小块汽车内胎皮或自行车内胎皮，使用效果比补焊好。当然，若该处磨损过甚，则应先补焊后再采用上述措施。

29. 制动不灵

车型：桑塔纳 ZX 型，1996 年型。

故障症状：汽车行驶中，一脚制动不灵，连续踩几脚制动效果也不好。

诊断与排除：此故障原因甚多，通过试车可大致确定故障部位。试车结果是踏下制动踏板时，踏板位置很低，再连续踩踏，踏板位置不能升高，当然制动效果不好。这个故障现象，既不像制动管路有空气(制动感觉发软)，又不像总泵回油阀关闭不严(制动管路中有油压，踏板位置高)，这种情况有两种可能：一种是踏板自由行程太大，踏板需踩得很低；另一种情况是总泵补偿孔堵塞，踩动制动踏板后管道中油来不及补充，需要反复踩动。

检查制动踏板自由行程，符合规定；拆检制动总泵，补偿孔确被油液中杂质堵塞。清洗总泵(用无水酒精清洗)，清

除补偿孔杂质，更换与真空助力器连接处的 O 形圈(或更换制动总泵)。

原厂规定，制动总泵不得拆检，如怀疑总泵损坏，可用新件试验判断。但维修桑塔纳多年经验证实，总泵中孔堵塞等故障，也可以通过分解清洗来排除。

30. 制动踏板力过大

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车在检修真空助力器后，出现制动踏板力过大现象，即真空助力器不起作用的感觉。这是不正常的现象，需要排除。

诊断与排除：桑塔纳 2000GLi 型轿车制动系统的特点是：①从制动结构上区分，前轮为自动补偿间隙的盘式制动器。盘式制动器易于更换摩擦片，散热性能良好，提高了制动力的稳定性。雨天浸水后很快就甩干，制动效率高；②从操纵方式区分：前后轮制动器均采用机械操纵、液压传动、真空助力制动系统。由于液压传动，使制动反应灵敏，制动踏板的制动力可直接传递至制动轮。制动系统中装置了真空助力器，利用发动机进气管的真空度，通过真空助力器向制动总泵加力，这样大大地增加了制动作用力，提高了制动效果；③从制动管路布置分：该轿车属于双管路对角线布置，从制动总泵至四个车轮分两套独立的管路系统，互不联通；④驻车制动器为机械操纵，通过软轴传动，作用在后轮制动器上。这样的结构，即使发动机不工作，长期停放，也能保持良好的制动效果，安全可靠。

根据该车制动系统的结构特点，可以推断制动踏板力过大的主要原因有以下几种可能：①制动踏板传动系统有卡滞

现象；②真空助力器损坏或单向阀装反；③真空管损坏而漏气；④制动总泵和各分泵有卡滞现象等。通过试验得知，虽然制动踏板力大一些，但四个轮的制动效果还可以，说明制动总泵和各制动分泵均无故障；另外故障又是发生在检修保养真空助力泵之后，为此对真空助力器进行检查和试验。将发动机处于熄火状态时，踩几下制动踏板，排除助力气室中的真空度（此时感觉制动踏板很硬），以适当的力踩下制动踏板，并保持在一个位置上。此时起动发动机，当发动机着火后制动踏板高度应有所下降，说明真空助力器工作正常；如果发动机着火后，制动踏板无任何变化，则说明真空助力器不起作用。实验证明，该车属于后一种情况。

于是先拔下真空管（进气歧管一侧），用嘴吹真空管，结果能吹通气，按理是应该吹不动才对，这说明两种情况：一是单向止回阀装反，另一种情况是单向止回阀损坏。拆下止回阀检查，结果是止回阀装反了，使助力器真空室至进气歧管变成不通路，这样歧管产生真空也吸不出真空室内的空气而不能产生助力作用。重新翻转 180°装上试车，一切正常，故障排除。

31. 前制动蹄摩擦片磨损快

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：桑塔纳轿车前轮制动蹄摩擦片磨损超限换新件后，使用 3000~5000km 后便需更换，较正常使用 10000km 减少了一半多。

诊断与排除：桑塔纳轿车为前轮驱动，前轮制动力较后轮制动力高出约 15%~25%，再加上目前中国公路运行条件差，所以前轮制动蹄摩擦片较后轮的磨损快是正常的，但

前轮制动蹄摩擦片过快磨损则不正常了。导致桑塔纳轿车前轮制动蹄摩擦片异常磨损的原因有三个：其一，新蹄片装会后间隙较小，分泵油封挤压变形，导致制动后油压回落速度慢，制动蹄摩擦片滑磨时间长。该车经检测，摩擦片与制动盘间隙在 0.3mm(正常值为 0.2~0.5mm)，显然不是该原因；其二，制动钳回位不良，导致前制动蹄制动后迟迟不能卸载，摩擦片早期磨损。经现场复复制动观察，制动钳回位正常，也排除该故障成因；其三，制动盘异常磨损，产生严重沟槽。更换新制动蹄后，同样会造成摩擦片异常磨损，制动力下降。经检查，该车前制动盘已有严重沟槽，而且盘面有烧灼痕迹，故障原因在此。

光磨制动盘，但需保证制动盘厚度不得小于 10mm(如果制动盘厚度低于此极限，应予以换新)。

32. 后轮制动器拖滞

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：该车在一次途中运行时，发现在松开制动踏板后，后轮制动器不能迅速或完全松脱，有拖滞现象，而且有越来越明显的趋势，需进行检查处理。

诊断与排除：这种制动器拖滞的现象比较普遍，其主要原因可能为：①后轮蹄片回位弹簧疲劳失效，弹力不足，使蹄片回位动作滞后；②有异物掉入制动器内，将制动蹄卡住；③制动液过脏，使制动总泵回油孔堵塞，回油不畅；④驻车制动拉索调整不当；⑤制动蹄摩擦片铆钉松动，相应地减小制动间隙等。根据以上几种可能性，首先检查制动液，打开贮油室发现制动液比较混浊。将其制动液全部排净，换上干净的符合标准的制动液，排净制动系统的空气后，进行

路试制动试验，结果故障依旧；接着将后轮拆下，检查后轮制动器各部构件的技术状态，结果发现制动蹄摩擦片铆钉全部松动，当制动时蹄片顺着制动鼓的旋转方向转动，松开制动踏板时，摩擦片由于松动(铆钉孔变椭圆)不能同时与制动蹄离开制动鼓，致使出现制动器回位不及时而拖滞的现象发生。

将制动蹄上的摩擦片铲掉，用沉头螺栓和螺母将摩擦片固定在制动蹄上，同时为了防止螺母松脱，在每个螺栓上又加一个锁紧螺母，将其锁紧，防止出现不应有的故障。经过多次实验，用沉头螺栓及螺母来代替铆钉效果良好，省时而且不易将摩擦片砸裂。

33. 发动机怠速时剧烈抖动

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车近日出现如下故障：怠速时发动机抖动剧烈，在驾驶室内可以明显感觉到抖动，像筛糠一样，撑起的发动机舱盖也左右摆动。但发动机可以维持运转，不熄火。

诊断与排除：首先将怠速调整螺钉往加浓混合气方向调整，怠速略有好转，但是灵敏度不高，转速变化不明显。略微提高转速至 1000r/min，运转趋于平稳，中等转速以上则感觉不到异常之处。检查化油器搭铁线，发现接触良好，拔下怠速截止阀插座连线，发动机立即熄火，说明怠速截止阀工作良好。

开始认为是化油器怠速油道有局部堵塞之处，经拆检表明油道畅通。装复后检测点火提前角，怠速时为 $22^{\circ} \sim 24^{\circ}$ ，随转速提高变化到 46° 。用正时灯观察点火正时，怠速时恰

与点火标记对准，可见点火正时没问题。因发动机抖动现象与某些缸不工作相似，拆检了火花塞，可见电极间隙过大，均已达到 2.2mm，中心电极已基本烧蚀，于是更换了火花塞，但发动机怠速运转并未好转。再逐缸断火试验，发动机抖动加剧，证明不存在缺缸现象。

再用真空表测量进气歧管真空度，将转速略提高至 900r/min，运转趋于平稳时测得为 57kPa，表明真空度过低。用化油器清洁剂喷洒与进气歧管连接的可疑点，发现真空助力器的真空取气管单向阀处喷洒了化油器清洁剂后转速上升，说明该处有空气泄漏，造成怠速混合气过稀，引起发动机工作不平稳。更换真空助力管后，故障排除。

34. 怠速工作不稳，2缸、3缸工作不良

车型：桑塔纳 LX 型轿车，1996 年型。

故障症状：该车发动机怠速工作不稳，拔下各缸高压线做断火试验，发现 2 缸、3 缸工作不良。

诊断与排除：发动机 2 缸、3 缸工作不良，应该与燃油系统故障无关，重点要检查点火系统和气缸压力。

点火系统重点检查高压线、火花塞、分电器盖和霍尔发生器，而点火线圈、分火头、点火提前装置对各缸均有影响，不会只影响到哪一个缸。首先检查各缸高压线：分电器至火花塞间高压线电阻为 0.6~1.4k Ω ，经查符合标准。起动发动机，拔下各缸高压线在距缸体 5~7mm 处做跳火试验，各缸火花强弱无明显差别；再拆下各缸火花塞检查，火花塞无裂纹、积炭等不正常现象。将 2 缸、3 缸火花塞与 1、4 缸对调，起动发动机做断火试验，仍是 2 缸、3 缸工作不良，说明火花塞工作正常；再取下分电器盖，检查分电器

盖无裂纹、烧蚀处。将变速器挂至4档，松开手制动，慢慢推动车辆，检查各缸触发器转子叶片与发生器凸缘之间的间隙为0.2~0.4mm，符合要求。

点火系统检查完毕，最后对气缸压力进行检查：起动发动机至正常工作温度，断开中央高压线，拆下各缸火花塞，将节气门全打开，用起动机转动曲轴用气缸压力表依次检查各缸气缸压力，均为1.1MPa。而该车气缸压力的标准值为1~1.3MPa，极限值为0.75MPa，说明气缸压力没问题。

故障在哪里呢？看样子不能按常规来检查。再检查发动机的各真空管，当检查制动助力器上的真空管时，发现真空管中部漏气。将漏气处理好后，再起动发动机，工作正常。再断火试验，各缸均工作良好。

按我们的思考，真空管漏气应对每个缸的工作都有影响，不可能影响两个缸。但实际却出乎我们的意料，这就要求我们在判断故障时要多考虑。

35. 稍动转向盘，前轮猛偏转

车型：桑塔纳普通型，1996年型。

故障症状：汽车行驶中，稍动转向盘，前轮就猛一偏转，给安全行车带来威胁。

诊断与排除：此例属于操纵不良故障，发生区域在操纵及悬架部分，主要原因有：①前轮由里向外磨损成锯齿状；②前束不准或调整不当；③球头销松旷。

用举升器将汽车举起，按上述故障成因逐一检查：

(1)前轮磨损但不严重，更换轮胎，校验前轮定位角。

(2)检查前束，为-4mm(标准值为-3~-1mm)，应适当调整。桑塔纳轿车为独立悬架，调整前束时左右横拉杆同

时旋进或旋出。

(3)检查球头销，已经松旷，进行调整。增加调整垫片，然后再校验和调整前束值。经上述调整后，再试车，故障基本排除。

这例故障是多种因素作用的结果，如果车主平日坚持检视和维护，故障可以避免。

36. 汽车向一边跑

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：驾车中感觉转向盘向一边有扯拉力，松开方向，汽车向一个方向偏驶。

诊断与排除：这种故障为驾驶员俗称的“方向跑偏”，尤其是在车辆转向和制动时十分危险。这种故障多为转向操纵系统故障引起的，有前束超标、横直拉杆球头松旷、左右钢板刚性和厚度不一等原因，但对于桑塔纳轿车来说，主要是由前轮与悬架臂连接螺栓松动造成的。

检查悬架臂连接螺栓，无松动。而悬架臂上端与减振器筒杆耳部连接的螺栓歪斜，拆除螺栓后，发现聚氨脂套已严重偏磨，故障原因即在此。更换聚氨脂套，重新安装后故障排除。

37. 前轮跑偏

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：前轮侧滑，方向跑偏。尤其在制动时严重，前轮胎偏磨严重。

诊断与排除：检查横拉杆球头销，无松动；检查前悬架各部件，无损坏变形。排除了部件损坏变形及松动等原因。

检查前束，结果为 2mm(标准值为 $-3 \sim -1$ mm)。调整后试车，制动时仍产生前轮侧滑现象。除悬架部件、车架及前束外，还应对前轮外倾角进行检查。用前轮定位仪检查，结果是外倾角超差，而且左右前轮外倾角不等(右外倾角为 $+2^\circ$ ，左外倾角为 $+1^\circ 30'$ ；标准值为 $-30' \pm 10'$ ，两边极限允许差为 $15'$)。调节位于横摆臂上延伸孔中的球接头，以前轮定位仪调整校验前轮外倾角至规定值。复检前束值，调整至规定值。再进行前轮换位(见图 3-10)，试车，侧滑故障消除。

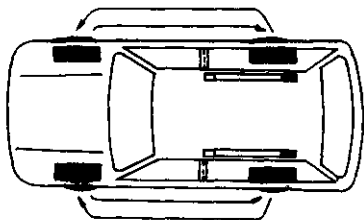


图 3-10 轮胎换位

38. 汽车跑偏

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车在一次严重撞车之后，经检修出厂路试时，发现有严重跑偏现象。因影响行车安全，必须排除。

诊断与排除：汽车跑偏的影响因素很多，比如：左右轮胎气压不等；转向轮轮胎内有垫皮；装配时前轮轴承左右预紧度不等；某一轮子制动摩擦片分离不彻底等等。但就其本车因车祸后出现的跑偏，主要原因有以下两个方面：①前轮

定位角已变化，即前轮定位角偏离了技术规范的规定，这仅
需检查前轮外倾角及前束即可，其他角度是不可调的，由车
身来保证；②车身变形，桑塔纳 2000 型轿车是承载式车
身，无大梁结构，车身的底板具有车架的功能。如果轿车经
历过碰撞，使车身底板变形，这将直接影响前轮和后轮的定
位角。

首先对该轿车的前轮前束进行了重新调整(后轮前束是
不可调的)，车身后半部分基本没有变形，然后进行路试，
跑偏现象略轻一点，但没有完全消除。接着拆卸两前轮，然
后用举升器将轿车升起，用肉眼观察车身已有较明显的变
形，经过对主要定位点的测量，确定校正部位。因条件有
限，没有车身校正架，只能采取气割和加热拉压的方式进
行校正，经过仔细的整形后，进行路试，跑偏现象基本消
失。但仍有轻微地跑偏现象，要想完全恢复原来的技术状
态，必须有相应的校正仪。

39. 转向时底盘发出“咯噔”的异响

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车在转向时，向左打转向盘时，车辆底盘
发出“咯噔”的异响；向右打转向时，则无异响。

诊断与排除：桑塔纳轿车转向时，底盘产生异响常见的
原因是传动轴联轴器钢球损坏，由于钢球在球笼中转动而发
出异响。将该车开到汽车举升架上检查，传动轴联轴器防尘
罩完好。一般情况下，联轴器不缺润滑脂，没有异物进入，
是不会产生异响的。将车辆举起，左右打转向盘，听不到异
响；将车辆落到地面上，左右打转向盘，当向左打方向时异
响产生了，但不如车辆行驶时明显。仔细倾听，像是从前悬

架上发出的声音，观察前悬架，发现左、右打方向时，减振器弹簧的动作不一样，故障原因可能在这里。

桑塔纳轿车的前悬架包括：减振器、悬架支承轴轴承、减振弹簧、制动盘等。减振弹簧为何动作不正常呢？将左侧轮胎拆下，观察减振弹簧，发现弹簧没完全卡在下部弹簧座内，且弹簧座有变形。当向右转向时，减振弹簧基本不动作；而向左打时，由于弹簧定不住位，在弹簧座内有轻微的移动，并产生异响。将前悬架拆下，取下减振弹簧，将弹簧座整平，重新将弹簧装到弹簧座内，再试车异响消除。

40. 传动轴防尘罩连续损坏

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车前段时间在一修理厂更换了左传动轴外联轴器防尘罩，运行了约三个月，同一部位的防尘罩又碎了，润滑脂全流了出来。

诊断与排除：经常见到传动轴外联轴器的防尘罩损坏，分析主要原因有：①配件质量差；②外部有异物将防尘罩划破；③安装方法不正确。

检查该车防尘罩，橡胶质量没有问题。观察裂口不是异物划破的，分析可能是上次更换防尘罩时安装方法不对造成的。安装防尘罩时，我们常有这样的体会：防尘罩表面容易凹进去，有时安装时表面没凹进去，车辆行驶 1-2 天后就凹进去了，这是由于安装时防尘罩受到挤压变形容积变小，当其恢复自然状态，内部形成真空表面也就被吸凹进去了。凹进去后防尘罩极易损坏。

正确的安装方法是：在加注润滑脂后，使防尘罩处于自然状态，不要挤压，在固定好防尘罩小口后，给防尘罩稍充

一点气体，然后扎好防尘罩大口。将传动轴装到车上后，转动车轮和转动转向盘，观察防尘罩是否有变形处。如有，应松开防尘罩大口卡子，给防尘罩内充一点气体。经过这样的处理，防尘罩就不易损坏了。该车传动轴防尘罩经过认真安装后，使用一年多再也没损坏。

41. 在不平路面低速行驶时，底盘有“哗啦”异响声

车型：桑塔纳 LX 型，1994 年型。

故障症状：该车低速行驶经过泥土路时，底盘总有类似“哗啦、哗啦”的响声，由于早晚很静，声音特别刺耳。

诊断与排除：异响是由于运动部件自然磨损或不正常损坏，使零件相互配合间隙增大或变形，在运动中由于振动和相互撞击而发出的金属碰击声。声音虽小，但一些异响的背后隐藏着更大的隐患，要想法找出异响的部位。

在发生异响的路面上试验异响的部位。驾驶员以 5 ~ 10km/h 的速度行驶，一个人在车旁跟着车跑，仔细听异响从何处发出。经反复试验，听出异响在车前部，再仔细听，在左前部。

用汽车举升器将车举起，检查左前部有无异常，结果没发现问题，最后将重点放在左前轮制动器上。桑塔纳车的制动器主要由支架、制动器内外制动摩擦片、制动盘及一些附件组成。检查可能发出声响的零件，防溅盘有时离制动盘很近，容易发生摩擦，这在其他车上也经常发生，但没发现摩擦痕迹；再检查制动摩擦片，用手活动摩擦片，发现其外部的消音片有些活动，而摩擦片和消音片是由防振弹簧固定，再检查防振弹簧发现已松旷。更换防振弹簧后，异响消除。

桑塔纳轿车的制动钳通过两个导向销浮装在 U 形支架

上，支架既可作为摩擦片的安装支架，又可作为摩擦片的滑动轨道。摩擦片就浮装在支架上，在轿车行驶时能引起轻微的振动。安装防振弹簧就是为了把摩擦片夹住，减小振动。若防振弹簧固定不紧的话，必然引起振动。这个故障在不少桑塔纳车上发生过。

42. 前桥部位发出“咕、咕”异响，汽车振动严重

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：汽车行驶途中，前桥部位发出“咕、咕”异响。车辆行驶在较差路面上时，汽车振动严重。转向时需特别小心，有偏倾感觉。

诊断与排除：此种现象可初步断定为前桥悬架部位有故障。将汽车停置在举升器上检查，未发现悬架部件有损坏和连接松动。

车主告诉，不久前曾更换过一只减振器，这引起了我们的警觉。检查另一只未更换的减振器，没有发现减振器端渗漏（减振器漏油一般就是损坏了）。拆检未更换的减振器（拆卸时要使用大众公司的专用工具），将卸下的减振器下端固定于台虎钳上，用手拉伸和压缩数次，正常的减振器应具有一定的阻尼力，且往上拉伸的阻力应大于压缩时的阻力，但此减振器拉伸均无阻力感，说明已经损坏。运用大众公司专用工具安装上新更换的减振器，试车后故障排除。

减振器漏油或损坏，不能解体修复或加油，只有更换。减振器使用寿命一般为 2 年，该车原已更换了一只减振器，表明另一只减振器也临近寿命期。如果不是事故原因，一般情况下前减振器成对更换为好。

43. 后轮异响

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：车主自述，车辆在修理厂更换了后轮制动蹄片一周后，后轮传出“轰隆、轰隆”的异响。

诊断与排除：试车，制动性能良好，但后轮异响确实存在。用举升器将车辆升起，转动车轮无卡滞，异响不是从制动蹄片与制动鼓之间发出的；用手推拉车轮，前后有晃动感；拆卸车轮及后制动鼓，发现制动鼓内外轴承已烧损，轴承内外滚道有明显凹形条纹及麻点，滚柱上有明显条纹，下端有多处凹坑，显然是因轴承损坏发出的异响。更换后轮内外轴承，故障排除。

这例故障是由于后轮制动鼓装配不当造成的。桑塔纳轿车后轮轴承调整间隙要比后桥驱动车后轮调整间隙要大些，采用传统方法旋紧调整螺母后再回 1/4 圈则易烧损轴承，而修理工正是采取了这种错误的调整轴承间隙的方法。正确调整后轮轴承的方法是：即一边转动车轮，一边旋进调整螺母，直到无轴向间隙又转动自如，再用螺丝刀在手指的压力下能够拨动轴承推力垫圈即可。

44. 汽车向前行驶时，右后轮异响

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车向前行驶时，右后轮发出类似“吱、吱”的异响；而倒车时，听不到异响。

诊断与排除：从故障现象上分析，异响是两部件摩擦产生的声音，需将轮毂拆下才能检查异响的部位。用千斤顶将右后轮支起，用手转动轮胎听不到异响。拆下轮毂盖，取下

开口销及开槽垫圈，拧下锁紧螺母，取出止推垫圈，这些部件均无异常。见图 3-11，通过制动底板孔，用螺刀拨动制动蹄片调整楔形块，使制动蹄片与制动鼓间有一定的间隙。然后取下制动鼓，检查制动鼓上的轮毂内轴承座，发现已被磨掉一部分，异响是此处与某一部件摩擦产生的。检查制动装置，发现驻车制动拉索在固定卡子外面，而没卡在卡子内，驻车制动拉索上有轻微摩擦的痕迹，故障在这里。将驻车制动拉索放到固定卡子内，故障排除。

在以后的维修中又遇到几例这样的故障。在更换制动蹄片时，驻车制动拉索易遮住固定卡子，一些维修人员没注意这一问题，就将制动鼓装上了，而驻车制动拉索正好被固定卡子垫起来，与制动鼓上的轮毂内轴承座相摩擦，发出异响。



图 3-11 调整驻车制动器

45. 右后轮轴承连续损坏

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车行驶时，右后轮发出“嗡、嗡”的声响，经检查是车轮外轴承损坏了。更换一外轴承后，车辆运

行了约 200km，右后轮又发出“嗡、嗡”的声响，且声响和原来基本一样，拆开轮毂一检查，车轮内轴承也损坏了。

诊断与排除：内、外轴承在这么短的时间连续损坏，一定有故障原因，不可能是自然磨损所致。上次更换外轴承时，内、外轴承都缺油，就分别给两个轴承加注了锂基润滑脂。而现在检查两轴承上的润滑脂变得很稀，且大部分已流出，车轮轴承过热了。分析车轮轴承过热的原因有：①车轮轴承装配过紧；②车轮油封或轴头外端盖损坏造成润滑脂从损坏处甩出，轴承因缺乏润滑而过热；③车辆行驶时，制动没有解除，制动鼓与制动蹄片产生的热量，使润滑脂融化流出，轴承间因缺润滑而过热。

询问维修人员得知，上次调整的车轮轴承间隙合适。从本次拆车轮轴承来看，轴承也不紧。再检查车轮油封，油封已老化。但根据其目前的状况，不应在车辆只运行了 200km 就烧轴承。检查车辆轴头外端盖良好，剩下的原因就是制动拖滞了。单轮制动拖滞的原因有：①制动管路不畅或制动分泵发卡；②制动器间隙过小；③制动蹄回位弹簧过软、折断或失效；④驻车制动系统有阻滞现象。

检查右后轮制动管路通畅，制动分泵动作灵活；桑塔纳轿车后轮制动具有自动调整间隙的作用，检查间隙也合适；检查制动蹄回位弹簧，也正常；连续拉几次驻车制动，发现有时右后轮驻车制动不回位，经检查是驻车制动拉线损坏。

更换驻车制动拉线，换上新车轮轴承油封、车轮内轴承，装上制动鼓，将外轴承清洗干净，涂上适量的锂基润滑脂，然后装上；再装上止推垫圈，拧止推六角螺母，将轴承压紧，然后逆时针转动六角螺母，并检查车轮轴承间隙。桑塔纳车型的轴承间隙要求是：用一螺丝刀在手指加压下，刚

好能拨动止推垫圈。经正确调整后，车轮轴承运行至今再也没损坏。

46. 汽车行驶中振动

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：驾驶时感觉汽车振动，通过坑凹道路时振动感觉更强。

诊断与排除：显然这种故障为减振性能衰退所致。桑塔纳轿车减振部件主要是弹簧减振器及轮胎。

首先检查减振器，发现减振器端部已有漏油痕迹，初步诊断为减振器性能衰减，漏油即为先兆。桑塔纳轿车减振器既有阻尼和吸收振动的作用，另外还有导向作用，发挥功用的主要为减振器内的油液，如果有泄漏，表明减振器筒杆磨损或油封损坏。显然该车振动加剧，是减振器损坏造成的。桑塔纳轿车减振器为不可修件，必须更换减振器总成。然后试车，振感消失。

造成减振器早期损坏的原因有：①减振器质量低劣或质量不稳定；②长期行驶在搓板路、凹凸不平路面上；③轮胎气压超过标准值，致使辅助减振的低压胎功能降低，加重了减振器的工作负荷。

47. 后轮胎偏磨

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：后轮内侧胎缘磨损严重。

诊断与排除：检查两后轮气压、花纹，均符合要求；检查车架，无变形；检查后减振器，性能良好，没有漏油现象；检查连接车架的复式(橡胶—金属)衬套时，发现胶

块已破损，这便是造成后轮偏磨的原因。更换复式衬套，并进行后轮胎换位。使用半年后，后轮胎磨损正常。

后轮胎偏磨主要原因是后轮定位角不准引起的。后轮定位角(包括后轮前束)是由后悬架结构保证的，不能调整。一旦后轮定位角不准(外观表现为后轮偏磨)，便要检查后悬架各部件有无损坏以及连接位置是否因部件变形发生了变化。

48. 车速超过 80km/h 时，汽车摇摆

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：该车在高速公路上行驶，车速超过 80km/h 时便发生摇摆，方向难以控制。

诊断与排除：检查转向操纵机构及转向器均无故障；接着检查车轮外倾角及前束值，均符合规定标准；再检查轮胎气压时，竟发现轮胎中加装了充气内胎。显然该车高速行驶中方向不稳的原因，就是不正确地安装了充气内胎。换上厂家规定的无内胎轮胎，轮胎的规格为 185/70SR13 无内胎子午线轮胎〔其中 185 表示轮胎宽度 185mm，70 表示高宽比为 70%，SR 表示用于车速小于 180km/h 的子午线轮胎，13 表示轮辋直径为 13in(英寸)〕，再试车故障消失。

无内胎轮胎中加装内胎危害有三：一是，轮胎增重，动力下降，油耗增加；二是，轮胎运行中生热难以排除，尤其在高速行驶中更趋严重。另外内胎与无内胎胎壁发生相对滑动，轮胎爆破的机率增加；三是，破坏轮胎动平衡，造成汽车高速行驶中方向失控。

49. 轮胎异常磨损

车型：桑塔纳 ZX 型，1995 年型。

故障症状：轮胎胎面磨损成波浪形(边沿呈锯齿形形)，多次调整前束及前轮外倾角无效。

诊断与排除：轮胎出现异常磨损，不仅轮胎寿命缩短，同时影响汽车行驶的平顺性、经济性和操纵性，必须予以排除。该车虽经多次检查调整，不能消除故障，说明检查调整部位不够正确。

轮胎胎面磨损成波浪形，根源在于车轮在滚运过程中左右摆振，使胎面在路面上接触时左右移动，而车轮在滚动过程中左右摆振，主要原因不是前轮定位失准造成，故调整前束和车轮外倾角无效。轮胎质量不平衡、轮辋变形、前后桥及悬架变形、转向系统松旷或转向减振器失效，才是造成轮胎胎面磨损成波浪形的原因。

经检查，车身、前后桥及悬架各部件无变形、松动和损坏；接着检查减振器工作性能，良好；再检查转向系各运动副之间的配合情况，正常(桑塔纳轿车转向系统各运动副均为无隙配合)。将汽车置于举升器上，用划针或百分表抵住制动底板、制动盘及轮辋，转动车轮测量，制动底板及制动盘测量的数据变动较大，轮辋圆周方向变动量也较大，最大值与最小值竟相差 1.5mm，表明制动盘及轮辋变形。经询问车主得知，该车曾发生碰撞事故，前桥部分部件已更换，车身前部经过校正恢复正常，因为试车制动效果不错，所以制动底板和制动盘没有更换。现在可以断定，轮胎异常磨损正是由轮辋、制动底板变形造成的。

校正制动底板和轮辋(如果圆周端面误差仍在 0.5mm 以上，需更换)，轮胎换位(或更换)，一月余后回访车主，胎面波浪式异常磨损消除。

轮胎异常磨损大多是汽车其他部件有故障，因此掌握轮

胎异常磨损规律：

(1) 轮胎单边磨损，部位在内侧。无论前后轮，均为车轮外倾角过小；

(2) 轮胎单边磨损，部位在外侧。无论前后轮，均为车轮外倾角过大；

(3) 轮胎花纹毛边，部位在内侧。无论前后轮，均为前束值过大；

(4) 轮胎花纹毛边，部位在外侧。无论前后轮，均为前束值过小；

(5) 轮胎胎面磨损成波浪形或锯齿状，主要是轮胎不平衡和轮辋变形。

50. 汽车底部有异响

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：汽车底部发出异响，行驶中有振动感。

诊断与排除：试车中，反复踏动离合器踏板，异响无变化，初步判断异响不是发自离合器处。该车异响特征是起步无异响，行驶中有“克啦、克啦”金属撞击声，而且响声杂乱无规律，时而出现金属撞击声，因此怀疑为传动轴处异响。

将车停放在举升架上检查，用手摇动前桥两根传动轴，与差速器左右半轴连接的 VL 型球笼式等角速度万向节没有异常现象，而 RF 型球笼式万向节前右端有明显晃动感，而且万向节橡胶护套已破损。拆下球笼式万向节后检查，万向节球笼已变形，孔和钢球均已磨损，而且球笼与钢球十分脏。

更换右万向节球笼总成，橡胶护套。拆装步骤如下：①

车轮着地，旋下传动轴与轮毂紧固螺母；②旋下可移动球形接头与下摇臂的连接螺母，放下下摇臂，并作好连接位置记号；③拆卸下传动轴螺栓，将传动轴与法兰分开。④用拉具从车轮轴承壳内拉出传动轴。注意：涂有防护剂的传动轴连接牢靠，应用压拉具取出，切不可用加热轮毂的方法拆卸，否则会损坏轮毂轴承；⑤更换球笼(拆除传动轴后，必须装上一根代替传动轴的连接轴，以免损坏前轮传动总成)。

桑塔纳轿车球笼式万向节也是易损部件。故障成因往往不在于球笼式万向节本身，多数是由于橡胶护套或因老化或因摩擦破损，使泥污混入球笼内，致使钢球与球笼异常磨损，所以应防范此类故障。

第4章 电气系统及车身

1. 蓄电池严重亏电

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：蓄电池亏电严重，充电，甚至更换蓄电池，仍旧不能解决蓄电池严重亏电问题。

诊断与排除：蓄电池严重亏电的原因为：①蓄电池质量差，内耗严重。显然，该车故障不属于这个原因；②用电器具损坏，漏电。发动机不运转，即发电机不发电时，用电器具仍在消耗蓄电池电能，造成蓄电池严重亏电。该例故障这种可能性最大。为验证这个分析，关闭点火开关，在蓄电池桩头上进行刮火试验，火花强烈，证实了以上推断。

车上何种用电器具损坏，造成蓄电池严重亏电呢？该车能够起动运行，灯具及喇叭使用有效，由此推理：保证汽车运行的主要线路及相关电器没有故障，发生故障的范围便缩小到辅助的用电器具上。损坏的用电器具因一直消耗蓄电池电能，所以必然发热至烫手。用手触摸辅助用电部件，当触摸到进气管上预热进气的电热塞时，十分烫手，立即进行检查。拨下预热塞继电器线头，关闭点火开关，在蓄电池上桩头上刮火，无火花，证明预热塞已损坏。正是预热塞一直通电，消耗蓄电池电能使其亏电。

进气预热塞由位于发动机出水管上方的温控开关控制。当水温低于 65℃ 时，温控开关触点闭合，进气预热塞通电，预热进入进气管的混合气；而一旦水温高出 65℃，温控开关触点打开，切断预热塞电流。该车预热塞一直通电，表明温控开关触点一直闭合，已经损坏。更换进气预热塞和温控开关，故障排除。

2. 起动困难，灯光暗淡

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：起动困难，灯光暗淡。

诊断与排除：

(1) 检查蓄电池电压，为正常值。

(2) 检查燃油供给压力，为正常值。从而排除了汽油泵及化油器故障可能。

(3) 该车刚刚大修不久，缸内机械故障可能性较小。但还是检测了气缸压力，无故障症候。

(4) 再检查蓄电池至点火开关、起动机线路及接头，未发现断路或接触不良现象。进一步检查蓄电池接线、搭铁线中段有胶布包裹的地方，发现搭铁头已松动，用手钳绞紧，起动车辆顺利；故障点已找准。换装新的搭铁线，故障消除。

3. 发动机难以起动，充电指示灯暗淡

车型：桑塔纳 2000 型，1997 年型。

故障症状：汽车难以起动。点火开关转至起动档，起动机运转无力，不能起动发动机，充电报警灯暗淡。

诊断与排除：按电喇叭，声响轻微，初步诊断故障在蓄

电池。打开点火开关，听到起动机电磁开关吸合声，表明电磁阀无故障。查看蓄电池连接线，均牢固可靠。桑塔纳 2000 系列轿车安装了免维护蓄电池，无法像普通蓄电池那样打开加水盖测量电解液和观察极板状况，只得进行蓄电池负荷试验，检验蓄电池电压：

(1) 用碳堆仪作为蓄电池的负载电阻，调节蓄电池的负载电流至 300A，放电 15s。

(2) 断开负载电阻，停止放电，休息 15s。

(3) 接通电瓶负载电阻，根据蓄电池标牌上规定的负荷试验值，调整电池的输出电流，连续放电约 15s，此时测出蓄电池的放电终止电压后，立即停止放电。该蓄电池测得电压值小于 9.5V，表明该蓄电池已损坏。

有的免维护蓄电池顶部装有充电状态指示器，当电解液密度高于 1.265 时，浮起小球，指示器为绿色，说明蓄电池良好；当小球指示器变为黑色，表示蓄电池要充电；当指示器变为透明白色，表示蓄电池已到报废。

更换免维护蓄电池，故障排除。

4. 初次冷起动困难

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：初次冷起动十分困难，但勉强着火后，发动机运转正常。

诊断与排除：从该车故障特征看，起动困难，但起动后发动机运转正常，所以主要怀疑故障在蓄电池与起动机之间（见图 4-1）。

检查蓄电池电压，在 11.5V 以上，表明蓄电池电量充足；查看蓄电池接线与极桩，连接牢固，从而判断蓄电池无

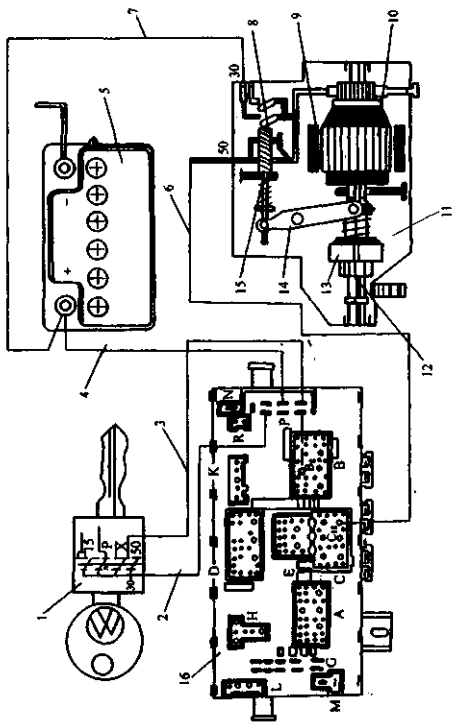


图 4-1 起动系统

- 1 - 点火开关 2 - 红色线 3 - 红/黑色线 4 - 红色线 5 - 蓄电池 6 - 红/黑色线 7 - 黑色线 8 - 电磁开关
 9 - 定子 10 - 转子 11 - 起动机总成 12 - 小齿轮 13 - 滚柱离合器 14 - 移位拨杆 15 - 回位弹簧 16 - 中央线路板

故障；接通起动开关，能听到“啪”地一声响，说明起动机电磁开关正常；点火开关转至起动档，起动机能够运转，但却不能带转飞轮，显然起动机本身有故障。

分解起动机，检查电枢线圈和磁场线圈。将2V直流电源接好，用螺丝刀放在磁场线圈每个磁极上，接通电源，用手感觉吸力相等，表明磁场线圈无断路(断路则无吸力)和匝间短路(短路磁力不等)；用万用表检查磁场线圈搭铁情况，良好，说明磁场线圈无故障。检查电枢，发现电枢与整流器焊接处有几颗细小的焊锡颗粒，表明已有脱焊现象。这正是致使起动机运转无力的根源。更换电枢或重新焊接电枢与整流器匝间连接线，装车后故障排除。

5. 起动机不能使飞轮转动

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：点火开关转至起动档，起动机运转无力，在飞轮齿圈上发出“咔咔”的声响，却带不转飞轮，车辆不能着火。

诊断与排除：按动喇叭，声音响亮；打开大灯，亮度很好；用万用表(或试灯)量取蓄电池端电压，电压值为14.5V。初步断定蓄电池电量充足。

点火开关置于起动档，听到电磁开关吸合声，证明电磁开关工作正常，但仍不能起动发动机。将点火开关置于“OFF”档(或拔出钥匙)，检查起动机接线柱，发现其松动和线端铜片已有氧化黑屑。打磨和清洁后，紧固接线柱螺帽，此项操作应在取下蓄电池搭铁线的情况下进行，以免扳手使用不慎造成两接柱短路。起动发动机，虽能带动飞轮转动，但仍觉十分费力，起动多次才能使发动机着火。

拆下起动机,对各部件进行检查。用万用表对定子、转子、碳刷架、换向器进行检查,均未发现故障。检查单向离合器,用手顺时针方向能够转动自如;然后将单向器夹在台虎钳上,用扭力扳手逆时针方向转动,单向离合器,竟能转动,证明单向离合器内壳磨损,带动飞轮转动时打滑。更换单向离合器,装合起动机后,点火开关置于启动档,发动机顺利点火启动。

6. 起动机飞车

车型:桑塔纳 LX 型,1996 年型。

故障症状:车辆启动后,起动机仍旋转不停,响声惊人,类似于飞车情况,极短时间里起动机就损坏了。

诊断与排除:分解起动机,发现小齿轮端部翻卷打毛,个别齿缺损,移动拨杆扭曲,磁场与转子打坏,线匝散开。起动机严重损坏,已经没有修复价值,只能更换。

这是一则较为罕见的起动机飞车事故,故障原因也较一般车辆不同。起因是起动机齿轮端部长时间与飞轮齿圈撞击,翻卷扭曲,强制啮入飞轮齿圈后,个别齿折损,致使碎块嵌入齿间,发动机启动着火后,起动机齿轮应在单向离合器作用下回位脱开飞轮,但由于碎块卡死在飞轮齿圈,单向离合器退缩不成,结果造成飞轮带动起动机高速旋转,超过材料使用极限,造成起动机严重损坏。其实这种故障早有预兆,起动机齿轮端部翻卷扭曲,使用中不易与飞轮齿圈啮合,启动困难并有“咔咔”撞击声响。这时如果及时维护或检查,故障可以避免。

7. 发动机不能启动

车型:桑塔纳普通型,1996 年型。

故障症状：发动机不能起动。

诊断与排除：打开点火开关，起动机转动无力，发动机毫无着火症候。按动电喇叭开关，电喇叭无声响，判断为蓄电池亏电。测量蓄电池桩头电压，为 10.5V，验证了上述判断。

更换蓄电池后，车辆顺利起动。当油门到发动机中速后，充电指示灯仍闪亮，随即发动机熄火。充电指示灯闪亮，表明发电机不发电，未向蓄电池充电。拆检发电机，万用表检测电枢、磁场线圈、碳刷、整流二极管性能，发现磁场线圈已有搭铁故障。鉴于该车型无单独磁场线圈更换，只有更换发电机总成。

桑塔纳轿车发电机是集发电机、调节器、整流器合成的电器，由于磁场线圈搭铁不仅烧损磁场线圈，也使电压调节器损坏，所以更换发电机总成是适宜的。

8. 充电指示灯不灭，冷车时起动困难

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：充电指示灯在发动机运转后仍然闪亮，而且冷车起动困难。

诊断与排除：充电指示灯(报警灯)在起动后闪亮，表明发电机不向蓄电池充电(桑塔纳轿车在发动机起动和怠速时，也能对蓄电池充电)；冷车起动困难，表明蓄电池亏电。故障产生的原因有两个：①发电机工作不良，致使发电机发出电量过小，电压不足；②调节器损坏，发电机发出的电不能向蓄电池充电。

在发电机的电枢“B+”接线柱与磁场“F”接线柱间并联一个试灯(拆下发电机磁场“F”接线柱引线)，发动机

中速运转。接 12V 蓄电池，试灯不亮，表明调压器已损坏。更换电压调压器集成块(如果没有，则要更换发电机总成)，故障排除。

电压调节器一般不易损坏，但长期在大充电流冲击下也会损坏、这将造成蓄电池亏电和损坏，自然不易启动了。

9. 起动机不运转

车型：桑塔纳 2000 时代超人，1998 年型。

故障症状：正常行驶熄火停车后，再起动机时起动机无转动迹象。点火开关处于位置“2”时，仪表盘上的充电指示灯不亮。

诊断与排除：充电指示灯不亮，说明起动机供电线路有故障。拆下发电机后端“Df”接线，然后直接搭铁，将点火开关置于“2”位置，充电指示灯仍不亮，验证了上述判断。

按动电喇叭开关，喇叭响声嘹亮，显然蓄电池电量充足，用万用表量测蓄电池和起动机起动开关电压(点火开关置于“2”)，分别为 12.5V 和 8.2V，显然蓄电池本身电压值符合要求，而传输到起动机上的电压偏低。什么原因造成起动机上的电压下降呢?该车电源主搭铁线固定在车身上，发动机和变速器通过一条软电缆与车身连接搭铁。检查发现固定软电缆的螺母上有防锈漆，拆开后可见底座上新近涂有大面积防锈漆，这便是故障原因。用砂纸打磨掉螺母和底座上防锈漆，重新固定好软电缆。试车起动，起动机转动有力，发动机迅速着火运转。

发动机搭铁不良，接触电阻大，造成起动机电压降很大，起动机不能运转，而充电指示灯也不亮。

10. 热车起动时，起动机“嗒、嗒”响而不转动

车型：桑塔纳 LX 型，1994 年型。

故障症状：该车冷车时，起动机工作正常。若车辆运行 200 ~ 300km，将点火开关转至起动位置，起动机只“嗒、嗒”响，而不转动；若将车辆停 20 ~ 30min，起动机又可转动。

诊断与排除：在故障发生时，拔下蓄电池正极接线柱附近的红/黑线插接头，用欧姆表测量通向起动机端的红/黑导线对地电阻小于 1.5Ω ，说明该段导线和起动机电磁开关正常。从蓄电池正极直接引线至起动机电磁开关端，起动机迅速转动，说明起动机正常，故障在点火开关至蓄电池附近的红/黑线之间。

将点火开关转至起动位置，测量红/黑线上有 12V 电压，有电压起动机为什么不转动呢？取一试灯，一端接在红/黑线插接头上，一端搭铁，点火开关转至起动位置时，感觉灯光暗淡；而将试灯直接接至蓄电池正、负极，灯光明亮，说明点火开关至蓄电池附近的红/黑线间有虚接处。对点火开关进行检查：将试灯一端接在点火开关起动接柱上，一端搭铁，将点火开关转至起动位置，试灯明亮，说明点火开关正常，故障在中央线路板上。

起动机的线路是从点火开关的起动接线柱至中央线路板的“B8”接点，再通过中央线路板上的“C18”接点，至起动机电磁开关。试灯在“B8”接点测试，灯光明亮；在“C18”接点测试，灯光暗淡，说明故障在“B8”与“C18”之间。检查两个接点，发现“C18”接点焊锡脱落，将其重新焊接牢固后，故障排除。

中央线路板上的接点熔化引起接触不良，在冷车起动时

电流尚可通过，起动机可转动；而当热车起动时，中央线路板温度升高后，接点接触更加不良，只有少量电流通过，起动机不能转动。若中央线路板冷却一段时间，接点接触能变好一些，起动机又可以工作。

11. 发动机起动后，起动机不回位

车型：桑塔纳 2000 GLS 型，1997 年型。

故障症状：该车起动后，发动机上仍有类似“打齿轮”的异响，经判断是起动机不回位，仍随发动机转动不停。

诊断与排除：起动机不回位的原因有：①点火开关与起动开关始终处于起动位置不回位；②电磁开关触片短路；③断电器触点烧蚀；④电磁开关回位弹簧过软或折断；⑤电磁开关线圈短路；⑥起动线路故障。起动系统的线路图见图 4-1。

在起动机不回位时，断开起动机上的控制线“50”，则起动机停止转动。用万用表测量起动机控制线“50”，电压为 12V；将点火开关关闭至“OFF”位置，测得电压为 0，说明故障在点火开关或起动机线路。拆下点火开关，用手转至起动位置，测得起动机控制线“50”上有 12V 电压；松开手，点火开关在点火位置，“50”上仍有 12V 电压，用手来回活动点火开关，有时“50”上的电压能变为 0，说明点火开关回位不良。更换点火开关后，故障排除。

12. 充电指示灯一直不亮

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：发动机起动和运转，发电机输出充电指示灯一直不亮。蓄电池亏电严重，使用极短时间就要更换。

诊断与排除：从以上故障现象初步判断，为发电机不发电。为验证此判断，可拆下发电机磁场“F”接线柱引线，在发电机的电枢“B+”接线柱(见图4-2)与磁场“F”接线柱间并联一试灯，发动机中速运转，试灯不亮，表明发电机不发电。

发电机不发电的原因很多，需要逐一检查。检查发电机皮带张紧度，正常(挠度10mm)；拆下并分解发电机检查，电刷磨损在允许范围内(新电刷长度为13mm，磨损超过1/3应更换)，弹簧及架均完好，滑环无严重失圆；用万用表检查转子是否断路或短路(短路：电阻值小于 2.2Ω ，断路：电阻值为 ∞)，所测电阻值在正常范围内($2.2\sim 2.3\Omega$)；接着用万用表测量线圈与滑环间的电阻值为 ∞ ，表明无搭铁故障；再用万用表检查定子：**①搭铁检查。**用万用表两试笔接定子铁心和三相绕组端头之一，电阻值为 ∞ ，无搭铁故障。**②断路检查。**用万用表两试笔分别接绕组两端，电阻值近似为0，无断路和中性点焊接不良故障；检查桥式二极管，将万用表拨至欧姆档，两表笔分别接到二极管引线和二极管壳，结果正、反向测量电阻值相等，证实二极管已损坏。

故障原因是桥式整流二极管损坏，造成发电机不发电。桥式整流器由六个二极管组成一体，任何一个二极管损坏，应更换桥式整流器组件(若无组件更换，应更换发电机总成)。更换后，充电指示灯恢复正常。

13. 行驶途中充电指示灯有时发出暗淡的光

车型：桑塔纳普通型，JV型发动机，1995年型。

故障症状：该车行驶里程为180000km。在发动机启动后，发电机充电指示灯有时能正常熄灭有时却发出暗淡的

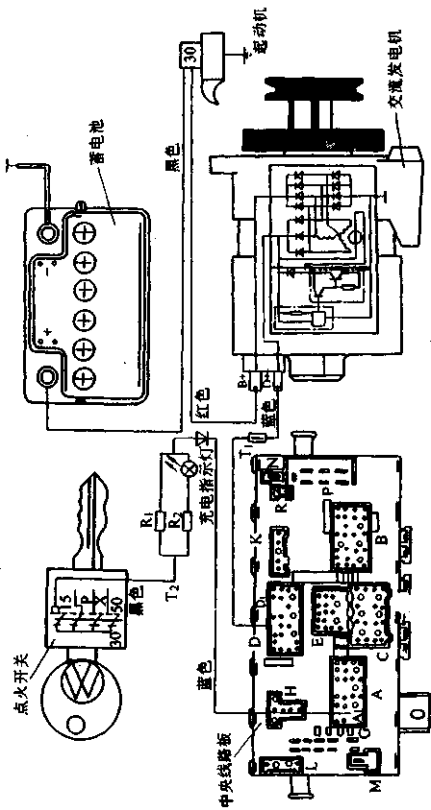


图 4-2 发电机、起动机及蓄电池接线图

光，在行车途中有时也发出暗淡的光。

诊断与排除：出现此故障的常见原因有定子线圈某相搭铁、整流二极管或励磁二极管断路或短路。但经过仔细检查，可能发生故障的部位都正常。当用万用表测量蓄电池电压，在充电指示灯熄灭时为 14V，充电指示灯不完全熄灭时却高达 28V。

由此怀疑发电机到蓄电池之间的导线接触不良。用一导线将蓄电池正极和发电机的电枢接线柱直接连接，发现充电指示灯立即熄灭，用万用表测量蓄电池电压，为 13V。当检查发电机到蓄电池之间的连接线路时，发现在起动机接线柱端有老化发焦痕迹。用钳子剪去老化发焦的一段导线，并重新连接牢固，起动发动机后故障排除。

14. 风扇电机没有低速档

车型：桑塔纳 2000GLS 型轿车，JV 型发动机，1997 年型。

故障症状：该车行驶里程为 80000km，风扇电机没有低速档。

诊断与排除：刚进入上冻季节，驾驶员在上冻前更换的防冻液，行驶不到半个月。

(1) 起动发动机，观察风扇工作情况。当水温到 95℃ 时，风扇仍然不转；水温接近 100℃ 时，风扇开始运转。该车风扇分为高低档，显然，低速档（水温在 89℃ 左右应转动）不良。

(2) 拔掉热敏开关插头，用导线短接 1 和 3（见图 1-8），冷却风扇高速运转；而短接 1 和 2 时，风扇不转，说明线路或风扇不良。

(3)用蓄电池直接给风扇电机送电，发现低速档不转动，因此，断定是风扇电机故障。

(4)询问驾驶员，反映在更换冷却液前一天，蓄电池在行驶过程中，加液孔盖被喷出，由于电解液也随之被喷出，故更换了蓄电池。

(5)用电压表测量发电机电压，发现高到 22V 左右，同时发现制动灯已烧坏，这正是损坏蓄电池的原因。

(6)拆下风扇电机，发现电机的低速绕组也被烧坏，这是风扇电机低速不转动的原因，也是水温过高的原因。

更换发电机总成(测量充电电压为 14.3V，正常)，同时更换风扇电机和制动灯泡，故障排除。

15. 夜间开大灯 1h 后灯光逐渐变暗，发动机抖动

车型：桑塔纳普通型，JV 型发动机，1994 年型。

故障症状：该车行驶里程为 120000km，车辆白天行驶正常。在晚上行驶时，开大灯约 1h 后，灯光开始逐渐变暗，后来甚至出现发动机抖动现象。

诊断与排除：根据故障现象，判断为交流发电机不发电或发电不正常。

(1)起动发动机，用万用表的电压档测量蓄电池两端的电压：在怠速时电压约为 12.3V 左右，加大油门使发动机转速达到 4000r/min 左右时电压也只能达到 12.5V，此时若打开远光灯，电压立即下降到 11.8V 左右。因此判断为发电机发电量不足。

(2)对发电机进行解体检查：发电机的转子、定子、整流部分均正常，拆下装在发电机内部的电压调节器，用 1W 车用灯泡代替磁场线圈，按图 4-3 所示的接线方法进行通

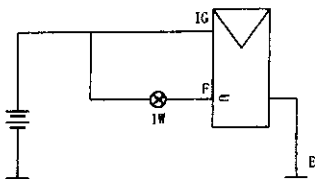


图 4-3 检查电压调节器接线图

电检查。

(3)当电压调节器正常时，磁场接线柱“F”与搭铁接线柱“E”之间的电压降应为0V。而该电压调节器的“F”与“E”接线柱之间竟有4V的电压降，说明该电压调节器内部有故障。

换用一新的电压调节器，装复发电机，将连接导线接好，起动发动机再用万用表测量充电电压：发动机在怠速时电压能达到13V，使发动机转速达到高速时能达到14.5V，此时即便开大灯，电压也能保持14V左右，故障因此排除。

16. 指示灯常亮不灭

车型：桑塔纳普通型，1996年型。

故障症状：该车的充电指示灯常亮不灭。有时候遇到道路不平，指示灯时亮时灭，没有规律。而且蓄电池亏电严重，需要经常充电才能维持车辆正常使用。

诊断与排除：经检查，蓄电池电解液不缺，也不存在电解液泄漏、极板硫化、内部短路、自放电等故障，蓄电池本身肯定没问题。根据上述故障现象(平时充电指示灯常亮不

灭，车辆颠簸时充电指示灯则时亮时灭，没有规律），怀疑交流发电机有故障或指示灯线路搭铁。

停车后，拆下交流发电机 D+ 端子上的蓝色充电指示灯线并且悬空，然后将点火开关置于“ON”档，发现充电指示灯仍然常亮，说明充电线路有地方搭铁，造成交流发电机无法得到初始励磁电流而不发电。拆开蓄电池正极处蓝色线头（因为该处为连接总线到交流发电机 D+ 的蓝色线的线头），发现指示灯熄灭，说明故障出在交流发电机 D+ 端子到该线头之间。顺着这根蓝色线向下找，发现发动机胶垫处的线夹已经被拆下，在排气歧管下方，充电指示灯的蓝色线连同黄色护套已经被歧管烤坏并且和排气歧管搭在一起，而造成充电指示灯线路搭铁，车辆走行平稳时该处搭铁较实，充电指示灯常亮不灭。有时路况不好，车辆颠簸，使该处一会儿搭铁，一会儿分开，所以充电指示灯时亮时灭。

经对线束包扎、修复后起动机试车，充电指示灯在怠速时即可熄灭。用万用表测试电瓶电压，发现蓄电池电压随油门开度加大，在 13.5 ~ 14.5V 之间变化，完全复合设计要求。经过一周的使用，车主感觉蓄电池也不再亏电，故障得以彻底排除。

17. 行车中充电指示灯点亮

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车已累计行驶 120000km。仪表盘上充电指示灯于行车过程中点亮；车辆开回家后，再起动机时，起动机运转无力，需并联其他蓄电池“借力”才能打着车。但打着之后行车还可以，开到修理厂后，停车再起动机，车辆就再也打不着了。

诊断与排除：根据故障现象分析，充电指示灯点亮，表明充电系统中的发电机不发电，而蓄电池本身没问题。之所以出现起动机运转无力，需并联其他蓄电池“借力”才能打着车的现象，是由于发电机不发电后，点火系统及灯光仪表等电器均使用蓄电池电能，蓄电池严重亏电所致。

检查各部分保险丝、继电器，没有发现熔断及接触不良现象，充电系统线束亦无破损、搭铁、虚接之处。于是拆下影响工作的其他附件，拆下交流发电机作解体检查。发现发电机转子轴承间隙较大，比新件旷动量大，转子轻微扫膛，所幸并不严重。更换轴承后，装复发电机，重新试车。结果故障依旧，发电机还是不发电。再次拆下发电机，用万用表仔细检查发电机定子绕组、转子绕组、整流器、调节器。经检测为电子调节器损坏引起发电机不发电。

桑塔纳发电机所配装的调节器属外搭铁型。功率容量为1.2kW。由于一时难以买到原厂调节器，为此决定选用仪征产FT145B电子调节器(外搭铁1000W)进行改代。改代时将该发电机的“+”与“F”线引出，并将原车调节器的搭铁端锯断分别接在FT145B调节器的“+”与“F”接柱上。将调节器固定在发电机的后端，利用其外壳自身搭铁。装复发电机试车，充电指示灯熄灭，证明发电机工作正常。发电机工作后，测量其输出电压为14.5V，运行正常，说明改代成功。

18. 当点火开关在“ON”位置时，充电指示灯不亮

车型：桑塔纳LX型，1995年型。

故障现象：该车将点火开关转至“ON”位置，仪表盘上的充电指示灯不亮。

诊断与排除：桑塔纳发电机的线路图见图4-2。将发动机舱右侧线束中蓝色单根导线的插接头T1断开，将至中央线路板端的导线搭铁，然后将点火开关转至“ON”位置，观察充电指示灯是否亮。如果亮，则应检查T₁插接头至发电机端；如不亮，则应查T₁插接头至仪表盘端。经检查搭铁后充电指示灯亮，分析产生故障的原因有：①蓝色导线与发电机D+接线柱接触不良；②发电机碳刷故障；③发电机转子励磁线圈断路；④整流器二极管短路。

根据以上原因做如下检查：将T1插接头恢复，拆下发电机D+上的接线柱，然后搭铁。当点火开关在“ON”位置时，充电指示灯仍亮，这样需拆下发电机检查了。将发电机拆下，打开后端盖，检查碳刷与转子滑环接触面不是太好，拆下碳刷架，发现一碳刷卡在碳刷架内。将该碳刷取出，观察其形状不规则，检查其长度（标准长度为13mm，极限值为5mm）符合要求，就将其用砂纸打磨后重新装入。既然故障已经找到，发电机转子励磁线圈、整流器就不需要检查了。将发电机装复，打开点火开关后，充电指示灯亮，起动发动机后，充电指示灯熄灭，故障排除。

19. 发动机不着火

车型：桑塔纳普通型，1994 年型。

故障症状：驾驶员报修起动机无力，不能起动发动机着车。

诊断与排除：用放电指示表测量蓄电池有10V电压，拨动放电键时降到8.5V，测量发电机发电电压13.5V。询问驾驶员该蓄电池使用多长时间了，回答说有近三年。修理人员认为该蓄电池老化程度已达到了报废，于是换一新蓄电

池，起动发动机正常，驾驶员将车开走。

两天后驾驶员从60km外打来电话说，新换上的蓄电池一点电都没有了，挂档推车都憋不着火了。修理厂只好派人带蓄电池去修，到现场换上新蓄电池后顺利着车，但测试发电机不发电。询问驾驶员从几时不发电了，回答说不知道；接着又问，没有看见仪表盘上的充电指示灯亮吗？回答是几个月前就不亮了，就一直是这样用着。

于是将车开回修理厂，经查为发电机励磁电路不通，分解发电机后看到两个滑环已被碳刷磨出两道深深的沟不说，碳刷也已磨得够不着滑环了。将两个滑环和碳刷换新，装复后发电正常，随即充好蓄电池，又将仪表盘充电指示灯修好。

此例故障真是有点巧合，修理人员换上新蓄电池后，虽然用万用表测试了发电机发电情况，但忽视了观察仪表盘的充电指示灯工作正常与否，驾驶员认为此灯早就不亮了也没吱声，问题就出在这里。仪表盘上的这个充电指示灯很重要，当打开点火开关后此灯应点亮，告诉驾驶员已将发电机励磁电路接通，起动发动机着车后此灯应熄灭，告诉驾驶员发电正常。如果打开点火开关，此灯不亮有两情况：一是此灯损坏，二是对发电机励磁电路不通。该车此灯虽已损坏，但对发电机励磁还另有一条通路，此时也应对此灯进行及时检修，不然真的励磁电路不通了也不会被发现，老驾驶员从喇叭声响、灯光亮暗上还可以查觉发电机是否发电，但对于新驾驶员来讲发电与否可就依靠此灯了。这个故障就发生在换上新的蓄电池后，车刚开出修理厂不久，正巧这时发电机真的出了故障不发电了，仍旧是起动、行车、照明等可都是用蓄电池的电了，结果两天蓄电池电用光了。驾驶员不知

道是发电机出了故障还是新换的蓄电池有问题，直到发电机解体，驾驶员亲眼看到真实情况后才说了一句后悔话：“早该将放电指示灯修好。”看来真是不能忽视仪表盘上的放电指示灯。

20. 充电指示灯隐约发亮

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车起动发动机后充电指示灯熄灭，但行驶中充电指示灯经常出现隐隐约约的发亮(淡亮)现象。

诊断与排除：首先用万用表测量蓄电池电压：点火开关关闭时，蓄电池电压为 12.3V；起动发动机，充电指示灯熄灭后，蓄电池电压为 14V；当充电指示灯淡亮时，蓄电池电压为 24~26V。根据测量结果分析，可能是发电机电压调节器故障。

发电机的输出电压如不经电压调节器调节，则随发动机转速变化而变化，即发动机的转速越高，发电机的输出电压越高。桑塔纳轿车上的电气设备额定电压约是 12V，如发电机输出电压太高，电器设备就要烧毁。电压调节器可以在不同转速、负荷下，将发电机输出电压进行调节，输出电器设备所需的电压。如其损坏，输出电压必然很大。

基于上述考虑，拆下发电机更换了电压调节器，故障依然存在。然后检查从发电机到蓄电池间的线路，发现在起动机端，接线头由于松动已烧焦。处理接线头后，故障消失。

发电机与蓄电池的连接线和起动机的火线连在一起，由于起动机在排气歧管下，接线头固定螺钉松了也不易发现，时间一长造成接线头烧焦，致使蓄电池电压过高，充电指示灯淡亮。

21. 怠速时充电指示灯淡亮

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：该车怠速时充电指示灯淡亮，当提高转速时，充电指示灯熄灭。

诊断与排除：桑塔纳轿车的充电指示灯在打开点火开关时亮，起动发动机后应熄灭。怠速时充电指示灯淡亮，可能的原因有：①发电机风扇皮带过松，使发电量不足；②发电机故障。发电机集流环脏污、电刷接触不良，励磁绕组搭铁。整流二极管脱焊或损坏，均能引起发电量过小。

首先检查发电机风扇皮带，松紧合适。再用万用表检查发动机熄火时蓄电池电压，为 12V；起动发动机后，蓄电池电压为 14V。在发电机“B+”和“D+”间跨接一个 12V 的测试灯，起动发动机后，观察测试灯，如测试灯亮，说明故障在发电机或调节器上；如果测试灯熄灭，则故障可能在充电线路上。经测试指示灯熄灭，无淡亮现象，说明故障在充电线路上。

检查充电线路，找到从发电机经起动机在蓄电池正极接线柱附近线束中的蓝色单根导线，拔下其插接头，以便做分段检查。当拔下插头时，发现插头腐蚀、氧化严重，就将插接头打磨处理干净后装上，发动着车检查，发现充电指示灯仍淡亮，但比原来要好一些。

再断开蓄电池正极附近蓝线的插接头和发电机“D+”端，检查导线间电阻较大。将发电机“D+”端和蓄电池正极附近蓝线的插接头间用一新导线连接，发动机怠速工作时，充电指示灯熄灭。

剪开更换下的导线，发现其在蓄电池正极端导线也腐

蚀、氧化了。从腐蚀的状态上看，是由于以前不小心将蓄电池电解液洒到插头上，并浸入导线胶皮内，将导线也腐蚀了，增大了导线电阻，使发电机到中央线路板的电流减小。在怠速时，由于本来发电量就小。再加上导线腐蚀造成的影响，使充电指示灯淡亮，当提高转速时，发电量增多，导线虽对充电有一定影响，但不至于使充电指示灯发亮。

22. 制冷效果不佳(一)

车型：桑塔纳 LX 型，1992 年型。

故障症状：该车制冷效果变差，用压力表组检查，高、低压压力均低，就补充了制冷剂，制冷效果变好。一天后，制冷效果又变差了。

诊断与排除：将压力表组接在高、低压测试口检测，高、低压端压力又降低了，分析是制冷系统有泄漏处。制冷系统泄漏的检查一般有以下几种方法：①仪器法。用制冷系统测漏仪检测；②观察法。一般情况下泄漏处能将制冷系统的冷冻油带走，冷冻油沾上灰尘形成油污，用肉眼能判断出；③肥皂沫法。在各管接头或怀疑处涂上肥皂沫，观察肥皂沫的变化；④听音法。将车停在寂静的地方，若系统有泄漏，用耳朵可以听到。

首先用观察法，观察露在外面的制冷系统管路，装置上没有油污；用测漏仪检测在冷凝器附近，仪器发出鸣叫声，但找不出具体的部位；将车停在寂静处，用手轻轻摇动冷凝器，听出声音在冷凝器下部。不拆下冷凝器，看不到泄漏处。

拆下冷凝器发现其下部中间位置有一处油污，经打压测试，该处泄漏。此处怎么会泄漏呢？经检查，车架前部有一

铁皮开焊，正好与泄漏处相接触。将铁皮重新焊于车架上，将冷凝器泄漏处焊好、装复，对制冷系统抽真空，充氟利昂后，制冷系统制冷效果一直良好。

23. 调温杆拨到最冷处，吹出的风不凉

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车空调系统工作不良，即便把调温杆拨到最冷处、鼓风机调到高速档，吹出的冷风仍然不凉。

诊断与排除：掀开发动机舱盖，用细铁丝压下制冷剂充注单向阀，有制冷剂向外喷出，隔着手套都能感到特别冰手，感觉制冷系统并不缺少制冷剂。用手摸高低压管路，结果高压不太热，低压也不太凉，感觉好像是制冷剂没有在系统中流动起来。让车主在车内反复打开、关闭空调，观察离合器动作情况。发现离合器能够吸合、断开，并无异常，发动机也能随着空调的打开而自行提高怠速转速，过渡过程中的轻微抖动也与正常车一样。

由于“制冷系统不缺少制冷剂”这一论断是凭感觉得来的，终归有些不可信，于是接上歧管压力表测试系统高低压压力，结果符合要求，没什么毛病。再检查混风门的位置及开闭情况，混风门开闭自如，当调温杆拨到最冷处时，混风门也处在最冷位置，没有异常之处。

由于一时找不到故障原因，便坐在车内查阅资料（此时车辆怠速运转，开着空调），无意中发现发动机有怠速游车现象，发动机转速忽高忽低，且间隔时间比较长。据车主讲，以前该车怠速一直很稳定，从无游车现象。受此启发，下车观察离合器动作情况，发现离合器能吸合，但不能可靠传递动力，出现离合器打滑现象，导致空调间歇工作，冷风

不凉。经重新打磨离合器主、被动盘接触面后，装复试车，空调系统恢复正常，故障排除。

桑塔纳轿车压缩机离合器因长时间使用，粉尘容易进入离合器主、被动盘的间隙之间，造成接触面拉伤，使离合器打滑、烧坏，直接影响压缩机的效果。其实多数可修复继续使用。拆下离合器的主、被动盘，有条件的可以在磨床上把烧坏的接触面轻微地磨去，无条件的可以用砂布打磨其接触面，装配后效果很好。因此不需更换新件，造成不必要的浪费。

24. 空调间歇制冷

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1998 年型。

故障症状：空调出现间歇性制冷现象，出风口有时有冷气有时没有冷气，时间长了风口不输送冷气了。第二天开启空调，这个现象又重复发生。

诊断与排除：仪表板上 A/C 灯未闪亮，说明空调系统电路无故障，而且压缩机能够运转。压缩机离合器接合、断开迅速，未观察到有打滑现象，可见是制冷循环系统发生了障碍，应用多用测量表检测。

运用多用测量表检测，需满足以下条件：①发动机预热并保持转速为 1500r/min；②鼓风机开关置于高档；③温度控制杆置于最冷；④出风口杆置于重复循环位置。读取多用表高低压力值，低压表显示的数值有时偏低有时正常（低压端正常值为 0.15 ~ 0.25MPa），高压表值也是有时正常有时不正常（高压端正常值为 1.37 ~ 1.57MPa），这表明制冷系统有水分，需进一步检查空调部件验证。

通过贮液罐视窗观察，制冷剂为红色，表明湿度呈过饱和状态。检查膨胀阀，其内部结冰（由低压管道上结霜判

断)。更换干燥剂,反复抽真空,排除系统中的水分,加注制冷剂 R134a 至规定值。试车,故障排除。

25. 制冷效果不佳(二)

车型: 桑塔纳 LX 型, 1996 年型。

故障症状: 制冷效果不佳。

诊断与排除: 发动机运转后,打开空调观察,制冷剂清晰无气泡,但出风口空气不够冷,关掉空调 1min 后却有气泡慢慢流动,初步诊断为制冷剂过多。

用多用测量表测量,高低压端显示的压力值都较额定值高,验证了原注入制冷剂过多的判断。放出部分制冷剂,运转发动机,打开空调后从贮液罐视窗中看到制冷剂无气泡,并且出风口空气是冷的。再用多用测量表测量高低压端压力值,均符合要求,表示制冷剂是合适的。

许多人有这样的认识误区,以为多加注制冷剂有益无害,可增强制冷效果,其实不然。过多的制冷剂会加重压缩机工作负荷,冷凝器不能充分交换热量,反而降低了制冷效果。

26. 制冷效果不佳(三)

车型: 桑塔纳 2000 型电喷车, 1997 年型。

故障症状: 制冷效果差。

诊断与排除: 检查压缩机及离合器,工作正常。发动机运转数分钟后,置于怠速状态,打开空调开关,从贮液罐视窗可以见到有连续的气泡,但出风口空气不冷,初步诊断是制冷剂缺少。

用多用表检测高低压端显示的压力值均偏低,验证了制冷剂缺乏的判断。制冷剂缺少,多数为制冷系统有泄漏处,

检测方法通常有三种：

(1)目测。泄漏部位一般有油污和灰尘积存。

(2)肥皂水测试。将肥皂水浇在管接头上，泄漏处会产生气泡。

(3)用测漏仪检漏。

经检查，发现贮液罐的接头部位有泄漏处，更换垫片，按规定力矩拧紧螺母。在气体状态下注入制冷剂 R134a 直至多用测量表上压力指到 100kPa，然后再进行气体泄漏检测。发动机运转过程中，从视窗观察制冷剂无气泡，而且出风口空气是冷的，表明制冷剂量适当。

27. 制冷效果不佳，并有间歇制冷现象

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：制冷效果不佳，并有间歇制冷现象。

诊断与排除：从贮液罐视窗观察，制冷剂在空调运转时有大量气泡。但膨胀阀处无结霜现象，用手触摸低压管道感觉发烫，初步诊断为空调系统中混有空气。

多用测量表测量，高低端显示的压力值都较额定值高，验证了制冷系统混入大量空气的判断。对空调系统反复抽真空 10min，注入新的制冷剂，制冷效果良好。

制冷系统中混有空气，大都是因为制冷系统打开后，没有抽真空就灌注制冷剂，这样空气便会随之混入制冷系统中。空气混入后，会造成压缩机负荷加重(空气不可压缩)形成的气阻使制冷剂循环受阻。

28. 空调不制冷，出风口喷出热风

车型：桑塔纳 2000 型电喷车，1997 年型。

故障症状：空调不制冷，出风口喷出热风。

诊断与排除：经观察，压缩机及离合器工作正常。从贮液罐视窗观察，制冷剂没有气泡，也无波动迹象，初步诊断为制冷剂循环受阻。

进一步检查，发现在膨胀阀和接受器/干燥管前后的管子上结霜，怀疑是膨胀阀有故障导致制冷剂循环受阻。运用多用测量表测量，低压端压力出现真空，高压端压力极低，验证了制冷剂不循环的判断。

将多用测量表与膨胀阀以及制冷剂罐连接起来，将膨胀阀的感温包浸入水温可调的容器中(见图4-4)，关闭测量

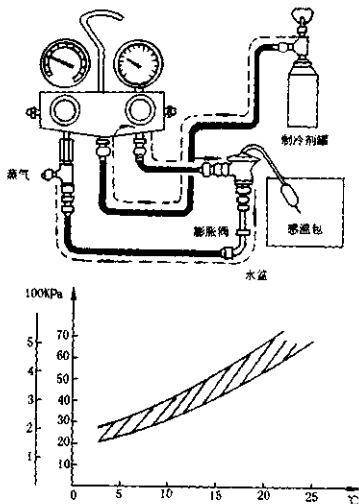


图4-4 检查膨胀阀

表高、低压端手动阀。打开高压端手动阀，并把高压侧压力调到 0.49MPa(相当于 5kgf/cm²)，读出低压量表读数的同时，用温度计测量水温，把两个实测值与图中所示的膨胀阀的压力与温度曲线进行比较(若交叉点在阴影区域，说明膨胀阀工作正常)，显然该车膨胀阀已有堵塞迹象，测得值在阴影区外。顺时针方向转动膨胀阀上的调整螺栓，减弱弹簧弹力使流量增大，但已调整无效，表明感温包已损坏。更换膨胀阀，故障排除。

膨胀阀的功用是将贮液罐来的高压液态制冷剂转化成为低压、低温雾状，然后进入蒸发器。它是热能重要转换部件，容易发生阻塞和结冰故障。

29. 开空调，冷却风扇不转动

车型：桑塔纳 LX 普通型，1993 年型。

故障症状：打开空调时，冷却风扇高低速均不转动，致使空调制冷效果差。

诊断与排除：桑塔纳轿车冷却风扇由专用电动机带动风扇的转速与曲轴转速无关，即使发动机熄火，它仍能转动。当不开空调时，冷却风扇电动机仅受温控开关 F38(装在发动机缸盖出水口处)控制(见图 3-9)；而当打开空调器时，冷却风扇还受电路中冷却风扇继电器 J26、高压开关 F23、主继电器 J32 以及保险丝 S14、S23 的控制。当高压开关处的压力低于 1500kPa 时，风扇继电器 J26 的触点断开，冷却风扇低速运转；当高压开关处的压力大于 1500kPa 时，继电器 J26 触点接通，电阻 R 被短路，冷却风扇高速运转。

电动风扇在不开空调时能正常运转，表明冷却液和温控开关均无故障。起动发动机并打开空调开关，用万用表检查

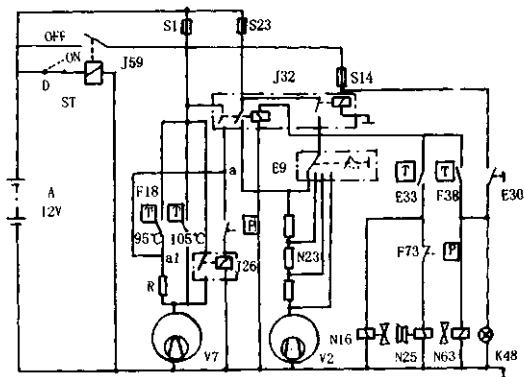


图 4-5 冷却风扇、空调电路原理图

A - 蓄电池 D - 点火开关 J59 - 减荷继电器 J32 - 主继电器 S1、S23、S14 - 保险丝 E9 - 鼓风机开关 E33 - 蒸发器温控开关 F38 - 温度开关 E30 - A/C(空调)开关 F73 - 高压开关 J26 - 冷却风扇继电器 N23 - 鼓风机调速电阻 F73 - 低压开关 V7 - 冷却风扇电动机 V2 - 鼓风电动机 N16 - 怠速提升电磁真空转换阀 N25 - 电磁离合器 N63 - 新鲜空气翻板电磁阀 K48 - A/C 指示灯 F18 - 温控开关

电动风扇各连接导线有无断路或短路，再观察插接件插片接触部位有无脏污或烧蚀，结果均为正常。短接高压开关，电动风扇仍不能转动，说明故障与高压开关无关，需要继续查找。检查保险丝 S14 及 S23、主继电器 J32，发现保险丝 S14 烧断，更换保险丝后电动风扇仍不转动。接着用万用表检查主继电器 J32，电阻值为 ∞ (额定电阻值 0.3Ω)，表明继电器触点烧蚀不能闭合。更换主继电器，故障排除。

30. 空调电磁离合器线圈屡被烧毁

车型：桑塔纳普通型，1997 年型。

故障症状：炎夏季节，空调电磁离合器线圈烧毁，更换新件后，运行不足 1500km，线圈又被烧毁，空调失效。

诊断与排除：空调电磁离合器线圈屡被烧毁，原因除部件本身质量外，主要是空调负荷太重。空调系统处于高压状态下，空调压缩机运转阻力太大，超过空调电磁离合器电磁吸力，离合器主动盘、从动盘发生相对滑磨，导致线圈烧损。由于已数次更换空调电磁离合器，显然不是部件本身质量问题。造成空调系统压力过高的因素如下：

(1) 汽车长时间在烈日下停车曝晒，怠速状态下长时间开启空调，造成空调负荷加重。

(2) 水箱散热器风扇和空调冷凝器风扇共有。水箱散热器风扇出现故障，停置不转。

(3) 氟利昂加注过量，造成空调自身循环负荷加重。

经过检查，排除了上述前两项原因。该车是否制冷剂（氟利昂）加注过量呢？采用以下方法检查：从贮液罐观察，氟利昂没气泡。将压力表接入空调系统，实测结果，高、低侧压力均超过标准值（高压侧压力标准值为 12 ~ 18MPa，低压侧压力标准值为 0.15 ~ 0.3MPa），显然制冷剂量过多，造成该车空调内压过高。采用经验法也可判断制冷剂加注是否适量：开启空调，从贮液罐视窗观察，如没有泛起气泡，表明制冷剂过量；而泛起气泡过多，表明制冷剂加注不足。

将制冷剂适量排出，开启空调，使其高、低侧压力达到标准值。该车经过修理后，没再烧电磁离合器线圈。

31. 怠速时空调不工作

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：发动机怠速时没有冷气输出，需踩下油门提高发动机转速，空调器才能正常工作，输送冷气，这为夏季过路口等绿灯和停车等客人带来不便。

诊断与排除：发动机转速越过怠速区域即可正常工作，表明空调器本身无故障。该故障实质是怠速时，空调离合器未接合，因此怀疑空调离合器有故障。用万用表检测空调离合器，无断路或短路故障；再用万用表电阻档检测该电磁离合器线圈，电阻值为 40Ω ，也在正常值范围内，说明空调电磁离合器本身无故障。

是何原因造成怠速时电磁离合器失效呢？我们从原理上分析电磁离合器的作用：当发动机转速达到一定值，离合器产生电磁力将空调压缩机和发动机转速输出联系在一起，才能带动空调压缩机运转。为此在化油器上均设置有怠速提升装置，目的是提高发动机怠速转速，以带动空调运转。从原理分析，我们着重检查了怠速提升装置，踩动油门，怠速提升装置动作灵活，调整装置也无问题。实测转速，怠速转速竟为 $600\text{r}/\text{min}$ 以下，而正常怠速转速为 $800 \pm 50\text{r}/\text{min}$ 。

检查怠速工况下化油器工作部件，真空提前装置(控制阀)无电，而通气补气阀上却有电。通气补气阀只有在高速时，阀门打开补充进气，以改善高速时燃烧质量，怠速时不应通电工作，只应真空控制阀通电，发挥真空调节点火提前角的作用(怠速时，节气门开度小，真空度大)，显然两个控制阀插接错误。两个控制阀插接线对调，试车，怠速工况下，空调压缩机运转，输出冷气正常。

事后询问驾驶员得知，故障前该车曾拆装过化油器，显然是在那时发生了接线错误。两控制阀接线发生错误后，怠速时，补气阀通电开启，额外补充进气，使怠速时混合气变稀，发动机怠速转速低，致使电磁离合器磁力不足而不能接合，空调空压机不能运转，造成无冷气输出。

32. 鼓风机不能调速

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：合上空调开关后，空调开关指示灯亮，空调电磁离合器能吸合，冷却风扇转动，鼓风机有最低转速，但拨动鼓风机开关后，其四个转速并无调速反应呈现空调冷气量不足。

诊断与排除：从故障现象上判断，空调开关、空调电磁离合器及冷却风扇性能良好，怀疑是鼓风机开关拨杆调速对风量输出无效。

拆下鼓风机开关，用试灯检测，基本性能良好，只是滑动触头“T”处不带电。“T”处开关受保险丝 S23、空调继电器控制。检查保险丝 S23，未烧损。运用万用表对空调继电器进行检测：拔下空调继电器 J32(序列号为 13)，测量空调继电器两组线圈电阻值，其中 1/1 与 2/2 脚间电阻值为 81.5Ω ，正常；1/1 与 3/3 脚间电阻值却为 ∞ ，说明该组线圈已断路。更换空调继电器，鼓风机恢复正常工作。

空调继电器有两组线圈、三对触点。见图 4-5。其中一组线圈控制两对触点同时启闭(保证电动风扇和鼓风机同时工作)；另一组线圈只要点火开关置于 2 档，其控制的滑动触头“T”来电(通过电源线 X、保险丝 S23)，以便鼓风机可以有四种转速变化。而该车“T”处无电，所以应检查

保险丝 S23 及空调继电器。

33. 空调离合器易烧损，制冷效果不佳

车型：桑塔纳普通型，1995 年型。

故障症状：车主称该车空调压缩机离合器易烧损，制冷效果不佳。

诊断与排除：检查制冷剂量，不缺失；检查空调系统各部位，无泄漏。然后起动发动机，稳定在中速运转，打开空调开关，空调压缩机顺利运转，表明空调电磁离合器工作正常；调节风量，冷气能够输出。停机告诉车主，该车空调正常无故障。

车主说，他去过许多家修理厂，都称空调没有问题，但在夏天运用空调高峰期，确实发生空调离合器烧蚀和制冷效果不好的故障。他还说，原来空调效果很好，自从改装成 R134a 空调后便发生了上述问题。该车是 1995 年车型，当时装用的是 R12 空调器。于是查看压缩机上的铭牌及管道上标注，为 R134a 标记。询问车主，是全套改换了 R134a 空调器，还是部分更换。车主回答，压缩机和冷凝器都未换。显然，这是利用原 R12 压缩机改装成 R134a 空调器。从试车情况看来，改装中并未发生问题，但利用原件改装必然产生这个后果，原因在于 R12 和 R134a 空调器在结构上不同。这部车虽然更换了制冷剂，管路、O 型密封圈、干燥器、压缩机油等必换的部件外，主件压缩机、离合器、冷凝器均保留使用了原件，这样可以节省改装费用。但使用 R134a 制冷剂，负荷和压力较 R12 制冷剂的大，R134a 空调器的离合器较 R12 空调器的作了加强和改进，冷凝器散热器片也较 R12 空调器的长和高。而现在这部车的改装因保

留这两个原件，自然不能适应运用 R134a 制冷剂的要求，在长期间使用空调时发生离合器烧损和制冷效果不佳的故障。

根本的解决办法是，全套换用 R134a 空调器。如果还沿用现改装部件，只有在使用中避免空调高强度使用和加强维护保养。

34. 空调贮液罐上的易熔塞总熔化

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：该车空调系统不制冷，检查系统中无制冷剂，再检查是由于贮液罐上的易熔塞熔化。更换易熔塞，对制冷系统抽真空、充氟利昂后，制冷系统工作正常。但几天后，制冷系统又不制冷了，经检查易熔塞又熔化了。

诊断与排除：桑塔纳 LX 型轿车在贮液罐上装有易熔塞，具有温度保护作用。在 4.23MPa 压力下，温度达到 103~110.5℃ 时，易熔合金熔化，防止空调系统的其他部件受损害。易熔塞损坏，说明系统压力、温度过高。易熔塞熔化的主要原因有：①制冷剂充注量过多，使系统负荷过大；②高压管路或贮液罐堵塞，使系统高压过高；③冷凝器散热不好。

更换易熔塞，将制冷系统抽真空、充氟利昂后，在系统的高、低管路测试接口上接上高、低压压力测试表。高压端的压力在 1.1~1.4MPa 之间，低压端的压力约为 0.15MPa，符合标准。这说明制冷剂充入量合适，高压管路或贮液罐无堵塞。故障可能是由于冷凝器散热不良造成的。检查冷凝器，无堵塞。当打开空调开关时，散热器风扇开始转动，观察压力表组高压表指针，一直在 1.1~1.4MPa 间

变化。当水温升高后，散热器风扇也能以高速转动。

那么故障在哪里？桑塔纳轿车的风扇工作有四个状态：

①水温达到 95℃，风扇以慢档转动；②水温达到 105℃，风扇以高速转动；③打开空调开关，系统压力低于 1.5MPa 时，风扇以慢档工作；④系统压力高于 1.5MPa 时，风扇以高速档工作。前三种状态检查，均正常。为检测第 4 种状态，当水温在 95℃ 以下时，将风扇插头拔下，让风扇不转，系统压力很快达到 1.5MPa 以上，这时插上风扇电机插头，查看电机是否以高速转动。结果风扇仍以慢档转动，这说明当制冷系统压力升高时，风扇高速档不能工作。

风扇高速档除受水温开关控制外，还受制冷系统高压开关控制。检查高压开关正常，再检查高压开关插头已氧化。将插头处理后，当制冷系统压力升高后，风扇能以高速档工作，贮液罐上的易熔塞再也没熔化过。

35. 副驾驶员侧地板易积水

车型：桑塔纳 LX 型，1994 年型。

故障症状：该车副驾驶员侧的地板上，夏天经常积许多水，用布擦干净后，一会儿又积许多。

诊断与排除：副驾驶员侧的地板上积水可能的主要原因是：暖风水箱管漏水或冷空调热交换时产生的水分。考虑到现在用冷空调，用手摸一下积水的温度，感觉很凉，可以断定是空调产生的水。

空调系统的蒸发器位于副驾驶员侧，蒸发器是空调制冷系统的一个热交换装置，其内部流动的是制冷剂，它的作用是带走车内的热量，使车内降温。当蒸发器和车内热空气进行热交换时，热空气中的水分凝结在蒸发器上，成为水滴。因

此在蒸发器外壳下方装有排水小孔，以保证蒸发器上的水分能排到车外去。

桑塔纳轿车的排水管在正对蒸发器的下部，即车的右前底部。用高压空气对准排气口吹几下，将排水管吹通，蒸发器上的水就排到车外了。

桑塔纳轿车的排水管易堵塞，所以在每年使用空调前，首先要将排水管吹通。地板被水弄湿后，要及时弄干，否则地板上的皮革、地毯易腐烂，甚至产生臭味。

36. 冷风时有时无，刮水器有时不工作

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：该车运行过程中，冷风时有时无，并且在使用刮水系统时，刮水系统也有时不正常工作。

诊断与排除：由于车主不急于用车，我们手头活又多，车主便把车留在了修理厂，期间我们开这辆车买零配件，借机观察该车的间歇性故障。经过三天的使用，发现故障现象如车主所述，开空调时有时好使，车内很凉，鼓风机高档、低档都有；而当车辆因路面不平而颠簸时，鼓风机会突然停止转动，怎么拨动鼓风机开关也无济于事；而当车辆再颠簸时，鼓风机又会自行工作，一切又恢复正常。当空调鼓风机突然停止转动时，有意识地使用刮水系统，发现其不工作；而当空调鼓风机正常工作时试验刮水系统，此时刮水系统又能正常工作。针对故障现象，首先检查所有保险丝和继电器，未发现有熔断和接触不良现象。仔细检查鼓风机(V2)、鼓风机开关(E9)、洗涤器和间歇刮水继电器(J31)、刮水器电机(V)、间歇刮水开关(E22)，也没发现有异常。

考虑到两个系统同时出现故障的可能性比较小，于是判

断为是两者的公共电源部分出现了问题。查阅桑塔纳轿车电路原理图，公共电源是来自于集成电器盒上的减荷继电器(J59)。拔下该继电器，打开盖后，用镊子拨动各个线头，发现继电器线圈的一端即1/85脚的线头虚焊。因该线头焊接不牢，造成减荷继电器触点时通时断，从而影响了空调和刮水系统的正常工作。先前也检查过这个继电器，由于不太仔细，未能发现线头焊接不牢这一故障。焊好线头，重新插回车上，故障排除。

37. 空调蒸发器结霜

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车前些天在某修配厂大修后，出现空调蒸发器结霜的故障，影响空调效果。正常情况下蒸发器是不应该结霜的，所以需要排除。

诊断与排除：空调蒸发器结霜的原因很多，但主要原因可能是：①驾驶员操作不当；②热风漏入车室，在炎热的夏季，热风漏入轿车室内会使轿车室内热负荷增加。通过蒸发器的空气流量会因热风漏入而降低，引起制冷能力不足及蒸发器结霜；③驾驶室内热负荷增加，一般是通过门窗及仪表板等部位导入轿车室内的热量增加，将引起压缩机开停比减小；④制冷能力下降，引起制冷能力下降的原因也很多，诸如制冷剂缺少，膨胀阀过节流，蒸发器回路内存在堵塞，蒸发器风量减少等；⑤温控开关误动作，温度控制器停机温度通常设定为最冷档 $-2 \sim -3^{\circ}\text{C}$ 。如果温度低于上述设定范围仍不停机，则温控开关发生故障。

热风漏入驾驶室内，通常是由于引入新风风门拉线松弛、新风风门控制杆操作不当、风门或风门组件变形引起

的。于是对这部分机构进行检查和重新调整，未发现异常现象；接着对制冷剂量进行观察，从玻璃视窗观看，制冷剂量充足；随后对膨胀阀、蒸发器回路均进行了检查，也未发现有异常现象。

蒸发器结霜往往多发生在操作不当的比例较大，也就是说，当轿车加速或空调风量转至低档时，空调系统蒸发器温度降到 0°C 。如果轿车室内温度设定在 25°C ，车速为 80km/h ，即使空调风量开高档，蒸发器温度也会降到 0°C 以下。当蒸发器降到 0°C 以下时，蒸发器上就会产生结霜，这项任务是由温控开关来完成的。在控制温度时很多驾驶员喜欢将风量开关从高转到低，而将温控开关置于强冷档，这样很容易引起结霜。经询问，驾驶员的操作与上述情况相符，说明该车故障是由于操作不当引起的，而不是机械和电气故障。除操作不当引起结霜外，温控开关感温包接触不良或脱落也会引起结霜。

从此故障可以看出，驾驶中高级轿车的驾驶员必须进行培训，而且要重点讲解正确操作各种电气设备，防止出现人为地机械故障和电气故障。

38. 更换膨胀阀后，空调冷气不足

车型：桑塔纳 200GLi 型，1999 年型。

故障症状：在一次空调故障检修中，发现膨胀阀损坏，采购员就买来一只热力膨胀阀装上。经过使用，发现空调不正常，即冷气严重不足。

诊断与排除：空调出现冷气严重不足的原因很多，其中主要原因可能有：①压缩机吸气压力过高，放气压力过低；②压缩机吸气和放气压力都异常低；③制冷剂严重不足；④

膨胀阀有故障或不匹配；⑤冷却系统高压开关有故障；⑥温控开关失灵等。根据分析，需要逐个检查。

桑塔纳 2000GLi 型轿车空调热力膨胀阀与普通桑塔纳轿车有所改动，由于制冷剂由 R12 改用 R134a，它们的热力学特性不同，因此热力膨胀阀的技术参数及结构材料也相应作了更改。具体改动项目如下：①开阀压力设定值不同；②内部材料有更改，由弹簧钢改用不锈钢；③进出液接头尺寸有改动，由英制改为公制螺纹；④ O 形密封圈材质有改动；⑤节流装置已由原 F 型热力膨胀阀改为 H 型外平衡式热力膨胀阀，使蒸发器中的温度控制与整个系统匹配得更好。首先检查换上的热力膨胀阀是否为 H 型外平衡式热力膨胀阀，打开发动机舱盖进行检查，果真换上的热力膨胀阀是 F 型热力膨胀阀，问题可能就出在这里。于是又买来一支 H 型外平衡式热力膨胀阀换上，经过几天的使用试验，空调恢复原来的正常状态，故障排除。

从此故障可以提醒我们，在检修过程中，要充分了解该机型的性能和结构原理，只有这样才不会出现或少出现失误。

39. 空调压缩机不工作

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车打开空调开关后，从风口吹出热风，检查发现空调压缩机不工作。

诊断与排除：将空调系统检查用压力表组接在空调管路的高、低压接口上，在压缩机不工作时，观察压力表指示约 400 ~ 500kPa，正常。拔下压缩机上电磁离合器的插接头，测量电磁离合器线圈的电阻值为 $3.7 \pm 0.2\Omega$ ，正常。当点火

开关在“ON”位置时，打开空调开关，测量至电磁离合器插接头端子上无电压。从蓄电池正极直接接电至电磁离合器线圈，电磁离合器迅速吸合，说明电磁离合器无故障。

电磁离合器的工作电流是从贮液罐的压力开关上送来的。压力开关的插座上共有四个端子，其中两个是低压开关端子。检查一个端子，当点火开关在“ON”位置，空调开关打开时有12V电压；另一个是至压缩机电磁离合器的，用万用表测量贮液罐上的低压开关端子，电阻为 ∞ ，说明此时开关处于断开状态。压力开关上有一标签上写着：HP OFF 3.14MPa；MP ON 1.77MPa；LP OFF 0.196MPa。标签上表明当系统压力低于0.196MPa时，低压开关断开。而此时压力表上的指针在0.4~0.5MPa之间，低压压力应闭合。用万用表检查低压开关断路，说明压力开关损坏了。更换贮液罐上的压力开关，故障排除。

40. 停放一夜后，第二天起动机工作无力

车型：桑塔纳普通型，1995年型。

故障症状：该车放置一夜之后，第二天起动机工作无力，打不着车，经检查为蓄电池亏电。

诊断与排除：经用蓄电池检测仪对蓄电池检测之后，排除了蓄电池因极板硫化或自放电导致不蓄电的可能，于是怀疑全车线路有漏电之处。于是用万用表R \times 1档检查连接蓄电池的两根电源线，其中黑表笔接火线，红表笔接搭铁线（注意：不能接反，否则测量的是发电机内部整流二极管的正向电阻），如果全车线路中无漏电之处，则万用表指针应不摆动。经测量万用表显示有十几欧姆的电阻，这表明线路确实有漏电之处（特别要提一下，不能用“刮火”的方法来

判断线路是否漏电，因为该车装有内置时钟及计价器，即使线路正常无漏电，在碰刮蓄电池极桩时也或多或少会有火)。

那么到底哪一处有漏电呢？可用逐次取掉保险丝的方法来判断：当取掉某保险丝之后，如上述用来测量两电源线的万用表指针不再摆动，则说明该保险丝控制的电路有漏电之处。这样，可很快缩小故障范围。检查中，在取掉第 16 号保险之后，万用表指针不再摆动，而再插上保险丝，万用表又指示有十几欧姆电阻，这说明第 16 号保险控制的双喇叭电路有漏电之处。

经检查，其中一只喇叭果然漏电。因为车主经常进行热水洗车，使得这只喇叭进水生锈造成内部线路与外壳间漏电。更换该喇叭之后，蓄电池不再亏电。

41. 入库停放后，第二天起动困难且喇叭声音小

车型：桑塔纳普通型，JV 型发动机，1995 年型。

故障症状：该车行驶里程为 145000km。送修驾驶员反映，车入库停放，一个晚上后，第二天起动困难，且喇叭声音变小。驾驶员说，入库后已关闭所有用电设备，且车门已关好。

诊断与排除：根据故障现象，判断该故障是由于电器漏电引起。首先换一备用蓄电池，起动发动机，一切正常，然后停车检查漏电部位。

(1) 首先打开点火开关，拔下蓄电池线后与极桩划火，发现有较强的火花出现，说明电气线路有漏电之处。

(2) 打开保险丝盒，采用逐一拔保险丝的方法，再划火试验，仍有火花出现。

(3)再逐一拔掉中央电器板上的继电器，并划火试验，当拔掉2号位的继电器时，火花消失。而2号位继电器为进气预热继电器。

(4)把2号继电器插回原位，关闭点火开关，用电压表测量继电器的接脚电压，其中一个接脚电压为12.7V，另一个接脚电压为12.6V。正常情况下只有一个接脚电压为蓄电池电压，这说明该继电器触点烧接，造成预热电路漏电。更换一预热继电器，故障消失。

42. 蓄电池充电后仪表工作不正常

车型：桑塔纳普通型，1998年型。

故障症状：因蓄电池亏电去某小修理部充电，由于工人操作不当(未将电瓶正负极线拆下，直接就车充电)，结果出现起动不着车现象，仪表工作也不正常。

诊断与排除：起动发动机，起动机运转有力，但毫无着车迹象。经查，电子点火组件已经烧坏，更换新件后试车，发动机一打就着，怠速、中速、高速、急加速都很正常。但仪表仍然呈故障状态，温度表、燃油表均无指示(有时有指示，但指示不正常)。停车熄火后，拆下组合仪表，目测线路板及各个仪表，没有发现明显的烧焦痕迹，考虑到多块仪表同时损坏的可能性比较小，问题很可能出在它们的公共电源上。于是诊断为组合仪表中的TCA700Y电子稳压块损坏。

此电子稳压块损坏后无法购到，本人从工作中发现，用AN7810三端集成稳压电源块直接代换效果比较理想。具体代换方法是：拆去原电子稳压块，把代用块的反面朝上，插在原管座上，在散热片与代用块之间垫一个M5螺帽，用自

攻螺丝拧在原处即可。因原电子稳压块的1脚为输出端，3脚为输入端，而代用块的1脚为输入端，3脚为输出端，管脚排列正好相反。这样反装在原位置上，既保证了原线路板不受破坏，又有效地利用了原散热片，拆装都很方便。原TCA700Y电子稳压块的输出电压也为10V，代换后的AN7810稳压块输出电压也为10V，且输出电流大于原电子稳压块的输出电流，能满足两块表的工作电流的需要。其特点是价格比较低，并带有保护电路，是一种较好的代换稳压电源块。经代换后的几块组合仪表，上车使用两年多，都能正常地工作。

43. 水温表指针随油门的加大而升高

车型：桑塔纳普通型，1992年型。

故障症状：该车行驶中车主发现，水温表指针可随油门的加大而升高，一直偏向最大角度，随后听到“拍”的一声微响，驾驶室仪表台下装饰板内冒烟，立即关闭点火开关停车。

诊断与排除：首先检查保险丝和继电器，发现该车很多保险丝早已熔断，用铜丝缠着维持使用，说明车辆以前曾出现过线路短路、搭铁或过流现象。经进一步检查，蓄电池缺少电解液，添加电解液后（由于该车以前也曾出现过电解液消耗量大的故障，故车主在行李箱内备有电解液），再打车，发现发动机已不能起动。

拖到修理厂后，经过仔细检查，发现无高压电输出。打开分电器盖，用大扳手摇转曲轴（修理工称之为盘车），分火头转动，说明正时带没断。进一步检查点火系统其他零部件，最后确认点火放大器已经损坏，同时还发现收音机及仪

表稳压器也已损坏。更换上述已损坏的零件后，发动机一打着。用万用表测试发电机输出电压，怠速时达到 13V；用手扳动化油器节气门促动器，随着油门开度的加大，发电机输出电压持续升高，最高可达 19V，证明发电机调节器失效，无法调节励磁电流。点火放大器、仪表稳压器及收放机同时损坏，均由蓄电池严重缺水、发电机输出电压过高所致，而蓄电池缺水是由发电机调节器失控引起。更换发电机调节器后，故障排除。

由于发电机调节器失控，不能有效控制发电机输出电压，致使发电机输出电压过高，蓄电池长期处于过充电状态，造成蓄电池电解液中水被大量消耗，这是造成这起故障的原因。

44. 水温表时而正常时而指示最高温度

车型：桑塔纳 LX 型，1995 年型。

故障症状：在一次长途旅行中，突然出现冷却液温表指示与冷却液实际温度(70~80℃)不符的情况，时而指示为最高温度，时而又恢复正常指示温度。

诊断与排除：该车水温表是电热式仪表(见图 4-6)，并且与燃油表共用一只稳压器，水温表的工作电压在 9.5~10.5V 范围内。这种电热式温度表与热敏电阻式的传感器相匹配。其故障的主要原因有以下几种可能：①温度传感器与冷却液的接触面有严重水垢，造成热敏电阻的传感值与实际情况有偏差；②稳压器输出电压不正常、造成水温表工作不稳定；③连接导线有搭铁处；④冷却液温度表本身有故障；⑤冷却液不足指示器开关损坏；⑥冷却液不足指示器的控制器损坏等。

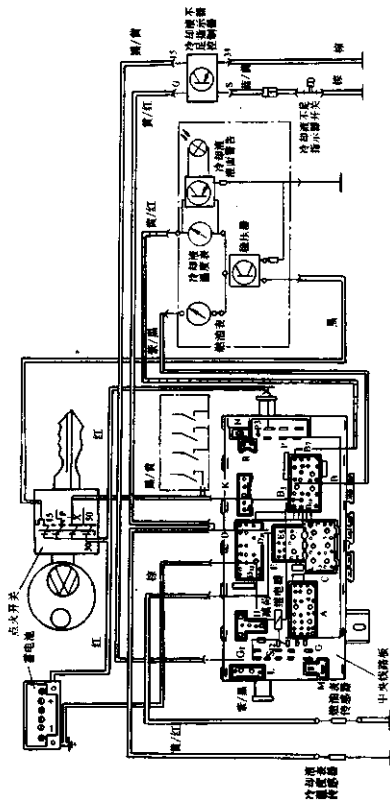


图 4-6 水温表及燃油表接线图

首先检查冷却液温度传感器，将其拆卸下来，从外观上观察水垢并不多，随后用万用表电阻档对其电阻值进行测量，阻值符合要求，故障不在此处；接着对稳压器输出电压进行测量，其输出电压在10V左右（标准电压值为9.5~10.5V），也符合规定标准；接着检查水温表至传感器这根导线，发现这根导线被压在冷却液水管下面，已有轻微的磨破点，时而有搭铁现象。

在汽车运行时，当出现搭铁时，冷却液温度表指示最高温度（即危险位置）；当不搭铁时，指示温度又恢复正常状态。经过绝缘处理后，将导线从冷却液水管（铸铁件）下面抽出来放到安全的位置上，然后打开点火开关，观察冷却液温度指示温度正常，故障排除。

45. 发动机运转一会，水温表指示100℃

车型：桑塔纳ZX型，1995年型。

故障症状：发动机运转数分钟后，水温表上升至100℃。

诊断与排除：造成水温表指示急剧上升的故障原因有：

①水温表本身故障；②冷却液缺失；③节温器损坏，冷却系统只进行小循环。经检查，冷却水不缺失。散热器上下部温度均匀，表明节温器无故障。因此怀疑水温表指示失准。

水温表由表头、传感器和稳压器组成，任何一部件损坏均会造成水温表指示失准。运用万用表检查水温表，电压、电阻值均符合标准，未损坏。将传感器放在热水容器中，水温分别为50℃和115℃时测量电阻值，分别为420Ω和25Ω，在规定范围内，表明未损坏。用万用表检测稳压器，在外壳搭铁时测量引出线电压（点火开关打开）一直为

14. 5V,基本上与蓄电池等电压,表明稳压器失效。更换稳压器,故障排除。

稳压器为仪表板各表共同器件,目的是提供稳定电压8.5V,各表也按此电压值工作。由于稳压器损坏,水温表的使用电压与蓄电池等电压,超出了水温表原设计电压,故指示失准。

46. 转速表指示不稳定

车型:桑塔纳 LX型,1995 年型。

故障症状:驾驶员反映该车转速表不稳定,有时明明指示在某一转速,突然一下能降下来,然后又返回到原转速。有时表针来回抖动,不稳定。

诊断与排除:起动发动机,观察转速表指针变化时,发动机工作稳定,并无抖动、断火现象,说明故障与发动机无关,是由转速表系统故障造成的。见图4-7,转速表是从点火线圈“-”端取的信号。检查点火线圈上的插接头,连接完好,这样就需要拆下仪表盘,检查转速表系统了。分析转速表指示不稳定的原因有:①转速表背面的黑色三孔插座接触不良;②仪表板上的印刷线路故障;③转速表系统控制线路故障;④转速表故障。

拆下仪表盘检查,转速表背面的黑色三孔插座接触良好,印刷线路也良好。对转速表系统控制线路进行检查:转速表背面的黑色三孔插座内的三个插孔分别与电源负极、点火开关控制线、点火线圈“-”端相通。打开点火开关,断开点火线圈“-”端的插头,用万用表测量一个插孔内有12V电压,说明转速表系统控制线路也无故障。这样利用排除法就确定故障在转速表本身,更换转速表后,故障排除。

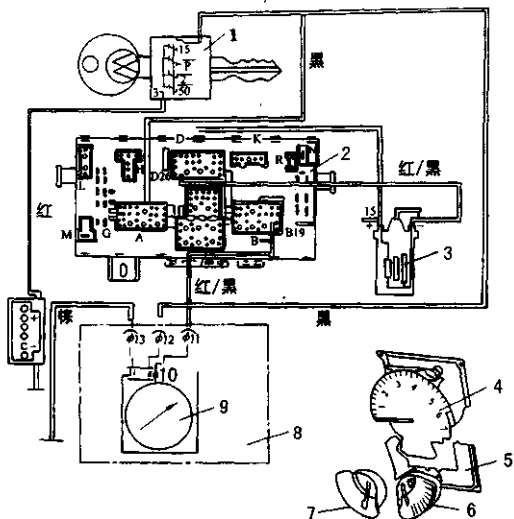


图 4-7 转速表接线图

- 1-点火开关 2-中央线路板 3-点火线圈 4-转速表 5-支架
 6-燃油表 7-冷却液温度表 8-仪表板 9-转速表 10-黑色三孔插座
 11-14孔白色插座 12-14孔黑色插座 13-14孔白色插座

47. 转向灯不闪

车型：桑塔纳普通型，1996 年型。

故障症状：该车转向灯不闪，车主自己修了半天也没修好，只好开到修理厂求助。经检查故障现象是：无论打开

向左还是向右转向灯开关时，前后左右转向灯和仪表板上的指示灯只亮不闪；关掉转向灯开关，打开危险警告灯开关时，前后左右各转向灯和仪表上的指示灯都闪烁正常。

诊断与排除：这个故障初步认为是第 19 号保险丝烧毁所致，而并非闪光器有故障。因为桑塔纳轿车的闪光器有两个功能，既负责转向灯的闪烁又负责危险警告灯的闪烁。既然打开危险警告灯开关时各灯都闪烁正常，那就可以排除闪光器有故障。

于是首先查看第 19 号保险丝，结果并未烧毁，而且有电。这时我们断定是危险警告灯开关有故障，因为转向灯的闪烁电源是经 19 号保险丝进入到危险警告灯开关，然后送到闪光器的，如果该开关损坏，闪光器将失去电源不能工作。于是换一新危险警告灯开关，但意想不到的竟是故障如初。为尽快地排除故障，我们赶紧查阅电路图，经分析认为此故障部位有可能是第 19 号保险丝至危险警告灯开关的转向灯电源接线有断路地方。为证实这一点，我们从经 S4 保险丝的电源线上直接给危险警告灯开关的转向灯电源线上送电，结果故障现象消失，各转向灯闪烁正常。为找到断路的故障部位，我们将中央电器盒卸下，翻转过来查看各插接线，发现正是第 19 号保险丝的输出端插线端头（见图 4-8 中“×”处）脱开造成断路，将脱开线端头插接好后，故障排除。

从电路图上看：①转向灯只亮电路为蓄电池正极→点火开关→仪表转向指示灯→转向灯开关→转向灯→蓄电池负极；②转向灯不闪电路为蓄电池正极→点火开关→S19 保险→断路→危险警告灯开关→闪光器→转向灯开关→转向灯→蓄电池负极。

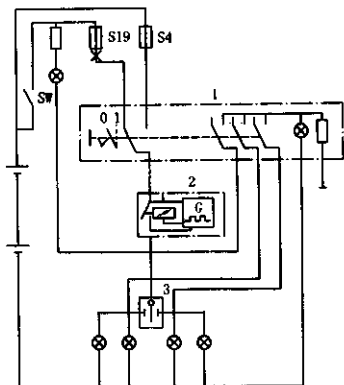


图 4-8 转向灯电路

1 - 危险警告灯开关 2 - 闪光器 3 - 转向灯开关

48. 转向灯左右闪光频率不均匀

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1997 年型。

故障症状：该车在一次电气故障排除之后，出现左、右转向信号灯闪烁频率不均匀现象，即右侧闪的快左侧闪的慢。

诊断与排除：这种故障在各种汽车上都比较常见，其主要原因可能是：①导线接触不良；②灯泡功率选配不当；③闪光器有故障等。报警与转向灯接线图见图 4-9。

对转向信号灯开关、闪光器接线端等的接线进行检查，

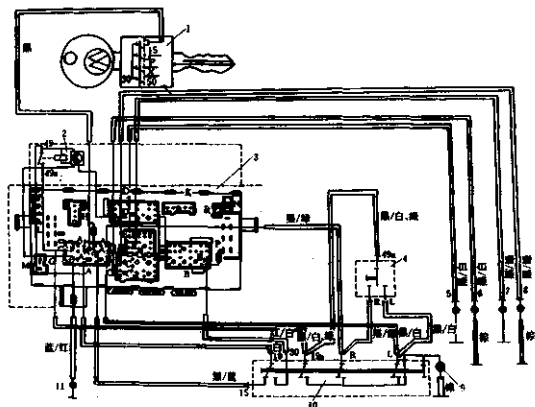


图 4-9 报警与转向灯接线图

1-点火开关 2-转向、报警继电器 3-中央线路板 4-转向灯开关
 5-前左转向灯 6-后左转向灯 7-前右转向灯 8-后右转向灯 9-报警闪光装置指示灯 10-仪表板处转向灯指示灯 11-仪表板上的转向指示灯

说明：在中央线路板内部，E₆、C₁₉与A₂₀相通，E₁₁、C₈与A₇相通。

未有发现松动和接触不良的地方；检查转向信号灯灯泡的功率均符合规定要求，即两侧功率相等；闪光器是不可调的电容式闪光器。看来问题别有原因，下面采取更换闪光器的方法来判断故障所在处，换上一支闪光正常的同型号的转向信号闪光器，故障依旧。那么故障部位可能性最大的是转向信号灯开关了，于是就解体转向信号灯开关，然后用万用表电阻档对左、右转向信号灯输出线导通情况进行检查：分别

打开转向信号灯开关至左和右，测量其右侧的电阻值远远大于左侧的电阻值，说明右侧转向信号灯开关接触不良；继续拆检，发现右侧转向信号灯开关触点已烧蚀十分严重，而且弹簧片也失去原有的弹力，使接触处电阻增大，致使右侧转向信号灯系统总电阻值增大，功率变小。

根据功率公式 $P = \frac{U^2}{R}$ 可以看出，功率大的一侧闪光频率变慢，功率小的一侧闪光频率变快。因开关烧蚀十分严重，无法修复，只好更换一个新的组合开关。组装好后，进行通电试验，两侧转向信号灯闪光频率相等，故障排除。

49. 转向指示灯不闪亮

车型：桑塔纳普通型，1993 年型。

故障症状：夜间行驶，打开转向开关转向指示灯突然不闪亮。

诊断与排除：检查转向开关及通往转向灯线路，没有短路和断路故障，但转向开关打开后，未听见闪光器的“嗒、嗒”声，表明闪光器电路板可能存在故障。

将万用表置于直流电压档，正极表笔触及电路板上 3 号脚，负极表笔搭铁，万用表表针晃动，证明电路板上电阻、电容及线路良好。再用万用表电阻档测量继电器线圈，电阻值为 ∞ ，表明继电器有断路故障。拔下继电器，发现铜箔断开，此即为故障所在。焊接继电器铜箔，插接好，打开左右转向灯，均闪亮，故障排除。

早期桑塔纳轿车转向灯闪光器系德国产品，集成电路式。核心器件 U_{243B} 是一块高精度汽车电子闪光器专用集成电路板，板上有若干电阻、电容，构成输入检测器，电压检

验器、振荡器、功率输出级，另外还有一只继电器。当继电器损坏时，必然使闪光系统失效。

50. 发动机起动着火后，松开点火钥匙即熄火

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车将点火开关转至“START”位置，起动机转动，发动机能顺利着火工作；然后松开点火钥匙，发动机立即熄火。连续起动发动机，有时松开点火钥匙，发动机能着火工作。

诊断与排除：点火开关在“START”位置，发动机能顺利着火工作，说明此时点火系统、供油系统、点火正时、机械部分等均正常。松开点火开关后，发动机立即熄火，说明故障与点火系统有关。点火系统如断电，发动机可立即熄火；而燃油系统如断油，发动机则要慢慢熄火；点火正时、机械部分不可能使点火开关在“ON”与“START”位置时发动机运转有所差别。

这样就从点火系统开始检查故障。将万用表的正表笔放在点火线圈的“+”接柱上，负表笔搭铁，起动发动机，点火开关在“START”时，电压表指示有 12V 电压；松开点火钥匙，测量此时点火线圈“+”接柱上的电压，发现发动机熄火时电压为 0V，而发动机正常工作时电压为 12V，说明发动机熄火是由于点火线圈“+”接柱上无 12V 电压造成的。将点火开关转至“ON”位置，反复测量每次点火线圈“+”接线柱上都有 12V 电压，说明从点火线圈到点火开关间线路正常，故障应在点火开关。更换点火开关后，故障排除。

本故障是由于点火开关在“ON”位置时，部分触点接

触不良造成的。当将点火开关从“OFF”位置转至“ON”时，此段触点接触良好，点火线圈“+”接柱上有12V电压；而点火开关从“START”位置返回“ON”位置时，此段触点有时接触不良，引起了故障。

51. 打大灯开关时，刮水器动作

车型：桑塔纳 LX 型，1996 年型。

故障症状：该车在打开大灯开关或打转向组合开关上的远光灯开关时，刮水器工作。后来发现，刮水器是以低转速转动的。

诊断与排除：大灯和刮水器是两个独立的系统，现在它们能在同一开关的操纵下一起动作，很可能两个系统的线路窜到一起了。

拆下大灯开关、转向组合开关和刮水器组合开关，检查在这些部件附近没有线路窜到一起。将刮水器保险丝拔下，打大灯开关时，刮水器仍动作，说明刮水器的电流不是经保险丝送来的。后来在整理蓄电池附近的线束时，发现打大灯时，刮水器不动作了。马上又动了动蓄电池附近的线束，刮水器又动作了；再动一动，刮水器又不动作了，如此反复，仔细检查发现，蓄电池左边铁板上的一组搭铁线螺栓已严重松动，将螺栓紧固后，故障消除。

故障消除了，但要把原因搞清楚。先看一下刮水装置的组成，由刮水电机清洗泵、刮水器组合开关、间歇刮水继电器、保险丝及机械传动装置组成，刮水电机采用双速永磁式直流电动机。刮水器组合开关是一个三掷五位开关，分为高速、低速、点动、停止、间歇工作五个状态。再看一下雨刮器低速转动时的电流路线（见图 4-10）：蓄电池→中间继电

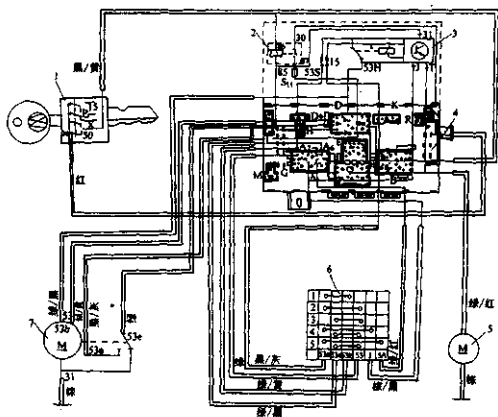


图 4-10 刮水器及洗涤器接线图

- 1-点火开关 2-减荷继电器 3-刮水器继电器 4-中央线路板
5-洗涤器电动机 6-刮水器开关 7-刮水器电动机

器→刮水器保险丝→刮水器组合开关→间歇刮水器继电器常闭触点→刮水电机低速碳刷→搭铁。

蓄电池附近的搭铁线是大灯、刮水器共同的搭铁线。因其接触不良，当打大灯时，电流经大灯灯丝后无法搭铁，只能找最近的线路，从刮水电机低速碳刷到间歇刮水器继电器常闭触点，然后在其附近搭铁，形成了回路，不仅大灯亮，而且刮水器也动作。

52. 排除电气故障后，前大灯不亮

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1998 年型。

故障症状：该车在长途旅行中，由于零件掉入前大灯线束中将前大灯火线磨破而搭铁，使前大灯保险丝烧断，换上新的保险丝，并把搭铁处做好绝缘处理，再打开前大灯仍然不亮，经检查前大灯灯泡良好。

诊断与排除：前大灯不亮的主要原因可能是：①前大灯保险丝烧断；②前大灯灯光开关或变光开关有故障；③前大灯配线或搭铁不良；④电源线松动或断路等。根据以上分析和经验，因该故障是发生在前大灯火线搭铁之后，前大灯火线搭铁会有很大的电流流过前大灯灯光开关和变光开关及保险丝等处，凡是流过较大电流的电气元件，一定会产生高温而变形或烧断，所以要从前大灯灯光开关和变光开关查起。

先拆除组合开关外壳，然后将组合开关解体，发现前大灯开关触点和弹片均烧损并变形，当打开前大灯开关和变光开关时，动触点不能与固定触点接触而成为断路，使前大灯不亮。由于烧变形的触点及臂无法修复，只好买一只新的组合开关换上，通电试验所有灯光全部正常。故障排除。

从此故障可以分析到，该车前大灯保险丝选的容量肯定过大，不然不会将前大灯灯光开关和变光开关烧坏。在维修电气故障时，经常发现驾驶员用铜丝来代替保险丝，铜丝的可溶性肯定比专用的保险丝(或片)熔点高许多倍，而且容易造成火灾。希望驾驶员切记这一点，不要随便替代保险丝。

53. 灯光暗淡(发红)

车型：桑塔纳 2000GLi 型，1999 年型。

故障症状：近些日子，该车出现灯光暗淡的现象，即发红较严重，同时在起动发动机时，有蓄电池亏电的感觉。

诊断与排除：该车是台新车，才运行 50000km，最近一

段时间在夜间行驶时，出现灯光亮度不够(发红)，其主要原因可能是：①蓄电池电压不足，电能过低；②发电机不充电；③发电机输出电压过低或电压调节器调压过低等。

蓄电池电压过低，电能不足，有两个主要因素：一是蓄电池在使用中，由于缺水，不是加注蒸馏水，而是加注浓度较高的电解液，这样久而久之，电解液浓度会越来越高，使蓄电池极板早期硫化而损坏；二是发电机输出电压过低或电压调节器有故障，不能向蓄电池正常充电。这是没有安装充电电流表的原故，因为发电机充电指示虽然灭了，可是由于夜间行驶时，用电器用电量，发电机的电能除了供给用电器外，没有能力往蓄电池内充电，驾驶员不知道发电机究竟往不往蓄电池内充电，待蓄电池电压降到灯光暗淡，起动机带不动发动机才发现。

经过调换蓄电池的方法试验，确实是蓄电池电压过低，电能基本耗尽。蓄电池电压过低的原因是什么呢？将发电机电极线拆卸下来并做好绝缘处理(因此线与蓄电池正极相连接)，将万用表(直流电压档，50V)正表笔(红色)与发电机电极相连，负表笔(黑色)与蓄电池负极相接，然后使发动机由中速提高到高速，此时观察万用表的电压显示值，结果输出电压仅为6V左右，看来故障在发电机本身上。于是解体发电机，发现发电机碳刷已磨损过度，由于碳刷弹簧的弹力是有限的，不能使磨损过度(短的)碳刷与转子铜环压紧，故而由于励磁电流过小而长期输出低电压，使蓄电池得不到很好地充电而电能耗尽，造成灯光暗淡。更换了新的碳刷，又加装了充电电流表，这样就可以随时观察到充电电流的大小，避免了充电不足的故障发生。

54. 踩制动时，前小灯暗亮

车型：桑塔纳 2000GLS 型，1996 年型。

故障症状：该车当踩制动踏板时，发现前小灯暗亮。

诊断与排除：制动灯线路与小灯线路是两套独立的线路。这两套线路的相同处均是灯泡负极常搭铁，分别由各自的开关控制灯泡的正极。当踩下制动踏板时，制动灯亮；打开小灯开关时，小灯亮。现在踩制动踏板前小灯暗亮，说明两套线路有窜线的地方。

先拆下前面暗亮的小灯，踩下制动踏板，测量灯座约有 7.8V 的电压；松开踏板，打开小灯开关，检查灯座电压为 12V。再检查后制动灯，后侧制动灯是双尾灯泡，拆下发现制动灯尾部已部分融化，有一部分已虚接到小灯尾部。

这起故障是制动灯和小灯短接，使制动的电流窜入小灯线路，因其电压较低，引起小灯暗亮。

55. 车门外拉手经常损坏

车型：桑塔纳 LX 型，1991 年型。

故障症状：该车车门所用捏式拉手很容易损坏。

诊断与排除：早期桑塔纳普通型的车门外拉手采用的是捏式拉手，近几年桑塔纳普通型和桑塔纳 2000 型开始使用拉式外拉手。捏式拉手的缺点是使用时必须捏紧外拉手，使门锁开启臂到位后再拉开车门。一些不明白这种拉手结构的人，经常不等门锁开启臂到位，就用力拉，以致损坏外拉手。

外拉手虽易损坏，但在维修中发现，一些外拉手的损坏是由于门锁等机构故障造成的。外拉手损坏主要有以下原

因：①外拉手质量差。现在市场上一些外拉手质量很差，容易损坏；②外拉手开启销有效作用行程太小；③门锁动作机构发卡；④门锁开启臂磨损；⑤门锁锁定按钮没升到位，使门锁锁止机构不能完全打开。

在更换外拉手时，不仅要检查其质量，而且要检查门锁等机构的状况。首先检查外拉手的质量，并检查外拉手开启销的有效作用行程；再检查门锁动作机构，有无发卡、变形的，将发卡的地方用润滑剂润滑，将变形的地方整好，使门锁动作机构灵活自如；再检查门锁开启臂是否磨损，如磨损可将门锁拆下，用环氧树脂胶将其修复平整；最后检查门锁锁定按钮能否升到位，若不能，将其调整好。

外拉手机构经过这样检查调整后，在正常使用情况下，很少损坏。

附 录

一、桑塔纳轿车简介

桑塔纳轿车为上海大众汽车有限公司的产品，于1983年首批组装投入市场。目前桑塔纳轿车有两大系列，即有桑塔纳系列和桑塔纳2000系列。每个系列又有多个品种，主要性能见附表1。

桑塔纳系列有三个品种：采用四档变速器的普通型轿车、采用五档手动变速器(选装件)的豪华型轿车和采用四档手动变速器的旅行轿车。1983~1984年，桑塔纳轿车采用YP型汽油发动机，排量为1.6L；1984年后采用JV型汽油发动机，排量为1.8L。两种发动机均采用化油器式的燃油供给系统。

1997年，桑塔纳2000系列轿车上市，也有三个品种：采用化油器式发动机和五档手动变速器的桑塔纳2000GLS型轿车、采用电子控制(电控)燃油喷射系统发动机和五档手动变速器的桑塔纳2000GLi型及桑塔纳2000GSi(时代超人)型轿车。

桑塔纳2000GLi(电喷车)型轿车新增及更改配件情况一览表见附表2。此表所列配件项目，与桑塔纳轿车不通用。

桑塔纳2000GLi型轿车与桑塔纳普通型轿车主要差别在于：发动机燃油供给系统(电喷)、空调系统部件均不通用；五档变速器桑塔纳(2000GLi型)与四档变速器(桑塔纳普通

附表 1 桑塔纳 2000 轿车和桑塔纳轿车主要技术性能指标对比

项 目		桑塔纳 2000 轿车		桑塔纳轿车
		电控汽油喷射发动机	化油器式发动机	
尺寸参数	总长 mm	4680	4680	4686
	总宽 mm	1700	1700	1710
	总高(空载)mm	1423	1423	1427
	轴距 mm	2656	2656	2548
	最小离地间隙 mm	138	138	138
质量参数	整备质量 kg	1120	1120	1040
	满载总质量 kg	1540	1540	1460
动力性能	原地起步连续换挡加速时间(0km/h ~ 80km/h)s	≤9.7	≤9.9	≤8.9
	最高车速 km/h	172	166	161
经济性能	百公里等速(90km/h)体积油耗 L	≤6.9	≤7.4	≤7.9
	制动性能	初速 30km/h 制动距离 m	≤5.8	≤5.8
车辆噪声	加速行驶车外噪声 dB(A)	≤79	≤79	≤79
发动机性能	额定功率(磨合前) kW/r·min ⁻¹	72 ± 1/5 200	66 ± 1/5 200	66 ± 1/5 200
	最大扭矩 N·m/r·min ⁻¹	150 ± 5/3 100	145 ± 5/3 300	145 ± 5/3 500
	最低燃油消耗率 g/kW·h	≤280	≤285	≤285
	CO/HC 排放体积量 10 ⁻⁶	≤1.5/700	≤1.5/700	≤1.5/1000

附表 2 桑塔纳 2000GLi 型轿车新增及更改配件情况

系统	项 目	变动情况	
		增加	更改情况
发 动 机	1. 气缸盖总成		结构变动
	2. 气缸盖罩总成		结构变动
	3. 气缸体		结构变动
	4. 气缸垫		结构变动
	5. 活塞总成		结构及尺寸变动
	6. 凸轴轴		结构及尺寸变动
	7. 进气门座圈		结构及尺寸变动
	8. 分电器		结构变动
	9. 火花塞		型号变动
	10. 节气门体	✓	
	11. 喷油器及附件	✓	
	12. 电喷各传感器(节气门位置、进气温度、压力、水温、爆震等传感器)	✓	
	13. 怠速调节器、燃油压力调节器、通气压力调节阀	✓	
	14. 隔热板总成	✓	
	15. 通气壳总成、通气压力调节阀	✓	
	16. 燃油分配管及燃油系统各部件	✓	
转 向 悬 架	17. 转向盘		直径改为 380mm
	18. 前悬架		加宽 20mm
	19. 前悬架弹簧		悬架弹簧变动到 406.7mm
制 动 系	20. 前制动盘		空心, 直径为 256mm
	21. 前制动钳		改为 VW - II 型
	22. 分泵活塞		直径改为 54mm
	23. 分泵		尺寸变动
	24. 后悬架弹簧		刚度增加, 钢丝改为 $\varnothing 11$ mm
	25. 后制动鼓		直径改为 200mm
	26. 后制动蹄及片		宽度增加至 40mm
	27. 后制动分泵		直径增大至 17.6mm

续表

系统	项 目	变动情况	
		增加	更改情况
空调系统	28. 空调压缩机总成及部件		结构更改
	29. 冷凝器		结构更改
	30. 蒸发箱		结构更改
	31. 高、低压开关		型号更改
	32. 冷凝剂及管道		型号更改
灯系及其他	33. 副仪表板	√	
	34. 仪表板		型号及结构变动
	35. 前照灯总成		结构变动
	36. 后照灯总成		结构变动
	37. 转向灯		结构变动
	38. 停车灯		结构变动
	39. 雾灯		结构变动
	40. 后视镜及调节装置	√	
	41. 电动玻璃升降器	√	
	42. 中央电动集控门锁	√	
	43. 前后风窗玻璃		隔热玻璃
	44. 收音机		高级数谱式, 附有自动天线
	45. 座椅		仿真皮 PVC
46. 轮毂		铝合金 6J × 14H ₂	
47. 轮胎		195/60R1485H	
48. 后阅读灯	√		

型)有 65 种零件不通用, 仅有 81 种 132 件零件通用(此表未列); 车身钣金件中有 206 件零件通用(含左右车门、三角窗), 其余不通用。

桑塔纳 2000GLS 型轿车化油器式(JV 型)发动机与桑塔纳 2000GLi 型轿车电控燃油喷射式(AFE 型)发动机零部件通用件及增减件见附表 3。

桑塔纳 2000GLS 型轿车采用 JV 型化油器式发动机, 桑塔

附表3 AFE型发动机与JV型发动机通用件及增减件表

序号	零件名称	图 号				备注
		桑塔纳 2000GLS 型(330 K8B LOL TD2)化油器式	每车 用星	桑塔纳 2000GLi 型(330 K8L LOL TE2)燃油喷射式	每车 用量	
1	气缸体	026 103 021E	1	051 103 021	1	不通用
2	通气壳体总成			048 103 772C	1	增加件
3	通气压力调节阀			037 129 101K	1	增加件
4	内六角组合螺 栓(固定通气壳 体)			N902 218 01	4	增加件
5	通气阀橡胶联 接器			028 103 500	1	增加件
6	机油盘	035 103 601D	1	←	1	通用
7	机油盘衬垫	035 103 609	1	←	1	通用
8	气缸垫	303 103 383	1	026 103 383P/M/ S/Q	1	不通用
9	气缸盖	026 103 385A	1	048 103 373B	1	不通用
10	气缸盖螺栓	049 103 385A	10	←	1	通用
11	气缸盖罩总成	026 103 469E	1	039 103 469	1	不通用
12	气缸盖罩壳双 头螺栓	034 103 400	8	←	8	通用
13	曲轴	026 105 101P	1	←	1	通用

序号	零件名称	图 号				备注
		桑塔纳 2000GLS 型 (330 K8B LOL TD2)化油器式	每车 用量	桑塔纳 2000GLI 型 (330 K8L LOL TE2)燃油喷射式	每车 用量	
14	曲轴主轴承	026 105 591B (无油槽)	4 ←		4	通用
		026 105 561B (有油槽)	6 ←		6	通用
		026 105 591C (无油槽 + 0.25mm)	4 ←		4	通用
		026 105 591G (无油槽 + 0.5mm)	4 ←		4	通用
		026 105 561C (有油槽 + 0.25mm)	6 ←		6	通用
		026 105 561G (有油槽 + 0.5mm)	6 ←		6	通用
15	止推片	056 1056 35B	4 ←		4	通用
		056 105 637B				
16	曲轴正时齿轮	068 105 263C	1 ←		1	通用
17	连杆	026 198 401	4 ←		4	通用
18	连杆轴承	026 105 707(0.25)	8 ←		8	通用
		026 105 713 (0.5mm)	8 ←		8	通用
		026 105 719 (0.75mm)	8 ←		8	通用

纳 2000GLi 型轿车采用 AFE 型电控燃油喷射发动机 (采用德国博世公司 M1.5.4 顺序号点电控燃油喷射系统), 桑塔纳 2000GSi 型轿车则装备了 AJR 型电控燃油喷射发动机 (1.8L, 2VQSEA827NF, 采用德国博世公司 M3.8.2 顺序多点电控燃油喷射系统)。AJR(2VQS)型发动机是一种两气门、横流扫气的汽油发动机。该发动机取消了分电器及分电器轴,进排气管布置在气缸盖两侧,电控燃油喷射系统装用热膜式空气流量计,并进行空燃比闭环控制),还采用了两只爆震传感器,以及改进了排气管及消声器系统。配置 AJR 型发动机的桑塔纳 2000GSi (时代超人) 型轿车于 1988 年 4 月投放市场,1998 年产量约 6 万辆。附表 4 为 AJR(2VQS)型发动机和 AFE 型发动机主要增加件和取消件表。

附表 4 AJR 型发动机和 AFE 型发动机主要增加件和取消件

序号	增加件			备注	取消件		
	图号	名称	每台数量		图号	名称	每台数量
1	06A 103 021E	气缸体	1		051 103 021	气缸体	1
2	06B 103 373B	气缸盖	1		048 103 373B	气缸盖	1
3	06B 103 383E	气缸垫	1		330 103 383	气缸垫	1
4	06A 103 384A	气缸盖螺栓	10		049 103 385C	气缸盖螺栓	10
5	06A 105 101A	曲轴	4		026 105 101F	曲轴	4
6	06A 107 103A	活塞	4		026 107 103AE	活塞	4
7	050 109 101B	凸轮轴	1		048 109 101F	凸轮轴	1
8	06A 115 105	机油泵总成	1		068 115 105A	机油泵壳体	1
9	06A 119 111A	水泵轴承	1	属于 06A 121 011E	026 119 111	水泵轴承	1
10	06A 121 017A	水封	1	属于 06A 121 011E	051 121 017	水封	1

续表

序号	增加件			备注	取消件		
	图号	名称	每台数量		图号	名称	每台数量
11	050 121 113C	节温器	1		056 121 1130	节温器	1
12	330 120 607	空气滤清器总成	1		330 133 837	空气滤清器总成	1
13	058 133 063H	节气门体	1		026 133 061	节气门体	1
14	051 133 517	AKF控制阀	1				
15	06B 133 551A	喷油器	4		026 133 025	喷油嘴	4
16	1HD 201 801C	活性炭罐	1	AKF			
17	06B 253 033A	排气歧管	1		049 129 591R	排气歧管	1
18	037 253 039D	排气密封垫	1		037 253 039	排气密封垫	1
19	330 253 209C	前消声器总成	1		330 253 209A	前消声器总成	1
20	330 253 409A	中消声器总成	1		323 253 490A	中消声器总成	1
21	330 253 609C	主消声器总成	1		330 253 609A	主消声器总成	1
22	330 442 155B	转向助力泵总成	1		330 442 155A	转向助力泵	1
23	330 442 371	储油器总成	1		325 422 37H	转向储油器	1
24	330 820 830B	压缩机总成	1		330 820 803A	压缩机总成	1
25	058 903 016E	交流发动机	1				
26	032 905 106	高压静电分配器	1				
27	06A 905 161B	霍尔传感器	1				
28	054 905 377A	爆震传感器	1				
29	058 905 379	温度传感器	1				
30	030 906 265BC	氧传感器(Lambda)探头	1		330 906 265	氧传感器(Lambda)探头	
31	06A 906 433F	脉冲传感器	1				
32	06A 906 461	空气质量流量计	1				
33	330 907 404	控制器	1		330 907 311A	控制器(控制单元)	1
34	191 919 369A	热敏电阻	1		053 919 369A	温度开关	1
35	357 919 501A	温度传感器	1		049 919 501	温度传感器	1
36	357 919 506A	风扇控制器	1				
37	1HD 959 142	空调继电器	1				
38	330 959 455A	电动冷却风扇	2		330 959 455	电动冷却风扇	2
39					056 115 019B	中间轴	1
40					037 129 101K	压力控制阀	1
41					026 133 361	怠速调节器	1
42					026 133 424	连接器	1
43					050 905 205AD	分电器	1
44					030 906 051A	压力传感器	1

二、桑塔纳轿车电路的若干问题说明

桑塔纳轿车是引进德国大众汽车公司技术和生产线生产的。许多出版物根据有关资料编绘的电路图和桑塔纳轿车实际电路有出入，为使用户在实际维修中不发生错误，特将实测的桑塔纳轿车电路与有关电路图差别之处做如下说明。

(1)阻风门开关 F26 与 K 接在保险丝 S18 上(有的图标注接在保险丝 S17 上)。

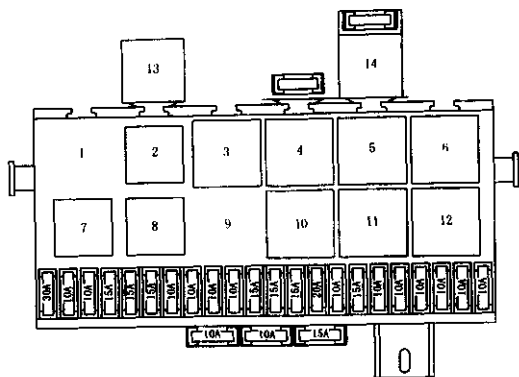
(2)冷却液不足指示控制器 J120 的电源来自保险丝 S18 上(有的图标注接在保险丝 S12 上)。

(3)空调线路的电源取自保险丝 S14(有的图标注接在保险丝 S1)。

(4)鼓风机线路的保险丝是 S23,它插在中央电器装置的顶端,也即继电器位置序号 14 铜连接片的上面(铜连接片的旁边是后雾灯保险丝 S24 有的资料将其标注在保险丝 S14 上)。

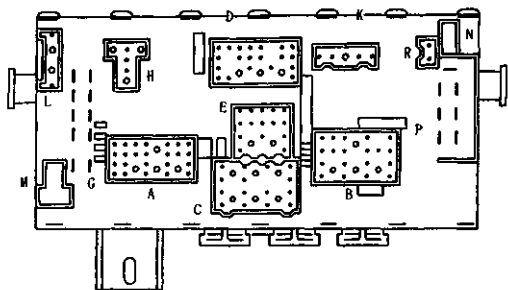
(5)桑塔纳轿车共有 24 根保险丝(有的资料标为 22 根保险丝)。

(一)桑塔纳普通型轿车保险丝、继电器的说明见附图 1、附图 2 和附表 5。



位置序号	产品序号	继电器名称
2	1	进气管预热继电器
3		熔丝拆卸工具
5	13	空调继电器
6	53	喇叭继电器
7	15	雾灯继电器
8	17	减荷继电器(中间继电器)
10	19	刮水器间歇继电器
12	21	闪光继电器
13	43 或 43	冷却液不足指示控制器
14		铜连接片

附图 1 继电器位置、序号及名称



插头代号	连接线束名称	插头颜色
A	仪表板线束	蓝
B	仪表板线束	红
C	发动机左边线束	黄
D	发动机右边线束	白
E	尾灯线束	黑
G	单插头至阻风门指示灯制动警告灯	
H	空调线路	棕
L	喇叭线路	灰
N	单插头至进气管预热器	
P	两个单插头,分别至蓄电池正极点火开关	

附图 2 中央线路板背面线束插头布置

附表 5 熔丝额定电流表

序号	熔丝名称	电流 A
1	冷却风扇	30
2	制动灯	10
3	点烟器、时钟、室内灯、收音机、行李灯箱	30
4	危险报警灯	15
5	-	-
6	雾灯	15
7	左小灯	10
8	右小灯	10
9	右前照灯远光	10
10	左前照灯远光	10
11	刮水器、洗涤器	15
12	-	-
13	后窗加热器	15
14	空调、鼓风机继电器	20
15	倒车灯	15
16	喇叭	15
17	怠速截止电磁阀预热继电器	10
18	喇叭继电器、制动警告灯、阻风门指示灯、冷却液不足指示控制器	15
19	转向灯	10
20	牌照灯	10
21	左前照灯近光	10
22	右前照灯近光	10
23	鼓风机	30
24	后雾灯	15

注：鼓风机继电器包括在空调继电器中。

桑塔纳 2000 系列轿车中央线路板继电器及保险丝的布置见附图 1, 保险丝规格见附表 6。

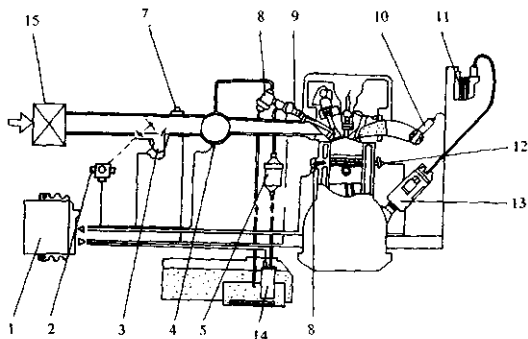
附表 6 桑塔纳 2000 系列轿车保险丝的规格

编号	电流	颜色	所保护电路	编号	电流	颜色	所保护电路
1	15A	蓝色	雾灯	15	15A	蓝色	刮水器和喷水泵
2	15A	蓝色	危险报警闪光	16	25A	无色	后挡风玻璃除霜器及指示灯
3	25A	无色	制动灯, 蜂鸣器, 天线	17	30A	绿色	通风换气扇电机
4	10A	红色	车速表, 收放机, 行李舱灯, 车内灯, 阅读灯, 遮阳板灯	18	15A	蓝色	点烟器
5	20A	黄色	A/C(空调)双速电机	19	30A	绿色	A/C 的电机
6	30A	紫色	右前和右后示宽灯	20	30A	绿色	A/C 电机(与空调一体)
7	3A	紫色	左前和左后示宽灯	21	30A	绿色	A/C 四速风扇电机 发动机舱灯
8	10A	紫色	右大灯远光和远光指示	22	-	-	备用
9	10A	红色	左大灯远光	23	-	-	备用
10	10A	红色	右大灯近光	24	10A	红色	门锁电机
11	10A	红色	左大灯近光	25	10A	红色	主、辅助燃油泵
12	10A	红色	风扇低速继电器, 光电开关指示灯, 档位指示灯(A/T), 车速表, 倒车灯, 门玻璃电机时间开关, 转向灯信号指示灯	26	10A	红色	收放机天线
13	-	-	备用	27	20A	黄色	A/C 双速电机
14	5A	橙色	牌照灯, 雾灯, 杂物箱灯, 点烟器照明灯, 后风窗, 除雾开关照明灯, 危险信号指示灯	28	3A	紫色	电动后视镜
				29	30A	绿色	备用
				30	3A	紫色	备用
				31	15A	蓝色	备用
				32	10A	红色	备用

三、桑塔纳 2000 系列轿车电子控制燃油喷射系统的检修

(一) 简介

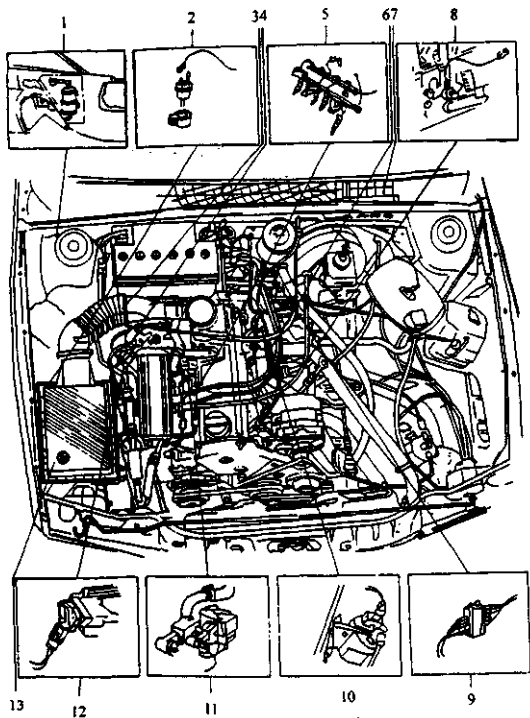
桑塔纳 2000GLi 型、GSi 型轿车均采用德国博世公司生产的顺序多点电控燃油喷射系统，属于 D 型（压力式），见附图 3。



附图 3 电控燃油喷射系统

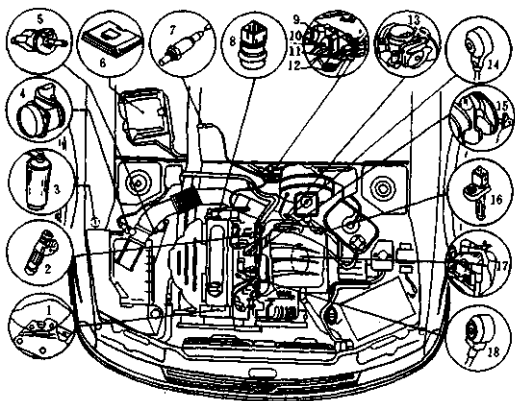
1-电控单元 (ECU) 2-节气门位置传感器 3-怠速旁通阀 4-空气压力传感器 5-燃油滤清器 6-爆震传感器 7-空气温度传感器 8-油压调节器 9-喷油阀器 10-氧传感器 11-点火线圈 12-水温传感器 13-分电器 14-电动燃油泵 15-空气滤清器

桑塔纳 2000GLi、GSi 型轿车电控燃油喷射系统的组成和布置见附图 4 和附图 5。



附图4 桑塔纳 2000GLi 轿车电控燃油喷射系统的组成和布置

1-活性炭罐 2-活性炭罐电磁阀 3-进气软管 4-节气门位置
 传感器 5-燃油分配管 6-喷油器 7-电子控制器 8-爆震传感器
 9-四针插头连接 10-点火分电器 11-怠速调节器 12-进气压力/
 温度传感器 13-空气滤清器



附图5 桑塔纳 2000GSi 轿车电控燃油喷射系统的组成和布置

- 1-霍尔传感器 (G40) 2-喷油器 (N30-N33) 3-活性炭罐
 4-热膜式空气流量计 (G70) 5-活性炭罐电磁阀 (N80) 6-发动机控制单元 (ECU, J220) 7-氧传感器 (G39) 8-水温传感器 (G62)
 9-转速传感器插接器 (灰色) 10-1号爆震传感器插接器 (白色)
 11-氧传感器插接器 (黑色) 12-2号爆震传感器插接器 (蓝色) 13-节气门控制组件 (J338) 14-2号爆震传感器 (G66) 15-转速传感器 (G28) 16-进气温度传感器 (G72) 17-点火线圈 (N152) 18-1号爆震传感器 (G61)

(二) 电控燃油喷射系统的故障诊断

1. 电喷发动机故障排除程序

先用传统检查方法排除机械故障，如未能检查出故障原因并未能排除，运用专用检验仪调出故障码。查阅修理手

册，根据故障码提示内容，先行检查排除接触不良、脱落等机械性故障，如不能排除，再运用数字式万用表和示波器检查电脑及故障码提示范围内的传感器电阻、电压等技术性能。切不可先行盲目检查传感器及电脑。

2. 故障码不能显示的故障

电控燃油喷射系统的自诊断系统虽是检测故障的利器，但不是万能的，以下故障自诊断系统无法检测，也没有故障码显示。

(1) 怠速部分：怠速混合气配比不当或不均匀（真空管漏气）；点火过迟；曲轴箱强制通风阀或管道受堵，火花塞烧蚀或开裂；高压线性能恶化；活性炭罐系统的排污阀有裂缝或其他缺陷；化油器加浓装置（省油器）故障；废气再循环阀发卡而常开。

(2) 加速时缺火：分电盘盖开裂或损坏；分火头不良；高压线插错；点火线圈短路或裂缝；电容器松脱；初级线圈导线接头松动；燃油滤清器受阻；燃油泵油压不足；燃油管破损或受阻。

(3) 油耗高：排气管受阻；分电器真空提前装置失灵；进气管漏气；气门烧蚀或漏气；空气滤清芯堵塞；恒温空气装置故障；节温器损坏。

(4) 爆震：点火时间过早；燃油质量差（牌号低）分缸线插错。

(5) 三元催化装置：堵塞或烧损。

(6) 自诊断自身故障。

3. 注意事项

(1) 读取故障码前，不得拆除蓄电池连接线或拔掉电源保险丝，这会消除 ECU 内存故障码。

(2) 点火开关处于“ON”位置时，为查找电喷故障，绝不可以拆卸蓄电池连接线，保险丝及与其等电压的电器及导线，即有混合气控制电磁阀、怠速步进电机、电子喷油器、空调及电磁离合器导线、点火装置及 ECU 导线、可编程只读存储器（PROM）等，皆不可拆除（含不可断电）。

(3) 禁用普通万用表和试灯检测电子元件及导线，这些如同串连上小电阻的电器会烧损电子器件。

(4) 消除就车检测人员静电，带上金属带，一头缠在手腕上，另一头夹在车身上。

(5) 排查点火系统和发动机故障后，才对燃油系统进行检查，并遵守以下规则：①点火开关置于“OFF”；②拆除蓄电池搭铁线或拔下电源保险丝；③卸压，残油由油盒收集；④如果需用蓄电池电源对燃油系统部件检测，也应先关闭点火开关，再接蓄电池连接线，然后再打开点火开关。拆除燃油检测仪之前，也同样需要先关闭点火开关，然后拆下蓄电池连接线，再行拆除检测仪及复装燃油部件。

(6) 检测时远离火源，不得施焊，不得敲击，不得在靠近 ECU 处安装电磁扬声器及通讯设备。

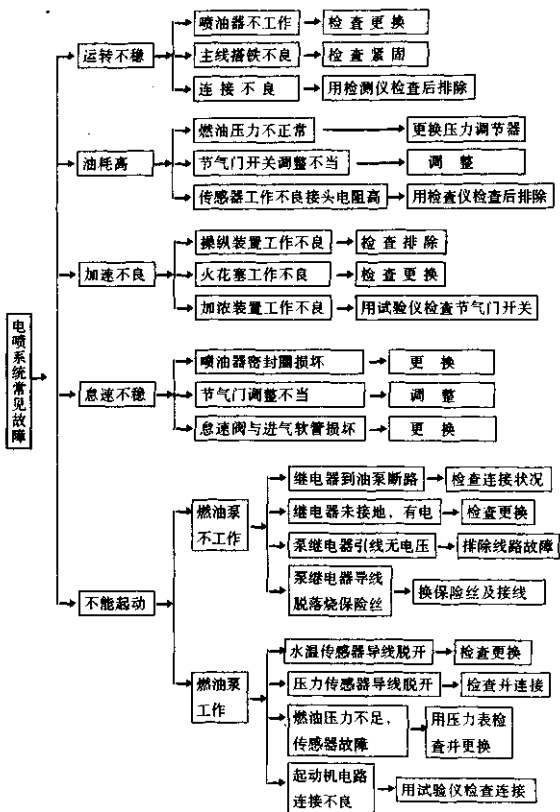
(7) 故障排除后，需清除掉 ECU 中原有的故障码，方法是关上点火开关（OFF），拔下 ECU 电源 10s 即可。

4. 电控燃油喷射系统常见故障的诊断（见附图 6）

（三）桑塔纳 2000GLi 轿车电控燃油喷射系统故障码及检测

桑塔纳 2000GLi 型轿车 M1.5.4 电控燃油喷射系统故障码见附表 7。

桑塔纳 2000GLi 型电控燃油喷射系统电气检测的内容如下所述。



附图 6 电喷系统常见故障的诊断

附表 7 故障码表

V. A. C1551 打印机的打印件	可能的故障原因	故障的消除
未发现故障	如果存在问题则故障未能被自诊断系统识别	继续按照故障表查找故障
00518 节气门位置传感器 G69 对正极短路 对地断路/短路	电缆或 G69 对正极短路 电缆断路 G69 损坏	检查 G69 的电路
00519 进气压力传感器 G71 对正极断路/短路	G71 损坏 电缆断路	检查 G71 的电路
00522 冷却液温度传感器 G62 对正极断路/短路	G62 损坏 电缆断路	检查 G62 的电路
00523 进气温度传感器 G42 对地断路 对正极断路/短路	G42 损坏, 电缆对地短路 G42 损坏, 电缆断路	检查电缆或 G42 对地短路 检查 G42 的电路
00524 爆震传感器 G61 无信号	在传感器电路内有电缆 断路或短路 G61 损坏	检查 G61 的电路 更换 G61
00525 燃油空气混合气比例 传感器 G39 无信号 对正极短路 (G39 即为氧传感器)	G39 损坏, 电缆断路 电缆对正极短路	检测燃油空气混合气比例 传感器 检查 G39 电路 检查电缆或 G39 对正极 短路情况
00532 信号电压 信号过大 信号过小	蓄电池电压大于 16.0V 蓄电池电压小于 10.0V	检测发电机 检测蓄电池
01249 气缸 1 的喷油器 N30 对正极短路 对地短路/断路	电缆或 N30 对正极短路 电缆对地 断路/短路 N30 损坏	检查 N30 或 N30 的电缆 必要时更换 N30
01250 气缸 2 喷油器 N31	见气缸 1 故障原因	检查 N31 的电缆
01251 气缸 3 的喷油器 N32	见气缸 2 故障原因	检查 N32 的电缆
01252 气缸 4 的喷油器 N33	见气缸 3 故障原因	检查 N33 的电缆
65535 控制器损坏	ECU 的部件	更换 ECU

(1) 检测条件：使用检测箱 V. A. G1598/18 检测电气元件，检测时还要应用万用表及发光二极管检测灯，其给定值应在 0~40℃ 的环境温度范围内有效。若测量值偏离了规定值，应按电路图查找故障。使用取自辅助测量套件 V. A. G1594 中的辅助电缆，将检测仪表连接在检测箱上，接线的插头编号与检测箱的插头编号是相同的。

(2) 检测步骤：关闭点火开关，从 ECU 上拔下接线插头，将检测箱 V. A. G1598 和连接电在电缆束的接线插头上（见图 2-5），按附表 8 的步骤和项目进行检测。

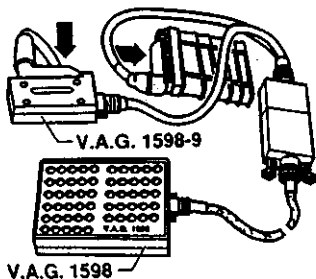
附表 8 未接 ECU 进行电气元件检测

序号	检测项目	检测条件附加操作	检测箱插口	额定值
1	至霍尔传感器(G40)的正极电缆连接	拔下霍尔传感器插头	12 + 霍尔传感器插头触点 3	<0.5Ω
2	至霍尔传感器(G40)的负极电缆连接	拔下霍尔传感器插头	48 + 霍尔传感器插头触点 1	<0.5Ω
3	霍尔传感器(G40)至控制器电缆连接	拔下霍尔传感器插头	49 + 霍尔传感器插头触点 2	<0.5Ω
4	至进气压力传感器(G71)的正极电缆连接	拔下压力传感器的插头	12 + 进气温度压力传感器插头触点 3	<0.5Ω
5	进气压力传感器(G71)至控制器的电缆连接	拔下压力传感器的插头	7 + 进气温度压力传感器插头触点 4	<0.5Ω
6	至进气温度传感器(G42)的负极电缆连接	拔下压力传感器的插头	30 + 进气温度传感器传感器插头触点 1	<0.5Ω
7	进气温度传感器(G42)至控制器的电缆连接	拔下进气温度传感器插头	44 + 进气温度压力传感器插头触点 2	<0.5Ω
8	至节气门位置传感器(G69)的正极电缆连接	拔下节气门位置传感器插头	12 + 节气门位置传感器插头触点 1	<0.5Ω

续表

序号	检测项目	检测条件附加操作	检测箱插口	额定值
9	至节气门位置传感器(G69)的负极电缆连接	拔下节气门位置传感器插头	30 + 节气门位置传感器插头触点3	< 0.5Ω
10	节气门位置传感器(G69)至控制器电缆连接	拔下节气门位置传感器插头	53 + 节气门位置传感器插头触点2	< 0.5Ω
11	至爆震传感器(G61)负极电缆连接	拔下爆震传感器插头	30 + 爆震传感器插头触点2	< 0.5Ω
12	至爆震传感器(G61)屏蔽电缆连接	拔下爆震传感器插头	19 + 爆震传感器插头触点3	< 0.5Ω
13	爆震传感器(G61)至控制电缆连接	拔下爆震传感器插头	11 + 爆震传感器插头触点1	< 0.5Ω
14	至冷却液温度传感器(G62)负极电缆连接	拔下冷却液温度传感器插头	30 + 冷却液温度传感器插头触点1	< 0.5Ω
15	冷却液温度传感器(G62)信号电缆连接	拔下冷却液温度传感器插头	45 + 冷却液温度传感器插头触点1	< 0.5Ω
16	怠速调节器(N71)电缆连接	拔下怠速调节器插头	4 + 怠速调节器插头触点1 26 + 怠速调节器插头触点2	< 0.5Ω < 0.5Ω
17	燃油空气混合气比例传感器(G39)内电阻	拔出燃油空气混合气比例传感器插头	接至λ传感器探头方向两根白色导线插头触点1和2	0.5 ~ 20Ω, 与温度有关
18	燃油空气混合气比例传感器(G39)负极信号电缆连接	拔出燃油空气混合气比例传感器插头	28 + λ传感器插头触点4	< 0.5Ω
19	燃油空气混合气比例传感器(G39)负极信号电缆连接	拔出燃油空气混合气比例传感器插头	10 + λ传感器插头触点3	< 0.5Ω
20	进气温度传感器电阻	关闭点火开关, 拔出压力传感器插头	30 + 44	20°C时, 2.2 ~ 2.7kΩ 30°C时, 1.4 ~ 1.9kΩ 40°C时, 1.1 ~ 1.4kΩ
21	爆震传感器内电阻	点火关闭, 拔去爆震传感器插头连接	11 + 30	> 1.0kΩ

注:桑塔纳 2000GLI 轿车型电控燃油喷射系统中,压力传感器和进气温度传感器组合在同一插头上。



附图 7 连接检测箱 (接上 ECU)

关闭点火开关, 将检测箱和连接电缆连接在 ECU 上 (见附图 7), 按附表 9 的步骤和项目进行检测。

附表 9 连接 ECU 进行电气元件检测

序号	检测项目	检测条件—附加条件	检测箱插口	额定值
1	霍尔传感器(G40)供电电压	打开点火开关	12 + 48	约为 5V
2	进气压力传感器(G71)供电电压	打开点火开关	12 + 30	约为 5V
3	来自压力传感器(G71)的信号	打开点火开关, 起动发动机在怠速状态加大油门	7 + 30	3.8 ~ 4.2Ω 0.8 ~ 1.3V 电压变化
4	来自霍尔传感器(G40)的信号	按下点火线圈插头并取下分电器盖, 打开点火开关人工转动曲轴带轮	12 + 49	此时显示一个约 2V 的电压变化
5	进气温度传感器(G42)供电电压	按下进气温度传感器插头, 打开点火开关	30 + 44	约为 5V
6	来自进气温度传感器(G42)的信号	插上进气温度传感器插头, 打开点火开关	30 + 44	0.5 ~ 3V 随温度变化
7	来自节气门位置传感器(G69)供电电压	打开点火开关	12 + 30	约为 5V

续表

序号	检测项目	检测条件 - 附加条件	检测箱插口	额定值
8	来自节气门位置传感器(G69)的信号	打开点火开关,节气门关闭节气门全开	53 + 30	0.1 ~ 0.3V 3.0 ~ 4.8V
9	冷却液温度传感器(G62)供电电压	打开点火开关,拔去冷却液温度传感器插头	30 + 45	约为 5V
10	来自冷却液温度传感器(G62)的信号	打开点火开关插上冷却液温度传感器插头	30 + 45	0.5 ~ 2.5V 随温度变化
11	点火线圈(N152)供电电压	打开点火开关	2 + 15(即点火开关)	约为 12V
12	点火线圈(N152)信号电压	打开点火开关	1 + 2	约为 12V
13	气缸 1 喷油器(N30)的电缆连接	关闭点火开关,拔下控制器插头,拔下燃油泵熔丝及λ传感器插头 桥接插口 14 + 3	2 + 17	约为 12V
14	气缸 2 喷油器(N31)的电缆连接	同 13 项	2 + 16	约为 12V
15	气缸 3 喷油器(N30)电缆连接	同 13 项	2 + 35	约为 12V
16	气缸 4 喷油器(N31)电缆连接	同 13 项	2 + 34	约为 12V
17	空调 AC 开关输入端	起动发动机并空载运行 关闭空调接通空调	18 + 41	约为 12V 约为 0V
18	空调压缩机输入端	起动发动机并空载运行 关闭空调接通空调	18 + 40	约为 12V 约为 0V
19	燃油空气混合气比例传感器(G39)供电电压	发动机起动并空载运行	电压测量仪接至λ传感器插头连接的两根白色电缆上	12 ~ 14V
20	燃油空气混合气比例传感器(G39)信号电压	发动机起动并空载运行 接上λ传感器插头连接	电压测量仪接至λ传感器黑色和灰色电缆上	0.2 ~ 0.8V 显示缓慢并摆动
21	发生于扰时燃油空气混合气比例传感器(G39)的电压信号	起动并空载运行燃油调压器真空软管拔下并密封	同 20	显示短时稳定然后摆动
22	控制器端子 10 的基准电压	接通点火开关,拔出λ传感器插头连接	10 + 19	约 0.15V

(四) 桑塔纳 2000GSi 型轿车电控燃油喷射系统故障码
 桑塔纳 2000GSi (时代超人) 型轿车 M3.8.2 电控燃油
 喷射系统故障码见附表 10。

附表 10 故障码表

序号	故障代码	故障系统	故障原因
1	00513	发动机转速传感器 G28	1. G28 线路断路或短路 2. G28 损坏
2	00515	霍尔传感器 G40	1. G40 线路对正极断路或短路 2. G40 损坏
3	00518	节气门电位计 G69	1. G69 线路对正极断路或短路 2. G69 损坏
4	00522	水温传感器 G62	1. G62 线路断路 2. G62 损坏 3. G62 线路对地短路
5	00524	1号爆震传感器(1缸、2缸) G61	1. G61 线路对地短路或断路 2. G61 损坏
6	00527	进气温度传感器 G72	1. G72 线路断路 2. G72 线路对地短路 3. G72 损坏
7	00530	节气门电位计 G88	1. G88 线路对正极断路或短路 2. G88 损坏
8	00540	2号爆震传感器(3缸、4缸) G66	1. G66 线路对地短路或断路 2. G66 损坏
9	00553	空气流量计 G70	1. G70 线路对地断路或短路 2. G70 损坏
10	00668	30号端子(见电路图)电压过低	蓄电池电压低于 10.0V
11	01165	节气门控制组件 J338	J338 与发动机控制模块不匹配
12	01247	炭罐电磁阀 N80	1. N80 线路对地断路或短路 2. N80 损坏
13	01249	1缸喷油器 N30	1. N30 线路对正极断路或短路 2. N30 损坏
14	01250	2缸喷油器 N31	1. N31 线路对正极断路或短路 2. N31 损坏
15	01251	3缸喷油器 N32	1. N32 线路对正极断路或短路 2. N32 损坏
16	01252	4缸喷油器 N33	1. N33 线路对正极断路或短路 2. N33 损坏

说明:

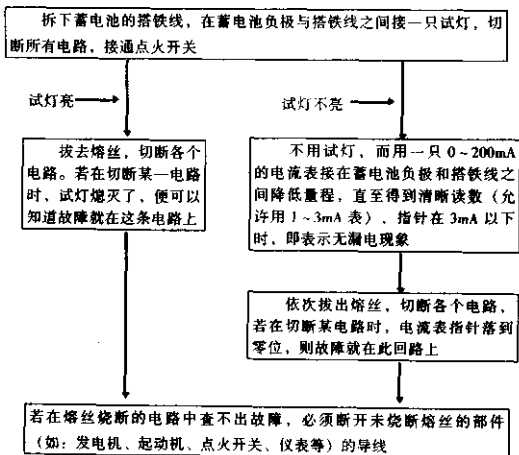
(1) 用大众公司 V. A. G1552 或 V. A. G1551 (AFE 电喷车用) 型故障诊断仪或其他型号的读码器可读出故障码。但车上故障警告灯仍不能显示故障码。

(2) 用检测箱 V. A. G1598/22 和发动机 ECU 线束相连接, 可检查元件和控制线路有无短路或断路。

(3) 测试条件为: 蓄电池电压大于 11.5V, 发动机搭铁良好, 水温高于 80℃。

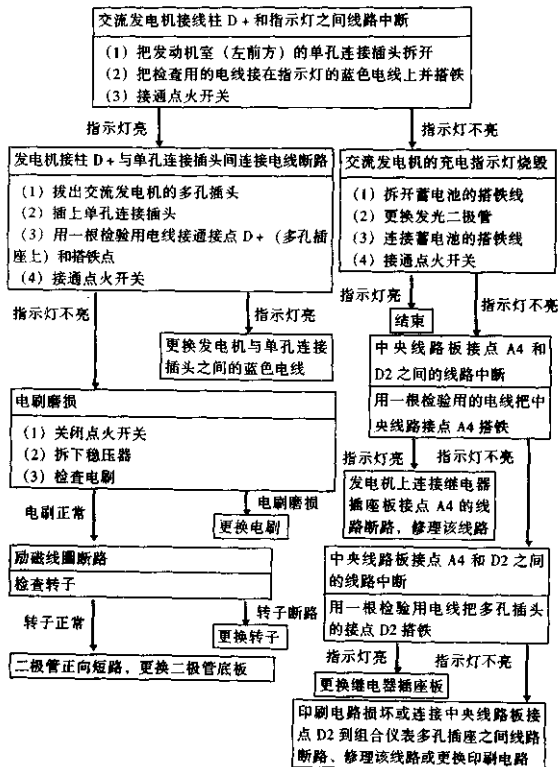
四、桑塔纳轿车电气系统的检修

(一) 蓄电池放电故障的诊断 (附图 8)



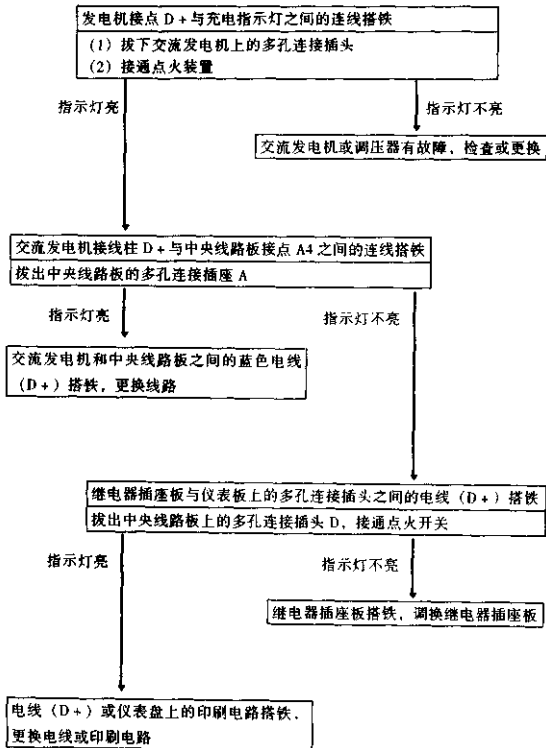
附图 8 蓄电池放电故障的诊断

(二) 点火开关接通时, 充电指示灯不亮的诊断(附图 9)



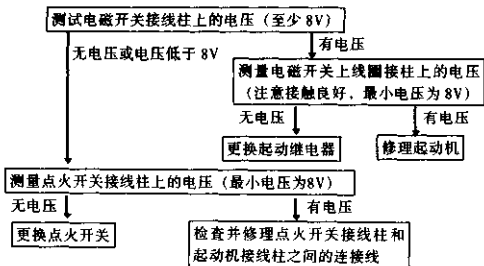
附图 9 点火开关接通时, 充电指示灯不亮的诊断

(三) 转速增高时, 充电指示灯不灭的诊断(附图 10)



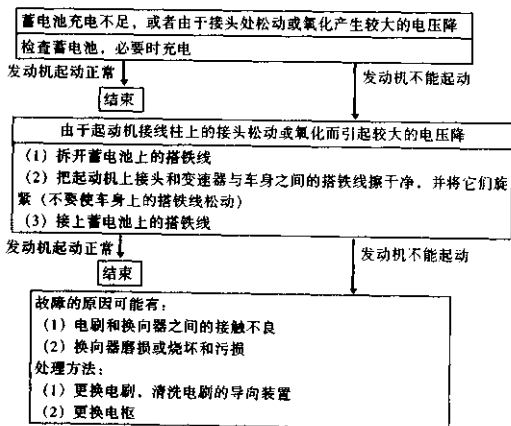
附图 10 转速增高时, 交流发电机充电指示灯不熄灭的诊断

(四) 起动机不转的诊断 (附图 11)



附图 11 起动机不转的诊断

(五) 起动机转得太慢, 不能起动发动机的诊断 (附图 12)



附图 12 起动机转得太慢, 不能起动发动机的诊断

(六) 空调系统故障的诊断与排除(附表 11 ~ 附表 13)

附表 11 不制冷的诊断与排除

故障名称	产生原因	排除方法
电气部件不工作	保险丝熔断	更换保险丝
	电线折断或脱开	更换折断电线或重新接实脱开电线
	搭铁线折断或脱开	更换折断搭铁线或接实搭铁线
离合器不作用	电线断开	检查离合器
	线圈电压低于 10V	离合器线圈接触不良, 修理或更换
	恒温器电开关触点烧毁	更换恒温器、压力开关或传感器元件
	压力开关动作异常	
	传感器元件损坏	
压缩机不运转	离合器打滑	调整气隙, 清除油污
	皮带打滑	调整皮带张紧力或更换皮带
	压缩机咬死	检修或更换压缩机
压缩机阀片不工作		修理或更换压缩机阀片
膨胀阀卡死		更换膨胀阀
感温包泄漏		检查感温包是否被腐蚀, 安装是否恰当
制冷剂管路破裂, 贮液罐易堵塞融化, 高、低压力表全无压力压缩机前部有油	制冷剂流失, 系统中泄漏, 压缩机油封泄漏	检查管路是否有破裂处, 如有应更换; 对进行易堵塞检漏并更换新件; 更换压缩机油封
高压表读数正常或特高	贮液罐或膨胀阀堵死	拆下修理或更换
低压表读数真空或很低	通常在堵塞点结霜	

附表 12 冷气不足的诊断与排除

现象	原因及检查部位	排除方法
高压、低压均过高	制冷剂加注过量, 压缩机阀压高, 在吸入管上有霜	放出制冷剂, 看测量仪表和视液镜到正常状态为止
	有空气混入	全部放出制冷剂, 重新加注
高压比正常的低、 低压过低	压缩机的阀破裂	修理或更换压缩机
	膨胀阀开度过大	重新调试膨胀阀的开度
高压过高、低压稍高	感温包的接触不良, 绝热材料的安装不良或者有破损	坚固感温包绝热材料, 若破损, 更换新的
	制冷剂不足, 用手摸吸气接头不冷, 通过视液镜发现制冷剂有气泡	补加制冷剂
高压比正常的稍低, 低压过低	膨胀阀开度太小	调整膨胀阀开度
	冷凝器芯体堵塞	清除脏物
高压、低压皆过低	系统泄漏或制冷剂不足	修理或加注制冷剂
	贮液罐堵塞	修理或更换贮液罐
车内风量明显减小	电压不足, 调速电阻有故障或通路中有异物、污物堵塞	电压调至 12V, 修理或更换调速电阻, 疏通风道
蒸发器渗水	排水不畅	清理、清洗排水管, 调整蒸发器排水管至合理角度
噪声大	蒸发风机转速太高, 多个风机的固有频率重合引起共振, 风机排风不均匀引起气流共振声	调整转速至合理值, 或更换蒸发风机
有异响	皮带松动或过度磨损	修理或更换
	压缩机缺油, 干摩擦	补加冷冻油
	电磁离合器打滑	修理或更换

附表 13 噪音增大的诊断与排除

故障名称	产生原因		排除方法
系统噪音增大	皮带轮打滑	过松	调整张紧度
		磨损过甚	更换新件
		张紧轮润滑不良	加油润滑
	离合器打滑	负荷增大, 排气压力太高	更换离合器
		电磁线圈电流减小	
		吸力下降	
	压缩机	托架螺栓松动	重新拧紧
		装置吊耳破裂	修理或更换
		内部零件磨损松旷	修理或更换
		油面过低, 润滑不良	添加冷冻机油
	鼓风机和鼓风机电机松动或磨损		修理或更换
	系统内制冷剂量过多或不足		按规定量或加、或减