



在排除电控系统故障时，故障码可以为故障诊断提供依据，但故障码并不一定能完全反映出故障的症结所在。有些时候，在排除故障码所指出的原因后，要根据故障码所示的内容，检查相关部件，经过合理的分析和判断来确定故障的根本原因。

### 案例三 桑塔纳时代超人自行熄火

(1) 故障现象 一辆桑塔纳时代超人轿车起动困难，急加速时冒黑烟，怠速不稳，行驶中有时熄火，严重时着车 5min 左右就自动熄火。

(2) 故障分析与排除 此种故障发生初始阶段时，一般表现为动力性稍差，油耗增加，因此不被驾驶人重视。在车辆继续使用中，随着时间的推移故障现象频繁发生，并且会逐步演变成行驶着车运行 5min 左右自行熄火。检修过程中发现了点火系统、燃油系统均正常，于是初步怀疑是防盗系统的原因，因为防盗系统中的环形天线或接收器发生故障时，发动机也只能维持运转几分钟。利用 V. A. G1551 读取故障码，故障码内容为氧传感器信号不良。

按正常的维修思路，先进行防盗系统的维修。更换新的点火锁环形天线和接收器后，发动机能维持运转了，但怠速不稳，急加速排放仍冒黑烟。此时换上新的氧传感器，试车，动力性能无明显改善，急加速排放还是冒黑烟。再次通过 V. A. G1551 读取发动机故障码，还是氧传感器信号不良。利用 MT2400 Scanner 示波器检查氧传感器的波形和信号电压时，发现该氧传感器是不合格产品，存在严重的质量问题，再次更换新的氧传感器后，并利用 MT2400 示波器检查波形及信号电压显示正常，试车 10km 结果一切正常，故障排除。

## 2.6 发动机冷却系统的故障诊断与排除

冷却系统的作用是使发动机在任何工况，高温部件都能得到适度的冷却，使发动机始终在最适宜的温度范围内工作，同时，冷却系统还为暖风系统提供热源。发动机冷却系统一旦出现故障，会导致发动机无法正常工作甚至严重损坏。冷却系统常见故障有温度过高、温度过低、冷却液消耗异常等。桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机冷却系统的布置如图 2-99 所示。

发动机冷却系统出现故障，发动机的表现现象主要有以下几种情况：

- ①发动机冷却不足，冷却液温度表指示冷却液温度过高。
- ②发动机冷却过度，发动机升温时间过长或发动机长期在低于正常工作温度下运行。
- ③发动机冷却风扇不转。
- ④发动机冷却液泄漏，消耗过多。
- ⑤散热器散热不良等。

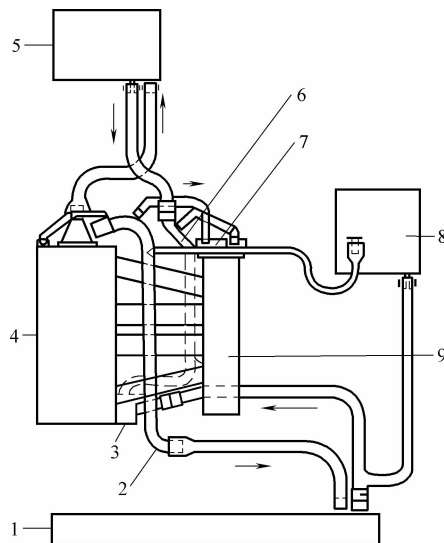


图 2-99 桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 发动机冷却系统布置图

- 1—散热器 2—上冷却液管 3—节温器  
4—气缸体 5—暖风热交换器 6—下冷却液管  
7—进气预热 8—膨胀水箱 9—进气歧管



## 2.6.1 冷却液温度过高的故障诊断与排除

### 1. 故障现象

- 1) 冷却液温度警告灯闪烁或冷却液温度表指针长时间在红区，冷却液沸腾出现蒸汽。
- 2) 发动机动力不足，在加速时伴随有明显的金属敲击声，不易熄火。

### 2. 故障原因

- 1) 冷却液不足。
- 2) 水泵损坏，冷却系堵塞或损坏。
- 3) 散热器或气缸体内水套积垢多、堵塞。
- 4) 节温器失效、卡死或堵塞，节温器不能正常开启，冷却液不能流过散热器。
- 5) 散热器风扇电动机或散热器双温热敏开关出现故障。
- 6) 百叶窗关闭或开度不足。
- 7) 低速档、超负荷行驶时间过长。
- 8) 点火正时不准或配气相位不对。
- 9) 混合气过稀或过浓，燃烧室积炭过多。
- 10) 机油油量不足或粘度太大。

### 3. 故障诊断与排除

- 1) 检查冷却液量是否不足。
- 2) 检查百叶窗是否关闭或开度不足。
- 3) 检查水泵、风扇：

①水泵（或风扇）的传动带是否过松、打滑或断裂。

②使用硅油离合器的风扇，热机后将发动机熄火，用手转动风扇叶片，若无阻力或阻力很小，说明硅油离合器有故障，应检修或更换。

③装电动风扇的发动机，发动机冷却液温度高于规定数值时不转，应检查熔丝是否良好。若熔丝正常，拔下热敏开关插头，将两插片直接接通，若电扇转动，说明温控开关有故障；若电扇仍不转，说明电扇损坏或电扇的温控开关的电路有故障。

4) 检查发动机机体内有无冷却液渗漏。

5) 检查机油油量及粘度。若油量少，应及时添加；若机油粘度过大，应更换机油。

6) 使发动机在冷车情况下运转，将散热器盖打开，操纵加速踏板，突然变化发动机转速，从加液口观察冷却液液面的变化，若无搅动现象，则为水泵不正常，应检查排除水泵故障。

7) 分别在怠速、中、高速条件下观察排气颜色。若排除是黑烟，说明混合气过浓，应进行调整或维修；由怠速急加速时，若发动机转速有短时失速或回火现象，说明发动机混合气过稀。

8) 若发动机温度过高，而散热器的温度并不高，或散热器上储水箱温度高，下储水箱却较冷时，可能是节温器的阀门没打开或阀门升程太小，应检查更换节温器。拔下节温器，将节温器浸入水中加热检查节温器阀门开启温度，如图 2-100 所示，当水温达到规定数值时，节温器应开始打开，水沸腾时节温器阀门升程应达到要求的高度，若不正常，应更换节温器。

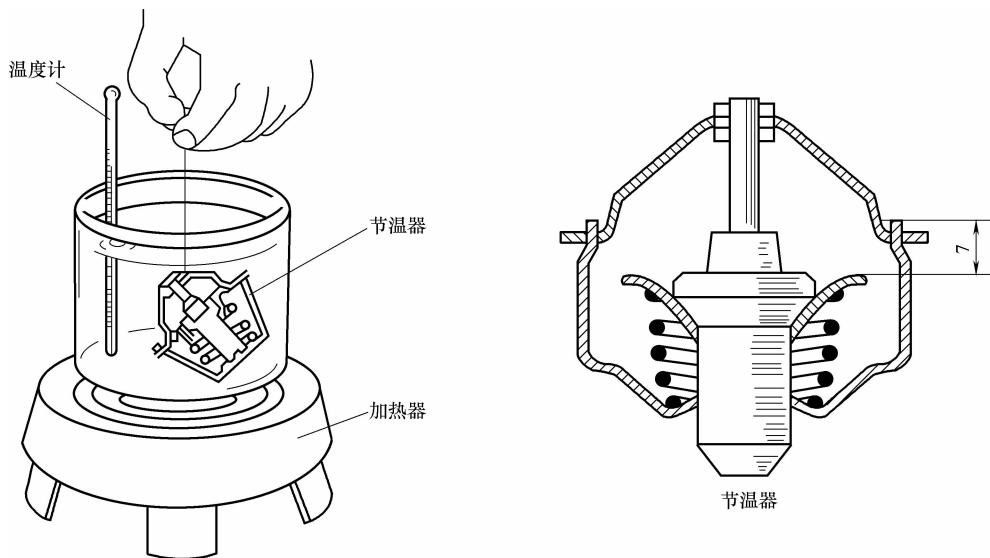


图 2-100 节温器的检测

9) 拆下火花塞, 用工业内窥镜观察发动机燃烧室内积炭情况, 若积炭过多, 应加以清除。

10) 拆下散热器盖并加满冷却液, 使发动机运行几分钟后, 观察散热器盖处是否有许多水泡冒出甚至喷水。若有, 则发动机气缸垫已损坏。

11) 以上检查均正常, 则检查发动机排气门间隙。若间隙过大应进行调整; 若间隙正常, 检查发动机排气系统是否堵塞, 再对发动机配气相位进行检查和调整。

## 2.6.2 冷却液温度过低的故障诊断与排除

### 1. 故障现象

- 1) 发动机行驶乏力, 发动机油耗增加。
- 2) 发动机工作很长时间或全部工作时间内, 冷却液温度达不到正常工作温度范围, 低于  $85^{\circ}\text{C}$ 。
- 3) 该故障现象多发生在冬季行驶或寒冷地区。

### 2. 故障原因

- 1) 百叶窗不能关闭。
- 2) 节温器失效, 卡在全开位置, 冷却液在低温下也进入大循环。
- 3) 温控开关、风扇电动机线路故障(风扇常开)。
- 4) 冷却液温度表或冷却液温度传感器失效。
- 5) 环境温度太低且逆风行驶。

### 3. 故障诊断与排除

- 1) 检查百叶窗是否关闭自如或未装保温罩。
- 2) 冷车起动后打开散热器盖, 使发动机加速, 观察水流速度和流量。若水流速度很快、流量大, 说明节温器常开或未装节温器, 应更换或加装节温器。



3) 若冷却液温度表指示温度偏低,而用手触试散热器时感觉很烫,用温度计测量冷却液温度却正常,说明冷却液温度表或冷却液温度传感器有故障。

4) 若冷却液温度表指示冷却液温度过高,说明冷却液温度表或线路损坏。

5) 冷车起动发动机,电动风扇应不运转(装电动风扇的车辆)。若此时电动风扇运转,说明温控开关失效,应更换。

### 2.6.3 冷却液消耗异常的故障诊断与排除

#### 1. 故障现象

一般发动机冷却系统是全封闭的,正常情况下,冷却液不需经常添加。若冷却液面下降很快,说明冷却液有泄漏故障。

#### 2. 故障原因

- 1) 水管破裂。
- 2) 水泵水封磨损过甚或损坏漏水。
- 3) 气缸体或气缸盖有裂纹或气缸垫渗漏。
- 4) 散热器盖及密封垫损坏。
- 5) 膨胀水箱盖泄漏。

#### 3. 故障诊断与排除

1) 直观检查气缸体、散热器、水泵及各水管连接处有无冷却液渗漏,若难以判断,可对冷却系统进行加压检查。

2) 若检查发现机油中有水或发动机运行无力且排气管冒白烟(有水蒸气),则可判定为内漏,应对发动机拆卸进行检修。

## 2.7 发动机润滑系统的故障诊断与排除

发动机润滑系统对发动机正常工作起至关重要的作用,若润滑系统出现故障,各运动副摩擦表面将得不到良好的润滑、散热及清洗,必然会加速零件的磨损,影响发动机正常工作,降低发动机的使用寿命。发动机润滑系统的常见故障有机油压力过低、机油压力过高、机油消耗异常、机油变质等。桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 发动机润滑系统的布置如图 2-101 所示。

发动机冷却系统出现故障,发动机的表观现象主要有以下几种情况:

- ①发动机磨损过大,故障率增多。
- ②发动机机油油压过高。
- ③发动机机油油压过低。
- ④发动机机油指示灯常亮。
- ⑤发动机动力不足,加速变慢。
- ⑥发动机油耗增加。
- ⑦发动机低温起动困难。