

# 第一章 自动变速器

## 1. 通用别克世纪轿车变速器操纵杆挂至 D 档，发动机严重抖动并熄火

车型：通用别克世纪(BUICK CENTURY)3.3L 轿车。

故障症状：该车自动变速器操纵杆在 P 档时，发动机工作平稳；将操纵杆从 P 档拉出至 R 档，则车辆可倒退，无异常反应；若将操纵杆挂至 D 档，则发动机抖动严重，踩油门车辆也可行驶，但不一会就熄火。

诊断与排除：首先对发动机进行检查，将发动机诊断插座中的 A、B 端子短接，读取发动机和自动变速器控制电脑中的故障代码，代码显示发动机和自动变速器正常。

分析自动变速器在 D 档时，发动机严重抖动，不可能是发动机带不动自动变速器，因为自动变速器在 R 档时，发动机工作正常。难道是自动变速器中的某个部件阻碍发动机工作？

起动发动机，踩紧制动踏板，将自动变速器操纵杆挂至 D 档，车辆不运动，发动机仍严重抖动并熄火。试验说明在自动变速器输出轴等部件不动作的情况下，发动机仍工作不正常。

发动机和自动变速器基本上均已检查，还没查到故障，故障到底在哪里？由于连续地起动车，当点火开关转至“START”位置时，起动机转动无力，用手摸一下蓄电池，感觉温度很高，用万用表测量蓄电池正负极两端电压只有 7~8V。蓄电池电压怎么能降这么多？这么低的电压怎么还能转动曲轴？停一会再测量，蓄电池正负极两端电压为 11V，说明蓄电池的电压正在慢慢恢复。蓄电池的电压能自动恢复，说明蓄电池应没问题。那么，肯定线路中有地方搭铁。

分析蓄电池电压降得如此大，应该是主线路中有大电流放电处。顺着蓄电池正极线检查，发现正极线在从发动机和变速器之间经过处的固定夹掉了下来，正极线的包扎胶带已被磨破，磨破处距发动机机体很近，故障应在这里。

一个人在车上起动发动机并挂档试验，一人在车下观察。该车发动机为横置式，当将自动变速器挂至 R 档时，发动机向后动一下，发动机机体离开裸露的正极线。当将自动变速器挂至 D 档时，发动机向前动一下，发动机机体与裸露的正极线接触，并冒出火花，发动机开始严重抖动并熄火。

分析故障是由于发动机机体与裸露的正极线接触，使蓄电池迅速放电，影响了发动机传感器、点火系统、燃油系统的汽油泵等的正常工作，使发动机严重抖动并熄火。

将蓄电池正极线重新连接、包扎后，故障排除。

## 2. 丰田大霸王汽车自动变速器从二档升三档时抖动，但 O/D OFF 警告灯不亮

车型：丰田大霸王（PREVIA）汽车 自动变速器为 A46DE。

故障症状：该车行驶中自动变速器从二档升三档时抖动，故障一般在车速为 60~70km/h，节气门开度为 50% 左右时出现，有时抖动严重，有时抖动较轻，故障出现时自动变速器的 O/D OFF 警告灯也不亮，该车曾在修理厂维修，那家修理厂怀疑是自动变速器内部故障。拆下自动变速器进行解体检查，发现只有一组离合器摩擦片轻微磨损，就更换了一组离合器摩擦片和滤网，将自动变速器装复后，故障仍存在。这家修理厂怀疑是阀体的故障，要求车主更换阀体。

诊断与排除：因自动变速器已拆检过，分析故障应是由自动变速器电子控制部分故障引起的。

虽然仪表上的自动变速器 O/D OFF 警告灯没有亮，仍对电控自动变速器进行故障自诊断。将点火开关转至 ON 位置，O/D 开关置于 ON 位置 将诊断插座中的 TE1 和 E1 端子短接，从仪表板 O/D OFF 警告灯的闪烁读取故障码。结果，该车无故障码输出。

再通过诊断插座中的 TT-E1 插脚来检查电子控制系统部件。

### (1) 检查制动灯开关：

点火开关转至 ON 位置，不起动发动机；将万用表打至电压  $\times 10V$  档，正表笔插在 TT 端子上，负表笔插在 E1 上；踩下加速踏板，直至万用表上的电压值上升到 8V；踩下制动踏板，TT-E1 间电压为 0V；松开制动踏板，TT-E1 间电压为 8V，符合标准。以上检查说明制动灯开关及其线路正常。

(2) 检查节气门位置传感器：开车上路试验，当故障出现时，点火开关在 ON 位置，不起动发动机，按上述检查接好万用表；慢慢踩下加速踏板，观察随着节气门开度的变化，电压表指针的变化情况。该车随着节气门开度变化，电压表指针在 5V 以下时成比例增加；在 5V 与 6V 之间时电压表指针摆动，说明节气门位置传感器或其线路有故障。

暂不拆检节气门位置传感器，再对自动变速器换档位置做一下检查。

### (3) 自动变速器换档位置的检查：

将诊断插座中 TT-E1 插脚的诊断线加长，拉至驾驶室内，将万用表打至电压  $\times 10V$  档，正表笔仍插在 TT 端子上，负表笔插在 E1 上；起动车辆，上路试验。O/D 开关处在 ON 位置，自动变速器操纵杆在 D 位置，工作形式选择开关置于 NORM（正常）位置，直至故障出现。观察自动变速器换档时，TT-E1 端子的电压变化。标准值为：

- 一档时，TT-E1 电压为 0V；
- 二档时，TT-E1 电压为 2V；
- 二档锁止时，TT-E1 电压为 3V；
- 三档时，TT-E1 电压为 4V；

三档锁止时，TT-E1 电压为 5V；

O/D 档时，TT-E1 电压为 6V；

O/D 档锁止时，TT-E1 电压为 7V。

该车在二档换三档时，电压表指针在 3V 和 4V 间抖动，且与自动变速器抖动程度相符。

(4)通过 2)、(3)步的检查，分析故障应是由节气门位置传感器引起的。

当点火开关在 ON 时，检查节气门位置传感器管脚的电压值，标准值为：Vc-E2 为 4~6V；IDL-E2 在节气门完全关闭为 0V，在节气门全开时为 10~14V；VTA-E2 在节气门完全关闭时为 0.1~1.0V，在节气门全开时为 3~5V。

经检查 Vc-E2、IDL-E2 值与标准值相符；VTA-E2 值在节气门关闭时与标准值相符，在节气门全开时与标准值不符。更换节气门位置传感器后，故障排除。

节气门位置传感器信号不正确，使自动变速器控制电路不能根据节气门和车速信号，准确地判断、控制换档时机。在二档换三档时，节气门传感器信号的摆动，造成自动变速器控制电脑，控制换档信号的变化，使升档抖动。

查自动变速器的故障码表，无节气门位置传感器的故障码，所以此故障仪表板上的 O/D OFF 警告灯不闪烁。而节气门位置传感器的故障应由发动机控制电脑记忆，可能该车节气门位置传感器对发动机影响不是很大，仪表板上的发动机故障警告灯也没亮。

### 3. 福特默寇利轿车自动变速器升档时抖动严重

车型：福特默寇利 (MERCURY)3.8L 轿车。

故障症状：驾驶员反映该车发动机，无负荷时工作正常；挂档上路行驶，在自动变速器升档时，车辆严重抖动一下，然后车辆又可正常行驶，直至下次升档，车辆又严重抖动。在多家修理厂维修，故障也未排除，而且故障越来越严重。

诊断与排除：分析故障现象是换档冲击大的表现。换档冲击大的故障原因有：

- (1)发动机怠速过高。
- (2)节气门位置传感器故障，使主油路油压过高。
- (3)升档过迟。
- (4)主油路调压阀故障，使主油路油压过高。
- (5)减振器活塞卡住，不起减振作用。
- (6)换档执行元件 离合器或制动器 打滑。
- (7)换档电磁阀工作不良。
- (8)自动变速器控制电脑故障。

根据以上原因做如下检查：

(1)做基本检查：检查发动机怠速正常，约为 800r/min；自动变速器油油面合适，变速油色泽正常，无磨屑。

(2)做道路试验：节气门保持在 50% 开度，观察一档升二档时，发动机转速约为 2500r/min，车速约 30km/h 升至二档后，发动机转速为 2000r/min；二档升三档时，发动机转速约为 2600r/min，车速约 60km/h 升至三档后，发动机转速变为 2100r/

min；三档升四档时，发动机转速约为 2900r/min 车速约为 100km/h 升至四档后，发动机转速变为 2300r/min。从道路试验中看出，自动变速器换档正常，无换档过迟现象。

(3)做失速试验：迟滞试验和液压试验，各数据指标均正常，说明自动变速器主油路油压正常，换档执行元件工作正常。

以上检查说明了自动变速器工作正常。那么故障在哪里呢？将车开到汽车举升架上，一人在车上将自动变速器挂在 D 档上，一人在车下观察。在车上的人说挂上几档几档了，在车下的人只感到车辆轻微抖动。询问车上人员升档时发动机的转速，得知升档转速比在道路上降低了。这时才想起，在举升架上试验阻力小，发动机转速变化不大。让车上人员踩住制动踏板，反复将自动变速器操纵杆从 N 档挂至 D 档，发现当换档一瞬间，发动机连同自动变速器整个向前猛地一窜，接着又回到原位，检查几次均如此。

发动机及自动变速器整体移动，可能是发动机悬置固定不牢，检查发动机后悬置总成胶垫已断开。更换发动机后悬置总成后，故障排除。

发动机后悬置总成胶垫损坏，在自动变速器由 P 档至 D 档时，由于踩紧制动踏板，车架不动，而发动机与自动变速器失去后悬置总成的约束，向前窜动，引起车辆抖动；在升档时，发动机与自动变速器由于失去后悬置的约束，已离开车架一段距离，当升上档后，发动机转速突然降低，发动机与自动变速器落回至原来位置，引起车辆抖动。

#### 4. 奔驰 300SE 轿车只能在一档行驶，不能升档

车型：奔驰 300SE 型轿车，带自动变速器。

故障症状：该车发动机转速很高，而车速却提不起来，车辆实际上只能在一档行驶，不能升档。

诊断与排除：自动变速器只能以一档行驶，不能升档的原因有：

- (1)节气门拉索调整不当。
- (2)档位开关有故障。
- (3)换档阀卡滞。
- (4)自动变速器内部离合器和制动带故障。
- (5)调速器故障。

将车开到汽车举升架上，检查节气门拉索调整正确；检查档位开关位置正确；检查自动变速器油色泽正常，说明自动变速器内部离合器和制动带无磨损。

离合器和制动带活塞、换档阀、调速器需拆开自动变速器逐一检查。拆下自动变速器很麻烦，能否有简单的方法证实一下呢？

该车自动变速器有调速器油压测试孔，手头暂时没有油压表，可先拧松测试螺栓感觉一下，起动发动机，将自动变速器操纵杆挂至 D 档，拧松测试螺栓，发现油从测试口流出，没有油压，加大油门，压力很低。以上检查说明调速器有故障。调速器油压低常见的原因有：主油路油压低；调速器油路泄漏；调速器损坏。

分析该车一档能够行驶，主油路油压应没问题，现在要检查调速器。不用拆自动变速器，就车拆调速器。将传动轴拆下，拆下调速器盖，再拆开自动变速器后盖，将调速器取出，发现调速器与自动变速器壳体连接处破碎。原来此处破碎造成液压油泄漏，使调速器压力变为 0kPa。

自动变速器换档阀的工作由节气门阀和调速器控制。这两个控制压力通过油路作用于换档阀的两端，两个压力的变化可改变换档阀的位置，从而使自动变速器实现档位的变换。当调速器压力为 0kPa 时，节气门阀的压力使换档阀始终处于一档位置，此时无论怎么加油门，也不能使自动变速器升档了。

这个故障的检修对我们启发很大，自动变速器的结构基本相似，但故障原因却差别很大。在我们维修的故障中，即使是同一型号的变速器，也极少有相同的故障出现，这就要求我们不要自动变速器一有故障就分解，而要一步一步地检查之后再决定拆什么换什么。

## 5. 丰田皇冠 3.0 轿车自动变速器没有超速档

车型：丰田皇冠 (CROWN)3.0 型轿车，自动变速器型号是 A42DL。

故障症状：该车行驶时，低、中速均正常，当车辆以超过 100km/h 的速度行驶时，发动机转速很高，感觉自动变速器没有超速档。

诊断与排除：皇冠 3.0 型轿车的自动变速器有四个档，即一、二、三和超速档，超速档由 O/D 控制电脑控制。按下自动变速器操纵手柄上的 OVERDRIVE 即 O/D 开关，仪表上的 O/D OFF 指示灯熄灭，自动变速器具有超速档；O/D 开关弹起，仪表上出现 O/D OFF 即 O/D 开关断开。该车不能读取故障码，所以应按步骤对故障进行检查。

自动变速器不能从三档升入超速档（四档）的原因有：超速档电磁阀或其控制线路故障；使电磁阀不能开启；三 - 四档换档阀堵塞。

因检查三 - 四档换档阀需拆下自动变速器阀体，较麻烦。本故障从超速档电磁阀及其控制线路开始检查。

(1)首先检查保险丝盒的 ECU - B 保险正常；再动作 O/D 开关，检查 O/D OFF 指示灯在 O/D 开关关闭时亮，断开时熄灭，说明 O/D 开关及其回路无故障。

(2)打开点火开关，测量 O/D 控制电脑端子 3 的电压。正常情况下，其电压应与蓄电池电压一致；否则，说明点火开关至控制电脑间线路有故障。经检查，端子 3 电压与蓄电池电压一致。

(3)再检查控制电脑端子 2 的对地电压。正常情况下，端子 2 在 O/D 开关关闭时，对地电压应为 10 ~ 14V；在 O/D 开关断开时，对地电压应为 0V。否则，应检查 O/D 电磁阀及其回路、水温开关及其回路、巡航控制电脑及其回路。经检查端子 2 的对地电压正常。

(4)检查控制电脑端子 5 的对地电压。正常情况下，端子 5 搭铁，应无电压。若有，说明 O/D 控制电脑或其线路有故障。经检查，端子 5 的对地电压为 0V，与地间电阻也为 0V，说明端子 5 搭铁良好。

从以上 (1) ~ (5) 步的检查说明，电磁阀控制线路正常。那么，超速档电磁阀怎样

呢？拆下超速档电磁阀的插头，测量其电阻为  $11 \sim 15\Omega$ ，符合标准。

再将蓄电池的正、负极接在电磁阀的两个端子上，听不到电磁阀动作的声音。拆下电磁阀，发现电磁阀内有很多棉丝、油污等，将其清除干净，试验电磁阀动作正常。将电磁阀装回，试车，自动变速器有超速档了。

该车由于超速档电磁阀堵塞，电磁阀在接到动作信号后也不能动作，使自动变速器没有超速档。

## 6. 本田里程轿车行驶中，档位指示灯 $D_4$ 灯有时闪烁

车型：本田里程 (LEGEND) 2.0L 轿车。

故障症状：驾驶员反映该车在行驶中，仪表板上的档位指示灯  $D_4$  灯有时闪烁。一家修理厂认为是  $D_4$  指示灯接触不良，拆检了仪表板和自动变速器操纵杆，故障仍存在。

诊断与排除：开车上路试车，在行驶过程中，若  $D_4$  灯不闪烁，自动变速器升、减档正常；若  $D_4$  灯闪烁，则感觉车辆随之轻微抖动一下。应该说自动变速器有故障。

本田轿车的档位指示灯有：P、R、N、 $D_4$ 、 $D_3$ 、2、1。当自动变速器电控系统出现故障时，可通过档位指示灯中的  $D_4$  灯读取故障码。

读取自动变速器控制电脑中记忆的故障码：首先找到位于副驾驶座前方手套箱下的诊断插座，将诊断插座的两插孔短接；再将点火开关转至 ON 位置，通过仪表板上档位指示灯组的  $D_4$  灯的闪烁次数读取故障码为 15。15 号故障码的含义是输入轴转速传感器无信号。输入轴转速传感器无信号的原因有：转速传感器线路或插接器故障；转速传感器故障；自动变速器控制电脑故障。

首先检查转速传感器线路、插接器，正常；再拔下插接器，用万用表测量转速传感器电阻值约为  $400 \sim 600\Omega$ ，正常。

两个可能的故障原因已排除，故障难道是自动变速器控制电脑故障造成的？控制电脑的故障率极低，且价格昂贵，在维修时不能随意更换。还是从转速传感器来查找故障。用木棒振动转速传感器底座，再检测其电阻，发现有时电阻无穷大，有时正常，说明转速传感器在自动变速器工作过程中有断路现象。

更换输入轴转速传感器后，故障排除。

## 7. 奔驰 560SEL 轿车自动变速器漏油

车型：奔驰 560SEL 型轿车。

故障症状：该车停车后，发现从发动机和自动变速器中间有油滴出，经检查是自动变速器油。

诊断与排除：根据经验：在发动机和自动变速器间漏自动变速器油，一般是液力变矩器与油泵接合的油封漏油。

先断开蓄电池负极，取下自动变速器节气门阀拉线，拆下换档操纵杆；拆下排气管，拆下起动机；拔下变速器上的真空管、电线插头；拆下传动轴；再拆下液力变矩器与飞轮的固定螺栓；拆下自动变速器至散热器的两根油管；拆下自动变速器与发动机的连接螺栓，最后将自动变速器拆下。

取下液力变矩器，取出油泵上的油封，感觉油封弹性还可以，无破碎处。既然别的部位也不会漏油，就更换了油封，再将自动变速器装上。谁知一试车，自动变速器还是漏油。

没办法，只好又将自动变速器拆下，分析可能漏油的部位：油封已更换不用怀疑；油还能是从油泵固定螺栓上漏出的？仔细观察，发现螺栓上有变速油，不知是从别处甩上的还是漏的。此处漏油真是不好办，发动时观察不到，拆下后无油压又检查不出渗漏，拆这拆那又相当麻烦，最后决定将油泵拆下。

将油泵与自动变速器的固定螺栓拆下，检查油泵与变速器壳体的密封垫完好；再将油泵螺栓拆下，发现油泵内两平面接合的密封圈老化。将其更换后，装复试车，自动变速器不再漏油。

油泵内密封圈损坏引起自动变速器漏油的情况较罕见，这例故障的维修也提醒我们，检查故障要细心和全面。

## 8. 丰田佳美 3.0 轿车车速表不规则摆动

车型：丰田佳美 (CAMRY)3.0L 轿车，自动变速器型号为 A540E。

故障症状：驾驶员反映该车在行驶过程中，车速表有不规则摆动现象。试车发现，在加速过程中，车速表指针随车速增加有规则的上升，而松开油门后，车速表指针在下落过程中出现不规则摆动。

诊断与排除：车速表指示是靠车速表传感器感应信号而显示的，车速表传感器同时还是车速传感器的备用传感器，其转子每转一圈，传感器输出 20 个脉冲，经组合仪表中的脉冲电路后，转变为 4 个脉冲信号输入自动变速器控制电脑。这样，车速表传感器与车速传感器输入自动变速器控制电脑的信号就一致了。当车速传感器出现故障时，车速表传感器就会代替它，暂时维持车辆运行。

车速表传感器出现故障时，仪表板上的 O/D OFF 警告灯应闪亮，自动变速器控制电脑也应记忆故障码。在车辆运行时，观察该车仪表板上的 O/D OFF 警告灯不亮，读取自动变速器故障码，无故障码输出。分析引起车速表指针摆动的原因有：

- (1) 车速表传感器故障。
- (2) 组合仪表中的车速表故障。
- (3) 车速表传感器与车速表间线路故障。
- (4) 自动变速器控制电脑与发动机电脑在一起故障。

但该车自动变速器控制电脑无故障码输出，分析故障大多可能由机械方面的故障引起的。

将车速表传感器拆下，传感器前端是斜齿轮，其与差速器内的主动齿轮相连，当主动齿轮转动时，带动车速表传感器小齿轮转动，输出信号至车速表。将车速表传感器前端齿轮固定到调速电机轮上。打开点火开关，让调速电机转动，并逐渐升速，观察车速表指针随电机转速增加而增加；然后再将调速电机的速度逐渐降低，车速表指针又随电机转速下降而下降，在整个过程中，车速表没出现摆动现象，说明车速表传感器、车速表及控制电脑正常。故障应由差速器内的车速表传感器驱动轮故障引起的。

因拆卸车速表传感器驱动轮需拆下自动变速器，再拆下差速器，所以建议车主先不要维修，等有机会再维修。后来，该车自动变速器出现了只能一档行驶的故障。在检查这一故障的同时，拆下了自动变速器，检查差速器上的车速表传感器驱动轮。该驱动轮是尼龙做成，齿轮大部分已磨损，齿高有的地方只有原来的 1/3 了，有的地方还没有 1/3。更换车速表传感器驱动轮，将自动变速器只能一档行驶的故障排除，再将自动变速器装复，车速表指针不再抖动，故障排除了。

## 9. 丰田皇冠 3.0 轿车行驶无力，热车时尤其明显

车型：丰田皇冠 (CROWN)3.0 型轿车，自动变速器型号是 A340E。

故障症状：该车冷车时动力尚可，热车时行驶无力，一个小台阶要加很大的油门才能爬上去。在起步时，也要加大油门，才可慢慢起步，行驶时车辆慢慢游起来，车速也可达到 80km/h 以上。

诊断与排除：从故障现象上分析，故障应由液压油泄漏引起的。为进一步判断故障，通过对自动变速器做失速、迟滞、液压试验，确定故障的具体部位。

起动发动机，让车辆上路运行，待发动机达到正常工作温度，自动变速油温达到 70~80℃，检查自动变速器油面正常，调整发动机怠速转速约为 800r/min；拉紧手制动，并用垫木垫住 4 个车轮。

(1)失速试验：左脚踩住制动踏板，起动发动机，将自动变速器操纵杆挂至 D 档，然后用右脚将油门快速踏到底，读取发动机转速。标准值为  $2350 \pm 150\text{r/min}$ ，而该车却达到 2800r/min；同样试验 R 档失速转速也为 2800r/min。

R 档和 D 档的失速转速均比标准值高的原因有：自动变速器管路压力过低；O/D 单向离合器故障。

(2)迟滞试验：起动发动机，踏住制动踏板，将自动变速器操纵杆从 N 档分别挂至 D 和 R 档，用秒表记下从将操纵杆移到档位到有震动感觉的时间。D 档迟滞时间的标准值为 1.2s，R 档迟滞时间的标准值为 1.5s。经检查，迟滞时间均长于标准值。

R、D 档迟滞时间均过长的原因有：自动变速器管路压力过低、O/D 单向离合器故障。

(3)液压试验：将液压油压力表接到自动变速器主油道上，起动发动机，分别记录下 D 档和 R 档在怠速和失速时的油压值。标准值：D 档，怠速时为 363~422kPa，失速时为 902~1147kPa；R 档，怠速时为 500~598kPa；失速时为 1236~1589kPa。实际测试值均比标准值低。

引起 R、D 档油压值较低的原因有：节气门拉线失调；节气门阀失效；调速阀失效；油泵失效；⑤ O/D 直接离合器失效。

分析失速、迟滞、液压试验结果，结合车辆道路试验的实际情况，可判定自动变速器油泵有故障。

将自动变速器拆下，松开油泵总成固定螺栓后，取出油泵总成。解体油泵总成，取出卸压阀和弹簧，检查正常。油泵主、从动齿轮的间隙，标准值为 0.07~0.15mm，极限值为 0.3mm；油泵从动齿齿顶与月牙板之间的间隙，标准值为 0.15~0.42mm；极限

值为 0.6mm；油泵主、从动齿轮与泵体的端隙，标准值为 0.04~0.15mm，极限值为 0.3mm。

经检测，油泵的从动齿与油泵壳体之间的间隙、从动齿齿顶与月牙板之间的间隙均较大，但未超限；主、从动齿轮与泵体的端隙达到 0.4mm，已超限。这样，就可确定故障是由油泵磨损引起的，而不需要拆检阀体、离合器、制动器等部件了。

更换油泵后，故障排除。

## 10. 丰田大霸王汽车行驶中突然不能行驶，再起动后只能一档行驶，不能升档

车型：丰田大霸王 PREVIA 子弹头汽车。

故障症状：驾驶员反映该车在行驶中，突然感觉车辆不能行驶，只能慢慢滑行，无论怎样踩油门，车辆也无反映。将发动机熄火后再起动，挂档后车辆又可以行驶，但感觉车速始终提不上去。

诊断与排除：经检查，车底下没有漏油，再检查自动变速油油尺，发现油面正常，油的色泽正常。

因附近没有地沟，无法对底盘进行检测，现在能做的工作只是先对自动变速器控制电脑进行一下自诊断。

将点火开关转至 ON 位置，一看仪表板上的 O/D OFF 警告灯不亮，这种情况一般是警告灯泡烧毁。快速拆下仪表板，从仪表板上找一个与 O/D OFF 警告灯泡相似的灯泡装上。再打点火开关，O/D OFF 警告灯亮了。

读取自动变速器故障自诊断系统的故障码是 61，61 号码的含义是：2 号车速传感器有断路或短路。分析故障产生的部位有：2 号车速传感器；2 号车速传感器与电脑之间的线路或插接器；自动变速器控制电脑。

自动变速器控制电脑损坏的可能性极小；2 号车速传感器损坏对车辆低速行驶没有影响；于是挂上档，慢慢将车开到修理厂。

将车开到汽车举升架上，检查 2 号车速传感器线路没问题；拔下传感器插头，用万用表检查传感器电阻无穷大，转动车轮检测电阻仍为无穷大，说明 2 号车速传感器损坏。更换 2 号车速传感器后，故障排除。

大霸王子弹头汽车有 1 号、2 号两个车速传感器，2 号传感器为主传感器，1 号传感器为 2 号传感器的备用传感器。转子每转一圈，传感器输出 20 个脉冲，经组合仪表中的脉冲电路后，转变为 4 个脉冲信号输入电脑。该车当 2 号车速传感器损坏后，1 号车速传感器暂时代替 2 号车速传感器，使车辆能在一档行驶。既然 1 号车速传感器能代替 2 号车速传感器，为什么车辆行驶过程中突然出现不能行驶的现象呢？分析 2 号车速传感器在损坏瞬间有不正常信号传到自动变速器控制电脑。干扰了控制电脑的正常工作。当熄火后再起动，1 号车速传感器开始起作用，车辆可以一档行驶了。

## 11. 丰田皇冠轿车行驶中突然不能行驶，熄火 5~6min 后又正常行驶

车型：丰田皇冠 (CROWN) 2.8L 轿车，自动变速器为 A43DL 型。

故障症状：一辆皇冠轿车的自动变速器在解体修理后，两天内行驶正常。两天后在行驶中突然出现发动机继续工作，而车辆不能行驶的故障。此时，关掉发动机停 5~6s，再重新起动发动机，车辆又能正常行驶。但行驶一段时间后又重复上述故障。

诊断与排除：在检查中发现，正常行驶时油面正常，而不能行驶时油面指示偏高，观察油中有许多泡沫，油温也偏高。

拆下变速器机油盘，发现有许多金属磨粒和杂质，再仔细观察滤网，上面同样附有许多金属磨粒和其他杂质。我们首先对油质进行了检查。该车所用是 DEXRON - II, ATF220 型油。发现其色泽与优质油差不多，但粘度和气味相差很大。于是，我们清洗滤网后更换了优质自动变速器油，该车一直运行正常。

新修自动变速器正处于走合期，磨粒比较多，加上劣质油的作用，使磨损加剧。当油泵工作时许多磨粒和其他杂质附着在滤网上，将滤网堵死，油泵不能将油泵入液压管路内，使车辆不能运动，而此时油流回机油盘，使油面增加。当关掉发动机后，附着在滤网上的一些杂质下沉；重新起动发动机后，油又能进入滤网，车辆又能正常行驶，直到滤网堵住。

## 12. 福特默寇利轿车自动变速器修复后，一档升二档有时冲击大

车型：福特默寇利 (MERCURY) 3.8L 轿车，自动变速器型号是 AXOD - E。

故障症状：该车在行驶过程中，突然听到发动机室内一声严重的撞击声，接着车辆不能行驶。将自动变速器拆下解体后，发现自动变速器前行星架上的一个行星轮掉下，将前齿圈及连接壳损坏。检查自动变速器离合器和制动带正常。由于故障现象较明显，于是更换损坏的前行星架、前齿圈及连接壳。开车试验，当车速达到 35km/h 时，车辆猛地冲击一下，才可以升入二档，此时还可听到自动变速器内的撞击声。反复试车发现，这种现象有时发生有时没有。当上升到二档后，不管是二档升三档，还是三档升四档，车辆均行驶正常，而且降档也正常。

诊断与排除：从故障现象上分析，该车是一档升二档时自动变速器有冲击。自动变速器换档有冲击的原因有：

- (1) 节气门位置传感器调整不当，而使主油路油压过高，引起换档冲击。
- (2) 主油路油压调节器不良而使主油路油压过高，导致换档冲击。
- (3) 阀体的单向阀损坏或单向阀钢球漏装而导致换档执行元件接合过快。
- (4) 换档执行元件打滑。
- (5) 自动变速器升档迟滞引起换档冲击。
- (6) 换档电磁阀工作不良。
- (7) 电子压力控制阀故障。
- (8) 自动变速器电脑故障。

根据以上原因，做如下分析和检查：

(1) 如果节气门位置传感器故障或主油路油压过高，则不仅对一档升二档有影响，而且对其他档位升档也应有影响，所以应排除节气门位置传感器故障或主油路油压过高的可能。

(2) 做道路试验, 检查发现在故障发生时, 换档执行元件无打滑现象; 在换档时, 发动机转速正常。

(3) 电子压力控制阀不可能只在一档升二档时产生故障, 也可以排除在外。

(4) 自动变速器电脑故障率极低, 暂不予考虑。

这样故障集中在阀体单向阀和换档电磁阀上。拔下自动变速器侧面的接头, 测量 3 个换档电磁阀 SS1、SS2、SS3 的电阻约为  $20.5 \sim 30\Omega$ , 电阻值符合标准。电磁阀的动作情况没法检查, 只好再将自动变速器拆下, 检查阀体上的电磁阀通电后均动作正常。

于是拆下阀体将其解体, 发现阀体里有很多金属磨屑和油泥, 将换档阀、调节阀等阀组全部解体清洗。检查阀体内的钢球有两个已严重磨损, 就更换钢球将阀体重新组装后, 再试车, 故障排除。

### 13. 丰田佳美 3.0 轿车自动变速器操纵杆不能从 P 档挂到其他档位

车型: 丰田佳美 (CAMRY) 3.0L 型轿车。

故障症状: 当打开点火开关, 踩下制动踏板时, 自动变速器操纵杆不能从 P 档挂到其他档位。

诊断与排除: 首先要解决的问题是将自动变速器操纵杆从 P 档拉出, 挂入其他档位, 将车开到修理厂维修。先按如下方法应急处理:

(1) 将点火开关转至 LOCK 位置, 拉紧驻车制动器杆。

(2) 用平口螺丝刀或其他工具, 将自动变速器操纵杆左前部一长方形小盖取下。

(3) 用平口螺丝刀插入小盖下的孔内, 压按换档锁键, 这时可将操纵杆从 P 档拉出至 N 档。操纵杆在 N 档就可挂入其他档位了。

(4) 盖上长方形小盖, 起动发动机, 让发动机工作。这时可以挂入倒档或前进档, 将车开到修理厂。

自动变速器操纵杆不能从 P 档挂入其他档位, 说明换档锁有故障。拆下自动变速器操纵杆下的护盖, 检查换档锁。换档锁由电磁阀控制, 将电磁阀插头拔下, 接上一试灯, 将点火开关转至 ON 位置, 踩住制动踏板, 试灯亮, 说明电磁阀控制线路正常。在电磁阀上接上电源试验, 电磁阀不动作, 说明电磁阀损坏。

更换电磁阀后, 自动变速器操纵杆可以从 P 档位挂至任何档位了。

### 14. 丰田佳美 2.0 轿车自动变速器操纵杆无论在前进档还是倒档, 车辆都不能行驶, 而且有异响声

车型: 丰田佳美 (CARINA) 2.0L 轿车, 带自动变速器。

故障症状: 该车发动机工作正常, 将自动变速器操纵杆挂至前进档或倒档, 车辆都不能移动, 且自动变速器部位发出异响。加大油门, 异响声音增大。

诊断与排除: 首先对自动变速器进行性能检验, 确定故障可能的部位。

将车停放在平路上, 发动机达到正常工作温度, 怠速运转时, 检查自动变速器油面正常, 检查自动变速油 (ATF 油) 颜色正常, 无变质现象, 油中无杂质; 闻自动变速油, 无焦糊味。以上检查说明, 自动变速器摩擦片无严重磨损。

再检查发动机怠速运转时，自动变速器的迟滞时间：将自动变速器操纵杆从空档(N)拨至前进档(D)位置，用秒表测量从操纵杆动作至车辆振动的N-D迟滞时间；同样，检查R-D迟滞时间。经检查，N-D迟滞时间少于1s，N-R迟滞时间少于1.2s，均符合标准。

再进行自动变速器失速试验：将车轮前后掩住，拉紧驻车制动，左脚踩紧脚制动踏板，右脚放在油门踏板上，将自动变速器操纵杆拨入D档位置。这时将油门踏板踩到底，在发动机转速不再升高时，读取此时发动机的失速转速；松开油门踏板等待1~2min，再试验R档的失速转速。经试验，失速转速均在2200~2500r/min之间，与标准值相符。说明自动变速器的油泵、主油路油压及各换档执行元件的工作基本正常。

经过自动变速器的基本检查、迟滞和失速试验，说明自动变速器正常。于是用汽车举升架将车辆举起，经检查发现从变速器输出的左传动轴外球笼防尘罩破碎，进一步检查发现，球笼内的钢珠、钢珠架不见了，故障原来在这里。更换左传动轴后，故障排除。

该车左传动轴钢珠脱出，使传动轴插在球笼内空转，不能将变速器输出的动力传到车轮上，导致车辆不能移动。

## 15. 奔驰 560SEL 轿车发动机工作正常，但车辆不能行驶

车型：奔驰 560SEL。

故障症状：将自动变速器操纵杆挂在倒档、前进档或前进低档，车辆均不能行驶。不论发动机转速有多高，自动变速器无任何动作。

诊断与排除：车辆不能行驶的原因有：

- (1) 自动变速器缺油。
- (2) 自动变速器油泵滤网严重堵塞。
- (3) 自动变速器操纵杆与手动阀间连接松脱，手动阀始终处于空档或停车档位置。
- (4) 自动变速器主油路严重泄漏。
- (5) 自动变速器油泵损坏。

本故障的检查，应先从油面开始，然后拆下自动变速器油底壳，检查滤网和手动阀，最后用油压表测量主油路和油泵油压。

首先起动发动机，将自动变速器操纵杆从P档挂至L档，然后再从L档挂至P档，拔出油尺，检查自动变速器油面，正常。

将车推至汽车举升架上，拆下自动变速器油底壳，检查滤网，正常。

一人在车上操纵自动变速器操纵杆，一人在车下观察。发现当自动变速器操纵杆动作时，手动阀不动作。

将自动变速器阀体拆下，检查发现手动阀上与操纵拉杆相连的塑料挡块掉下。该挡块中间有一方槽，操纵拉杆上的圆销正好插在挡块的方槽内，这样，自动变速器操纵杆可带动手动阀动作。挡块掉下后，操纵杆不能带动手动阀动作，手动阀处于空档位置，导致车辆不能行驶。

在自动变速器油底壳内找到手动阀挡块，用胶将其粘到手动阀上，将阀体装上，再

装上滤网和油底壳，加足自动变速器油后，起动发动机，将操纵杆挂在 D 或 R 档上，车辆能前进或倒退，故障排除。

在奔驰轿车的维修实践中，我们还遇到过车辆只能前进或只能倒退的故障。经检查故障原因是手动阀挡块方槽前部或后部断开，自动变速器操纵拉杆只能带动手动阀上的半个挡块，将手动阀完全推入或完全拉出，而再不能带动手动阀恢复原状态，造成车辆只能前进或只能倒退。

## 16. 日产桂冠轿车发动机工作时，按下自动变速器操纵杆锁止钮，发动机便熄火

车型：日产桂冠 (LAUREL) 型轿车。

故障症状：该车怠速运转正常，发动机加速动力充足。当发动机工作时，按下自动变速器操纵杆上的锁止钮（该钮的作用是：不按此钮不能从 P 档挂至其他档位），有时发动机熄火。但按下锁止钮时，若能迅速挂入其他档位，发动机只严重抖一下，接着可正常工作；上路行驶发动机、自动变速器也工作正常。

诊断与排除：既然按下操纵杆锁止钮发动机熄火，就先拆下操纵杆检查。自动变速器操纵杆总成上并无电器装置，主要由锁止钮、操纵杆、在车体上的限位凸块组成。机构的工作过程是：按下锁止钮，操纵杆下移，使操纵杆下部越过车体上的限位凸块，可挂入其他档位。

分析得知操纵杆的动作，不能使自动变速器产生机械上的阻力，造成发动机熄火。故障可能是由电器装置的变化引起的。在不按下锁止钮的情况下，用万用表测蓄电池正负极电压为 12V；按下锁止钮，再用万用表测蓄电池正负极电压也为 12V。

在不按下锁止钮的情况下，用万用表测发动机和车架间电阻为  $0\Omega$ ；按下锁止钮时，再用万用表测量两者之间电阻约  $100\Omega$ 。说明发动机和车架间搭铁不良。

经检查发现，发动机与车架间搭铁线锈蚀。更换搭铁线后，故障消失。

自动变速器操纵杆通过自动变速器与发动机相连，操纵杆限位凸块与车架相连。在不按锁止钮时，发动机和车架间通过操纵杆相连，由于发动机和车架之间的搭铁线锈蚀，操纵杆起到二者之间惟一的搭铁线的作用。此时，车辆一切电路系统正常，发动机可正常工作。而当按下操纵杆锁止钮时，发动机和车架间搭铁在瞬间被断开，发动机搭铁不良，造成电压下降，使电路系统工作不正常，以致发动机熄火。这时，如能顺利挂上档，操纵杆又与车架相连，发动机和车架搭铁又良好，发动机和自动变速器也可正常工作了。

## 17. 丰田皇冠 2.8 轿车有时起动机不能转动

车型：丰田皇冠 (CROWN) 2.8L 轿车。

故障症状：该车有时起动机不能转动，故障发生的频率不高，一般一天只出现一二次，故障大多出现在热车时，出现故障后需等 10~20min 可起动。由于该车装备自动变速器，不能靠外力将车起动，车主很烦恼，在一维修厂更换起动机后，故障也未排除。

诊断与排除：因起动机是换的新件，所以重点对其他部件进行检查。

皇冠轿车的起动系统由蓄电池、起动机、点火开关、起动继电器、保险丝、空档开关及线路组成。

从故障现象分析，故障与蓄电池无关，可能与电器元件过热有关。检查，保险丝插接牢固，连接导线无松动、氧化处。拔下起动机电磁开关上的插头，直接从蓄电池正极引线至电磁开关接线柱上，起动机转动正常。说明故障在点火开关至电磁开关插头间。

将点火开关转至 START 位置，测量起动机电磁开关插头电压为 12V。再用一个测试灯，一端接在起动机电磁开关插头上，一端搭铁，发现灯光很弱，说明至电磁开关的电流太小。

拔下点火开关下部插接头，用万用表测量点火开关线束。当点火开关在 OFF、ACC、ON 位置时，起动机线与电源(+)间断开；当点火开关在 START 位置时，起动机线与电源(+)电阻为 0Ω。将蓄电池(+)从点火开关处直接接到起动机电磁开关导线上，测量起动机电磁开关插头处灯光仍很弱。

拔下起动继电器，检查继电器线圈电阻正常；将继电器短接，再用试灯检查，灯光仍很弱。

拔下空档开关，将其短接，电磁开关处试光很亮。将电磁开关插头插上，将点火开关转至 START 位置，起动机转动正常。更换空档开关后，故障排除。

空档起动开关是为了防止变速器在前进档或倒档时起动车造成意外伤害而设置的。只有变速器操纵杆放在 P 或 N 位置时，空档起动开关才闭合，电流才能通至起动机电磁开关。本故障是由于空档开关闭合时，内部触点接触不良，使通至电磁开关的电流减小，电磁开关不能动作，起动机也就不能转动。

## 18. 丰田凌志 LS400 轿车更换曲轴后油封后，车辆上坡时动力不足

车型：丰田凌志 (LEXUS)LS400 型轿车，自动变速器型号为 A342E。

故障症状：该车在一家修理厂更换了曲轴后油封，装配完毕后，检查曲轴后油封不漏油了，就开车出厂了。后来发现该车以较高的车速上坡时，发动机转速很高，而车辆却动力不足。

诊断与排除：从故障现象上分析，故障似自动变速器无锁止，考虑到车辆在换曲轴后油封时，拆装过自动变速器，可能是由于自动变速器上的线路、插接头或电磁阀、传感器等受到了损伤。

打开点火开关，观察仪表板，自动变速器的 O/D OFF 故障指示灯不亮。不过，O/D OFF 故障指示灯不亮时，自动变速器控制电脑也会记忆故障码。将点火开关转至 ON 位置，超速档 O/D 开关置于接通位置，将诊断插座中的 TE1 和 E1 端子短接，观察仪表板上 O/D OFF 的闪烁，读取故障码为 64。

查故障代码表，64号故障码为3号电磁阀线圈电路断路或短路故障。3号电磁阀用于操纵锁止离合器的分离或接合，结合故障现象，可以判定3号电磁阀有故障。3号电磁阀可能的故障原因有：①3号电磁阀线圈故障；②3号电磁阀线圈线束或插接器故障；③发动机与ECT电脑故障。

3号电磁阀为线性脉冲式电磁阀，其电路较简单。电磁阀有两根控制线，一根与发

动机主继电器相通，一根与发动机和 ECT 控制电脑相通，这两根线在自动变速器上与其他几个电磁阀一起共用一个插接器与变速器内的电磁阀相连。

检查 3 号电磁阀线束无断、折处，正常；检查电磁阀插接器，发现插接器的锁销已断，插接头松动。将插接头拔下，用万用表测量电磁阀线圈电阻为  $3.6 \sim 4.0\Omega$ ，符合标准。说明 3 号电磁阀没损坏。将插接器重新插牢，并用胶带固定，故障排除。

该车由于电磁阀插接器松动，造成 3 号电磁阀接触不良，造成故障；而几个电磁阀共用一个插接器，却只有 3 号电磁阀接触不良。不过，如果插接器严重松动，其他几个电磁阀也要发生故障了，故障现象也不一样了。

在维修中我们经常发现一些维修人员将插接器锁销损坏，而不进行处理的现象。这样，在插接头松动时易引起车辆故障。特别是有些插接头时紧时松，故障时隐时现，给诊断造成了麻烦，在维修时一定要注意这些问题。

## 19. 奔驰 300SD 轿车行驶无力，自动变速器升档迟滞

车型：奔驰 300SD 型轿车，该车发动机为柴油机，带自动变速器。

故障症状：驾驶员反映该车行驶无力，车辆提速慢，自动变速器升档迟滞。行驶中若慢慢踩油门，自动变速器也能升档，车速也可达到  $100\text{km/h}$  以上。

诊断与排除：首先确定行驶无力与发动机有无关系。开车上路试验，发现发动机转速已升得很高，但车速却提不起来。急加速时发动机转速可迅速提高，车速却不能随之迅速提高。依此可判断故障与自动变速器有关。

自动变速器能同时引起行驶无力和升档迟滞的主要原因是：离合器摩擦片打滑和油压过低。

首先检查自动变速器的油质：观察自动变速油中无杂质、磨屑，油色泽正常；闻油无糊味，可判断离合器摩擦片无打滑现象。

再做迟滞试验，感觉自动变速器迟滞时间符合标准；做失速试验，自动变速器失速值也在标准范围内，但感觉从怠速、加速至失速转速的时间过长。

将车辆开到汽车举升架上，准备测试油压。在测试前，先挂档感觉一下自动变速器的升档情况。将自动变速器操纵杆挂至 D 档，踩油门，车辆车速可迅速提高。在无阻力的情况下，车速能升上去，分析是由于油压过低引起的。

经检查发现在自动变速器上有一真空调节阀，这在日本、美国等许多国家的车上见不到，部分奔驰车上有此装置。真空调节阀的真空管通至发动机，在起动发动机的情况下，拔下自动变速器端的真空管，感觉无真空度，再拔下发动机端的真空管，有真空度，检查发现中间的真空管断裂。将断裂处修复，上路试验，感觉车辆行驶较以前有力，升档也不像以前那样迟滞了。

取下真空调节阀外部的胶皮盖，在调节阀上有一钥匙状的调节销，用调节销反复调整调节阀 改变调节阀的状态 再上路试验 直到自动变速器行驶有力 上档不再迟滞。

## 20. 三菱华丽轿车热车后，车辆不能行驶

车型：三菱华丽 GALANT 轿车。

故障症状：该车发动机工作正常，冷车时车辆行驶也正常。若冷车起动发动机后，立即换档上路行驶，可行驶 2~3km，待发动机温度升高后，车辆就不能行驶，这时不管怎样踩油门，自动变速器挂在任何档位上，车辆均停在原地。将发动机熄火后等 0.5h，再起动发动机，挂档只能行驶 100~200m 就又熄火了。若发动机熄火后停 4~5h，车辆又可行驶 2~3km，然后又不能行驶。

诊断与排除：首先检查自动变速器的油面。在热车时，起动发动机，将自动变速器操纵杆从 P 档挂至 L 档，然后再从 L 档挂至 P 档，拔出自动变速器油尺检查，发现油面在中间偏下位置。上路试车，当车辆不能行驶时，再拔出油尺检查，发现自动变速器油在油尺上限位置。但当时没在意，以为自动变速器油随温度升高后能膨胀，体积会有所变化，油面升高是正常的。

对自动变速器做失速试验。不论操纵杆挂 P 档还是 R 档，将油门踏板踏到底，发动机转速迅速升高到 4000~5000r/min 时，而自动变速器无任何反应。

做迟滞试验也一样，操纵杆挂至 R 档或 D 档，自动变速器根本没反应。

因当时手头没有油压表，暂不进行液压试验。决定先拆自动变速器油底壳检查。拆下油底壳后发现，油底壳内的油有糊味，且已变成黑色。拆下滤网，用压缩气体吹，感觉滤网通畅。

当时判断该故障是由于热车时液力传动油严重泄漏引起的，决定拆下自动变速器。将自动变速器拆下后，检查油泵、调速器均无故障；检查各组活塞密封圈良好；离合器摩擦片除一组磨损严重外，其余的都正常。将这组摩擦片更换后，装复试验，故障仍存在。

自动变速器部件均已检查了，故障还未排除。回头再分析一下检查、维修过程，感觉原来检查油面时，热车时油面过高不正常，是否热车时有什么东西阻止自动变速油进入油泵，使油面变高呢？于是再拆下自动变速器滤网，用压缩空气顺着油泵进油方向吹，感觉滤网能透过空气。将滤网放平，在滤网上倒上自动变速油，好长时间也不见油漏过滤网，原来滤网不通畅。

将滤网内的滤芯取出，发现里面的滤芯夹层有很多杂质，且夹层紧紧贴在一起。因这种车型较老，买不到滤网，利用原滤网的壳，中间滤芯用细纱网代替，制作了一滤网。装车试验，自动变速器工作正常。

后来询问驾驶员得知，该车有近两年时间停驶。分析故障是这样造成的：车辆在停驶前，自动变速器已有磨损，滤网的上、下表面均有杂质，天长日久，杂质渗入滤网内。两年后，当车辆又重新行驶时，滤网大部分被堵死。当油泵工作时，油泵强大的吸力将滤芯夹层紧紧地吸合在一起，而滤芯上的杂质已布满滤芯不易被吸掉。油泵越吸，滤网中夹层贴得越紧，最终使自动变油不能通过滤网，造成车辆不能行驶。当发动机熄火后，滤网夹层慢慢分开，再起动发动机，自动变速器油又可从滤网中通过了，一直到滤网堵死，车辆不能行驶。

该故障的维修费了这么大劲，主要是忽视了两点：一是热车时自动变速器油面的变化；二是检验滤网时，以为压缩空气能通过就没问题。实际上，冷、热车时自动变速器油面会有所变化，但不能变化那么大；滤网的通过性也不能简单地用压缩空气来检查。

## 21. 丰田马克 II 轿车停车后再起步,车辆突然不能行驶

车型：丰田马克 (MARK) II 型轿车，带自动变速器。

故障症状：该车原来行驶正常，停车后车辆一起步，驾驶员听到车辆底盘有一声异响，车辆就不能行驶了，此时无论怎样加油门，车辆也无行驶迹象。将自动变速器操纵杆挂至其他档，车辆也不能行驶。

诊断与排除：一般情况下车辆在前进、倒退档均不能行驶的原因有：

- (1) 自动变速器油全部漏光。
- (2) 自动变速器操纵杆带动手动换档阀动作的机构脱落。
- (3) 停车锁爪失效，自动变速器总处于锁止状态。
- (4) 油泵滤网严重堵塞。
- (5) 主油路严重泄漏。
- (6) 油泵损坏。
- (7) 液力变矩器及其传动机构损坏。

首先检查自动变速器油液面正常；检查随着自动变速器操纵杆的动作，手动阀也能动作到位；将自动变速器操纵杆挂至 N 档，前后可推动车辆，说明停车锁爪没处于锁止状态。至此，外部可以检查的部位已检查，看来需要拆自动变速器了。

将车辆推至地沟上，将自动变速器操纵杆分别挂至 R 档或 D 档上，车辆无任何动作。这时在地沟内听到发动机与自动变速器之间有异响，异响随发动机转速升高而加大，因此怀疑液力变矩器及其连接的部件损坏。

拆下自动变速器，检查飞轮、飞轮与变矩器连接、自动变速器输入轴均正常，再对液力变矩器进行检查。

该车的液力变矩器和大多数车辆的一样，都是采用焊接式的整体结构，不可分解。对变矩器做如下检查：

- (1) 检查变矩器外部无损坏、裂纹处。
- (2) 检查变矩器轴套外径无磨损，驱动油泵的轴套缺口也无损伤。
- (3) 将变矩器安装到发动机飞轮上，在磁力表座上装上千分表，检查变矩器轴套的偏摆量。经多个角度检查，偏摆量小于 0.03mm，正常。
- (4) 检查导轮的单向离合器。将专用的驱动单向离合器内座圈的驱动杆（也可自制）插入变矩器中，再将单向离合器外座圈固定工具也插入变速器中，卡在轴套上驱动油泵的缺口内。这时转动驱动杆，正常情况下顺时针方向单向离合器转动自如，逆时针方向单向离合器应锁止。经检查，该变矩器顺、逆时针均可转动，说明液力变矩器损坏。

更换液力变矩器后，故障排除。

## 22. 丰田佳美 3.0 轿车倒档不能行驶

车型：丰田佳美 (CAMRY) 3.0 型轿车，自动变速器型号是 A540E。

故障症状：该车自动变速器操纵杆在 D、Z 和 L 档能够行驶，但 R 档不能行驶。

诊断与排除：起动发动机，用脚踩住制动踏板，将自动变速器操纵杆从 P 档挂至 R

档，自动变速器无任何反应。松开制动踏板，车辆也不行驶；加很大的油门，车辆才可慢慢行驶，这时若有很小一块木块即可阻止车辆运动。再踏住制动踏板，将自动变速器操纵杆从 N 档挂至 D 档，车辆马上有向行驶的迹象。

做自动变速器失速试验，发动机转速在 2250 ~ 2550r/min 之间，正常；做道路试验，车辆在 D、Z、L 档能够行驶。以上检查说明故障与电子控制部分无关，应与机械部分有关。一人在车内将自动变速器操纵杆从 P 档挂至 L 档，另一人在车前观察自动变速器手动换档阀的动作，经观察各个档均能挂到位，可确定手动换档阀无故障。

该车装用的 A540E 型自动变速器是四速电子控制变速器。由于发动机是横置、前轮驱动，前桥成为变速驱动桥，其主要由变矩器、四速行星齿轮机构、差速器、液压控制系统和电子控制系统组成。对照 A540E 型自动变速器不同档位时各个元件的工作情况分析，在 R 档时主要有 3 组元件动作，即连接超速太阳齿轮及行星架的超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>)；连接输入轴及前、后太阳齿轮的直接档离合器 (C<sub>2</sub>)；防止后行星架顺时针及逆时针方向转动的一 ~ 倒档制动器 (B<sub>3</sub>)。这样，故障就应与 3 组档位动作元件及前后行星齿轮组有关。由于前后行星齿轮组的损坏能引起自动变速器前进档行驶时异常，所以也可排除前后行星齿轮组发生故障的可能。

针对可能发生故障的 3 组元件，再次进行道路试验，试验一档升二档，二档升三档，三档升超速档时的情况，发现三档升超速档时，自动变速器接合不柔合，有冲击；当车辆升至超速档后加速，感觉车速不能随发动机转速的升高而迅速提高。

造成上述道路试验异常的主要原因是：超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>) 故障造成的。因为超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>) 动作不良、打滑，能引起上述故障。于是，松开自动变速器后部螺栓，取下自动变速器后盖，再取出超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>)，发现超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>) 的摩擦片磨损严重，但即使这样的磨损也不至于使自动变速器无倒档。再取下超速直接档离合器活塞的回位弹簧架，取出活塞，发现活塞内圈的 O 形密封圈已碎裂，有一块不知去向。

更换活塞的 O 形密封圈和超速直接档离合器 (C<sub>0</sub>) 摩擦片后，将自动变速器装复，试车，故障排除。

## 23. 克莱斯勒顺风 3.0 轿车热车后自动变速器打滑

车型：克莱斯勒顺风 (PLYMOUTH) 3.0 型轿车。

故障症状：该车冷车时，车辆行驶正常，自动变速器升、减档正常；当发动机温度升高后，车辆再连续行驶 100 ~ 200km，自动变速器经常出现打滑现象。

诊断与排除：自动变速器打滑常见的主要原因有：

- (1) 自动变速油油面太低，引起油压不足。
- (2) 自动变速油油面太高，油被行星齿轮组搅动后易产生大量气泡，影响离合器、制动带的正常工作。
- (3) 离合器或制动器摩擦片、制动带磨损严重。
- (4) 油泵磨损或主油路泄漏引起油路油压过低。
- (5) 单向超越离合器打滑。

(6) 离合器或制动带活塞密封圈损坏,使液力传动油泄漏。

(7) 减振器活塞密封圈损坏引起泄漏。

根据以上原因,首先从自动变速油的检查开始。起动发动机,等发动机达到正常工作温度后,将自动变速器操纵杆从 P 档挂至 1 档,再由 1 档挂至 P 档,然后拔出自动变速器油尺,检查油面合适,观察油颜色发黑,闻有糊味,用手摸感觉油温很高。

开车上路行驶 20~30km 后,将车开到地沟上,摸自动变速器油底壳烫手。正常情况下,将手放在自动变速器油底壳上可放一段时间。联想到故障是在温度高时才出现,分析该车的主要问题是自动变速器油温过高。自动变速器油温过高的主要原因有:自动变速器油面过低;自动变速器油冷却器堵塞;③开关阀发卡;④离合器元件间隙过小;制动带过紧。

分析该车冷车时升、减档正常,离合器、制动带不可能有故障,而油面已检查正常,所以应重点检查自动变速器油冷却器。将车开到汽车举升架上,断开自动变速器油冷却器的进、出油管,用嘴从一油管往冷却器内吹。正常情况下,用嘴即可吹动。而该车根本吹不动,用压缩空气吹冷却器才可通气,但感觉堵塞严重。

将冷却器拆下疏通,然后装复,更换自动变速油后试车,故障排除。

该车由于自动变速器油冷却器堵塞,造成油温过高,使自动变速器油产生气泡、油粘度降低,以致自动变速器打滑。过热还使自动变速油变色、有糊味。同时,过热造成的自动变速器打滑,加剧了离合器摩擦片的磨损,使油进一步变色,糊味进一步加重。

## 24. 丰田凌志 LS400 轿车 O/D OFF 灯闪亮,二档不能升到三档

车型:丰田凌志 LS400 轿车, A341E 自动变速器。

故障症状:行车时, O/D OFF 灯闪亮,一档升二档跳档明显,二档无法升三档,车速升高后直接升入 O/D 档,有打滑现象。

诊断与排除:首先调故障码,先把发动机舱内的检测插座内的 TE1 与 E1 两孔用导线短接,再接通点火开关(不起动发动机),观察仪表板上的 O/D OFF 灯闪示的状况,读得 67 和 68 两组故障码。67 号故障码的内容有 3 种可能,即 O/D 直接档离合器转速传感器故障、该传感器至电脑的线路故障或电脑本身故障;68 号故障码的内容也有 3 种可能,即自动跳合开关故障、该开关与电脑接线故障或接地不良、或电脑本身故障。

根据变速器运转中有打滑现象(即在车辆行进中,加大油门时,发动机转速升高很快,但车速不相应增加)。解体变速器,发现前进档离合器有烧损,但不严重。经过更换全部离合器和制动器的摩擦片及全部密封件后,再路试,打滑现象消失,但仍然跳档。只有一档升二档正常,二档无法升到三档,直接升入 O/D 档,降档情况也不正常。而且 O/D OFF 灯仍闪亮,再调故障码,只有 67 号故障码。

检查 OD 直接档离合器转速传感器,传感器位置在变速器左前上方。拔下 2 孔插头,直接测量传感器电阻为 640Ω,线圈对地不通,说明传感器正常。

再检查传感器与电脑连线情况。取出电脑,电脑位于前乘客前方工具箱后。拔下电脑插线,找出 26 线插头(电脑上有 2 个 26 线插头,不要找错),见图 1-1。见图 1-2,用万用表(数字式表)测量 NOC+ 与 NOC- 两线(拔下线束,测量线束侧)注意将传

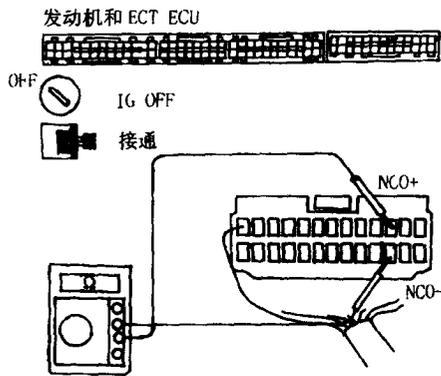


图 1-1 ECT、ECU 26 插头示意图

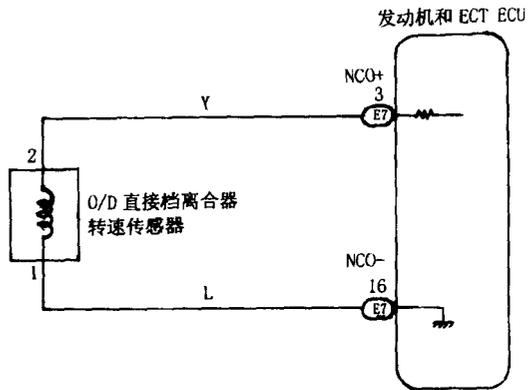


图 1-2 O/D 直接档离合器转速传感器线路图

传感器插头接好，两线应不导通。当活动传感器插头时，有时导通，而且电阻为  $640\Omega$ ，说明传感器插头有故障。将插头修好，传感器及线路恢复正常。

因此怀疑电脑本身有故障。用正常车的电脑装车试验，故障依旧。将本车的电脑装到正常车上，一切正常。说明电脑无故障。于是按着换档阀与电脑之间的线路图（见图 1-3），在电脑一侧的 S1 和 S2 端分别接入两个红色和绿色的发光二极管（LED 灯）。这样当电脑向换档阀发出指令信号时，发光二极管就会亮。

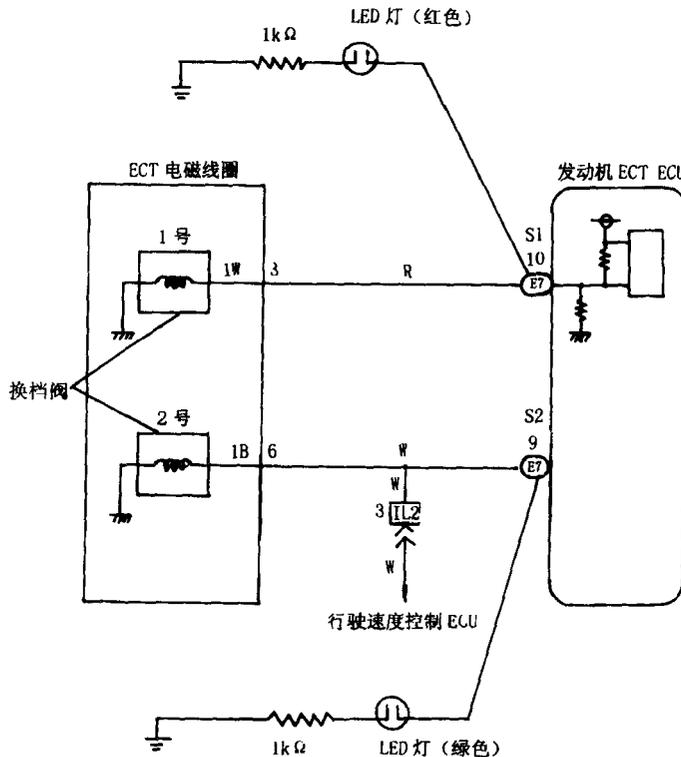


图 1-3 换档阀接线图

试车 将车架起 空运转 发现 变速器操纵杆在 D 位置时, 1 号电磁阀有电 (为 ON 状态, 红灯亮), 2 号电磁阀断电 (为 OFF 状态, 绿灯不亮), 说明是一档运行; 当车速升至 20km/h 左右时, 红绿灯都亮, 说明进入二档状态; 当车速略微上升到 25km/h 时, 红灯灭、绿灯仍亮 (绿灯一闪即灭, 然后两个灯都熄灭), 这说明二档升三档的车速偏低及没有三档而立即升入 O/ D 档。

以上情况说明电脑能发出正常信号, 但为什么三档状态不能保持而立即进入 O/ D 档呢 这可能是阀体上的 3-4 档阀一直停在 O/ D 档位置, 不能进入三档位置。原因是 3-4 档阀卡住或是换档阀油路漏油, 不能使 3-4 档阀进入三档位置, 于是决定拆检阀体。拆下变速器油底壳, 拨动 3-4 档换档阀 (见图 1-4、图 1-5、图 1-6) 阀活动自如。再拆检两个换档阀, 发现 2 号换档阀封闭不严; 再仔细看, 阀体受撞击已变形, 以致阀口也变形; 再查看油底壳, 在损坏的变档阀部位有撞击过的痕迹。说明过去因受撞击, 2 号换档阀损坏, 一直未被发现。

经更换合格换档阀后, 故障排除。

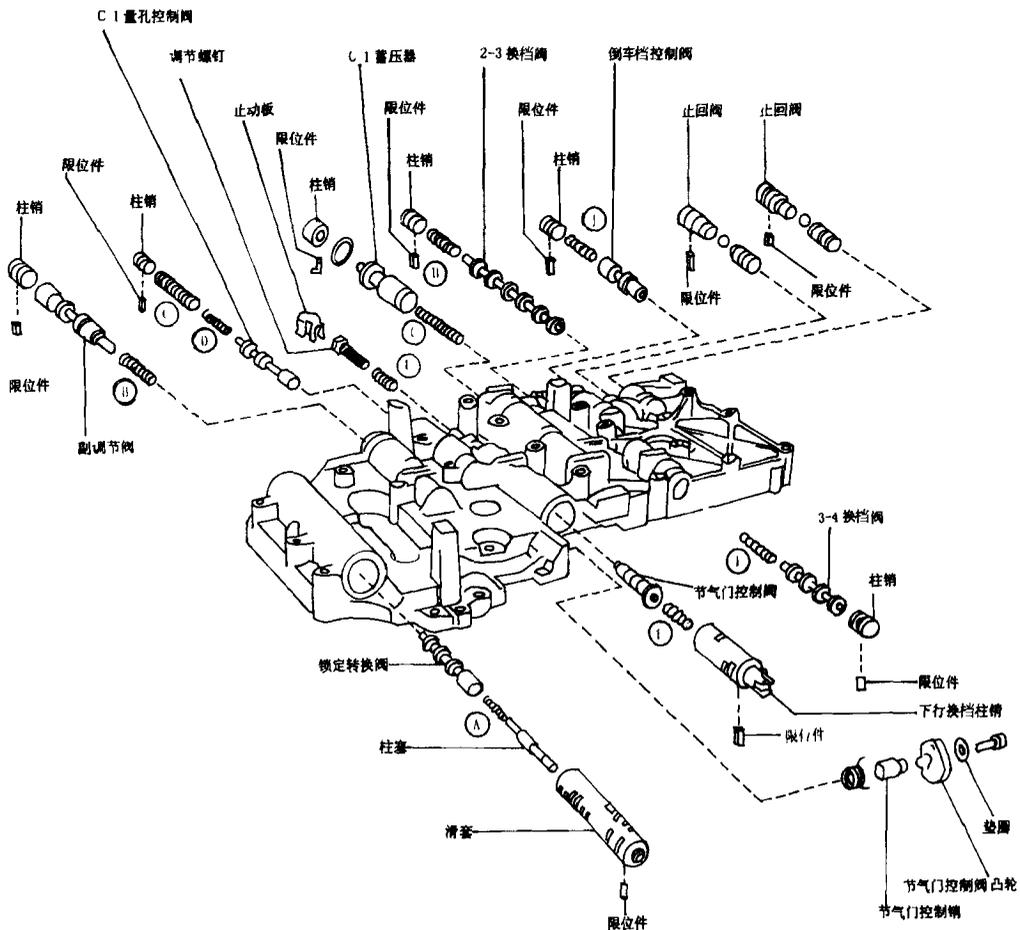


图 1-4 A341-E 上阀体



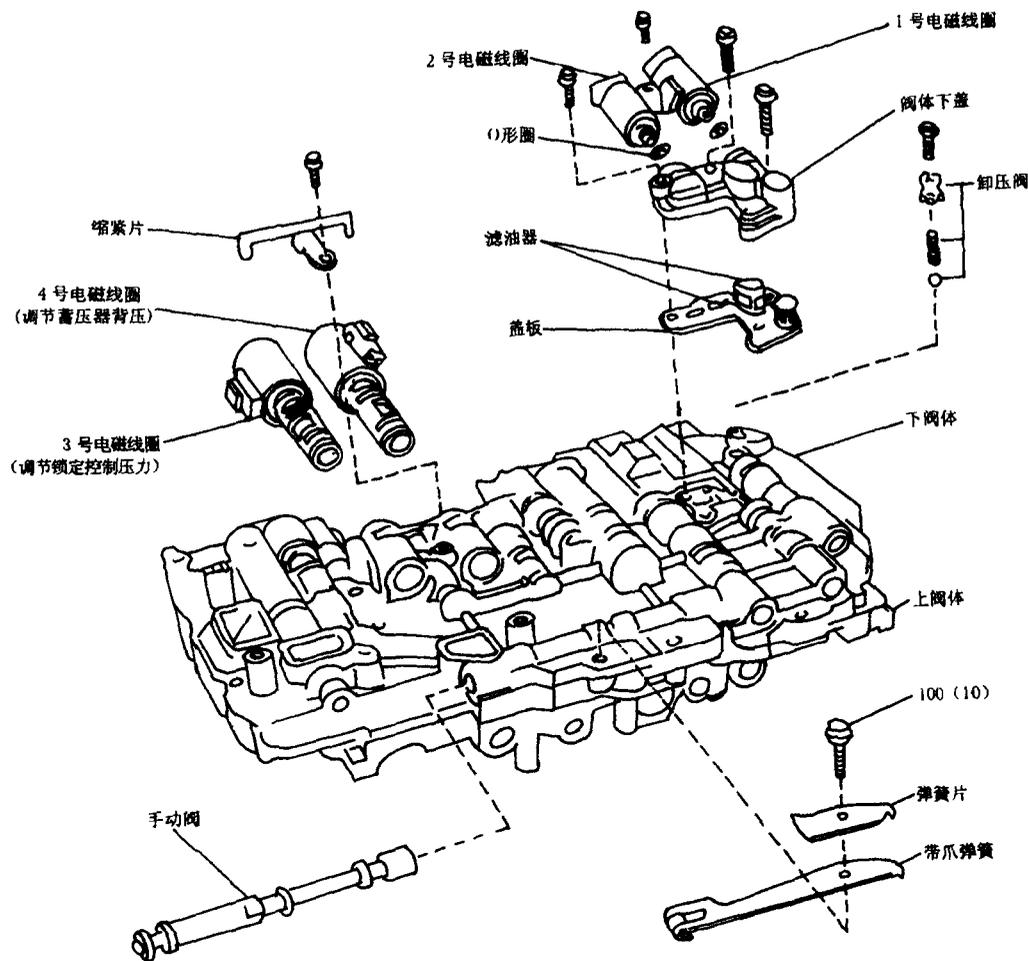


图 1-6 变档阀位置图

## 25. 丰田佳美 3.0 轿车不能前进也不能倒退，自动变速器油有焦糊味

车型：丰田佳美 3.0 轿车，装用 A540E 自动变速器。

故障症状：不能前进也不能倒退，自动变速器油有焦糊味，并有炭渣。

诊断与排除：解体检查发现，油泵主动齿轮裂成两半，不能泵油，一 - 倒档制动器摩擦片及钢片严重烧坏，超速档制动器摩擦片及钢片严重烧坏，其他摩擦片也有不同程度烧损。

更换油泵、全部摩擦片及钢片及全部密封件，清洗全部零件。解体检查并清洗阀体零件，清洗散热器及油管。装复试车，只有前进档，而没有倒档。又重新解体检查，各部件装配正确，阀体动作灵活。在重新装配过程中，检查各离合器和制动器动作，将压缩空气充入一 - 倒档制动器进油孔时（见图 1-7），制动器动作灵活，但意外发现相邻的一个油孔（超速档制动器油孔）也向外排气。按正常情况一 - 倒档制动器的油孔只能与

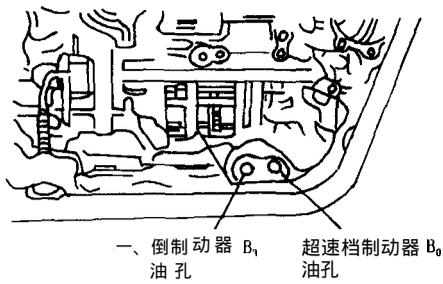


图 1-7 故障油孔位置图

一、倒档活塞相通，与超速制动器油路相通是不正常的。仔细检查两个油孔，油孔是在壳体铸造时铸出的两个锥形孔（孔口直径大，孔底直径小），两孔之间在铸造时产生缩裂使两孔相通。找到了故障所在后，设法在一个锥孔内装入一段导管，导管外部用金属填补胶密封（见图 1-8），待胶凝固后装复试车，故障排除。

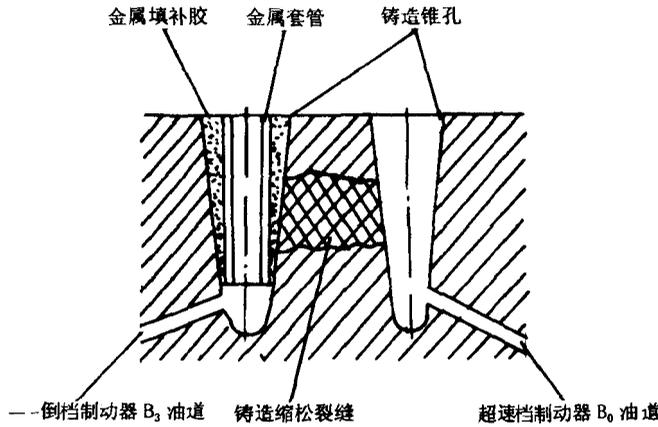
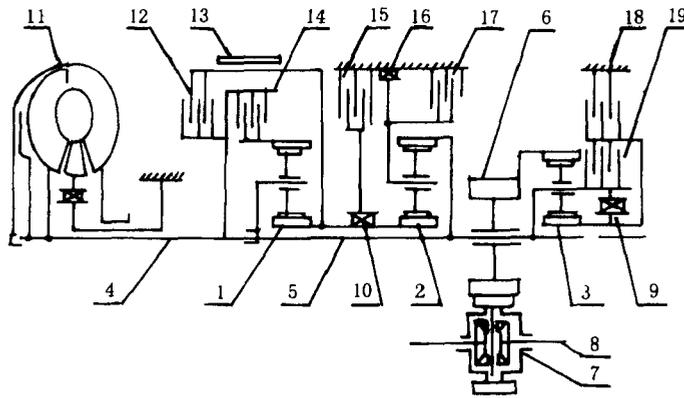


图 1-8 故障处剖面示意图

表 1-1 各档位部件作用表

起 作 用 部 件  档 位	部 件 名 称	C <sub>2</sub> 直接档离合器	C <sub>1</sub> 前进档离合器	C <sub>0</sub> 超速直接离合器	B <sub>1</sub> 二档防滑制动带	B <sub>2</sub> 二档制动器	B <sub>3</sub> 一倒档制动器	B <sub>0</sub> 超速档制动器	F <sub>1</sub> 第一单向离合器	F <sub>2</sub> 第二单向离合器	F <sub>0</sub> 超速单向离合器
P				●							
N				●							
R		○		○			○				
D 位一档			○	○						○	○
D 位二档			○	○		○			○		○
D 位三档		○	○	○		●					○
D 位超速档		○	○			●		○			
2 位一档			○	○						○	○
2 位二档			○	○	○	○			○		○
2 位三档		○	○	○		●					○
L 位一档			○	○			○			○	○
L 位二档			○	○	○	○			○		○

注 ○起作用部件，●只动作但不传递动力部件。



- |             |                    |                     |
|-------------|--------------------|---------------------|
| 1 - 前行星齿轮组  | 8 - 输出半轴           | 15 - 二档制动器 $B_2$    |
| 2 - 后行星齿轮组  | 9 - 超速单向轴承 $F_0$   | 16 - 第二单向轴承 $F_2$   |
| 3 - 超速行星齿轮组 | 10 - 第一单向轴承 $F_1$  | 17 - 倒档制动器 $B_3$    |
| 4 - 输入轴     | 11 - 液力变矩器         | 18 - 超速档制动器 $B_0$   |
| 5 - 中间轴     | 12 - 直接档离合器 $C_2$  | 19 - 超速直接档离合器 $C_0$ |
| 6 - 输出齿轮    | 13 - 二档防滑制动器 $B_1$ |                     |
| 7 - 差速器     | 14 - 前进档离合器 $C_1$  |                     |

图 1-9 A540E 变速器传动原理图

该变速器的传动结构原理见图 1-9，各档位作用部件见表 1-1。

究其原因，—倒档制动器  $B_3$  的油路与超速档制动器  $B_0$  的油路，因两油孔之间的缩裂缝隙相通，这就出现以下情况：在 R 档位时，—倒档制动器  $B_3$  的压力油经过裂缝到超速档制动器  $B_0$  的油路，而超速档制动器  $B_0$  在 R 位是不应起作用的；由于其油路为泄油状态，这就使—倒档制动器  $B_3$  的油压下降，不能使制动器抱紧，因打滑而无倒档。同时因油经裂缝流入超速档制动器  $B_0$  的活塞，而使  $B_0$  的活塞动作压向  $B_0$  摩擦片，使  $B_0$  摩擦片不能彻底分离而相互摩擦。由于  $B_0$  的摩擦片在 R 位时是滑转的，所以  $B_0$  摩擦片因分离不彻底而烧损。

同样道理，当变速器在 D 位四档时， $B_0$  充入压力油，此压力油经裂缝流入  $B_3$  油路，而 D 位四档时  $B_3$  是不应起作用的。 $B_3$  油路处于泄油状态，使  $B_0$  的油压降低， $B_0$  制动器因不能抱紧而打滑，致使无 D 位四档和  $B_0$  摩擦片烧损。同时  $B_3$  因充油使  $B_3$  活塞移动， $B_3$  摩擦片不能彻底分离，因摩擦而烧损。

## 26. 94 款凯迪拉克轿车在 D 档位前进 10km 后，车速逐渐下降，变速器油有焦糊味

车型：94 款凯迪拉克 (CADILLAC) 弗利伍德 FLEETWOOD 轿车，4L60-E 型自动变速器。

故障症状：该车行驶里程约为 5000km。在 D 档位前进时，行驶 10km 后，车速逐渐下降，不能随油门加大而增速，有打滑现象，变速器油有焦糊味。

诊断与排除：经解体检查，发现三—四档离合器摩擦片烧坏，其他零件完好。更换

离合器摩擦片后试车，初试时性能正常，车速可达到 150km/h。但经过较长时间高速行驶后，各部件温度升高时，又出现打滑现象。解体后发现，又是同一组离合器摩擦片烧坏。

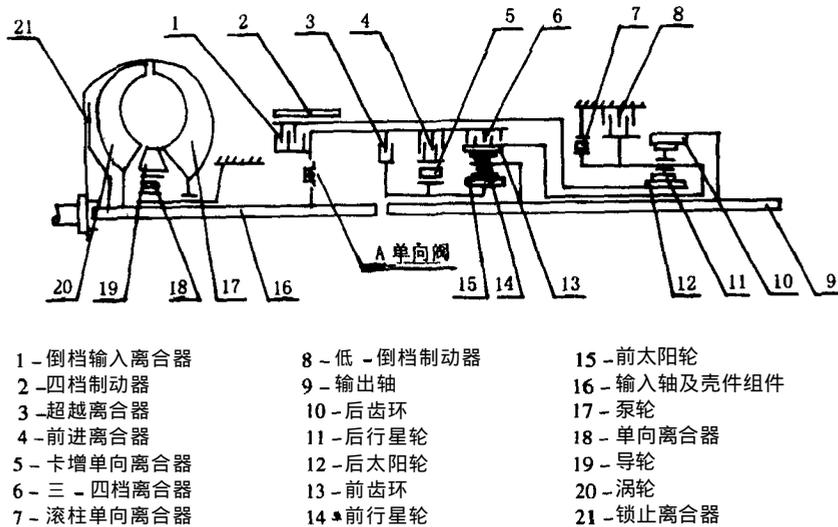


图 1 - 10 自动变速器传动系统示意图

该车变速器传动系统示意图见图 1 - 10。

进一步仔细检查，除三 - 四档离合器 (6) 又烧坏外，其他零件都无磨损，各密封件也完好，装配也无误。分析三 - 四档离合器烧坏的原因，可能与它的液压油缸压力不足有关。检查油缸的密封状况，密封橡胶件都完好，当查到输入轴及壳体组件 (16) 时，发现由里向外对壳体上一只单向球阀 (其位置见图 1 - 11) 吹气时，有漏气现象。将此阀从外壳上压下 (由外向里压，因阀外壳有凸缘)，经过珩磨达到密封后装回，将变速器装好后路试，发现原来的故障现象更严重了，油温低时即出现打滑现象。于是再拆检，原来漏气的单向阀 (A) 在压装时装反了方向，纠正后再试车，故障排除。

该变速器的三 - 四档离合器摩擦片烧坏的原因是油缸上的单向阀 (A) 密封不严，造成该油缸在工作时压力不足，离合器摩擦片打滑而烧坏。但因泄漏不严重，所以在油温较低，油液粘度大时尚可维持行驶；当油温升高油液粘度降低时，泄漏量增多，造成压力严重不足，致使摩擦片烧坏。第二次试车时，因单向阀装反，油液泄漏更严重了，所以故障现象更明显了。

见图 1 - 11(a)，当油泵内充满压力油时。阀被油压压住而密封，油缸保持密封；见图 1 - 11(b)，当油缸泄油压力释放时，因油缸旋转而产生离心力，此离心力使阀内的钢球被甩向一边；见图 1 - 11(c)，缸内的油可通过阀泄到缸外，它有两个作用：一是加快泄油速度；二是当油缸不工作时，可以把油缸内残余的油放出，避免因高速转动使残余的油甩向油缸外侧，对活塞产生压力，使离合器片产生摩擦。

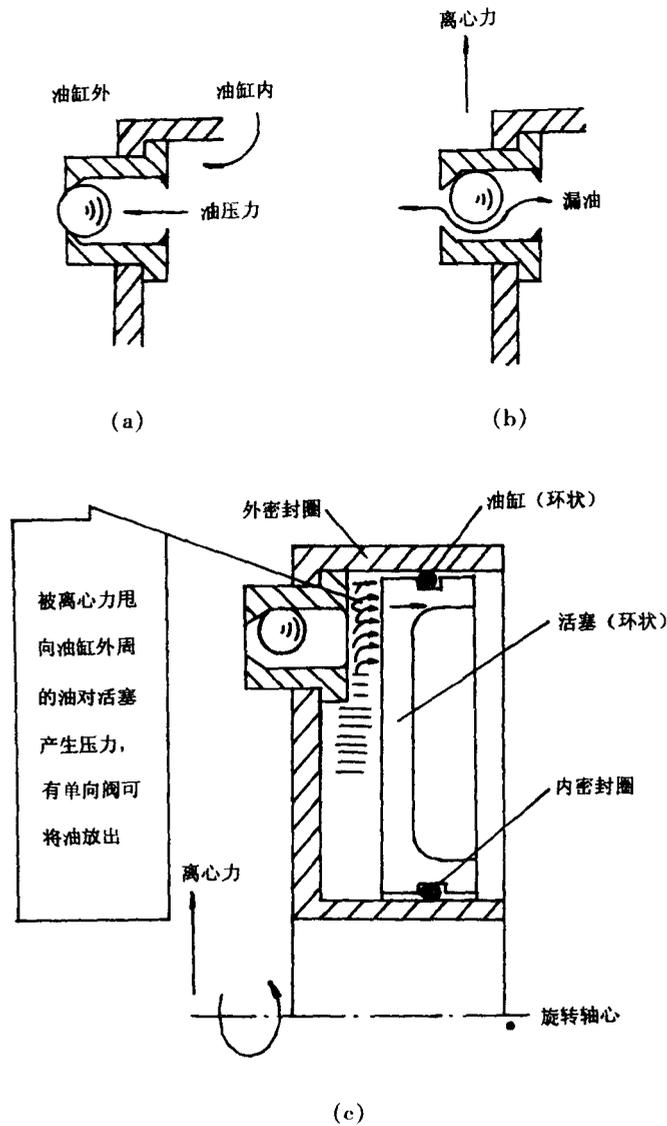


图 1-11 液压缸上单向阀的作用图

## 27. 日产公爵 Y31 轿车不能前进也不能后退，变速器油有焦糊味

车型：日产公爵 Y31 轿车，RE4R01A 型自动变速器。

故障症状：发动机工作正常，但挂档后，汽车既不能前进也不能后退，变速器油有焦糊味。

诊断与排除：拆解变速器检查，发现各离合器摩擦片、制动器摩擦片都有轻度烧损，但还不能形成既无前进步也无倒档的现象，其他零件均正常。再进一步查找，油泵完好，最后将注意力集中到液力变矩器上。初步检查，未发现异常现象，将输入轴插入变矩器内转动，能带动泵轮转动。于是更换全部摩擦片和密封件后，装车试验，故障现

象依旧。

再拆下液力变矩器检查：将输入轴插入变矩器内，插到底时泵轮能随着转动，将输入轴向上提约 2mm 时则泵轮不随着转动，确定是液力变矩器损坏。更换新的变矩器后，故障排除。

将损坏的液力变矩器解剖检查，证明泵轮内花键已大部分磨光，只有前端约 2mm 长未磨损。试验时将输入轴插到底后可带动泵轮转动，当装到车上后，输入轴只能插到花键已磨光的部分（见图 1-12），所以不能将动力传给变速器。

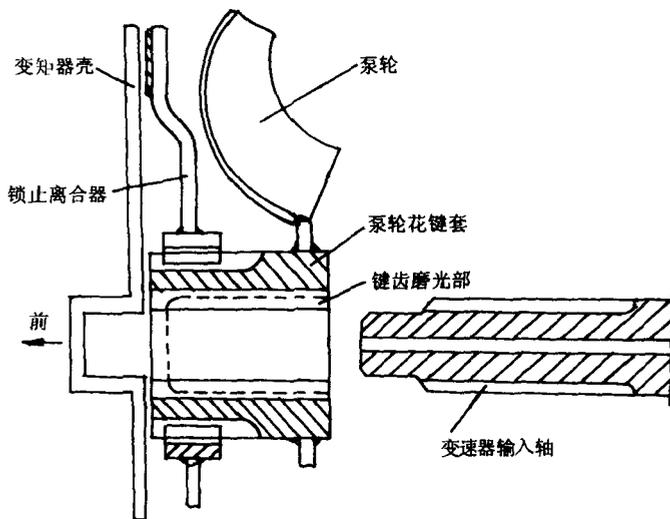


图 1-12 变矩器花键套磨损示意图

## 28. 日产公爵 Y31 轿车变速器漏油

车型：日产公爵 Y31 轿车，RE4R01A 型变速器。

故障症状：据车主介绍，这辆车的变速器前部漏油，换过几次油封，但行驶不久又漏油了。我们顶起车检查，发现漏油比较严重，而且都是变速器油。

诊断与排除：拆下变速器检查，油封无明显损坏。换一个新油封装回，该车出厂两天后，又因变速器漏油回厂返修。

拆下变速器后检查，油封完好，但发现变速器后端与油封接触的轴颈磨损不均匀（一侧磨痕迹较宽）。于是怀疑是与轴颈偏摆有关，使用千分表接触轴颈部位检查（见图 1-13），偏摆量达到 0.55mm，超过了允许最大值（0.30mm）。

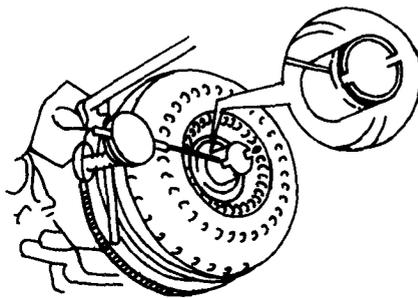


图 1-13 检查液力变矩器轴套的径向跳动

于是采取在变矩器与飞轮接合的螺孔间增减垫片（薄铜皮）的方法，调整轴颈的偏摆

量，最后达到只有 0.20mm 的偏摆量，然后记好垫片的位置和数量。安装好以后，解决了漏油问题。

## 29. 奥迪 A6 轿车只能从一档升二档，车速最高只能达到 80km/h

车型：奥迪 A6 轿车，01F 型变速器。

故障症状：车主反映，当前进行驶时，变速器只能从一档升二档。车速最高只能达到 80km/h 左右，再加油门时发动机转速升高，但车速不再升高。

诊断与排除：首先检查变速器油，发现该车没有油尺。只在变速器油底壳外有一个很短的油管，上面有螺丝堵住。用铁丝通过该油管伸入油底壳试验，发现油底壳内油量很少（一般变速器油面都接近油底壳与变速器接合面），初步判断为“缺油”。于是通过该油管加入部分自动变速器油，直到油面接近油底壳平面，再试车，故障排除。

在加油过程中，发现油底壳底部有一个小螺堵。将堵旋下后，没有油漏出，用铁丝伸入探查，发现是一段伸入油底壳的铁管（见图 1-14）。其作用是限制油面的最高限度，当油面高出管口时油会自动流出，表示油已加满。当再往变速器内加油时，果然多余油漏出。

原来这种车设计有专用油尺。可以通过加油管测得油量多少。专用油尺只给指定的保修厂配备，以防止使用不合格的油。

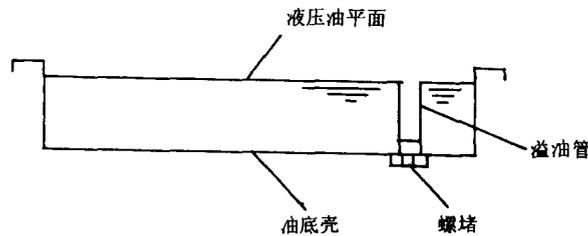


图 1-14 油底壳上的溢油管示意图

## 30. 93 款福特林肯城市轿车前进档升档不正常。最高车速只能达到 60km/h

车型：93 款福特林肯城市轿车 4.6L，AOD-E 型自动变速器。

故障症状：车主介绍，前进档升档不正常，车速最高为 60km/h，有打滑现象。

诊断与排除：首先检查自动变速器油，油液已变黑，而且有焦糊味。于是决定拆解变速器，检查发现，多数摩擦片已烧损，更换全部摩擦片、制动带及密封件。这时发现离合器活塞的密封圈的断面不是圆形，而是 U 形。这种密封圈的活塞拆出来容易，往回装时非常困难。见 1-15 所示的方法，先在油缸内放入内外两圈 0.03mm 的薄铜带，然后在密封环上涂上凡士林，即可将活塞顺利装入油缸。活塞装入后，再将铜带抽出。

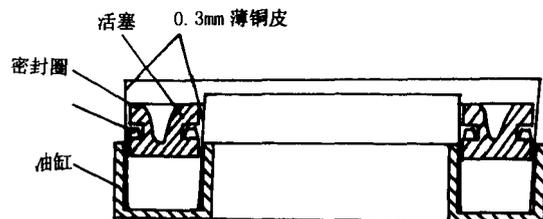


图 1-15 安装 U 形密封环、利用薄铜皮示意图

将变速器装好后，又仔细检查一遍。发现控制电磁阀的导线，通往变速器外部的插头锈蚀严重，有的触头已经掉下来，不能将电脑信号传到变速器。因线束不易购买，只好将导线通过变速器壳上的线束孔直接引出，与电脑来的导线分别接好，变速器上的线束孔则用密封胶封住。

装好后试车，运转正常，故障排除。

### 31. 马自达 929 轿车起步困难，变速器故障灯亮

车型：马自达 929 轿车，RA4A-EL 型自动变速器。

故障症状：该车起步困难，前进档不升档，但有倒档，变速器故障灯亮。

诊断与排除：该变速器是电脑控制，4 个前进档，液力变矩器有锁止离合器，两个行星齿轮组。变速器电脑为单独设置，具有自诊断功能。

首先检查自动变速器油，油色已变黑，但无焦糊味，说明该更换油液，但内部离合器摩擦片可能无烧损。

变速器故障灯亮，说明电器部分有故障。调取故障码，为 60、61 和 63，其故障内容分别是换档电磁阀 A、换档电磁阀 B 和锁止电磁阀或线路断路、短路。检查变速器控制线路，当按下控制线束插头时，发现端子大部锈蚀，无法使用。于是拆下油底壳，更换了线束，又更换了变速器油。再试车，一切正常。

这例故障是由于变速器控制线束插头的位置低，进水腐蚀所造成的。

### 32. 现代索娜塔轿车前进无力，不能升三档

车型：现代索娜塔 SONATA 轿车，KM175 自动变速器。

故障症状：这辆车因事故翻车，入厂修理后路试，发现前进无力，不能升三档，而且有打滑现象。

诊断与排除：根据上述故障现象，决定拆检变速器。解体后发现，内部各离合器、行星齿轮、密封件、阀体和油泵等都完好。于是装复再路试，故障依旧。又解体检查一次，仍未发现问题。

后来偶然发现油底壳也被碰，向内凹陷。凹陷部位正好堵住吸油过滤罩的进油口，液压油不能顺畅地进入油泵，以致油压过低，出现不能升三档的故障。将油底壳凹陷部修复后，故障排除。

### 33. 日产公爵轿车变速器打滑，车速只能达到 60km/h

车型：日产公爵轿车，V6 发动机，RE4R01A 自动变速器。

故障症状：入厂时车主介绍，发动机正常，但因变速器内部件打滑，车速只能达到 60km/h。

诊断与排除：首先查看自动变速器油：拔出油尺一看油面过高，油液呈乳白色，说明自动变速器内进水。而且油中有固体颗粒物，说明有摩擦片烧损。

解体检查，大部分离合器和制动器的摩擦片都有不同程度烧损，制动带也烧损，但液力变矩器正常。自动变速器油散热器因被腐蚀与发动机冷却液相通，是变速器中有水

的原因。

更换全部摩擦片和制动带及全部密封件。将发动机散热器解体，把散热器的锈蚀漏油部分焊好。将变矩器内的油抽光，将油管吹洗干净。装复试车，故障排除。

这例故障主要是因变速器内进水，自动变速器油被污染所造成的，导致各摩擦件烧损。

#### 34. 丰田佳美轿车更换变速器后发动机不能转动

车型：丰田佳美轿车，四缸发动机，A-140E型自动变速器。

故障症状：发动机不能转动。

诊断与排除：该车为某修理厂接修车辆，故障是自动变速器损坏。该厂过去没修过自动变速器，解体后零件弄乱，安装不上。于是将变速器单独送我厂修理（车辆未入我厂，也未带来液力变矩器）。我厂将变速器修好后，该厂自己将变速器装到车上。几天后这辆车的发动机不能转动，遂将整车拖入我厂检修。车主反映，先是发动机无力，变速器温度太高，最后因发动机被卡住而不能转动。

先在曲轴前部转动曲轴，根本无法转动。决定拆下变速器，进一步检查发动机和变速器。拆下变速器后，发动机能转动了。再仔细查看变速器，油泵壳体已过热变色。解体变速器，油泵外壳胶圈因过热而与壳体胶合在一起，以至于拆出油泵非常困难。再解体检查油泵，内齿轮与泵壳已烧接到一起无法拆开，变速器壳体也变形。究其原因，原来是该厂将变速器往车上安装时（应该先将变矩器拆下，将变矩器的轴套上的两缺口与油泵内齿轮的两个凸键对好，将变矩器安装到位后再与变速器一起装上飞轮壳，最后再将变矩器与发动机飞轮紧固到一起），未将变矩器轴套的两个缺口与油泵内齿轮的凸键对好，这样就造成变速器外壳不能与发动机飞轮壳对合，造成变矩器与油泵之间产生巨大压力，而使油泵齿轮与油泵壳烧在一起。

因变速器外壳已变形，只好更换一台变速器总成。正确安装后，故障排除。

#### 35. 日产蓝鸟轿车自动变速器打滑

车型：日产蓝鸟轿车，4缸发动机，RL4F03A型自动变速器。

故障症状：车被拖入厂，发动机完好，变速器有打滑现象。

诊断与排除：检查变速器油，油色黑并且有焦糊味，有固体颗粒物。

决定解体变速箱，解体后发现大部摩擦片已烧损。更换摩擦片及全部密封件，清洗阀体，然后组装。

抽出液力变矩器中的旧油液，并对其清洗。对散热器及油管也进行清洗。装复试车，前进倒退各档都有，但升档时刻不规则。再拆检调速器及调速器阀，发现其中有颗粒物，阀活动不灵活。经再次清洗后装复，自动变速器一切正常。

该变速器油缸活塞的密封圈是异形圈，无专用工具装不进去。可在油缸内圈和外圈先放入0.03mm的薄铜皮，然后将活塞及密封圈上涂凡士林，就可顺利装入。

### 36. 通用雪佛兰鲁米娜汽车行驶时变速器有异响声

车型：通用雪佛兰鲁米娜子弹头(LUMINA APV)汽车，4T60E自动变速器。

故障症状：行驶时变速器有异响声。

诊断与排除：准备解体变速器进行检查，因为空间限制，变速器需要与发动机总成一同拆下，比较费工费时。我们想了些办法，先把变速器侧盖及阀体拆下，变速器就可以拆下来了，避免拆下发动机总成。经解体检查发现两组行星齿轮已经损坏。更换新的行星齿轮并更换全部摩擦片及密封件，清洗后组装。试车行驶正常，异响声消失。

### 37. 本田雅阁轿车三档和四档不能前进，其他档位正常

车型：本田雅阁(ACCORD)轿车，4缸发动机，变速器型号为MPXA。

故障症状：自动变速器在倒、一、二档时车辆行驶正常，三档和四档不能前进。

诊断与排除：初步检查，发动机正常，但自动变速器油变黑且有焦糊味，其中还有固体颗粒物。解体变速器发现三档和四档离合器已烧坏，其他离合器也有不同程度的磨损，于是更换了全部摩擦片和密封件。重新装合后试车，车辆既不能前进，也不能后退。

于是解体再检查，发现变速器输入轴根本不能转动。与装配图对照（该变速器内的齿轮、齿套和垫片等好几处都有反正面，不能装反），没有零部件装错。又仔细地查找一遍，发现有一个挡圈装反了（在装配图上也未标明）。正确安装后试车，车辆行驶恢复正常。

有些零件如齿轮、单向离合器、各种垫圈及碟形弹簧等，如果不留意都可能装反，在解体和安装时要特别注意。最好与装配图对照，以免走弯路。

### 38. 奔驰500轿车突然只能一档行驶，不能升二、三、四档

车型：奔驰500轿车，W4A040变速器。

故障症状：发动机运转正常，突然自动变速器只能一档前进，不能升入二、三、四档。

诊断与排除：根据症状，首先检查变速器油，油色较深，但无焦糊味和残渣。最后只好解体检查，摩擦片都正常，密封件也完好，阀体上各阀动作灵活。最后检查到调速器时，发现调速器轴已断。由于调速器不能转动，不能发出液压信号，所以变速器不能升档。换新的调速器后，故障排除。

### 39. 克莱斯勒道奇汽车从变速器加油管向外喷油

车型：克莱斯勒道奇(DODGE)汽车，V6发动机，41TE型自动变速器。

故障症状：该车已行驶了150000km，最近在其他厂更换了自动变速器油，并拆下油底壳进行过清洗，以后就出现加油管向外喷油的现象。发动机正常，变速器在行驶时也基本正常。

诊断与排除：首先查看自动变速器油，油面过高，但油质正常。根据以往经验，怀疑是因油面过高，在变速器内机件转动时被搅动，生成大量泡沫，从加油管口及通气帽流出。放出部分自动变速器油，使油面达到标准再试车，故障排除。

#### 40. 奥迪 90 轿车自动变速器打滑

车型：奥迪 90，自动变速器型号为 097。

故障症状：该车前进时，变速器打滑。即在加大油门时，发动机转速升高很快，但车速不增加。

诊断与排除：先检查自动变速器油，油色变黑，有焦糊味，油中有残渣。解体变速器检查，发现大部分摩擦片已烧损。于是更换了全部摩擦件和密封件，清洗组装后进行路试。原地试验正常，路试时倒档正常，前进档时只有三档一个档位。

因为是初次修理这种变速器，怕有装配错误，于是又解体检查，组装无错误。再按照线路图，由线束插座上的接脚检查各电磁线圈的动作情况，发现有的电磁线圈通电后不动作。去掉线束单侧电磁线圈时都能动作，说明电磁阀线束有故障。

试图修复线束时，发现线束并非由导线组成，而是好像线路板一样的特制组件，最后只好将线束更换。试车，一切恢复正常。

#### 41. 现代索娜塔轿车不能前进（一）

车型：现代索娜塔轿车，KM175 自动变速器。

故障症状：该车不能前进，只好拖进厂内。

诊断与排除：首先抽出油尺，检查自动变速器油。油尺上看不到油迹，说明缺油。补加一部分油后，车辆仍不能前进。再检查油尺，油有焦糊味，并且有摩擦片残渣。

决定解体检查自动变速器，发现前后离合器摩擦片烧损严重。更换全部摩擦片及密封件，对自动变速器彻底清洗。组装后试验，故障排除。

#### 42. 丰田花冠轿车不能前进，也不能倒退

车型：丰田花冠 (COROLLA)，变速器型号为 A131L。

故障症状：车被拖入厂内，既不能前进也不能倒退。

诊断与排除：先抽出油尺检查，油色变黑并有焦糊味，并且油中有摩擦片残渣。解体检查自动变速器，发现前、后离合器摩擦片烧坏，钢片也变形。更换全部的摩擦片和变形的钢片以及全部密封件，对自动变速器彻底清洗后，重新组装。试车，故障排除。

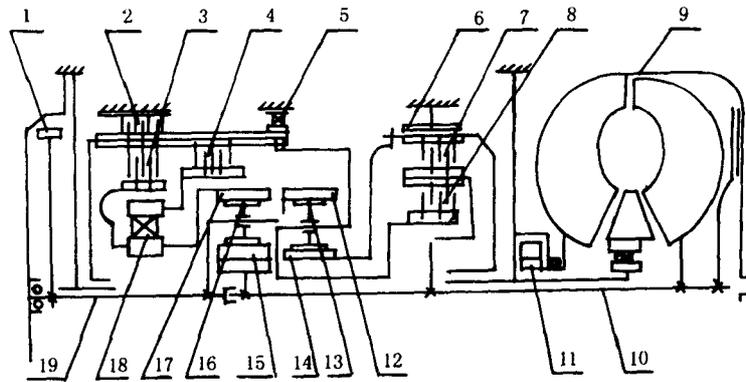
#### 43. 福特水星村民汽车自动变速器在前进档行驶速度只能达到 60km/h

车型：福特水星村民 (FORD MERCURY NAUTICA VILLAER LS) 子弹头汽车，自动变速器型号为 4F20-E。

故障症状：该车在某厂修过，因故障不能排除。换到我厂来进行修理。

诊断与排除：由于变速器被解体过，给故障判断造成许多困难。于是将变速器再次解体，进行仔细检查发现，二 - 四档制动带烧坏，而且制动鼓已变形失圆并有凹槽，倒档离合器 C<sub>2</sub> (见图 1-16) 的钢片与摩擦片不能灵活移动，其他离合器都是新件。又解体液压阀体检查，一个阀已卡死，另一个阀中丢失了一个弹簧和一个钢球。

将阀体上卡死的阀打磨光滑，重新制作一个弹簧并配好钢球，更换了制动带。因制



- |                              |                                  |                             |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 - 至差速器输出齿轮                 | 8 - 三 - 四档离合器 C <sub>1</sub> 变矩器 | 15 - 前太阳轮                   |
| 2 - 低 - 倒档制动器 B <sub>1</sub> | 9 - 变矩器                          | 16 - 后行星轮                   |
| 3 - 超越离合器 C <sub>4</sub>     | 10 - 输出轴                         | 17 - 后齿轮                    |
| 4 - 前进离合器 C <sub>3</sub>     | 11 - 油泵                          | 18 - 前进单向离合器 F <sub>2</sub> |
| 5 - 低档单向离合器 F <sub>1</sub>   | 12 - 前齿轮                         | 19 - 输出轴                    |
| 6 - 二 - 四档制动器 B <sub>2</sub> | 13 - 前行星轮                        |                             |
| 7 - 倒档离合器 C <sub>2</sub>     | 14 - 后太阳轮                        |                             |

图 1-16 福特 4F20-E 变速桥、传动机构图

动鼓买不到，只好勉强装车试用，在路试时仍有打滑现象，又将自动变速器解体检查，发现制动带又烧坏，制动鼓变形更严重了。最后想办法购到一只报废的变速器，将两台变速器中的合格件拼装为一台，最后试车合格。

第一次修理后，又烧坏制动带，是由于制动鼓不合格而勉强装用造成的，以致二次反修。在组装自动变速器前，要仔细检查各零件，不合格的切忌勉强装用。

#### 44. 丰田光冠轿车自动变速器前进档打滑，车速只能达到 60km/h

车型：丰田光冠 (CORONA) 轿车，变速器型号为 A-140L。

故障症状：前进档打滑，车速只能达到 60km/h

诊断与排除：首先检查变速器油，油面过低且油色发黑，补充油后故障依旧。于是解体变速器检查，前进离合器颜色变黑，但未烧坏，仍能使用。其余离合器和制动器完好，各活塞密封情况也未发现异常，调速器也完好，油泵无异常。经过清洗后重新装复，但故障依旧。

测试油压，发现油压低，并且不能随着油门加大而升高。怀疑节气门至变速器拉索可能有问题，经查果然是节气门拉索外套在变速器一端已经损坏，不能固定在变速器外壳上。所以踩油门时，只是拉索外套移动，索芯并未拉动阀体上的节气门阀。更换拉索后，车辆行驶正常。

#### 45. 通用鲁米娜汽车发动机故障灯亮，且车速只能达到 80km/h

车型：通用鲁米娜 (LUMINA) 多用途车，3.8L 发动机，4T60E 型自动变速器。

故障症状：发动机故障灯亮，车速只能达到 80km/h 左右。

诊断与排除：发动机故障灯亮，首先调故障码。找到检测 12 孔长方形插头，用导

线接通右上角的 AB 端子，打开点火开关 (ON) 但不运转发动机，通过发动机故障灯读取故障码为 36(其内容是换档电路故障)。见图 1-17 为电路图，变速器换档是由 AB 两个电磁阀控制的，因此怀疑电路有问题。抽出油尺检查，油面正常，油色略黑，但无焦糊味，这进一步证明了我们的怀疑。

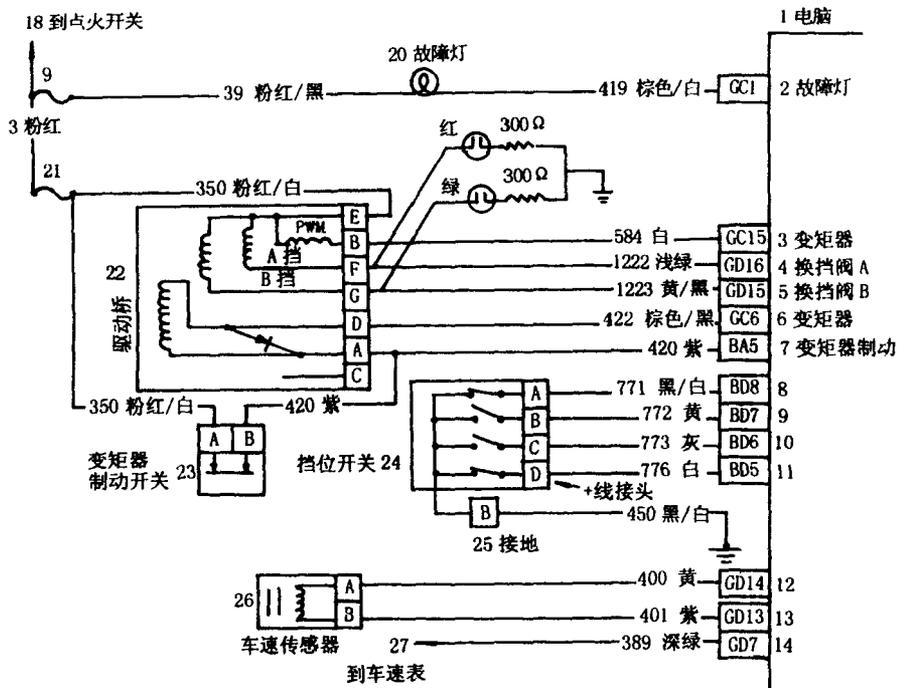


图 1-17 4T60E 驱动桥控制电路

找到电脑并拔开插接线，由线束侧通过 GD15 和 GD16 检查电磁阀及联接线的电阻，都正常，说明电磁阀线圈和线路都无故障。再将电脑线束插好，并在电磁阀 AB 的线路中接入红绿两只 LED 灯（发光二极管），将发光二极管引入车内，进行路试，观察电脑给电磁阀发出的信号。正常情况下，应该在一档时红亮绿亮，在二档时红熄绿亮，在三档时红熄绿熄，在四档时红亮绿熄。但实际情况是绿灯一直亮，所以可看出电脑只有一、二档信号，而无三、四档信号。怀疑是电脑故障，更换电脑后，故障排除，车辆行驶正常。

#### 46. 日产公爵 Y31 轿车行驶中故障灯亮，油门加速不灵

车型：日产公爵 Y31 轿车，变速器型号为 RE4R01A

故障症状：行驶中故障灯 (POWER) 亮，换档感觉异常，加速不灵。

诊断与排除：首先检查变速器油，油面正常，油色较深，但无焦糊味和固体颗粒。

根据故障灯亮情况，调取故障码。故障灯闪亮的第三次，比其他次 (1、2 及 4~10 次) 的闪亮时间长，查阅资料得知，其故障内容为节气门位置传感器线路故障。先拆下

节气门位置传感器的线插头，接通点火开关（ON）测得有 5V 电源电压，另一接地线也良好。再检查节气门传感器的电信号，将线束插好，测量中间信号线的电信号。正确信号应是：节气门全关时，电信号为 0.2~0.6V；节气门全开时，电信号为 3.4~4.4V，而且连续变化不间断。但实测有时电信号为 0V，说明节气门位置传感器损坏。经更换节气门位置传感器后，故障排除。

#### 47. 日产千里马轿车高速行驶时，变速器打滑

车型：日产千里马轿车，VG30 型发动机，变速器型号为 RE4F02A。

故障症状：该车低速运行时变速器正常，但在高速档行驶时即出现打滑现象。

诊断与排除：首先检查变速器油的情况，抽出油尺，发现油色发黑并有焦糊味，而且有摩擦片残渣。解体变速器后发现，三—四档离合器摩擦片烧损，三—四档离合器活塞的密封环损坏。将变速器彻底清洗，液力变矩器内的油也吸出，对冷却器进行吹洗后，将损坏零件换新。重新组装后试车，故障排除。

#### 48. 现代索娜塔轿车不能前进（二）

车型：现代索娜塔轿车，4缸发动机，KM175 型自动变速器。

故障症状：该车倒档行驶正常，但在 D 档位时车辆不能前进。此故障过去也偶尔发生过，现在越来越严重。

诊断与排除：首先察看变速器油，油面及油色正常，无异味和固体残渣，说明自动变速器油正常。

再做失速试验：将变速器操纵杆放在 D 位置，拉住驻车制动杆，再踩住制动踏板，将车制动牢固。然后将油门踏板踏到底，并观察发动机转速。正常情况下，发动机转速只能升到 2000~2800r/min 之间，这样就使变速器内部传动件和液力变矩器内部的涡轮都固定不转，只有变矩器的泵轮转动，这样液力变矩器就会传出最大扭矩，发动机也同时发出最大扭矩。但是零速试验的时间不能超过 5s，因为在失速状态下，发动机输出的动能在液力变矩器内完全转化成热能，使液压油温度迅速升高，必须转入怠速运转，等油温降下来以后，才能做下一次失速试验。实际试验情况是，发动机转速能迅速上升到 3500~4000r/min。

出现上述情况，可能有 3 种故障原因，即发动机动力不足、液力变矩器内有故障或变速器内有故障。但发动机现在完好，液力变矩器因现在有倒档，说明没有问题，只能是变速器内部故障。于是拆检变速器各离合器和制动器摩擦片都完好，密封件也完好，最后发现单向离合器不能锁住。更换新的单向离合器，重新清洗组装后，故障排除。

由于单向离合器不能将行星架固定住，所以 D 位一档及 2 位一档不能传递动力，造成无前进档的现象。但如果将变速器操纵杆放到 L 位，此时低倒制动器 B<sub>2</sub> 将行星架固定，所以车辆能在 L 位一档行驶。

#### 49. 丰田皇冠 3.0 轿车当变速器升入三档后，出现打滑现象

车型：丰田皇冠 3.0L 轿车，变速器型号为 A340E。



使用自动变速器，应时常检查自动变速器油，缺油时应弄清缺油原因，是漏油还是有其他原因，并应按规定定期换油。

### 51. 丰田佳美轿车变速器一档升二档时，冲击严重

车型：丰田佳美轿车，V6发动机，变速器型号为 A540-E。

故障症状：该车变速器最近在其他厂大修过，行驶比较正常。只是在一档升二档时，有冲击现象，而且比较严重。

诊断与排除：根据以上症状，怀疑是防止换档冲击的零件有故障。于是将变速器拆下，解体检查，内部各摩擦片都正常，又重点检查了防止换档冲击的零件，这类零件有两类：一是3个贮压器。其活塞移动灵活，密封橡胶件完好，弹簧也完好，缸筒内光滑无拉伤；二是阀体油道内的节流阀（小钢球）。拆开上与资料图对照，发现缺少一个钢球。重新配上一个钢球后，装复路试，故障排除。

阀体内油道中的小钢球是节流阀，其作用如图1-18所示。图1-18(a)为向液压缸内充油状态。这时钢球将隔板上的大孔堵住，油只能通过很小的节油孔中通过。为了使液压缸缓慢充油，使摩擦片结合缓慢，减少换档冲击；图1-18(b)为液压缸浮油时的状态。此时钢球下降，液压油通过大小两个孔同时泄出，使摩擦片迅速放松。

为了防止小钢球散落，可在分解上下阀体时，将钢隔板与上侧阀体一同提起，钢隔板下面的钢球则留在下侧阀体油道内位置不变。将上侧阀体连同钢隔板一同反转，使隔板在上，然后再拿掉隔板。这样可使隔板上下两侧，不论哪一侧有小钢球，都将落入原油路内，不会散落。

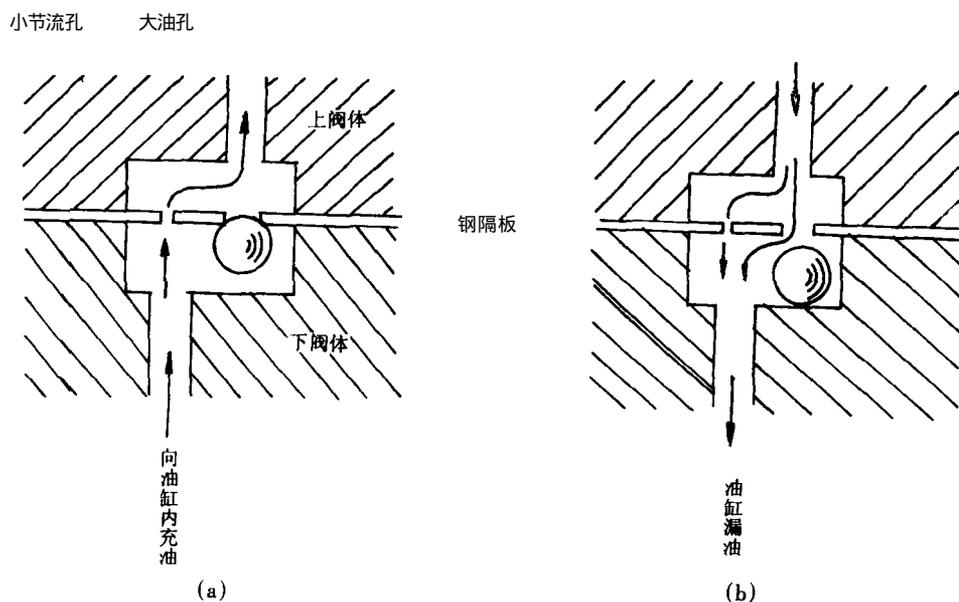


图1-18 节流阀作用示意图

## 52. 奥迪 100CS 轿车一起动发动机，档位指示灯会闪烁且会错误跳闪，而变速器却工作正常

车型：奥迪 (AUDI) 100CS 轿车。

故障症状：打开点火开关时，进行换档动作，仪表板上档位指示灯正常显示，但一起动发动机，无论将换档杆置于何档，档位指示灯会闪烁且会错误跳闪其他档位，而自动变速器却工作正常。

诊断与排除：通过发动机室左侧继电器盒内的黑色和白色线进行自诊。结果显示 A/T 系统正常故障码 4444。换用同款式 A/T ECU 和仪表板总成，故障依旧存在，再次自诊时发现，当自诊座 2 号脚搭铁，故障发生频率明显降低。

于是怀疑是 A/T ECU 搭铁不良，拆开 ECU 线插，检查 ECU 1 号脚(红 / 褐色) 搭铁线与车身之间的导通情况，结果仅 KEY - ON 时显示正常(阻值为  $0.02\Omega$ )，但一起动发动机，该电阻马上变成几十甚至上百欧姆。据车主反映，A/T 档位指示灯是在检修发动机时才出现目前的故障，而且是空调开至最冷时发生频率最高。经过细心查找，发现 A/T ECU 搭铁线、空调系统搭铁线以及发动机 ECU 搭铁线等几根直接搭铁线被错误安装在炭罐油气输出胶管的固定铁夹上。一旦启动发动机，其他搭铁线由于线路阻值小，导致 A/T ECU 搭铁不良而发生档位指示灯故障。

重新将搭铁线固装在靠近怠速控制阀附近的专用螺丝孔上，从而使各搭铁线良好搭铁，此时档位指示灯在任何情况下都正常显示。

## 53. 奔驰 500SEL 轿车换档时，转速忽高忽低

车型：奔驰 500SEL 轿车。

故障症状：行驶过程中，自动变速器换档时，转速忽高忽低，发动机转速在  $4000\text{r}/\text{min}$  时，车速才能达到  $100\text{km}/\text{h}$ 。

诊断与排除：发动机转速  $4000\text{r}/\text{min}$  时，车速才能达到  $100\text{km}/\text{h}$ ，说明自动变速器没有进入四档行驶，于是对变速器总成进行大修，检查变速器内摩擦片、制动带以及油封等良好，没有发现什么问题。初步怀疑故障出现在变速器的阀体总成，于是把阀体总成打开进行清洗，把变速器重新装配后试车，故障依旧。这时对故障再次重新分析，认为故障不一定出现在变速器，有可能是发动机动力不足，转矩不够，使变速器换档时，导致转速忽高忽低，以及不能升上四档。对发动机进行检修，首先清洗发动机油路，并提取发动机故障码，故障码显示：空气流量计线路有问题，测量流量计外部线路正常。拔掉流量计插头进行试车(发动机取不了空气流量计信号，自动进行失效保护)，这时车辆换档有力， $2500\text{r}/\text{min}$  时车速达到  $100\text{km}/\text{h}$ ，变速器能进入四档。确认是空气流量计的问题，并进行更换，故障排除。

当车辆换档不良时，问题不一定出现在变速器，要考虑到可能与发动机动力有关，这样就会更全面的考虑问题，避免“头痛医头”的做法。

#### 54. 奔驰 S320 轿车无法正常行驶

车型：96款奔驰 S320 轿车，W140底盘直列六缸 104 发动机。

故障症状：自动变速器散热器漏油与水箱内的防冻液混合导致自动变速器油变质使车辆无法正常行驶，后来更换了水箱总成，重新加注了自动变速器油并清洗了变速器，车辆能正常行驶。一段时间后，行驶中打方向容易熄火。

诊断与排除：引起此故障的主要原因是：变速器进水后虽经过清洗，但各阀内部是不易清洗的，含有一定的水分，使变速器油粘度变低，特别是在北方冬季温度低，水分结冰后，将管路或阀体中细小部分油孔堵塞，造成过油不良，引起入档后，液压油泵油压过高，发动机因阻力过大而熄火。冷车打方向熄火也是与所用液压油的浓度和质量有关。

热车后，将自动变速器油放出，将少许油呈于手上，观察油的透明度是否发生变化，如油的颜色偏白，是由于油中存在水分引起的，解决的方法是：热车后，将变速器油放出，用氮气将变速器或所有油路中的余油吹净。装好后，加注新的变速器油，发动车子后，再将变速器油加至正常油面，将汽车反复从停车、起步并加至大于 30km/h 的时速运行，利用新变速器油将各阀的杂油和水充分带出去；将变速器油放出，重复以上步骤后，再将新的变速器油加好。

装复后试车，故障排除。

#### 55. 奔驰 S320 轿车在高速公路上行驶突然不能提速

车型：96款奔驰 S320 轿车五前进档全电控变速器。

故障症状：行驶不足 30000km 车速最高 80km/h。

诊断与排除：进行路试发现，此车挂档时有明显冲击感，行驶中不跳档，发动机动力不足，车辆急加速正常，发动机转速至 6000r/min 车速才达到 85km/h 因此车不配备变速器油尺造成自动变速器油添加过多，油液外溢。该车为全电控变速器又是组装车，故先检查线路，观察发现变速器主插头有过接线的痕迹，逐一检查每一根线，发现一根淡黄线根部折断 接好后路试故障依旧。据司机讲 此车添加过变速器油两次 致使油液外溢，故决定分解变速器总成，没有发现磨损、烧损现象，清洗换油后故障依旧。

分析此车为组装车，变速器为全电控，前进行驶时又锁住二档，又挂档冲击，明显是油压控制失灵，故断定此车为电路故障，变速器进入安全模式保护。用奔驰原厂电子检测仪进行提码，故障码有 6 个之多，消码后故障消失，路试一切正常，断定为线路故障导致电脑起用保护模式。行驶几日后故障又出现，用原厂解码器进行提码，故障码变为变速器内两转速传感器故障，消码后故障码消失，车辆行驶正常。反复检查变速器各接头，线路均为正常。此后此车时常犯故障，解码后又正常，得知新款奔驰全电控变速器的变速器油为专用，后换到此种专用油，故障消失。

#### 56. 奔驰 500SEL 轿车自动变速器油耗异常

车型：奔驰 500SEL 轿车。

故障症状：自动变速器有异常耗油故障，每隔一个月就要大量补充自动变速器油

诊断与排除：经检查，自动变速器前后油封均无漏油迹象，机油盘亦密封良好。常漏油故障部位均正常，检查后发现箱体左侧的真空控制换档延迟阀的真空输入管内有自动变速器油，才恍然大悟，原来自动变速器油全被吸进发动机内燃烧掉了，难怪排气管渗杂冒蓝烟。

拆下真空控制换档延迟阀检查，判断是阀体内部密封失效所致。用拇指挤压阀体内部，看到产生“泵油”现象，即有自动变速器油从阀体的真空输入端喷出，于是更换了真空控制延迟阀，自动变速器异常耗油故障排除。

由于五速电子控制自动变速器，故障码输出是数位式信号（38脚诊断座的第10脚），所以采用传统的LED灯方法已不能够检测，而必须使用奔驰原厂仪器或OB-15、OB-91解码器，才能完成故障码的读取与清除。

奔驰轿车发生上述故障的原因，应是车主或其他维修人员检修发动机时，在点火开关接通状态下，曾拆下过电脑或一些相关的继电器、保险丝，而没有做好善后处理，所以引起该故障。

## 57. 奥迪 200 轿车自动变速器挂倒档无反应，但前进档正常

车型：奥迪 200。

故障症状：水温达到 70 后，挂倒档无反应。稍一加油便“咯噔”一下，再往后退。但前进档都正常。

诊断与排除：初步检查节气门拉线无阻滞现象。当时也没有油压表，只有进行拆检。发现单向离合器胶架龟裂；倒档离合器活塞硬化。除此无其他异常，更换离合器胶架和活塞，按照顺序装复。路试，温度正常后，倒车无平稳无异响。

由于活塞老化，密封性变差。温度低时，油液较粘，油压损失小，随着温度升高，油液粘度下降，产生内泄，造成挂档无反应。

## 58. 富豪 960 轿车无倒档和空档

车型：94 款富豪 960 高级轿车。

故障症状：操纵杆挂 R 档（倒车档）时，车辆不能向后移动，把车辆用举升机升起后，用外力转动传动轴，传动轴好像定住一样，动也不动，如同挂在 P 档（停车档）一样；而将其放入 N 档（空档）时，车辆却向前移动，并且随着转速的提高，车速也随着升高；而把操纵杆再分别挂入 D、2、L 档时，行驶起来一切正常。

诊断与排除：该车装用 30-40LE 型自动变速器，是一种具有智能控制的四速自动变速器，主要是由带锁定离合器的变矩器、四速星齿轮机构、液压控制系统和电子控制系统组成。它在各档位的工作原理见表 1-2。

针对上述故障现象，首先怀疑是操纵杆位置不准确，造成档位错乱，把故障码调出检查，内容是：① 114，功能选择开关断路或短路到电源；124，功能选择开关不良或线路搭铁；311，无法取得变速器输入轴转速信号

按照故障码提示，认为可能是操纵杆位置移动或功能信号开关线路不好才造成这种

故障，按照正常程序检查，发现操纵杆位置调整正确，功能选择开关线路正常，显然故障不是在这两地方。接着检查润滑油的数量和油质，其液面位置处于油平面允许范围之内，同时发现润滑油的颜色已呈暗褐色，而且还有烧焦的气味。这样看来，该车无倒档和无空档的故障发生在变速器的内部机件中。

把变速器从发动机后部拆卸下来，经分解检查，发现变速器内的前进档离合器（ $C_1$ ）的摩擦片和压板已全部烧蚀和损坏，其中有两片摩擦片和两片压板由于高温打滑后紧紧地烧结在一块，撬也撬不开。其余的离合器和制动带工作良好。而产生前进档离合器（ $C_1$ ）缺油的直接原因是前进档离合器转鼓上的油封圈由于老化而产生裂缝，造成进入前进档离合器的油液不足，使活塞作用在离合器摩擦片上的压紧力降低，从而导致前进档离合器摩擦片在传递动力时打滑，当其表面一层摩擦层磨损掉以后，只剩下单独的铁片，再加上温度过高，使摩擦片与压板烧结在一起。由表 1-3 中不难看出，当档位在 R 位时，其  $C_2$ 、 $C_0$ 、 $B_3$ 、 $F_0$  应该工作，而  $C_1$  应该释放掉，处在放松的状态，但由于  $C_1$  中摩擦片与压板烧结在一道，分离不开，前进档离合器释放不掉，使车辆一直产生向前的动力，其与倒档时产生的向后动力互相抗衡，使车辆既不能前进又不能后退，好像 P 档位一样，从而无倒档；同理，当档位在 N 位时， $C_1$  也应该释放掉，而其由于烧结不能分离，使车辆处于前进档位置，随着转速的提高，车辆也随之移动，使车辆无 N（空档）位置。经更换被磨损的油封圈，以及将摩擦片与压板更换新件，并调整好正确间隙（0.70 ~ 1.00mm），修复试车，所有故障排除。

表 1-3 自动变速器各档位的工作原理表

档位(即操纵杆位置)	档位	$C_1$	$C_2$	$C_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_0$	$F_1$	$F_2$	$F_0$
P	驻车档			✓							
R	倒档		✓	✓			✓				✓
N	空档			✓							
D	一档	✓		✓						✓	✓
	二档	✓		✓		✓			✓		✓
	三档	✓	✓	✓		✓					✓
	O/D档	✓	✓			✓		✓			
2	一档	✓		✓						✓	✓
	二档	✓		✓	✓	✓			✓		✓
	三档	✓	✓	✓		✓					✓
L	一档	✓		✓			✓			✓	✓
	二档	✓		✓	✓	✓			✓		✓

注：1 图中“✓”表示工作。

- 2  $C_0$  - O/D 直接档离合器  $C_1$  - 前进档离合器  $C_2$  - 直接档离合器  $B_0$  - O/D 档制动器  $B_1$  - 二档跟踪惯性制动器  $B_2$  - 二档制动器  $B_3$  - 一档和倒档制动器  $F_0$  - O/D 档单向离合器  $F_1$  - 1 号单向离合器  $F_2$  - 2 号单向离合器

## 59. 本田雅阁轿车自动变速器加速不良，换档粗暴

车型：94款本田雅阁 (ACCORD)轿车。

故障症状：加速不良，换档粗暴。

诊断与排除：本田公司生产的1990~1994年雅阁车系，在自动变速器节气门拉索上有“B”印记。其自动变速器节气门拉索的调整必须按照以下方法，否则会产生加速不良，换档粗暴，甚至会锁档。

(1)把自动变速器油压测量表（使用9406A电表+PV350），接到自动变速器的节气门压力检查孔上（螺栓上有“B”记号）。

(2)起动发动机，令其温度达至正常工作状况（冷却风扇至少需运转两次）。

(3)把档位置于D档或D4档，检查其油压值，此时车系必须四轮着地，不可转方向盘。

(4)调整节气门拉索，正确时应是当怠速时压力值为零，当转速上升的时候，马上就有压力。

经过上述的调整，故障排除。

## 60. 本田雅阁轿车D4档故障灯闪亮，前进档升档慢

车型 本田雅阁 2.2L 轿车。

故障症状：变速器置于任何档位，D4档故障灯就闪亮，路试感觉发动机动力不足发闷，并伴有前进档升档慢的现象。

诊断与排除：使用红盒子2500调故障码测试，故障码为“8”，内容是“换档故障（卡滞在一档或四档）”

从故障码分析可能原因是换档控制电磁阀及线路故障，用万用表检测换档控制阀线圈电阻，分别为 $17.8\Omega$ (A)和 $3.8\Omega$ (B)。从检测结果怀疑是换档控制线圈B有故障，直接用蓄电池12V试换档控制阀A、B都有“咔嚓、咔嚓”工作声。再进一步检测换档控制阀控制线路，一切正常。此时在换档控制阀B的控制线路上接上一个 $10W18\Omega$ 的电阻做模拟信号，路试故障消除。更换换档控制阀后，一切恢复正常状态。

此车换档控制阀B线圈电阻为 $3.8\Omega$ 同样可以工作，但电脑接收到的信号很敏感，电脑计算出并记忆此线圈有故障工作失常，于是闪烁故障灯。

## 61. 94款本田雅阁轿车车速达到50km/h时，发动机空转

车型：94款本田雅阁轿车。

故障症状：R档时，在平路上不加油车不走，也没有后坐的现象。D4档时，一、二档换档良好，当发动机转速到 $3500r/min$ 时、车速达到 $50km/h$ 时，发动机空转。当车速低于 $40km/h$ 时，又有档位。

诊断与排除：用常规的直观检查方法，没有发现任何故障。

把车架起，对变速器进行失速试验，发动机转速是 $2400r/min$ 左右，注意每次不超过5s。再做油压测试（测试时应看看变速器油是否在“H”线，温度达到40以

上), 松开油压测试螺钉, 接上油压测试表, 发动机在转速 2000r/min 时各档的油压都在 0.79MPa 以上, 说明油压基本正常。

怀疑是电路上的问题, 但读码是正常码, 可以认为电路上没有问题了。把变速器分解了, 重新装了一遍, 也没有发现问题。装完变速器以后, 做路试, 如前一样。

把变速杆档位指示灯线路插头拔下, 试车, 还是没有变换档位的感觉, 但车跑到 100km/h 且发动机不失速, 这就说明问题出在换档阀上。经检查发现, 换档电磁阀 A 和 B 阀的线路接反, 把 A 阀和 B 阀的线路接对后试车, 一切正常, 故障排除。

## 52. 丰田凌志 LS400 轿车超速档工作不良

车型: 丰田凌志 LS400 轿车。

故障症状: 挂入 D 档行驶后, 按动设置在操纵杆手柄处的超速档 O/D 开关后, 当节气门全开时, 最高车速仅能达到 120km/h。后来发现该车的最高车速仅能达到 90km/h 左右。

诊断与排除: (1) 在发动机水温和自动变速器油温达到 70~80℃ 正常工作温度的情况下, 检查了自动变速器内润滑油的数量和油质。其油液痕迹的位置处于量油尺上热态 (HOT) 标记的范围以下, 即油面偏低; 同时, 发现油液的颜色已呈现极深的暗褐色, 并且伴有烧焦的气味; 此外, 在油液中还含有类似离合器制动器摩擦片固体碎渣。

(2) 检查和测试发动机、电控系统和自动变速器。使用万用表检测 O/D 档电控系统中的线路和各电器元件, 均工作正常; 发动机和液力变速器经分别做 D 档和 R 档的失速试验, 也未发现有异常。

(3) 依据已查出油量和油质存在的问题, 初步判断该车速降低的故障是发生在自动变速器内部的机件中。于是, 便将该车用举升架托起, 先放掉自动变速器内油液, 再将其从发动机后部拆卸下来, 并分解、清洗内部的机件。发现在自动变速器内担负固定 O/D 档中心轮的制动器摩擦片以及传递 O/D 档输出动力的直接离合器摩擦片和个别压板已有不同程度的烧蚀和损坏。

经更换制动器和离合器上被严重烧蚀和损坏的摩擦片和压板, 将自动变速器装在车上并按原厂要求的数量和牌号加注自动变速器油液后, 起动发动机进行路试。在开始行驶的 100km 内, 操纵杆在 D 档位时, 可以自动从 D3 档升入 O/D 档, 并且车速能随着节气门开度的增大, 可加速到 140km/h 左右。

继续试下去随着节气门开度增大, 车速反而逐渐降低了。当行驶到 200km 左右时, 自动变速器不仅不能从 D3 档升入 O/D 档, 而且还从 D3 档降至 D2 档。此后, 即使将加速踏板踩到底, 最高车速也只能达到该车入厂未修理前的速度了。

出现故障后, 再次拆检, 证实是直接离合器内活塞上的密封环损坏, 由于磨损密封不严造成油液渗漏, 使活塞作用在离合器摩擦片上动力打滑, 造成车速在 O/D 档和 D3 档时降低。更换被磨损的活塞环及将轻度烧蚀的摩擦片修理并装复后, 重新加注自动变速器油, 再次试车, 故障现象消失。

### 63. 丰田大霸王汽车车速不能随发动机速相应上升

车型 丰田大霸王多用途汽车。

故障症状：车辆行驶到 60~70km/h 时，发动机转速瞬时一下子上升很快，但车辆速度却不能够相应跟上去，加速迟缓。

诊断与排除：检查 ATF 液位，正常。油质检查也不见异常，节气门拉索调整适当，发动机动力良好，怠速运转平稳，制动部分无拖滞现象，时滞试验与液压试验情况正常，路试与车主反映情况吻合。

估计此故障发生在三 - 四档换档阀上或超速档制动器油路可能有泄漏，经拆检试验，变速器液压控制阀体上的三 - 四档换档阀活塞有极细微碎末粘附在活塞边缘上，已形成发白亮点，用手推动活塞，发现活塞运动时，有时有阻滞现象发生。

当时无此零件可供更换，而且更换整个液压控制阀体费用昂贵，于是决定用打磨方法加以修复。考虑到液压控制阀体上各部分元件本身精度高，稍一不慎，就会使活塞与缸套的配合间隙增大，造成油压泄漏，加剧三 - 四升档时打滑现象的发生。于是使用高密度金相油石，在放大镜下将活塞发亮处极小心的先轻轻打磨去一些，然后用 ATF 洗净，装进活塞缸套内。用手推动活塞，感觉仍不和顺，拿出来对亮点处再轻轻打磨，反复多次，一直到活塞装进活塞缸套后，用手推动活塞（在 360°范围内），感觉十分柔顺为止。考虑到活塞缸套上原来与活塞接触处的磨损，如将打磨后的活塞再装在原来的位置，势必增大活塞与缸套之间的配合间隙，因此在最后装配时，将活塞在原来位置上转了 180°。

变速器装复后，经长距离道路试验，三档升四档时的打滑现象再也没有出现，换档感觉十分和顺。

### 64. 丰田佳美 2.2 轿车自动变速器跳档迟缓

车型：丰田佳美 2.2L 轿车。

故障症状：汽车运行不到 10000km，自动变速器出现跳档迟缓现象。

诊断与排除：利用故障自诊断系统读取故障码，O/D OFF 灯和 Check Engine 灯都不亮，但按下 O/D 开关，灯会亮。估计是 O/D OFF 灯、Check Engine 灯已被改接。检查和连接好灯线路后，当车辆行驶时 O/D OFF 灯闪烁，Check Engine 灯也亮；利用故障自诊断系统调出的故障码为 42，其含义为仪表板到发动机 ECU 车速信号传输不良。经检查发现，该线路断路，接上后故障排除。

车速信号要经仪表板处理后才被输送到发动机 ECU。车速信号传输线路断路后，车辆刚行驶时，ECU 收不到车速信号，所以不跳档；当发动机转速在 2500~4500r/min，ECU 在 8s 以上时间内，无法取得车速信号时，才按第二车速信号指令跳档（失效保护）造成跳档迟缓。

### 65. 丰田佳美轿车自动变速器漏油

车型：94 款丰田佳美轿车，A541E 变速器。

故障症状：自动变速器漏油。

诊断与排除：经仔细检查，发现在 M10 螺栓孔处发生漏油现象。根据上述故障现象，可采用下列方法进行检修：

(1) 拆下变速器总成。

(2) 将两侧接合面彻底清洁后，以压缩空气吹干。

(3) 将密封胶 乐泰 LOCTITE “WELD STIK ” 料号：14600 - R 涂抹在 M8 螺栓孔及定位孔、MS 螺栓 / 定位孔，建议封胶。

(4) 将 MS 螺栓孔及定位孔内填满密封胶，外层多余的密封胶，用刮刀去除（避免以后拆除困难）

(5) 使用 THREE BOND 1324（料号：TB1324）/LOCTITE PIPE SEALER 565 - 21 两种密封胶的其中一种，涂抹在 M10 螺栓的螺纹上并拧紧。

(6) 装回变速器总成。

在变速器装回 1h 后再加入变速器油，漏油现象消除了。

## 66. 丰田佳美轿车起步反应慢

车型：丰田佳美 VCV10 轿车。

故障症状：挂档（包括前进档和倒档）后起步反应慢。

诊断与排除：根据故障现象，着重检查变速器油路，发现一次调节阀柱塞上下松动，分解调节阀后又发现柱塞垫片装错位置，弹簧不起作用。

重新安装垫片后，故障排除。

油泵输出的压力油是经过一次调节阀后进入各个管道的。由于柱塞垫装错，弹簧不起作用，柱塞上下松动，致使管道内压力不够，因此，各档起步反应慢，必须加大油门后才能使车辆行驶。该故障如长时间不排除，会导致自动变速器内部摩擦烧毁。

## 67. 马自达轻型客车只有前进档而无倒档

车型：马自达轻型客车。

故障症状：在高速公路上行驶时，变速器内突然发出较大的异响，立即减速慢行，驶离高速公路检查，结果发现只有前进档而无倒档。

诊断与排除：拆开变速器并将其彻底分解，发现倒档离合器片及其他一些部件已损坏。清洗后换件装复试车，一切正常。但未满一个月此车又抛锚，情况与前一次相同。再次拆下变速器分解，发现前排行星齿轮已完全损坏（一般这种现象极少出现）。经过分析认为，由于汽车运行中有异物进入变速器内造成前排行星齿轮损坏。自动变速器油是经散热器冷却后再返回变速器的，很可能第一次出现故障后，受损部件的碎粒已进入散热器，虽然彻底分解清洗了变速器内各部件，但残存在散热器内的杂质却未被清除掉，在以后行车中散热器内的杂质又随注入的新油进入变速器内，造成上述第 2 次故障的发生。

最后，把发动机散热器与自动变速器油散热器制成一体的总成件拆下彻底清洗，同时把变速器再次洗净装复，经试车后交给车主使用，再也没有出现这种故障现象。

## 68. 95款马自达929轿车大修后换档冲击过大

车型：95款马自达929轿车，R4A-EL型变速器。

故障症状：大修后出现换档冲击过大、车犯闯等症状。

诊断与排除：马自达929轿车采用的是R4A-EL型变速器，在正常情况下应加入8.6L液力油，检查油量是最基本的检查项目之一。经检查，油量合适。

故障码的读取可以用红盒子测试仪或自诊断检查器及系统选择器读出，诊断接头的TAT和GND在点火开关“ON”时短接，ZC-AT控制单元靠HOLD指示器的闪烁输出所存贮的故障码，但没有故障码输出。此时考虑其他方面的原因：

(1)油路压力测试，D、S、L档时怠速情况下应为0.44~0.48MPa，失速时应为1.06~1.48MPa。

(2)N-D减振器是否有泄漏或减振弹簧变软。弹簧外径18mm，自由长度43mm，7.9圈，簧丝直径2~3mm，密封圈应完好。

(3)一-二减振器减振弹簧外径29.3mm自由长度45mm，3.6圈簧丝直径4mm。

(4)二-三减振器减振弹簧外径20mm自由长度66mm，11.4圈簧丝直径3.5mm。

(5)三-四/N-R减振器减振弹簧外径17.3mm，自由长度58.4mm，12圈，簧丝直径2~3mm。

更换不符合上述规格的弹簧，认真清洗后，按要求重新装复，故障排除。组装变速器时如果出现一点小的差错，比如阀体没有清洗干净、离合器片的间隙过大或过小、电磁阀发卡等，都会造成变速器换档冲击。有时自动变速器的故障并不是原先发生的，而是组装的原因。

## 69. 96款三菱太空汽车换档冲击大，乱跳档且无高速档

车型：96款三菱太空汽车，为电控4档F4A23型变速器。

故障症状：车辆换档时出现严重冲击，乱跳档并且无高速档，最高车速只能达60km/h。

诊断与排除：因为OD灯亮，故首先用MT2500红盒子解码器调取故障码为31、32，内容分别是：“A”车速传感器有故障、“B”车速传感器有故障。

清除故障码后试车，故障码再次出现。再用MT2400红盒子示波器检测，“A”车速传感器、“B”车速传感器频率信号正常，静态电阻为220Ω标准值为 $245 \pm 30\Omega$ 。当发动机转速在1000r/min，“A”车速传感器电压值不小于1000mV，“B”车速传感器电压值不小于500mV。在加速过程中，频率信号增大，信号回路也无故障，因此机械故障的可能性大。

检测油压，发现油压过低。拆下油底壳，有大量金属粉末。解体变速器，发现油泵、前离合器离合片、低档和倒档的制动带烧坏。经更换配件，并且清洗阀体后试车，低速正常（不乱跳档），但档位时有时无。再测试油压，油压仍偏低，再解体变速器，发现油泵上的O形密封圈已坏，怀疑因此造成泄压，引起故障。

重新换上新的密封圈后再试车，故障排除。

当诊断系统出现有关车速传感器的故障码后，多数情况下是传感器或电路有问题，但当主油压过低或其他原因造成离合片打滑，也会出现该故障码。因为在正常时，电脑根据档位信号计算的理论速比与根据车速传感器信号计算的 actual 速比应一致，但当油压过低或其他原因造成离合片打滑时，使实际速比与理论速比不一致，电脑就会记忆车速传感器有故障。

## 70. 韩国现代轿车大修后，换档时冲击大且滞后过长

车型：现代索娜塔 (Sonata) GLS 轿车，电控自动变速器。

故障症状：大修后，出现 N-D 换档时冲击大且滞后过长。

诊断与排除：该车自动变速器由电脑控制电磁阀动作。通过仪表板下方保险丝盒内有 12 个自诊座，其中 11~17 故障码是自动变速器进入“失效保护”状态后所贮存的。而一旦进入“失效保护状态”，变速器会锁上 D3 直接档以保护变速器，此时电子控制系统中止工作，转化为液压控制。如果点火开关置于 OFF 位置后再打开，电子控制系统又会暂恢复工作直至再次进入“失效保护”状态。

经查电子控制系统正常，转而进行机械部分的检查。由于 N-D 换档时，仅有后离合器和单向离合器参与。其中若置于行星齿轮上的单向离合器安装错误就会导致无 D 档，所以重点检查后离合器。

拆检后离合器，发现离合器压片与离合器反作用片被对换位置装错。致使活塞作用行程增加且无缓冲，造成 N-D 换档滞后和冲击大。

重新正确装配且使离合器反作用片有字母 R (Reaction) 的一面朝上，此后 N-D 换档平衡工作正常。

## 71. 克莱斯勒君王轿车行驶中听到异响后，车子慢下来后就不能行驶了

车型：克莱斯勒君王轿车。

故障症状：车子在高速公路上行驶时突然听到一声异响后，车子马上就慢下来并再也不能行驶了。

诊断与排除：此车先进维修厂时，故障为无倒档，只有一个前进档且无法跳档，当时的行驶里程数为 159456km。经分解变速器发现，前太阳轮与前太阳轮毂断开，修理中更换了大修包和太阳轮组件。组装后经多次试车，一切正常。

过了一个多月，该车又出现故障，车子在高速公路上行驶时突然听到一声异响后，车子马上就慢下来并再也不能行驶。出去拖车时，该车起动后在空档时车子无法被带动，发动机熄火后能带动，挂其他各档，车子都不能行驶。检查油质，油位正常，但油有烧焦发黑现象。拖回后经解体发现二-四档离合器片严重损坏，有一个离合器片摩擦片内齿打掉了，同时与摩擦片相触的毂也有磨损，还有前行星架小齿全部打坏，而其余各档离合器片均正常，变速器的集滤器内无离合器片磨损后的粉末堵塞。更换损坏的零件后试车，故障排除。

因本车驾驶人员不固定，驾驶员在驾驶时的操作不当，当车子没有停稳时强行退入 P 档，致使强外力冲击作用于行星齿轮组，使得前行星架中的前行星轮受到冲击，引起

行星轮的轴承出现异常或晃动，造成行星齿轮的初期磨损。随着时间的推移，磨损的加剧，齿与齿的啮合就逐渐出现了不正常。而此次驾驶员在 D 档位行驶时，车速又在 120km/h 以上高速行驶，使得齿啮合的速度加快，导致本就不稳定的啮合出现了故障。一旦齿与齿出现了干涉，刚性的硬啮合，最终使得行星齿打坏，二 - 四档离合器片严重烧毁；油质也因离合器片的烧毁而发黑，有焦味。

## 72. 本田雅阁轿车自动变速器换档冲击大

车型：本田雅阁轿车。

故障症状：换档冲击大，里程表不走。

诊断与排除：试车症状如车主所说，但自动变速器故障灯并不亮，诊断后无码出现。首先对里程表故障进行检修，检查车速传感器线路时，发现位于变速器附近的传感器的固定脚断裂。在变速器内油压作用及车身抖动情况下，脱离了啮合而失去传感器作用，导致里程表失效。更换一只新的传感器问题解决了。

对于换档冲击，应拆开变速器检查。发现一部分摩擦片磨损严重，第三档的一只凹形钢板装反。更换所有摩擦片，正确安装钢片，并更换其中的一个换档电磁阀（因其没有电阻，而另一只有  $8\Omega$  左右的电阻），装好试车，一切正常。

里程表不走是因其传感器接触不良引起的。摩擦片的过度磨损、第三档钢片装反以及换档阀的损坏是导致换档冲击的主要原因。

## 73. 93 款日产千里马轿车车速无故降低

车型：93 款日产千里马车，VG30E 发动机，电控自动变速器。

故障症状 车在行驶中 发动机转速在 3000r/min 升到 5000r/min 时，车速反而降低。

诊断与排除：用常规的直观检查方法没有发现任何故障，把车架起，对变速器进行油压测试（注意：测试前应检查油面是否符合标准，温度应在 20~90 之间）

在各档测试时发现超速档油压偏低，把变速器解体检查，发现超速档活塞密封圈磨损，并有铁屑及沙粒，密封圈磨损原因是由沙粒造成的。驾驶员说两个月前在某修理厂换过摩擦片，在当时修完后试车就有这种现象，但当时没有现在严重。后来几次回厂返修，厂里的师傅说是电脑有故障，无法修理，只能换个电脑。因电脑价格昂贵，一时不敢贸然更换。

更换密封圈，清洗各部件装复后，一切正常，现已行驶了 10000km 多，没发现任何故障。维修变速器时应注意：在分解前应把变速器外部彻底清洗，在装复时清洗每个零部件并加注润滑油后装复，油压控制阀不能任意拆开。

## 74. 本田雅阁轿车自动变速器修理后，被锁定在二档

车型：本田“雅阁”轿车。

故障症状：该车变速器碰在石块上，碰开两道裂纹，变速器油漏光导致摩擦片烧毁。修理后，变速器锁定在二档。

诊断与排除：接修后，更换了各处密封不好的密封圈和烧毁的摩擦片。清洗了自

动变速器所有的油道和滤网，并且还清洗油路板和液力变矩器。用环氧树脂夹棉纱粘接了裂纹，干燥几天，确认不漏后，按正确规范装车。试车，换档一切正常，并无渗漏，然后交接了车。

该车出厂 6 个多月后，又回到我处。驾驶员说车没劲，跑不起来。仪表板上的 S 灯不停地闪，试车后，确定变速器已锁定二档，处于电控失效保护状态。

拆开前乘客放脚处，找到自动变速器电脑，打开点火开关，电脑上红灯闪故障码“2” “7” “8” “15”。驾驶员说在汽车电器修理部检查过，以为是一般电路故障，但因处理的不好，所以又把车开过来。

为清除人为拔插头带来的假码，拔下 BACK UP 保险丝(7.5A)20s，插回后再试车，调出故障码“7”，其含义为“换档电磁阀 A 线路短路或断路或损坏”。测量换档电磁阀 A 电阻不足 10 $\Omega$ ，标准值应为 14~25 $\Omega$ 。然后又拔开插座，直接给电磁阀 A 和 B 供电，A、B 阀都能打开，但 A 阀的声音稍弱，考虑到可能是电脑检测电磁阀 A 回路电压小，认为电磁阀 A 失效而启动失效保护功能。于是，给 A 阀串联一个 6 $\Omega$  电阻，试车时 S 灯灭，换档正常。

但跑过 6~7km 后，S 灯又亮了，车又被锁在 2 档。为了正确排除故障，找到同型号车，将其车上的 A、B 阀换上来，装复试车，换档正常。但跑了十几千米后，S 灯又亮了，故障依旧，测量 A、B 阀电阻正常。

再将电脑拆下，拆开一看，并无明显烧蚀痕迹。测量电脑内部元件，电源稳压块正常，有 6 个功率晶体管，测量 A、B 阀控制的功率晶体管，并比较其数值，发现数值不同。焊下再量，其数值又相同且正常，经查 A、B 阀控制电路相同，其数值也应相同。再测量其集电极电路上的限流电阻（控制 A 阀的电阻为微黄色），A 阀的电阻为 10 $\Omega$ ，而 B 阀的仅为 1 $\Omega$ ，看其色环相同，于是认定 A 阀的 10 $\Omega$  电阻损坏，更换了一个 1 $\Omega$  电阻，再测功率晶体管，数值相同。装复电脑，再试车，S 灯灭，换档正常，且至今再未出现前述故障。

因 A 阀功率晶体管的限流电阻烧损，并随温度升高而电阻变化，因而电脑控制 A 阀输出电流也变化。A 阀虽经串联 6 $\Omega$  电阻，但因随温度变化加到 A 阀电压不在正常工作电压范围内，于是启动失效保护功能而将变速器锁在二档，所以给 A 阀串联电阻和更换 A 阀都未起作用 只有更换了电脑内损坏的电阻才真正找到了故障原因。

## 75.88 款日产西尔维娅轿车自动变速器升档迟缓

车型：88 款日产西尔维娅 (Silvia)E-S13 轿车，RE4R01A 型电控自动变速器。

故障症状：升档迟缓。

诊断与排除：该变速器是由电脑控制操作油压从而进行变速器操作的。油压控制的自动变速器，是根据控制油压（与发动机负荷成比例）与调节器油压（与车辆速度成比例）之间的力的关系，用调节阀切换压力油通路实施变速控制。

升档迟缓，是说节气门开度变大而车速没有增加或者只有少量的增加。

使用自诊断系统检测，自诊断系统输出的代码表示控制系统正常。测量节气门传感器的信号电压，得到的结果如表 1-4 所示。把实测值与制造厂提供的基准值相比较，

表 1-4 节气门传感器信号电压值

节气门开度	实测值	基准值
全闭	2.2	0.4
全开	4.5	3.9

有相当大的偏差。全部电压都高于基准值电压，即使是节气门全闭的怠速位置，电压也达到正常时节气门开一半时的值。这样一来，变速升档应该迟缓。

该车发动机制动也是由计算机控制的。节气门开度大时，发动机是不起制动作用的。更换节气门传感器之后，发动机制动也恢复正常，减速感觉也相当平滑。

## 76. 福特林肯城市轿车出现动力中断现象，高速时特别明显

车型：林肯城市 (TOWN CAR) 轿车。

故障症状：汽车在行驶时有时会出现“空油”现象，动力出现中断，在高速时此现象特别明显。

诊断与排除：用红盒子 SCANNER 与诊断接头连接，进行路试。在做数值分析测试时，发现当故障产生时，档位开关信号由 D 档突然跳到 N 档，故障消失时又跳到 D 档，同时记忆到 634 号故障码，即档位传感器信号不良。

将汽车顶高，变速器挂在 P 档，松开档位开关两边 8mm 的螺栓，顺时针压紧，再拧紧螺栓，问题解除了。

此自动变速器曾经被更换过，在安装档位开关时没有调整好，前进档 D 的开关触点在高速时滑开，变速器电脑接收到空档信号，控制变速器切断动力，产生类似“空油”的现象。

## 77. 克莱斯勒道奇汽车热车不能行走

车型：克莱斯勒道奇汽车，A604(41TE) 型自动变速器。

故障症状：冷车能行走，热车不能行走。

诊断与排除：该车已经几家维修厂维修，更换过变速器电脑、组合电磁阀、阀体、变矩器等。跑高速时，需要发动机转速特别高，好像不能升档。走热后，停止时在 P 档，再挂 D 档需要 2000r/min 才能行走，且结合时冲击大。熄火之后再着车，怠速能行车，无冲击。

接上红盒子 SCANNER 解码器读故障码，为 52 号码，表示二档有故障。清除故障码后，读变速器工作动态数据流，冷车时数据正常。热车时低 - 倒档离合器、二 - 四离合器、超速档离合器油压均低。且电脑收到油压偏低信号后变速器立即锁定二档（故障保护功能）。此时检查组合电磁阀共同正极电源电压，锁定时无 12V，熄火再着车有 12V，为正常。再查看发动机转速、输入、输出选档杆位置数据流，均正常。初步判断为电脑、传感器、线路正常。

因各离合器油压均低。很可能是主油压不够，拆检变速器，发现变速器油滤网有一裂缝，油泵齿面粗糙。且间隙偏大。用压缩空气促动各组离合器，活塞工作正常。各离

合器片无磨损。阀体无卡滞，无磨损。热车不能行走。应是油泵磨损，油压偏低造成的。仔细检查其他部件均正常，于是更换油泵。注意：A604 汽车变速器有双作用板，输入离合器、接地离合器的固定卡环有平面和锥度之分，且锥度卡环有安装方向要求。

装复路试，当车速达到 150km/h 变速器锁定二档。即读故障码：为 54 号，表示四档速比不对；36 号，表示换档后故障。熄火着车再试，50km/h 变速器即锁定，且多了一个 52 号故障码。停车做迟滞实验、失速试验，正常。用油压表测试各离合器油压也正常。仔细检查线路，正常。更换组合电磁阀、变速器电脑，还是有相同问题。再次拆检变速器，用压缩空气促动二 - 四离合器。试漏时，二 - 四离合器固定卡环无法固定二 - 四离合器鼓使离合器活塞往前作用。受力之后鼓有后移，即变相增加离合器间隙。拆下卡环，发现变速器过体上的卡环槽口有磨损，成圆角。把卡环装进槽之后，间隙太大。即自行做一个一面锥度和一面有缺口的特殊形状卡环，把二 - 四离合器完全固定，装复试车。换档时有冲击，且车速 80km 即变矩器离合器锁定时，变速器震动。锁定之后，震动消失。进行学习记忆设定之后，故障排除。

二、四档速比不对，它们的传动比没达到变速器设计的传动比。并非离合器打滑，而是离合器间隙太大。当电脑发出换二或四档的指令时，无法在规定的时间内接收到二档或四档已工作的反馈信号，以至设定故障码，锁定了变速器。

## 78. 克莱斯勒越野汽车四档起动困难，动力不足

车型：克莱斯勒越野汽车，AW4 型自动变速器。

故障症状：四档起动困难，动力不足。

诊断与排除：先用 MT2500 红盒子进行诊断，发现因没有 4.7 之后版本的诊断卡，无法调出故障码。需用 DRB III 专用诊断仪读故障码，而手边又没有此专用仪器。

为了解决上述问题，使用手头已有的 9406 电表。首先打开手套箱下方的盖板，找到 TCV 变速器控制装置。在靠近 TCV 装置附近的线束上，发现一个 15A 的保险丝，此保险丝与一条黄线连接，并接到一个电阻上，该条黄线通过点火开关向 TCV 装置供应蓄电池电源。如果保险丝烧掉，TCV 就无法控制变速器，造成四档起动困难。

用 9406 电表检查电源线路是否完好：将点火开关打在 ON 位置，用电表正极插在 TCV 接头的 D16 端上（此时 TCV 接头应拔下），测量是否有蓄电池电压。如果保险丝烧掉，与此相连的电阻就会接地，此时应更换保险丝和电阻；如果保险丝电阻正常，在 D16 端上应测量出蓄电池电压，C10 端上只有在踏下制动踏板时才有 12V 电压，不踩制动踏板时 C10 端电压应为 0V；如果在 D16 端和 C10 端上均测量不到 12V 电压，而保险丝和电阻又都正常，说明点火开关连线损坏，应予以修理或更换。

测量 TCV 电源正常，对汽车进行路试。若汽车在四档起步仍然困难，检查 D14 端是否有蓄电池电压。D14 端直接向 TCV 提供电池电源，测量到 D14 端无电压，用一根跨接线通过 10A 保险丝跨接蓄电池和 D14 端。经过这样处理后，四档仍起步困难，说明 TCV 装置损坏或存在电气故障，此时按下列方法处理。

对 TCV 诊断座的各个接头逐项检查，找出电气故障原因，诊断座各测量孔标准值见表 1-5。

表 1-5 TCV 诊断座各测量孔标准值

TCV 线端号	检查程序	标准值
C3	点火开关打开,发动机不起动,测量 DC 电压及车速传感器	5~8V 每转一个脉冲
C8	点火开关打开,发动机不起动,换挡插打开 1-2 位置,测量 DC 电压	电源电压
C9	点火开关打开,发动机不起动,换挡插打开 1-2 位置,测量 DC 电压	电源电压
C10	点火开关打开,发动机不起动,换挡插打开 1-2 位置,测量 DC 电压	踩制动踏板 12V 不踩制动踏板 0V
C11	点火开关打开,发动机不起动,换挡插打开 1-2 位置,测量 DC 电压,COMFORT 开关打在 POWER 位置,测量 COMFORT 电压	12V 0V
C14	点火开关关闭,拨下 TCV 诊断座,测量液力变矩器离合器电磁阀电阻	11~15Ω
C15	点火开关关闭,拨下 TCV 诊断座,测量 2 号换挡电磁阀电阻	11~15Ω
C16	点火开关关闭,拨下 TCV 诊断座,测量 2 号换挡电磁阀电阻	11~15Ω
D1	点火开关打开,发动机不起动,测量 TPS 节气门位置传感器电源电压	约 5V
D2	点火开关打开,发动机不起动,测量 TPS 节气门位置输入电压	约 4.5V 约 0.5V
D3	点火开关打开,发动机不起动,测量节气门接地电压	<0.1V
D14	点火开关关闭,测量 DC 电压	12V
D16	点火开关打开,发动机不起动,测量点火电压	12V

测量值均符合上述规定,断定为 TCV 装置故障,更换后故障排除。

### 79. 克莱斯勒道奇公羊汽车在 40~50km/h 行驶时、变矩器锁定、发动机喘振

车型:95 款道奇 (DODGE) 公羊 (RAM) 皮卡汽车,5.9L、V8 发动机,带自动变速器。

故障症状:汽车在车速为 40~50km/h 行驶时变矩器锁定,发动机出现喘振现象。

诊断与排除:对发动机电子控制系统及点火系统进行仔细检查,确定无故障。将该车进行路试,并使发动机达到正常工作温度,在平直路面上感觉变矩器锁定后的冲击程度,然后轻轻踩下制动踏板,使变矩器脱开,并确保发动机转速上升至 200~300r/min。当变矩器脱开时,冲击现象消失,问题出现在 PCM 电脑上。

1995 年款公羊车需要对 PCM 电脑重新编程,编程后故障排除。1994 年款公羊车应更换 PCM 电脑,零件编号:4797174。

### 80. 克莱斯勒顺风汽车车速过低

车型 克莱斯勒顺风汽车 采用 3.0L、EFI、V6 发动机, A604 自动变速器。

故障症状:跑不起来,车速过低。

诊断与排除:首先架起两前轮,挂档试验。发动机转速达到 4000r/min 时,车速

只有 60~70km/h，无升档现象。用红盒子 1 号解码器进行电脑诊断，显示 12、14、15、28 故障码，其内容如下：

- 12——蓄电池线曾经拆开过
- 14——安全电源继电器白金粘着一直闭合
- 15——安全电源继电器白金无法闭合
- 28——检查档位开关信号

进行清码后，从电脑数值分析中可以发现：档位信号不对，因为不管挂任何档电脑显示总是在 N 档；输出轴转速信号不对，无数据显示；空档起动开关有故障，因在任何档位均可起动；④ O/D 档压力开关、二 - 四档压力开关及 L - R 档压力开关的动作不协调；变速器电脑进入 Limp-in 模式，即当变速器电脑侦测到故障码 11、13~18、20~27、31~36 及 41~44、47~58 时，会使变速器设定在仅有 P、N、R 档作用功能。按照这 5 点进行检修：

(1)检查档位开关信号。发现此故障是人为造成的，因为废掉了空档开关的作用，起动继电器中电源脚与起动机 ST 脚直接短接，所以尽管 P、R、N、D、L 档位开关的信号正确，但因空档开关信号不对，而造成电脑无法判断目前的实际档位，且处于在任何档位均可起动的危险状态。根据线路图，全部恢复原样，从解码器中可以看到档位显示正常。

(2)拔掉输出轴转速传感器插头，测得其电阻为 534Ω。挂 D 档运行，两端子之间有脉冲信号输出，说明传感器本身正常。接着检查线路，发现变速器电脑 13 脚与插头脚间不通。根据经验，线路问题多出现在接头及线束转弯处、高温处、挤压处、摩擦处，所以检查输出轴转速传感器插头的进入端与输出端，发现不导通，剖开插头外壳才知是插孔断裂。重新装好后试车，输出轴转速信号正常。

(3)拆开电磁阀总成，测量 4-5、4-6、4-7、4-8 脚之间的电阻均为 2.1Ω。直接引电源，4 个电磁阀均动作。再测量 4-1、4-2、4-3 脚之间的电阻，均为 300Ω。用风枪分别吹 3 个压力开关孔，发现 1 脚与壳不通，2、3 脚与壳通，说明 1 脚控制的压力开关（即二 - 四档压力开关）异常。拆开电磁阀总成，发现其压力开关的密封皮碗装反了，压力油向外泄漏，顶不开活塞。正确装好以后，用风枪吹压力开关孔，1 脚与壳导通正常。

做完以上 3 个检修过程以后再试车，故障依旧，变速器电脑仍然处于 Limp-in 模式。用红盒子 1 号进行读码显示无码，只好从头开始。从变速器电脑端做全面检测，即测量每个脚的信号电压及搭铁情况，结果发现 15 脚（安全电源继电器线圈控制电源输出）没电压，而 16、17 脚（由安全电源继电器来的电源）却有 12V 电源，这不正常。因为只有 15 脚输出 12V 电源给安全电源继电器的线圈，经搭铁线圈产生吸引触点闭合，16、17 脚才能获得蓄电池电源。带着这个疑问去查找，原来也是人为造成的，因为被人从中剪断了 15 脚输出线，同时直接把安全电源继电器的电源脚与去变速器电脑的 16、17 脚短接。重新还原后，自动变速器一切恢复正常。

## 81. 93 款福特林肯城市轿车自动变速器升档打滑

车型：93 款福特林肯城市轿车。

故障症状：在冷车时自动升降档一切正常，但水温升至 40~50 左右时，变速器偶尔出现升档打滑。

诊断与排除：根据上述故障现象，检查了变速器油及油压，进行了失速试验，并读取故障码，然而一切均正常（发动机故障灯不亮，没有故障码输出）。

于是进行试车，故障依旧。拔掉变速器电磁阀连接线，再试车，故障没有出现。经过仔细分析，认为故障出在电器部分。于是接上电磁阀接头，再试车，故障有时出现，这时发动机故障灯突然闪亮一下。读取故障码为 634，表明变速器档位开关电压过高。调整档位开关，故障排除。

究其原因，档位开关电压过高，输给电脑错误信号，影响升档时间，因此故障为瞬间出现，所以电脑有时没有故障码输出。

## 82. 丰田佳美轿车自动变速器大修后，没有任何前进档

车牌号：丰田佳美 SXV10L 型轿车。

故障症状：该车采用 A140E4 档自动变速器，由于摩擦片烧损进行大修。把变速器拆开分解，清洗后组装，挂入 D 档后试车（此时车辆仍在升降机上，驱动轮未着地），车辆明显发生一阵振动，然后没有任何前进档，但可以感觉到变速器对发动机有明显的制动作用，无须踩下制动踏板，发动机也只能达到 2000r/min，倒档未见异常。

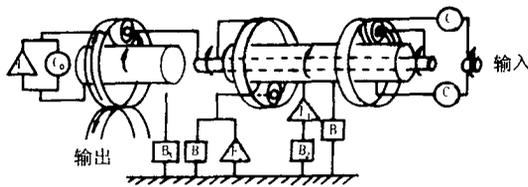
诊断与排除：根据上述故障现象，先在车上拆下油底壳，发现滤网上有烧蚀摩擦片的粉末。再拆下阀体，用螺丝刀转动太阳轮，发现只有逆时针方向可以转动，顺时针方向被锁死。怀疑二档制动器 B<sub>2</sub> 烧损，拆检变速器，果然 B<sub>2</sub> 烧损。经分析认为，可能二号单向离合器 F<sub>2</sub> 装反造成的。

拆检变速器发现 F<sub>2</sub> 的确装反，正确安装 F<sub>2</sub> 后试车，一切正常。

该车 A140E4 档变速器中有 3 个单向离合器，其主要作用是为了在减小油门时发动机不对车辆产生制动，并保证换档的平顺性。如果车辆长距离下坡，可将变速器置于 L 档，这时相应的离合器会取代单向离合器动作，此时发动机会产生制动，避免频繁地踩制动踏板。

如图 1-19 所示，当 F<sub>2</sub> 装反后，前进档离合器 C<sub>1</sub> 结合，前行星齿圈顺时针旋转，动力由中间轴输出，并带动后行星齿圈顺时针旋转。如果 F<sub>2</sub> 未装反，后齿轮架可顺时针自由旋转。F<sub>2</sub> 装反后，后齿轮架顺时针旋转方向被锁止，迫使太阳轮逆时针方向旋转，此时 B<sub>2</sub> 动作，通过 F<sub>1</sub> 迫使太阳轮不能逆时针旋转，两者发生干涉，导致 B<sub>2</sub> 磨损。

F<sub>1</sub> 及 F<sub>2</sub> 的安装可参考图 1-20 和图 1-21 所示。在修理过程中，如无必要，对 F<sub>0</sub>、F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 3 个单向离合器不要拆卸，以免造成麻烦。



- C<sub>1</sub> - 前进档离合器      C 直接档离合器  
 B<sub>1</sub> - 二档滑行制动器      B 二档制动器  
 B<sub>2</sub> - 一倒档制动器      F<sub>1</sub> 一号单向离合器  
 F - 二号单向离合器

图 1-19 D2 档传动图

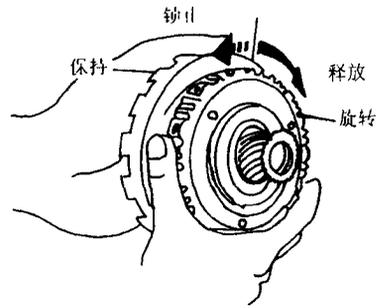


图 1-20 F<sub>1</sub> 的安装

### 83. 福特金牛座轿车自动变速器无前进档与倒档

车型：福特金牛座轿车。

故障症状：该自动变速器曾在别处修理过，几经修理仍未修好，这次故障现象为倒档与前进档均无，并且前进档在举升器上试车，车轮只是转动很慢没有力气，将车放到地上，需加大油门车子才稍微动一下。

诊断与排除：首先拆检变速器，检查中发现该变速器中的前排单向离合器失效，并且该组摩擦片也已烧毁。该车有两个单向离合器，一反一正，前排单向离合器为逆时针转动，后排单向离合器为顺时针转动。其他机械部分没有发现异常。接着检查阀体中的柱塞有没有发卡，钢珠有没有装错、漏装等，均属正常。

于是将损坏的前排单向离合器以及摩擦片更换，装复试车，前进档及倒档全都有了，可是变速器又出现了不升档现象。由于没有油压表，所以检测不了油压，考虑到装配没问题，便开始着手检查调速器。该调速器共有两个钢珠，平时该两个钢珠在弹簧作用下处于封闭状态，可是检查发现其中有一个钢珠中间被一个极小的木片塞住而密封不严。取出木片装上试车故障依旧。重新调整节气门拉线经过几次调整升档正常故障排除。

节流阀和调整器是决定升档的关键部件，千万不能忽视，且节气门位置一定要适当，否则将引起不升档或升档过早或过迟的故障。

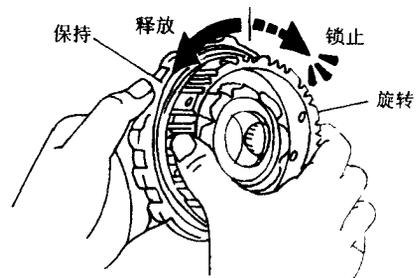


图 1-21 F<sub>2</sub> 的安装

### 84. 福特金牛座轿车更换自动变速器 PCM 电脑后，换档困难

车型：福特金牛座 (TAURUS) 轿车。

故障症状：更换变速器 PCM 电脑后，换档困难而且自动变速器损坏。

诊断与排除：经检查 PCM 电脑，发现在更换 PCM 电脑时，误将 AX4N 自动变速器的 PCM 电脑与 AX4S 自动变速器的 PCM 电脑互换而造成的。将 AX4N 自动变速器的 PCM 电脑装到 AX4S 自动变速器上，会造成传动部分出现噪声。而将 AX4S 自动变速器

的 PCM 电脑装到 AX4N 自动变速器上，会出现自动变速器误操作。

要确定汽车上装备的是哪一种自动变速器，可查看驾驶员侧门柱上的编号标志。标志右下角标有“TR”字母。在 TR 字母一行还有几个字符，如果第一个字符是“L”或“T”，则说明该车装备的是 AX4S 自动变速器；如果第一个字符是“X”，说明该车装备的是 AX4N 自动变速器。

确定自动变速器型号后，按不同的自动变速器选定 PCM 电脑，故障排除。

## 85. 福特林肯大陆轿车自动变速器不能变换到超速档

车型：福特林肯大陆轿车。

故障症状：驾驶员反映，该车使用的自动变速器不能变换到超速档（O/D 档），汽车的最高车速明显下降。

诊断与排除：根据上述故障现象，可采取下述检修方法：

(1)先让汽车平稳行驶一段路程，使发动机冷却液温度达 80℃，自动变速器油温达 50~80℃。

(2)把变速器电脑的插接器拔下，用手动换档做路试。具体方法是：将变速器的选择档位从 L 位换至 S 位，再换到 D 位，观察有无超速档。结果有超速档，这说明变速器内部无故障。

(3)接好变速器电脑的插接器，检查当汽车行驶时，DG 终端电压能否从 0V 连续上升到 7V。结果只能从 0V 上升到 5V。

(4)检查 OD2 与 GND 之间的电压。经检测，发现无论 O/D 主开关接通还是关断，其电压均为 0V。这说明 O/D 开关损坏、指示灯断路或电路断路。进一步检查，发现 O/D 开关损坏。

更换上一个新的 O/D 开关后，故障即被排除。

## 86. 克莱斯勒道奇捷龙车车速为 60~80km/h 时发冲

车型：克莱斯勒道奇捷龙汽车 41TE 型电控四档自动变速器。

故障症状：该车装用 41TE 型电控四档全自动变速器。行驶 40000km 后，在车速为 60~80km/h 时出现“发冲”现象，没有发现有其他异常现象。

诊断与排除：根据上述故障现象，对发动机、底盘各外部构件都进行了仔细检查，均未发现问题，因此可以初步认定故障出在自动变速器上。造成这类故障的原因主要有：换档阀不良；油路泄漏；液力变矩器锁止离合器接合不良。

可以针对上述不同的原因，采取下述方法进行检修：

(1)如果因第一种原因引起故障，则需进行换件试验才能确诊，操作起来比较麻烦。因此先从第二、三种原因入手进行试验。

(2)如果油路有泄漏，则必然会引起某一档位时油路压力偏低。可用一变速器油压表，按照维修规范中的操作步骤对各油压检测口的油压逐个进行了测试，测试结果均符合标准，因此基本上可以排除油路泄漏这一故障原因

(3)如果液力变矩器锁止离合器不良，则用 DBR-III 故障诊断仪对其进行路试时必

然会有所反应。于是用 DRB - III 故障诊断仪对其进行路试检测时，从故障诊断仪的“读传感器数据”一栏的信息中，分析出两个重要规律：

(1) 每次有“发冲”现象时，均出现在液力变矩器内的锁止离合器接合的瞬间。在其接合之前或接合之后均无此现象。

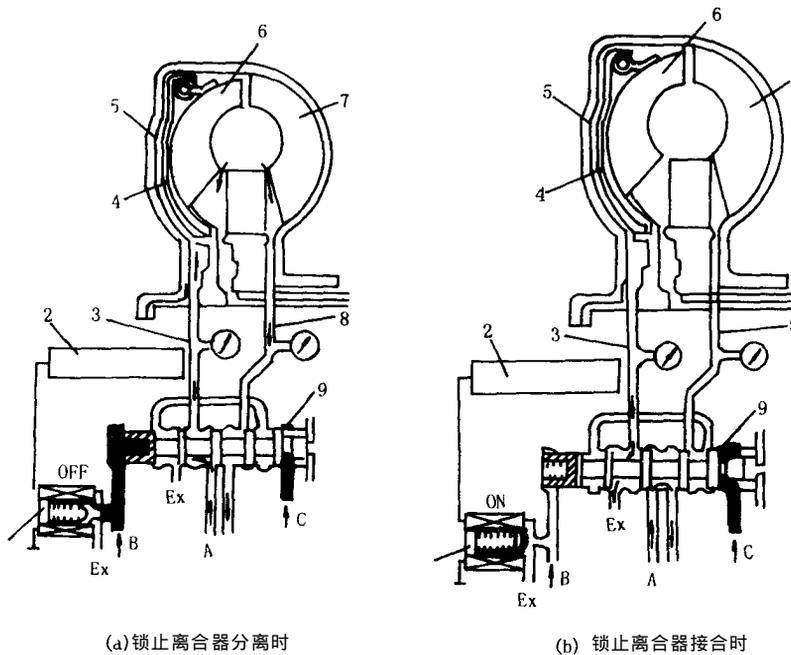
(2) 每次有“发冲”现象时，均出现在变速器需要传递较大转矩的时候，即汽车在有一定坡度的路面向上行驶时。而下坡或在平整路面上行驶，基本无此现象。

经过仔细分析认为，该车“发冲”故障是由于锁止离合器在接合瞬间打滑而引起的。更换一只新的液力变矩器后，故障排除。

### 87. 三菱太空汽车自动变速器挂前进档或倒档时，踩下制动踏板便熄火，不踩制动踏板，即使不加油车辆也立即向前或向后移动

车型：三菱太空汽车，采用 F4A23 型电控四档全自动变速器。

故障症状：自动变速器挂前进档或倒档时，踩制动踏板发动机便熄火，不踩制动踏板，车辆便往前或向后移。该车在外厂已修理过，更换了液力变矩器、锁止离合器电磁阀，故障依旧。后来把变速器总成也换新的，故障仍然没有排除。在送修前，出口处曾有漏油现象，为了防止漏油，用一硬物加以堵塞。



1 - 锁止离合器电磁阀 2 - 变速器控制模块 3 - 液力变矩器进油管路 4 - 锁止离合器 5 - 液力变矩器壳体 6 - 涡轮 7 - 泵轮 8 - 液力变矩器回油管路 9 - 锁止离合器控制阀 A - 来自冷却系散热器 B - 通往主油路 C - 通往减压阀

图 1-22 锁止离合器控制阀和锁止离合器电磁阀控制原理

诊断与排除：根据上述故障现象，经分析初步认为是因变矩器锁止离合器不能分离而引起。锁止离合器的工作过程如图 1-22(a)所示，当锁止离合器电磁阀 1 关闭时，

锁止离合器控制阀 9 中的滑阀在左侧油压及弹簧力的作用下向右移，液力变矩器进油管路 3 被打开，经过冷却系散热器过来的压力油自油路 A 进入锁止离合器 4 左侧油腔，从而使锁止离合器处于分离状态。此时，发动机完全通过液力变矩器传递动力。当变速器挂上前进档或倒档，发动机怠速运转时，由于液力变矩器的涡轮和泵轮相对运转速度很慢，无法传递给变矩器涡轮足够的能量使之旋转，故此时若不踩下加速踏板，车辆将不会前进或倒退。当变速器 ECU 接收到车速、负荷、档位信号达到合适的范围时，便控制锁止离合器电磁阀通电回路导通，即供给锁止离合器电磁阀一个工作电压，电磁阀打开如图 1-22(b)所示，锁止离合器控制阀中的滑阀左侧压力油释放，滑阀左移，回油口  $E_x$  打开。此时，锁止离合器因左侧油腔中的压力油释放而处于接合状态，发动机动力经锁止离合器直接传至涡轮后输出，这时的动力传动只存在机械传动。而不再有液力传动，若车辆在静止状态下锁止离合器接合，则由于没有液力变矩器内泵轮和涡轮的相对运动，只要挂上档位，汽车便会立即移动。通过以上分析可以看出，引起锁止离合器不能分离的主要原因有以下 4 点：

(1) 变速器故障。当变速器有故障时，有可能会在点火开关打开的情况下，一直提供给锁止离合器电磁阀一个稳定的工作电压，使之常开，锁止离合器也就一直处于接合状态。

(2) 锁止离合器电磁阀故障。锁止离合器电磁阀如果卡死，不能回位，即电磁阀处于常开位置，会造成锁止离合器左端无油压而处于接合状态。

(3) 锁止离合器控制阀故障。锁止离合器控制阀如果卡死在左端位置，则变矩器的进油管路便一直与滑阀回油口连通，锁止离合器左端也就一直处于无油压状态。

(4) 通过发动机冷却系散热器的冷却油路堵塞。冷却油路堵塞后，油液无法流入变矩器进油管路，导致锁止离合器左端一直处于无油压状态，锁止离合器也就不能分离。

因此，着重检查从变速器总成延伸出来而通过冷却系散热器的冷却油路，发现油管内塞有一硬物，将整个管路完全堵死，油液根本无法流通。将管路清通之后，进行试车，故障排除。

由于自动变速器油冷却管路处在变速器总成的外围部分，便往往把它给忽略了。然而经常发现因人为或非人为的原因将这一管路堵塞，以致造成与本例情况类似的故障现象。

## 88. 宝马 750 轿车自动变速器严重打滑

车型：宝马 750 轿车。

故障症状：该车自动变速器在前进或后退时都有打滑的感觉，且行驶无力，加速不良，严重时汽车重载起步时发动机空转。

诊断与排除：根据上述故障现象，先对该变速器进行常规检查：

- (1) 检查自动变速器的油面高度，结果表明正常。
- (2) 检查自动变速器液力齿轮油质量，没有发现有变质、受污染的现象。
- (3) 检查发动机的怠速情况，结果表明怠速稳定。
- (4) 检查换档杆换档位置，结果表明准确到位。

(5) 对变速器进行时间滞后试验。因为时间滞后试验的结果可以反映出该自动变速器内的离合器和制动器的功能，从而可以诊断出自动变速器打滑的原因。试验时，自动变速器的油温应正常，每次试验应间隔 1min，以 3 次试验的平均值作为结果。

拉紧驻车制动杆，起动发动机，稳定发动机转速，将换档操纵杆由 N 档位置推入 D 档位置（用秒表计时），到有震动感时的时间为 1.7s（标准时间应小于 1.2s），说明故障原因可能是自动变速器的油泵压力过低，前离合器工作不良，超速档单向离合器工作不正常；将换档操纵杆由 N 档位置推入 R 档位置，到有震动感时的时间为 2.1s（标准时间应小于 1.5s），说明故障原因可能是油泵压力过低，后离合器工作不良，超速档单向离合器工作不正常，第三制动器工作不良。

经拆检自动变速器，发现该变速器油泵严重磨损，超速档单向离合器打滑。分别对油泵与超速档单向离合器进行维修后，故障排除了。

## 89. 奔驰 230 轿车只有倒档，没有前进档

车型：奔驰 230 轿车，123 型号底盘。

故障症状：该车只有倒档，没有前进档。是在正常行驶过程中突然挂前进档时，发现前进档消失。

诊断与排除：拆检变速器，没有发现变速器有烧损的迹象，变速器内的摩擦片等部件都完好无损。于是更换了一个大修包，重新装车，故障依旧。

接着检查阀体，发现阀体上的 K-1 离合器锁止阀上的弹簧脱落。变速器在试车时有爬行迹象，但一会就消失了，并且变速器里有强烈的“嗒嗒”声，好像油流冲击什么的声音。分析认为该故障是由于 K-1 离合器锁止阀弹簧的脱落，而引起挂前进档时有油流过，但由于没有弹簧而引起油泄压，并且油流冲击柱塞而引起响声。于是，把从旧阀体上拆下的弹簧装在此锁止阀上，试车，故障排除了。

## 90. 奔驰 S320 轿车自动变速器修理后，不能自动换档

车型：奔驰 S320 轿车。

故障症状：该车装备五档自动变速器，因驱动打滑故障进行解体检修后，就出现了自动变速器在汽车行驶中不能自动换档的故障。

诊断与排除：对车辆进行路试，起步后加速初始阶段动力感很强，但再继续加速时车速上升缓慢，发动机转速 4000r/min 以上时车速最高只能达到 70km/h。并且在整个加速过程中发动机转速与车速均没发生突变现象，也就是说没发生传动比（档位）的自动转换。在维修之前的故障是车速达到 70~80km/h 时就出现发动机空转的现象，而现在虽然发动机的转速也很高，但在对发动机进行加速时发动机转速并无突增与空转现象，整个行驶过程中都有明显的发动机驱动感。经过仔细分析，初步判断为自动变速器的故障为不能升档，且维修后才导致这种故障的可能性较大。

该变速器是由调节油压与反映车速的调速器油压共同相互控制，使换档阀动作完成自动换档的过程。造成不换档故障的原因主要是：两档参数信号油压及其调节控制系统故障；换档动作阀卡滞；换档控制油路严重泄漏。

先对变速器的调速器调节的车速信号油压与调节油压（反映发动机负荷）进行测试。检测结果为调节油压比标准值略高，而调速器油压；无论车速多高都指示为零，这就是变速器不能自动换档的根本原因。于是就车拆检调速器总成，检查调速器各机构及调节滑阀均属正常，油道连接处的金属密封环也能正常进行密封。清洗装复调速器后，故障依旧。

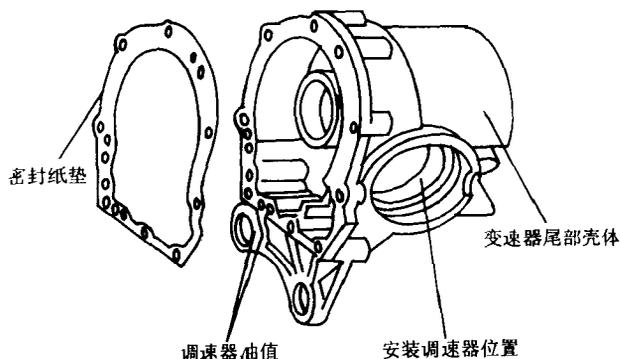


图 1-23 尾部壳体结构图

只好重新解体变速器，仔细检查。发现变速器尾部壳体接合面处的密封纸垫上少了一个油道，如图 1-23 所示。

该变速器尾部壳体内有调速器，辅助油泵等装置。调速器的进出油道都是通过壳体上的油道与调速器联通。正好是调速器的出油油道处没留油道孔。由于最初的维修时将此密封垫弄坏，所以自制了一只纸垫装上，将此处捅通后，故障排除。

## 91. 奔驰 S320 轿车发动机转速为 4000r/min 时，车速才能达到 80km/h，自动变速器不跳档，被锁定在二档行驶

车型：奔驰 W140 系列，S320 轿车。

故障症状：发动机转速为 4000r/min 时，车速才能达到 80km/h，自动变速器不跳档，被锁定在二档行驶。

诊断与排除：该车采用全电子变速器（型号为 722.606），有 5 个前进档。首先检查该车电路，由于该车采用 OBD - II 自我诊断系统。因为没有专用检测工具，人工方式不能读取变速器系统的故障码，所以只能利用万用表逐一检查该系统线路。经过测量，发现输入变速器电脑电源线、搭铁线以及信号都正常，但变速器电脑却没有控制信号输出。因此，怀疑变速器电脑有故障。

于是更换变速器电脑，再重新发动该车，此时变速器能自动跳档。且当发动机转速为 4000r/min 时，车速能达到 140km/h，故障排除。

必须注意的是：新款奔驰轿车都采用全电子变速器，变速器总成的装配要求非常高，如果变速器漏油或者内部损坏，一般需要更换整个总成。另外，该种轿车变速器是没有油尺，所以在非专业修理厂检查变速器油时，需要制造一根油尺，才能测量油位。

## 92. 奔驰 560SEL 轿车自动变速器换档点太高，动力不足

车型：奔驰 560SEL 型车。

故障症状：自动变速器会自动换档，但是自动换档点太高，汽车的动力不足。

诊断与排除：该车自动变速器电子控制系统具有自诊断功能。因此，可采用下述方

法进行检修：

(1)让汽车行驶一段路程，使发动机冷却液温度达到 80℃ 自动变速器油温达 50~80℃。

(2)在 DG 终端接一电压表。

(3)观察诊断指示器是否有故障代码输出。故障代码为 42，表明电线束有断路、短路或速度传感器 No. 1 有故障（组合仪表中）。

经检查，发现速度传感器 No. 1 损坏，换上一个新的速度传感器后，故障代码消失。该故障排除后，诊断指示器又显示出故障代码 62。

于是，将变速器电脑的插接器拔下，检查 S1 与 GND 之间的电阻。结果其电阻值大于 15Ω，说明自动变速器的电脑、电磁线圈或有关电路有故障。经检查，电磁线圈被烧断。换上一个新的电磁线圈后，故障码消失，自动变速器换档正常。

### 93. 丰田凌志 ES300 轿车自动变速器打滑

车型：丰田凌志 ES300 轿车，A540E 型自动变速器。

故障症状：该车已行驶 100000km。在 D 档位前进时，车速不能随油门加大而增速，而且逐渐下降，有打滑现象。

诊断与排除：经拆检发现一组摩擦片烧坏，变速器有焦味，更换摩擦片后试车正常。但经高速行驶 1500km 后又出现打滑现象，解体检查，又是同一组摩擦片烧坏。仔细检查，发现油管有一处凹陷。故障就是由于油管凹陷，造成压力不足，离合器打滑发热引起的。

更换凹陷的油管，故障排除。

### 94. 丰田凌志 LS400 轿车最高车速大幅降低

车型：丰田凌志 LS400，装用 A341E 或 A342E 变速器。

故障症状：将自动变速器换档操纵杆挂入 D 档行驶中，按动设置在换档操纵杆手柄处的超速档 O/D 开关后，车速不能像往日那样随着加速踏板的踩下而自动加速到 150km/h 以上。当节气门全开时，最高车速只能达到 120km/h，后来该车的最高车速仅能达到 90km/h 左右。

诊断与排除：首先在发动机和自动变速器达到 70~80℃ 正常工作温度的情况下，检查变速器内润滑油的数量和油质。其油液痕迹的位置处于量油尺上热态（HOT）标记的范围以下，说明油面偏低；同时，发现油液的颜色已呈极深的暗褐色，并且伴有烧焦的气味。另外，在油液中还发现含有类似离合器制动器片（带）的固体碎渣。

接着检查和测试发动机、电控系统和自动变速器。用万用表检测 O/D 档电控系统中的线路和各电器元件，均属正常；对发动机和液力变速器分别做 D 档和 R 档的失速试验，也未发现有异常。

经分析，初步认为故障出在变速器内部。拆检并清洗变速器，发现在自动变速器内担负固定超速 O/D 档中心轮的制动器摩擦片以及传递超速 O/D 档输出动力的直接离合器摩擦片和个别压板已有不同程度的烧蚀和损坏。

经更换制动器和离合器上被严重烧蚀和损坏的摩擦片和压板，将自动变速器装到车

上，并按原厂家要求的数量和牌号加注自动变速器油液后，起动发动机进行路试。在开始行驶的 100km 内，换档操纵杆在 D 档位时，可以自动从 D3 档换入超速 O/D 档，并且车速能随着节气门开度的增大，可加速到 140km/h 左右。继续试下去，随着节气门开度增大，车速反而逐渐降低了。当行驶到 200km 左右时，自动变速器不仅不能从 D3 档换入超速 O/D 档，而且还从 D3 档降至 D2 档。此后，即使将加速踏板踩到底，最高车速也只能达到 90km/h。

再次拆检，发现直接离合器内活塞上的密封环损坏，由于磨损密封不严造成油液渗漏，使活塞作用在离合器摩擦片的压紧力降低，从而导致直接离合器摩擦片在传递动力时打滑，造成车速在超速 O/D 档和 D3 档时降低。

更换被磨损的活塞环并将轻度烧蚀的摩擦片修复后，重新加注自动变速器油，再次试车，故障排除了。

## 95. 丰田佳美轿车自动变速器一档跳二档时，明显感到震动和冲击

车型：丰田佳美轿车，装用 A540E 型变速器。

故障症状：自动变速器一档跳二档时，明显感到震动和冲击。而其他档位则没有这种感觉，只能看到发动机转速表的指针跳动一下。此变速器刚刚大修过，行驶里程尚不足 1600km，大修时换了大修包配件，油路板也分解清洗过。刚修完后就有故障征兆，近来越来越明显。

诊断与排除：该车的自动变速器是由丰田公司研制的一种前驱动四档电子控制自动变速器，由带有锁止离合器的变矩器、三行星排辛普森式四档行星齿轮变速器、电液式控制系统、主减速器和差速器组成。其特点是：3 个行星排和 10 个换档元件全都装在一个轴上，超速行星排布置在前行星排的后部，传至行星齿轮变速器的动力由超速行星排齿圈上的输出齿轮传给主减速器主动轴。

根据上述故障现象，首先对其节气门拉线进行调整，没有反应。对其换档电磁阀断电，让其进入全液压换档状态，也没有反应。于是拆检自动变速器，内部离合器片、制动片和制动带均完好。检查换档时参与工作的两个单向离合器也无异常。

仔细分析，认为故障好像是换档时接合太快的缘故。于是，就拆下油路板。首先检查蓄压器，发现 O 形圈完好无损，活塞和缸壁没有发卡或磨损的痕迹，弹簧弹力也很足。再检查二档换档油路，从一—二档换档阀到二档制动器伺服活塞的油路中，没有发现用以改善换档品质的单向节流阀。

一般情况下，单向节流阀（球阀）布置在换档阀至换档执行元件的油路中，其作用是对流向换档执行元件的液压油产生节流作用。在换档执行元件接合时延缓油压增大的速度，以减小换档冲击；在换档执行元件分离时，对换档执行元件的泄油不产生节流作用，以加快泄油，使换档执行元件迅速分离。在充油时球阀关闭，液压油只能从球阀旁边的节流孔中经过，减缓了充油过程；回油时球阀开启，加快了回油过程。

仔细检查上述油路 没有发现球阀 但油路中有一处 无论从油道走向 还是从油路板的结构来看 都应该有一个球阀。查阅资料 果然此处有一个球阀——单向节流阀。显然，该车节流阀的阀球已经丢失，于是配上一个  $\phi 5\text{mm}$  的钢珠。装复后试车 故障排除。

## 96. 丰田佳美轿车自动变速器在 D 档打滑及加速不良，在 L 档则正常

车型：丰田佳美，3S - FE 发动机。

故障症状：自动变速器在 D 档位打滑并且加速无力，而在二档位则较好，L 档位完全正常。

诊断与排除：根据上述故障现象，显然是因电控系统异常而处于故障保护状态。观察仪表板上 O/D OFF 指示灯，无论开关接通、断开，始终不亮，灯泡可能已被拔去。检查变速器线束插座，粘满油泥，根本就没插上，将油泥清理干净，插插件插好，试车，D 档加速有力，跳档正常，打滑故障排除。

## 97. 丰田佳美轿车自动变速器在 D 档位和二档进档后均无驱动反应

车型：丰田佳美轿车，A540E 型自动变速器。

故障症状：丰田佳美 3.0 轿车，因低倒档制动器摩擦片损坏而造成无倒档故障，进行拆检检修后，反而出现在 D 档位和二档进档后均无驱动反应。

诊断与排除：根据上述故障现象，初步判断故障出在变速器内部控制执行元件与传动机构中。该变速器的传动简图如图 1 - 24 所示。

经过仔细分析，认为可能是前进档离合器、后行星架固定单向离合器出现故障。两种可能相比之下前进档离合器更容易出现油路严重泄漏和堵塞等情况。于是先进行油压测试在主压力测试接点接好油压表，进 D 档后发动机怠速时油压为 400kPa，失速油压为 1280kPa 属正常，因此排除了严重泄漏的可能性。

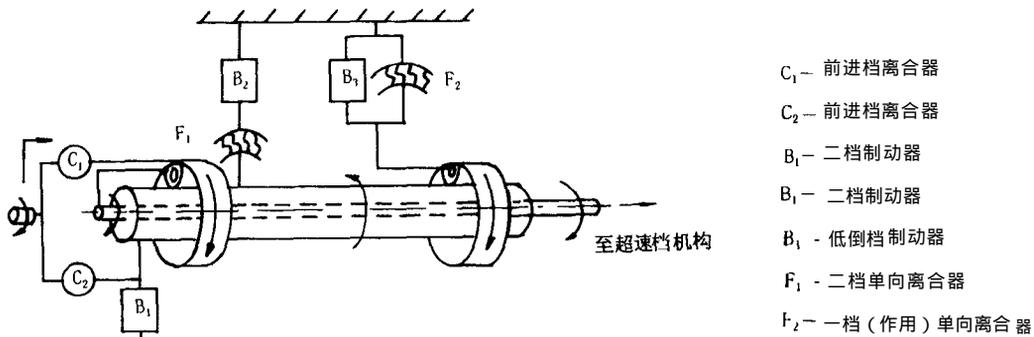


图 1 - 24 A540 型自动变速器变速机构传动简图

接着进行档位试验，在 L 档起步加速到 30km/h 时，再将操纵杆推到二档位，这时汽车就像紧急制动一样“嘎”的一声停止了。当时情况很危险，汽车险些“栽跟斗”，因而判断为后单向离合器装反所致。

将后单向离合器重新安装好，故障排除。

究其原因，当发动机动力经涡轮轴输入变速器内部后，正常的变速器都在一档情况下起步：一档时前进档离合器 C<sub>1</sub> 工作结合，动力经该离合器及前排行星齿轮机构改变运动方向后传递给后排行星齿轮机构，后排行星架随太阳轮一起逆时针旋转，这时后单向离合

器将行星架锁定不动，动力经行星轮的过度传递作用通过后齿圈输出。如果将该单向离合器装反后，动力传递到后行星齿排后，行星架不能被固定，就出现了行星架与行星轮在齿圈内空转的情况，导致了 D、二档位进档后无档的情况而 L 档位时由于有与单向离合器“并联”的低 - 倒档制动器 B<sub>3</sub> 的作用，而限制了行星架的运动，所以动力能正常输出。

为防止此单向离合器装反有两种辨别方法：

(1) 记号识别法：在单向离合器总成的外圈体两侧有一面为加工过的光洁面，另一面为非加工粗糙面，在没有拆卸单向离合器支持架及卡块的情况下光洁面应朝向变速器前方，即在装配时面向装配者。

(2) 转动方向分析法：在装好单向离合器及后排太阳轮后，用力转动太阳轮传动轴，顺时针转动应很轻松灵便，逆时针转动应有较大阻力。

## 98. 本田雅阁轿车行驶速度大约 50km/h 时，发动机转速突然升高空转，自动变速器驱动打滑

车型：本田雅阁 (Accord) 2.2。

故障症状：该车曾因碰撞使自动变速器中间壳体破裂而解体检修自动变速器，修复变速器壳体并装复后，便出现时速达 50km/h 时，发动机转速突然升高空转，自动变速器驱动打滑的现象。

诊断与排除：根据上述故障现象，明显说明故障是在维修过程中产生的。拆检自动变速器，对壳体、离合器摩擦片及液压活塞、控制阀等进行检查，均无发现异常。

于是进行路试，发现汽车各个档位进档情况正常，起车及起步后加速情况良好，驱动有力。在 D4 位行驶车速在 25 ~ 30km/h，发动机转速在 1800 ~ 2000r/min 左右时发生了一次档位的自动转换，再继续加速行驶也较正常。但车速上升到 50km/h 左右的速度时就出现发动机空转自动变速器打滑的现象。经过仔细分析，初步认定为三档工作时存在打滑现象。为了进一步证实，将操纵杆置于二档位，使汽车加速行驶到 80 ~ 90km/h 时，放松加速踏板使节气门处于小开度状态，同时将操纵杆直接从二档位推到 D4 档，也就是说让自动变速器直接从二档升到四档状态下工作，跳过三档。然后继续加速发动机，车速也能随之升高到 120km/h 以上，但车速降到 50km/h 以下后再重新加速，又出现打滑现象。据此可确定为三档传动时打滑现象。

检查液压系统，对三档离合器油压进行测试，没发现什么异常现象，于是拆检变速器，检查到三档离合器的油路畅通无阻，齿轮机构与离合器也没发现有损坏及错误现象。对主轴上通向三、四档离合器的油道通入压力气体，检查过工作情况。向四档离合器通入气压后，离合器接合，将四档齿轮与主轴连为一个整体。向三档离合器通入气压后，虽然用手不能将三档齿轮与主轴相互转动，但这时仔细观察会发现三档离合器的摩擦片根本没被压紧结合，也没有发现有明显的漏气现象，断开气压后三档齿轮与主轴之间又能够相对转动。

经过仔细的检查，发现三档齿轮内的三档齿轮轴环装反了。如图 1-25 所示为主轴三、四档齿轮及离合机构正确的组成结构，三档齿轮轴环装反后就成图 1-26 的情况。在离合器工作过程中，在液压油的推动作用使活塞向左运动，压紧摩擦片结合三档齿

轮实现传动。在三档齿轮轴环被装反后，三档齿轮就向右移动了一段距离，而离合器毂却在原来的位置而被右移，这样在离合器的工作过程中活塞向左运动到一定位置就被三档齿轮挡住了，而不能继续运动将摩擦片压紧，使之不能传递动力。

重新装复变速器试车，各档均正常。

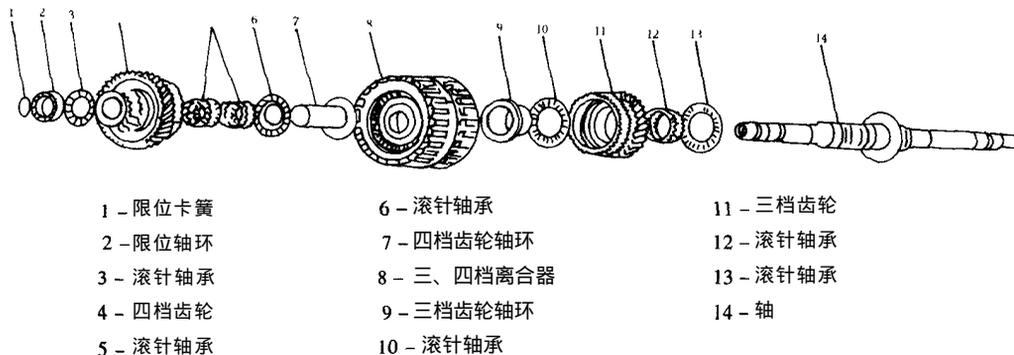


图 1-25 三、四档离合器及齿轮机构结构图

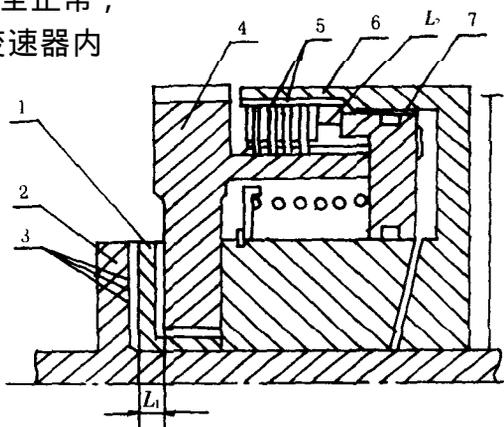
**99. 本田雅阁轿车自动变速器前进档完全正常，而挂上倒档时汽车无法移动，且变速器内部有刺耳的金属刮擦声**

车型：95 款本田雅阁轿车。

故障症状：自动变速器前进档完全正常，而挂上倒档时车无法移动，且变速器内部有刺耳的金属刮擦声。

诊断与排除：根据上述故障现象，初步判断为倒档啮合套未能与倒档从动齿轮啮合，而引起异响。经拆检，发现倒档啮合套及倒档从动齿轮啮合面已被打坏，因而不能进入啮合。

究其原因，可能是倒档啮合套，倒档拨叉上的伺服缸内密封圈损坏，漏油而使活塞压力不足，最终导致拨叉不能将啮合套推入正常位置而引起损坏。另一个原因则是操作不当，前进档行车时，将操纵杆推入倒档位置，引起强烈冲击将啮合面打坏



- |            |           |
|------------|-----------|
| 1 - 三档齿轮轴环 | 5 - 离合器片  |
| 2 - 轴      | 6 - 离合器毂  |
| 3 - 滚针轴承   | 7 - 离合器活塞 |
| 4 - 三档齿轮   |           |
- $L_1$  - 装反轴环后齿轮移动的距离  
 $L_2$  - 活塞工作时距离离合器片的距离

图 1-26 装反轴环后实际工作情况示意图

由于生产过程中经过严格检验，所以排除零件尺寸及装配方面的误差引发故障的因素。将伺服缸拆下，检查内部活塞密封并未发现有任何损伤。因此可以判定故障是操作不当引起的。更换损坏的零件，装好后试车，前进档及倒档均正常，故障排除了。

## 100. 马自达 929 轿车自动变速器突然发出异响，接着出现只有前进档而无倒档的现象

车型：马自达 929 轿车。

故障症状：据驾驶员说，在高速公路上行驶时，变速器内突然发出较大的异响，立即减速慢行，驶离高速公路检查，结果发现只有前进档而无倒档。

诊断与排除：根据上述故障现象，首先拆开变速器，并将其彻底分解，发现倒档离合器片及其他一些部件已损坏。清洗后换件，装复试车，一切正常。但过了不久，又出现与前次相同的故障，再次拆下变速器分解，发现前排行星齿轮已完全损坏。经过分析认为，由于汽车运行中有异物进入变速器内而将前排行星齿轮损坏。然而上一次变速器卸下后分解清洗是很认真的，异物从何而来？怀疑是自动变速器油散热器有问题。自动变速器油是经散热器冷却后再返回变速器的，很可能第 1 次出现故障后，受损部件的碎粒已进入散热器，虽然彻底分解清洗了变速器内各部件，但残存在散热器内的杂质却未被清除掉，在以后行车中散热器内的杂质又随注入的新油进入变速器内，造成上述第二次故障的发生。

最后，把发动机散热器与自动变速器油散热器制成一体的总成件拆下彻底清洗，同时把变速器再次洗净恢复，装复试车，一切工作正常，故障排除。

在修理变速器的故障时，一定不能忽视变速器油散热器的清洗工作。

## 101. 马自达 929 轿车无法行驶

车型：马自达 929 轿车，V6 发动机。

故障症状：该车因变速器里的行星齿轮被烧死，车子无法行走，已更换一组变速器后行星排，装车后试车一切正常。但跑长途时，却又出现同样故障，最后更换一个新的变速器，试车，在行驶 100km 时却听到变速器内有异响声。

诊断与排除：根据上述故障现象，拆检变速器，发现变速器后行星齿轮总成又有轻微烧损的现象，彻底检查没有发现异常。因此怀疑故障原因是：行星齿轮润滑不好造成高温；润滑油和油温冷却系统出现堵住现象，因为变速器中的液压油主要是靠一出一进两根油管通到水箱上，靠此冷却。

于是将两根油管拆下进行疏通清洗，没有问题。又把水箱拆下来清洁，却发现油温冷却的水箱有堵塞现象。这个小水箱是和发动机冷却水箱连在一起的。更换新水箱，故障排除。

必须注意的是，这种型号变速器只要是后行星齿轮烧掉，肯定是水箱堵住。因为后行星齿轮运转起来主要是靠液压油来冷却，而液压油又靠水箱边上的水油箱来回循环冷却，由于小油箱堵住，使油不能散热，从而使后行星齿轮温度迅速上升，就造成了上述故障。

## 102. 马自达 929 轿车行驶一段时间后，O/D 灯开始闪烁，80km/h 加速时有窜动感且不能升速

车型：马自达 929 轿车。

故障症状：O/D灯开始闪烁，80km/h加速时有窜动感且不能升速。时好时坏，车辆无法行驶。

诊断与排除：该车装有自诊断系统，可利用自诊断系统进行检修。具体做法是：由于O/D灯闪烁说明变速器ECU已贮存故障，通过诊断插座读出故障码。必须注意的是，该故障码最好用专用仪器读取，若无专用仪器可见图1-27，通过发光二极管的闪烁读出。该插座为17+8针诊断座，位于发动机左侧的车身上。

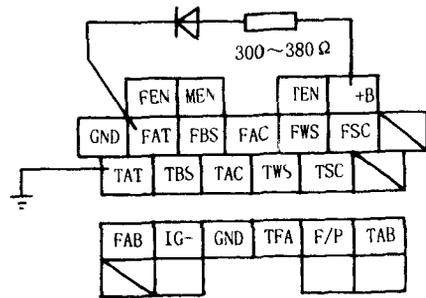


图 1-27 读取故障码

读取故障码为64——说明自动变速器三-二档降档电磁阀工作不良。故障部位为该电磁阀或与其相连的配线，或ECU。由于ECU在一般情况下不易损坏，故先不考虑。但因不知与变速器相连的哪一根配线与Ⅲ-Ⅱ档降档电磁阀相连，只好先拆下变速器油底壳。在检查电磁阀时，发现变速器内部有一插头松动虚连。把该插头接插牢固并清除故障码后，故障排除。

### 103. 三菱轻型客车发动机转速高而车速上不去

车型：三菱轻型客车，V4AW2自动变速器。

故障症状：据驾驶员反映，该车装用6G72发动机、V4AW2型自动变速器，在行驶140000km后，出现发动机转速高而车速上不去的故障。曾送过3家修理厂修理，并更换了油泵、变矩器、离合器和制动蹄片，故障仍未排除。

诊断与排除：接车后进行路试，当发动机转速在4000r/min时，车速最高达到60km/h，而变速器只是在低速档不换挡。

根据上述故障现象，首先进行了失速试验，未发现异常；接着进行了时间滞后试验和油压试验，均属正常；但在测试调速压力时，发现压力过低。该调速压力受调速器阀控制，而调速器阀的作用是根据汽车的速度变化，以得到和汽车速度相对应的输出油压，从而控制自动变速器的换挡时机。该车出现的故障正好是换不上二档和三档，所以判定为调速器阀故障。

经拆检调速器阀，发现弹簧已失效。更换调速器阀后，故障排除。

### 104. 丰田佳美3.0轿车自动变速器指示灯亮，且变速器内有异响

车型：丰田佳美3.0，A540E型自动变速器。

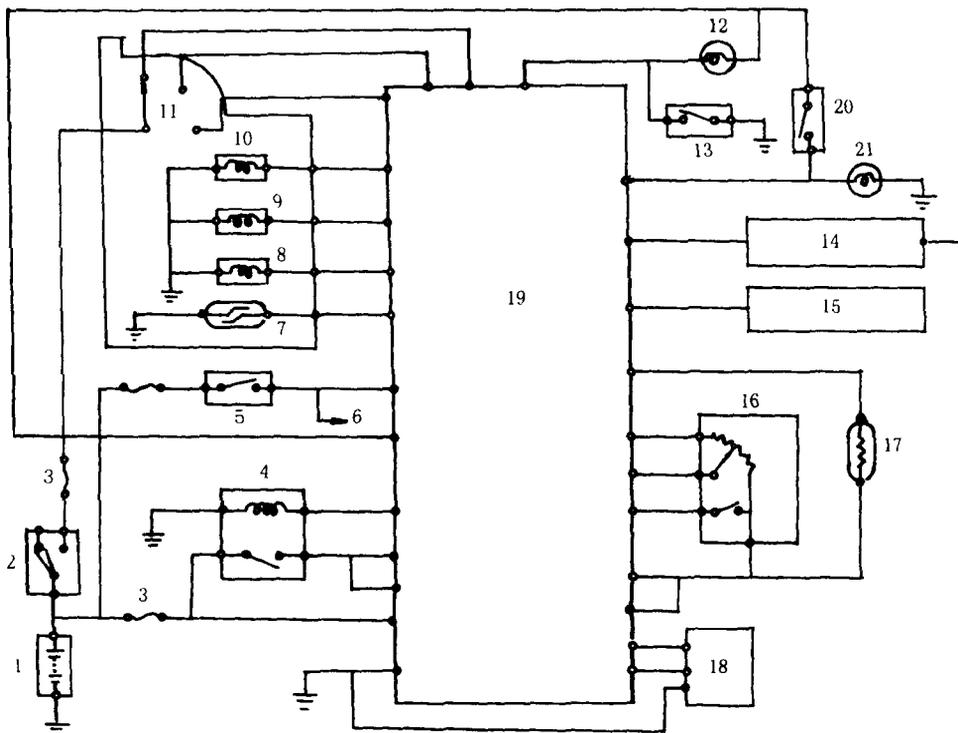
故障症状：自动变速器指示灯亮，且变速器内有异响。

诊断与排除：丰田佳美轿车自动变速器的控制系统和发动机控制系统共用一个电脑。电脑根据各种传感器和控制开关的信号，按照设定的程序，通过2个换挡电磁阀和1个锁止电磁阀进行换挡控制、锁止离合器控制等各种控制工作，其控制系统电路如图1-28所示。

该车装有自诊断系统，利用自诊断功能读取故障码，其读取方法是：打开点火开

关，并接通 O/D OFF 开关，注意不要启动发动机；使用诊断连接线将故障检查连接器的 TE1 和 E1 两端子连接起来；通过 O/D OFF 指示灯闪亮次数读取故障码。读出故障代码：62——1 号电磁线圈或短路，线路断路或短路。63——2 号电磁线圈断路或短路，线路断路或短路。进行外部检查，线束很好，怀疑故障在变速器内。打开油底壳，发现电磁阀线束压断，而且油底壳有铁屑。拆检变速器各轴承、摩擦片、铁片，均正常，问题在液力变矩器中。

把线路包扎好并更换新的变矩器，消除故障码，故障排除了。



1 - 蓄电池 2 - 点火开关 3 - 保险丝 4 - 主继电器 5 - 制动灯开关 6 - 至制动灯 7 - 车速传感器 8 - 锁止电磁阀 9 - 换档电磁阀 B 10 - 换档电磁阀 A 11 - 档位开关 12 - 超速档指示灯 13 - 超速档开关 14 - 车速表传感器 15 - 巡航控制电脑 16 - 节气门位置传感器 17 - 水温传感器 18 - 故障检测插座 19 - 发动机和自动变速器电脑 20 - 模式开关 21 - 模式指示灯

图 1-28 A540E 自动变速器控制系统电路

## 105. 丰田佳美 2.2 轿车自动变速器出现跳档迟缓现象

车型：丰田佳美 2.2 轿车，A540E 型自动变速器。

故障症状：自动变速器出现跳档迟缓。

诊断与排除：O/D OFF 灯和 CHECK ENGINE 灯都不亮，但按下 O/D 开关，灯却会亮。估计 O/D OFF、CHECK ENGINE 灯线路已被改接。检查和连接好灯线路后，当车辆行驶时 O/D OFF 灯闪烁，CHECK ENGINE 灯也亮；利用故障自诊断系统调出的故障码为 42——1 号车速传感器（在组合仪表中）有故障、线路断路或短路。

经检查发现，该线路断路，接好线后故障排除。

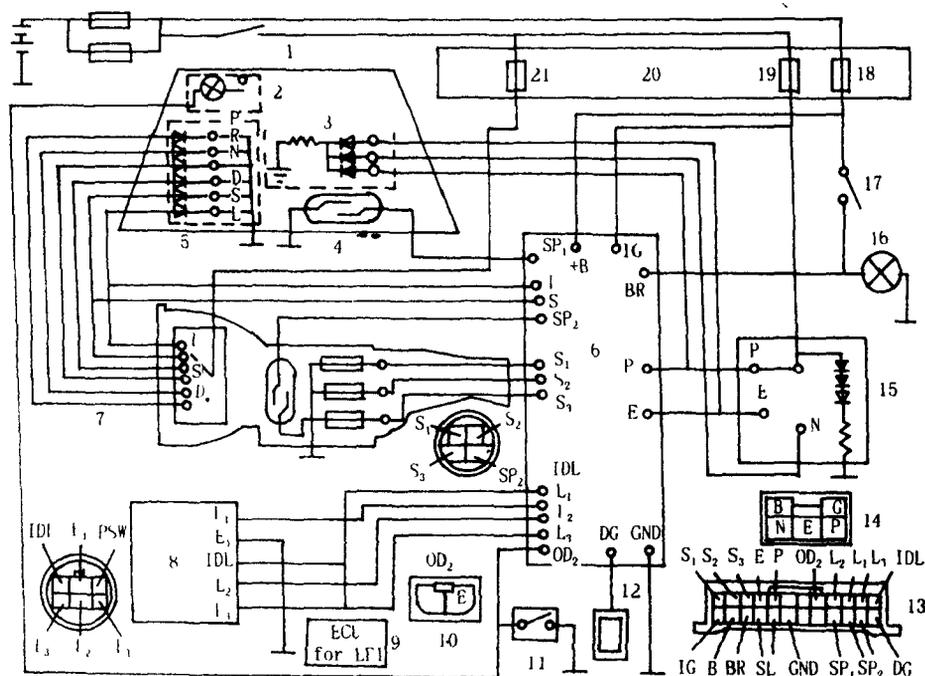
究其原因：一般新车在组装时，常把一些指示灯（如安全气囊灯、ABS灯、O/D OFF灯等）线路改接，如不重新连接，则不能正常显示；车速信号要经仪表板处理后才被输送到发动机ECU。车速信号传输线路断路后，车刚行驶时，ECU收不到车速信号，所以不跳档；当发动机转速在2500~4500r/min有8s以上，ECU无法取得车速信号时，才按第二车速信号指令跳档（失效保护），所以跳档迟缓。

## 106. 丰田皇冠 3.0 轿车自动变速器不能自动换档

车型：丰田皇冠 3.0 轿车，A340E 型自动变速器。

故障症状：汽车行驶速度已超过 60km/h，但自动变速器仍无法自动变换档位，按要求应在 60~120km/h 速度范围内应能自动变换档位。

诊断与排除：该车的自动变速器由于控制电路如图 1-29 所示。根据上述故障现象，经分析认为，造成自动变速器不能自动换档的原因是变速器电脑损坏。可按下述方法进行检修：



1-组合仪表板 2-超速档切断指示灯 3-换档规律指示器 4-速度传感器 No 1 5-诊断指示器 6-自动变速器电脑 7- $\downarrow$ 档起动开关 8-节气门位置传感器 9-接燃油喷射电脑 10-超速档开关插接器 11-超速档开关 12-DG 终端接线柱 13-自动变速器电脑插接器 14-换档选择开关插接器 15-换档选择开关 16-停车灯 17-停 4 开关 18-制动熔丝(15A) 19-电脑熔丝(15A) 20-点火电脑 21-熔丝(7.5A)

图 1-29 皇冠轿车自动变速器电子控制系统

(1) 先让汽车行驶一段路程，使发动机冷却液温度达 80℃ 自动变速器油温达 50~80℃

(2) 在 DG 终端接一电压表(阻抗大于 10kΩ/V)，按图 1-29 所示方法检测。测得

电压值为 0V，说明发动机节气门位置传感器及线路正常。

(3) 观察 DG 终端电压是否会随节气门开度的变化而变化，检测结果会变化。

(4) 把变速器电脑的插接器拔出，再做路试，让汽车在 D 位、S 位、L 位上工作。结果在各档位上工作均正常，这说明自动变速器良好。

(5) 将变速器电脑的插接器接上，察看汽车行驶时 DG 终端电压能否连续上升，结果不会上升（为 0V）。再将变速器处于 D 位，检查变速器电脑的 L 与 GND 之间的电压是否为 12V，结果也不是 12V。这说明变速器的电脑已损坏。

更换一个新的电脑 故障排除了。

## 107. 本田雅阁轿车自动变速器在前进档时一切正常，在倒档时有异响声

车型 本田雅阁 2.2L 轿车。

故障症状：变速器在前进档时一切正常，在倒（R）档时有异响声。

诊断与排除：根据上述故障现象，在 R 档时有异响，说明故障在 R 档位置。首先把车架起，拆掉操纵杆拉线，起动发动，用手拨动手动阀挂档。从 P 档换到 R 档，从 N 档换到 R 档，不断改变发动机转速，没有听到异响，又将变速杆拉线装上 重复以上操作，故障再次出现。这说明故障不在变速器内部。

接着调整操纵杆拉线。发现调整螺母松动，重新紧固螺母后，故障排除。

该故障原因是，因为本田车装的是双轴齿轮式自动变速器，R 档利用拨叉滑套和从动齿轮啮合来实现，因操纵杆拉线调整螺丝松动，使滑套不能和被动齿轮完全啮合，发出响声。

## 108. 奥迪 100 CD 轿车自动变速器挂档后车速不超过 40km/h，而发动机转速正常

车型 奥迪 100 CD 轿车。

故障症状：该车已行驶 150000km，装置有五缸汽油喷射发动机和六档自动变速器。出现挂档后车速不超过 40km/h，而发动机转速正常。已经更换了离合器片、自动变速器总成和变矩器总成进行路试，故障依旧。

诊断与排除：根据上述故障现象，可以判定是传动系的故障：变矩器失控；自动变速器或控制阀有故障。首先检查自动变速器油液的油量和油质，节气门和控制阀体内的节气门阀的操纵机构。经检查发现，自动变速器工作液少 2.5L。补充后又将节气门和控制阀体内的节气门阀操纵机构按资料中的规定重新进行调整，使之合乎标准。进行第一次路试，结果时速仅能达到 80km/h，再也不能增速了。接着将自动变速器油底壳拆下来，观察节气门和自动变速器的节气门阀的联动操纵机构的动作状态，发现气门能全开时，而控制阀体内的节气门阀不能全开。按规定调整节气门阀，然后进行第二次路试。这次车速可达到 120km/h 以上，可是故障并未完全排除，在增速过程中低速向高速过渡时间太迟。

于是又进行第三次调整，将主调节阀和各档的换档阀均做了相应地调整，之后进行第三次路试，结果一切正常，故障排除了。

## 109. 富豪轿车自动变速器挂倒档时，车辆不能向后移动

车型：富豪（沃尔沃）轿车，AW30-40 自动变速器。

故障症状：当把自动变速器的换档杆挂 R 档（倒车档）时，车辆不能向后移动，把车辆用举升机升起后用外力转动传动轴，传动轴转不动，如同挂在 P 档（停车档）一样；而将其放入 N 档（空档）时，车却略向前移动，并且随着转速的提高，车速也随着升高；而把换档杆再分别挂入 D、3、L 档时，行驶起来正常。

诊断与排除：该车自动变速器是一种具有智能控制的四速自动变速器，主要是由带锁定离合器的变矩器，四速行星齿轮机构、液压控制系统和电子控制系统组成。它在各档位的工作原件如表 1-6 所示。

表 1-6 各档位的工作原件表

档位（即换档杆位置）	排档	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>0</sub>
P	驻车档			○							
R	倒档		○	○			○				○
N	空档			○							
D	一档	○		○						○	○
	二档	○		○		○			○		○
	三档	○	○	○		○					○
	O/D 档	○	○			○		○			
2	一档	○		○						○	○
	二档	○		○	○	○			○		○
	三档	○	○	○		○					○
L	一档	○		○			○			○	○
	二档	○		○	○	○			○		○

注 1 图中“○”表示工作。

2 C<sub>1</sub> - 前进档离合器，C<sub>2</sub> - 直接档离合器，C<sub>0</sub> - O/D 直接档离合器；

B<sub>1</sub> - 二档跟踪惯性制动器，B<sub>2</sub> - 二档制动器，B<sub>3</sub> - 倒档制动器；

B<sub>0</sub> - O/D 制动器，F<sub>1</sub> - 1号单向离合器，F<sub>2</sub> - 2号单向离合器，F<sub>0</sub> - O/D 单向离合器。

根据上述故障现象，首先怀疑是换档杆位置不准确，造成档位错乱，该车装有故障自诊断系统，利用自诊断功能读取故障码，其读取方法是：

(1) 把选择电线插入故障诊断插座 1号端子。

(2) 把点火开关转至“II”位置。

(3) 按住按钮大约 1s 后松开，即可通过 LED 测试灯读取故障码。

(4) LED 测试灯每次只显示一个故障码，要读取其他故障码，需再按按钮一次。

读取故障码：1-1-4，表明功能开关断路或与电源短路；1-2-4，表明功能开关不正常或接地短路；3-1-1，表明变速器电控单元无法取得输入轴转速信号。按照故障码提示和所怀疑的疑点，初步认为是换档杆位置移动或功能信号开关线路不好才造成这种故障。按照正常程序检查，换档杆位置调整正确，功能选择开关线路正常，说明故障不是在这两处。接着检查润滑油的数量和油质，其液面位置处于油平面允许范围之内，同时发现润滑油的颜色已呈暗褐色，而且还有烧焦的气味。说明故障发生在变速器的内部机件中。

拆检变速器，发现变速器内的前进档离合器（ $C_1$ ）摩擦片和压板已全部烧蚀和损坏，其中有两片摩擦片和两片压板由于高温打滑后紧紧地烧结在一起，别的离合器和制动带都工作良好。而产生前进档离合器（ $C_1$ ）缺油的直接原因是前进档离合器转鼓上的油封圈由于老化而产生裂缝，造成进入前进档离合器的油液不足，使活塞作用在离合器摩擦片上的压紧力降低，从而导致前进档离合器摩擦片在传递动力时打滑，当其表面一层摩擦层磨损以后只剩下单独的铁片再加上温度过高使摩擦片与压板烧结在一起。

从表 1-5 中可以看出，在 R 档位时，其  $C_2$ 、 $C_0$ 、 $B_3$ 、 $F_0$  应该工作，而  $C_1$  应该释放，位于放松的状态。由于  $C_1$  中摩擦片与压板烧结在一道，分离不开，前进档离合器释放不掉，使车辆一直产生向前的动力，其与倒档时产生的向后动力互相抗衡，使车辆既不能前进又不能后退，好像 P 档位一样，从而无倒档；同样，当车辆在 N 档位时， $C_1$  也应该释放掉，而其由于烧结不能分离，使车辆处于前进档位置，随着转速的提高，车辆也随之移动，使车辆无 N 档（空档）位置。

更换磨损的密封圈，以及将摩擦片与压板更换新件，并调整好正确间隙，其标准值为 0.70 ~ 1.00mm 装复后试车，故障排除。

#### 110. 丰田大霸王汽车自动变速器在 D 档位时只有一档

车型：丰田（TOYOTA）大霸王（Previa）汽车，装置 A-340E 自动变速器。

故障症状：该车行驶近 300000km，突然出现在前进（D 档位）时只有一档，而不能自动增档的故障。

诊断与排除：该故障的发生的主要原因有两种可能：一种可能是电磁阀或电路有故障，另一种是换档阀工作不正常。首先用故障诊断仪进行调取故障代码，结果没有故障代码显示。说明电控系统没有故障。那么故障源发生在换档阀内可能性极大。因为 A340E 和 A340H 电控自动变速器有一 - 二档、二 - 三档、三 - 四档三个换档阀，它们通过改变不同的位置控制对应的离合器、制动器的油路，使离合器、制动器工作或停止工作，与手动阀配合实现换档。例如：当选档手柄置于 D 档位置，三 - 四档换档阀控制离合器  $C_0$  工作，手动阀控制的离合器  $C_1$  工作，单向离合器  $F_0$ 、 $F_2$  工作，则变速器具有 D 档位中的一档。换档阀的位置由 1 号、2 号电磁阀控制的油路决定。例如 2 号电磁阀通电工作，三 - 四档换档阀上移，使  $C_0$  停止工作转为  $B_0$  工作，则变速器挂上超速档。换档阀工作的好坏直接影响自动变速器是否能够换档。比如，当一 - 二档换档阀卡在 D 档位一档位置时，则自动变速器只有一档，汽车不能高速行驶。

对自动变速器进行拆检，结果发现，一 - 二档换档阀真的卡死在一档位置，同时一 - 二档换档阀弹簧的自由长度也不符合标准，其自由长度为 25mm 左右（标准自由长度为 29.15mm）。换档阀卡死的原因是自动变速器的摩擦片颗粒进入换档阀所致。经过彻底清洗和更换一 - 二档换档阀弹簧后，组装后，进行路试，故障排除。

#### 111. 丰田凌志 LS400 轿车不能自动换档

车型：丰田（TOYOTA）凌志（LEXUS）400 型轿车，装置 A341E 型自动变速器。

故障症状：该轿车已行驶 200000km，一次在途中出现不能自动换档的故障，经过

检查和处理，故障依旧没有排除。

诊断与排除：A341E型自动变速器是较先进的型号，它是在A340E和A340H型自动变速的基础上改型的，这种电控自动变速器多半使用在丰田凌志轿车上，其控制系统主要由控制油路、电脑（ECT ECU）、传感器、执行器等组成。发生不能自动换档的故障主要原因有以下几种可能：工作液（ATF）量不足或油型号不对；换档阀工作不正常；离合器和制动器磨损过度；3号电磁阀有故障或线路有问题等。首先对自动变速器工作液（ATF）的质量，油型号和液面高度进行检查，均未发现异常；根据排除故障先内后外，先易后难的原则，先对电控自动变速器进行调取故障代码，结果显示代码为64，经查表得知，是3号电磁阀或插座及线束不良。

为了进一步确认是电控系统还是液控系统的故障，可以通过操纵杆像手动变速器一样加减档；即当操纵杆在L位置时，变速器有一档，当操纵杆在二档位置时，变速器有三档；当操纵杆在D位置时变速器有四档，此时的变速器不能平稳换档，即不能换入三、四档，但可以行驶。又因为3号电磁阀不工作则变矩器的锁止离合器也不工作，当电控系统有故障时而液控系统工作正常时，就会有此种现象。从而说明故障仍然发生在电控系统。于是，对3号电磁阀进行检测，拨下3号电磁阀插头，测量供电电压正常，再测量3号电磁阀线圈电阻，结果电阻值为无穷大（标准电阻值为11~15Ω），说明3号电磁阀线圈断路，更换3号电磁阀后，进行路试，故障排除。

## 112. 丰田佳美轿车不能行驶

车型：丰田（TOYOTA）佳美CAMRY轿车，装置A140E型自动变速器。

故障症状：该轿车行驶80000km时，出现挂档后不能行走的故障。该故障是发生在检修减速器之后。

诊断与排除：前几天由于减速器中缺油而使减速器严重损坏。经过检修后，运行不到一个星期（500km左右），又出现挂档后，汽车不能行走的故障。经了解，减速器损坏时，主动齿轮全部啃齿变形，从动齿轮掉3个齿，主动齿轮轴上靠主动齿轮一侧轴承全部损坏脱落（轴承烧蚀，轴承座套的内外胶封全部损坏），转速传感器上的磁轮全部脱落，散架的轴承与磁柱全被碰撞成碎块，减速器壳体也受损，变速器一侧未有检查和清洗，只是将减速器损坏的零件更换后组装使用。通过驾驶员的介绍可以分析到：挂档不能行驶的原因可能发生在自动变速器中，因为上次减速器损坏后，只对减速器进行换件修理，至于自动变速器一侧根本没有检修和清洗。因为减速器和自动变速器的润滑油贮存是分开式的，中间由主动齿轴上的密封圈相隔，由于此密封圈已损坏，减速器损坏后的碎块必然会流入自动变速器中，致使在减速器检修不久，发现挂档后，汽车不能行驶的故障。

拆检自动变速器，结果发现自动变速器的离合器和制动器摩擦片均有严重的磨损，经过仔细地检查和清洗，将已烧损的磨损过薄的摩擦片换掉，按说明书中的规定进行检测，使组装后的尺寸符合标准为止；同时对减速器也进行了拆检和清洗，未见异常。最后，重新组装着车后进行路试，故障排除。

### 113. 现代索娜塔轿车自动变速器档位失控

车型：现代 (HYUNDAI) 索娜塔 (SONATA) 轿车，装置 F4A33 型电控自动变速器

故障症状：该轿车已行驶 200000km，近些日子出现档位失控，即自动变速器手柄在 N 或 P 位置时轿车自动向前行进。

诊断与排除：因该轿车已行驶 200000km，可以算是五成新的轿车，出现这种故障的主要原因有以下几种可能：手拉杆系统调整不当；驻车制动机构失灵；阀体卡滞或气孔及调整不当；止通开关故障、线路断开或损坏等。

首先用指针式万用表电压档，通过诊断插座调取故障代码，结果万用表指针以同摆幅同频率地摆动，说明电控系统没有故障，即工作正常。而故障发生在机械部分（故障代码不显示）；接着对手拉杆系统进行检查和调整，使之符合规定标准；最后解体自动变速器进行检查和测量，着重对驻车制动机构和阀体进行检查和测量，未见异常，并根据资料的规定进行重新调整。装复后进行路试，结果故障依旧。经过冷静地思考和分析，一是工作液中有气体；二是止通开关本身有机械故障；虽然电系供电正常，可本身机械机构是否工作正常，没有检查，拆下止通开关，发现已损坏；随后找来一支工作正常的同型号的自动变速器车的止通开关换上，进行试车，故障消失。于是，就从外地购进一支止通开关换上，进行路试，故障排除。

### 114. 现代索娜塔轿车自动变速器不能升入四档

车型：现代 (HYUNDAI) 索娜塔 (SONATA) 轿车，装置电控 (ECT) KM175 型自动变速器。

故障症状：该轿车在行驶 150000km 之后，出现不能升四档的故障，即在前进 (D 档位) 运行中自动变速器只能从二档升入三档，而不能从三档再升入四档的故障

诊断与排除：根据该车的行驶里程和维修经验，该车故障的主要原因有以下几种可能：手拉杆系统调整不当；前进离合器鼓内径磨损过度；终端离合器或活塞有故障（单向阀球卡滞）；止通开关故障和线路断路；PCDV 阀损坏或线路断路；⑥超速档开关有故障；⑦自动变速驱动桥控制块损坏等。

首先，用指针式万用表电压档，通过诊断插座调取故障代码，将电压表正表笔（红色）触在诊断插座 1 号端子孔内，负表笔（黑色）触在诊断插座 12 号端子（搭铁端子）孔内，将点火开关置于 ON（打开）位置，电压表的指针以同一摆幅不停地摆动，说明电控系统工作正常，这样可以将电控系统的因素排除掉。接着检查手拉杆系统的动作情况，发现拉线略有些松，对此重新按规定进行调整，然后进行路试，故障依旧没有排除。最后，只好拆卸自动变速器，进行解体检查，对自动变速器内的所有构件一一地进行检查和测量，与标准构件进行对照检查。结果发现前离合器鼓内径磨损过度，尺寸大于标准尺寸 2mm 之多。由于修复的成本太高（单件生产的缘故），所以不能采取此方案。最后采取将已报废的同型号（车祸）自动变速器的前离合器鼓换到该故障轿车上，装复后，进行路试，故障消失，运行一切正常。

## 115. 现代索娜塔轿车热车无前进档

车型：现代 HYUNDAI 索娜塔 SONATA) 轿车，装置 KM175 型自动变速器。

故障症状：该轿车行驶 100000km 后，出现热车无前进档（即换档手柄在 D 档位置轿车不能行驶）。但停止一段时间后或将换档操纵杆在各档位走一遍后，轿车又可以行驶。

诊断与排除：根据上述故障现象，该故障的主要原因有以下几种可能：手控制杆系统调整不当；油泵工作不正常；单向离合器有故障；自动变速器油面过低；管路油压过低；⑥ 阀体卡滞或调整不当；⑦ 后离合器或活塞故障；⑧ PCSV 阀损坏或线路不良等。

根据分析，首先用指针式万用表进行提取故障代码，将电压表正表笔（+）插入诊断插座的 1 号端子孔，负表笔（-）触头插入 12 号孔（搭铁端子），结果无故障代码显示。说明故障在机械部位。首先对手控制系统进行检查和调整，按说明书中的规定进行调整，使之符合标准；随后对自动变速器的油质、油型号和油量进行检查，未见异常；接着对 D 档油路的油压进行测量，实测结果油压正常，同时也说明液压泵工作正常；最后解体自动变速器，对离合器和制动器及单向离合器等均一一地进行仔细检查和清洗，结果发现单向离合器摩擦片磨损严重，有时出现打滑现象（即不锁止）。从而可以引起自动变速器在热车时无前进档。其原因是在低温时，油温也低，工作液（ATF）的粘度较稠，单向离合器能起到轻微的锁止作用，当油温达到 70℃ 以上时，工作液变稀，粘度变低，从而单向离合器不能锁止，使单向离合器出现打滑现象。

更换了单向离合器总成，进行路试，故障排除。

## 116. 日产公爵轿车自动变速器换档冲击过大

车型：日产 NISSAN 公爵 (CEDRIC) 轿车，变速器为 L4N71B 型自动变速器。

故障症状：该轿车在行驶 200000km 后，进行检修发动机和自动变速器，出厂后发现自动变速器自动变档时冲击过大。

诊断与排除：因为是刚刚检修过的发动机和自动变速器，所以对有些部位不应该怀疑。根据我们的维修经验，可以推断主要原因有以下几种可能：真空罐和传动杆有问题；主油路油压过高或过低；控制阀有故障；自动变速器出气孔（与大气平衡孔）堵塞；第二带式制动器有故障；⑥ 自动变速器工作液（ATF）质量有问题；⑦ 油道泄漏严重；⑧ 变矩器锁止控制阀有故障等。

首先从外表进行检查，对真空罐和传动杆、变速器出气孔进行仔细检查，未见异常；接着对主油路油压进行检测。因该轿车装置 LD28 型发动机，其主油路标准油压为：R 档 0.7~0.8MPa；D 档 0.4~0.5MPa；二档 0.6~1.2MPa；一档 0.4~0.5MPa。测量的结果基本符合标准油压。接着拆下控制阀，进行检查，也未见异常；为了准确判断故障所在处，将运转正常的同型号的控制阀换到故障轿车上，进行路试，故障依旧；最后只好解体自动变速器，经过认真仔细地检查，未发现问题；正在这时，忽然发现驾驶室有自动变速器工作液（ATF）桶，上面标有 Ford 标准 F 型。经驾驶员介绍，上次检

修后就加注这个型号的工作液。因为 ATF 型号不同，其摩擦系数就不一样。如果(Ⓓ)(Ⓔ)(Ⓝ)(Ⓡ)(Ⓡ) II型工作液错用 F 型，会使自动变速器发生换档冲击和制动器和离合器突然啮合的现象；如果 F 型错用 DEXRON Ⓡ II型，会引起自动变速器内离合器、制动器打滑，加速摩擦片的磨损。该型号自动变速器按规定应该加注 GM 标准 DEXRON Ⓡ II型自动变速器工作液 (ATF)，于是，判断该轿车是由于工作液的型号使用的错误而引起的。最后将自动变速器内的工作液放净并进行彻底清洗，换用 GM 标准 DEXRON R II型 ATF，进行路试，故障消失。

### 117. 日产公爵轿车自动变速器从 N 位换到 D 位时，有激烈振动现象

车型：日产 NISSAN 公爵 (CEDRIC) 轿车，装置 L4N71B 型自动变速器。

故障症状：该车已行驶 200000km 时，出现从 N 位换到 D 位时，全车有激烈振动的现象。经过调整和检查未能排除故障。

诊断与排除：根据维修经验可以推断该故障的主要原因有以下几种可能：强制低档线圈、开关及电线有故障；真空作动器和连结管有问题；主油路油压过高或过低；控制阀有故障等。

首先对强制低档线圈进行测量，符合标准；对开关和线路进行检查和测量，也未见异常；接着对真空作动器和连接管进行检查，用嘴吸连接管，真空作动器工作也正常；随后对主油路的油压进行检查和测量，将油压表（量程为 2.5MPa）接到 D 档主油路接口处，在发动机怠速运转状态下，把制动踏板完全踩到底，D 档的油压为 0.5~0.6MPa 比标准 0.3~0.4MPa 油压高出 0.2MPa，说明 D 档油路有堵塞现象；为此只好拆检自动变速器，先打开油底壳，拆卸下控制阀，对控制阀进行仔细地检查和清洗，未发现异常现象；然后继续拆检自动变速器，主要检查 D 档油路，结果发现 D 档油路中有一胶状块（比黄豆粒大一些）堵在换档阀前，小心地取出堵塞物后，用干净汽油或煤油清洗油路及所有部件，此胶状块为玻璃胶块，它来源于维修工在装复油底壳时涂抹量过多所致。经过认真地清洗和疏通，重新装复，进行路试，故障消失。

### 118. 丰田皇冠轿车不能自动增档，车速不超过 60km/h

车型：丰田 (TOYOTA) 皇冠轿车 装用 A340E 型自动变速器。

故障症状：该轿车在行驶 180000km 时，出现不能自动增档的故障，无论怎样加减油门，车速不超过 60km/h。

诊断与排除：经过实际路试和分析，该轿车故障发生自动变速器内，其主要原因有以下几种可能：超速离合器、直接离合器和前离合器片磨损严重；电磁阀有故障或线路问题；自动变速器工作液 (ATF) 量过少；各换档阀有故障等。

首先对自动变速器工作液的液量进行了检查，未见异常，即符合标准；接着对各电磁阀分别进行通、断电进行检查，均工作正常；随后拆卸油底壳，把分配阀拆卸下来，进行仔细地检查和调试，发现节气门阀弹簧已折断，将此弹簧换成新件，组装后进行路试，故障依旧。于是，再次解体自动变速器，重点对超速离合器、直接离合器和前离合器进行检测，首先检测直接离合器和超速离合器的活塞行程进行检测，用百分表即可测

量，其百分表指示活塞行程为 2.30~2.56mm（标准值为 1.85~2.15mm），显然活塞行程高于标准值。继续检查摩擦片，发现摩擦片已磨损过度（摩擦材料已经很薄），有的基本磨光；接着对前离合器组件的间隙检查，结果百分表指示前离合器组件间隙为 1.50~1.68mm（标准间隙为 0.50~0.90mm），检查离合器片已磨损严重，其他零件均正常。于是，将这 3 组离合器片换成新件，重新组装后进行检测，使之符合标准值为止。最后，装回车上进行路试，一切正常，时速可达到 150km/h 以上，而且增减档也十分正常。

### 119. 丰田大霸王汽车加速时抖动

车型：丰田 TOYOTA 大霸王 (Previa) 汽车，装置 A340E 型自动变速器。

故障症状：该车在行驶 200000km 之后，在加速时发生抖动。经过多方面检查和调整，也无效。

诊断与排除：根据故障现象和维修经验，可以推断该轿车故障的主要原因有以下几种可能：手动连接机构调整不当；节气门钢索调整不当；集成阀体故障；电磁阀故障；变速器故障等。

首先对手动联结机构和节气门拉索进行检查和重新调整，使之符合规定标准，然后进行路试，故障依旧出现。看来问题不在于此；接着对电磁阀进行通、断电试验，几个电磁阀均能听到“咔嗒、咔嗒”的结合和分离的声音；最后拆检自动变速器，首先对集成阀体进行拆检和清洗，结果发现自动变速器工作液很脏，经过认真地清洗和重新对有关阀体进行调整，结果还发现 D 档换档阀弹簧有卡滞现象（变形引起），将此弹簧换成新件。装复后，换上清洁的工作液，进行路试，故障稍有好转，但是，故障未有完全排除，说明病根不在于此。于是，再次解体自动变速器，这次对自动变速器内所有组件均一一地仔细地检查一遍，结果发现制动带已断裂，并且与钢带脱离，所以，在运行过程中突然加速时，由于转速也突然增加引起振动，使制动带与钢带脱离，对离合器产生制动，也就是说，制动带与制动鼓时而有间隙时而产生制动，造成轿车在加速时发生抖动的根本原因所在。将制动带换成新件，装复后进行路试，故障排除。

### 120. 现代索娜塔轿车自动变速器在 N - D 或 R 档时发动机失速

车型：现代 HYUNDAI 索娜塔 SONATA 轿车，装置 F4A33 型自动变速器。

故障症状：检修后，出现从 N - D 或 R 档时发动机失速，从而不能正常运行

诊断与排除：根据维修经验，该轿车自动变速器使发动机失速的主要原因有以下几种可能：怠速转速不正常；性能不良；阀体滞塞，气孔或调整不当；④ DCCSV 电磁阀或线路短、断路等。

首先用指针式万用表调取故障代码，结果万用表指针以等频率同摆幅进行摆动，说明电控系统没有故障。那么只有在机械部位仔细查找。先对怠速系统进行检查和试验，使自动变速器手柄处在 N 位置时，该发动机怠速工作正常；接着对 DCCSV 电磁阀和线路均进行检查和测量，也未见异常；随后，解体自动变速器，对各阀体进行小心仔细地拆检，并做好标记，以防错装，造成人为故障。结果发现 D 档和 R 档换档阀调整有

误，其他的换档阀未有发现卡滞和堵塞现象。为了把握起见，把所有的换档阀都仔细地清洗和检查，一一地试验阀在阀孔内的动作情况，稍有卡滞现象的都进行仔细地研磨（用香烟灰对机油），直至运动自由为止。要注意：千万不要用研磨膏研磨，那样会出现由于间隙过大而泄油，使自动变速器不能正常工作。最后将 D 档和 R 档的换档阀按规定进行认真调整，并组装所有换档阀和其他机件，然后进行密封试验，用机油枪即可以进行密封试验。经过全面认真按规定的调整，重新组装到轿车上，进行空转和路试，故障消失。

## 121. 现代索娜塔轿车不能后退

车型：现代 (HYUNDAI) 索娜塔 SONATA 轿车，装置 KM175 型自动变速器

故障症状：该轿车行驶 90000km 后，出现不能倒车的故障。

诊断与排除：根据资料介绍和维修经验表明，发生该种故障的主要原因有以下几种可能：变矩器有故障；液压泵有故障；离合器鼓内径磨损严重；前离合器活塞有故障；低 - 倒档制动器或活塞有故障；⑥ 阀体与外壳间，低 - 倒档制动油路 O 形圈未装或损坏等。

根据以上的分析，首先用指针式万用表，通过诊断插座调取故障代码，将电压表的正表笔红色触在诊断插座 1 号端子孔内，负表笔黑色触在诊断插座 12 号端子（搭铁端子）孔内，将点火开关置于 ON 位置，电压表以同一摆幅在不停地摆动，说明电控系统工作正常（无故障码显示）。接着只好解体自动变速器，查找机械方面的原因，对液压泵、离合器鼓、前离合器活塞等一一地进行清洗和检查，未见异常。开始怀疑变速器有故障，于是将同型号的自动变速器轿车的变矩器换到故障轿车上，进行路试，结果故障依旧。又经过仔细分析，故障源还是发生在自动变速器内部，这次对低 - 倒档制动油路进行检测，结果油压偏低得很厉害，仔细检查低 - 倒档制动器和活塞的磨损程度，未见异常，正在这时，突然发现低 - 倒档制动油路 O 形圈有畸形，套上后发现，由于某种原因凸出一个 U 形边，进而不能起到完全密封的作用，使该轿车不能后退的故障发生。将此 O 形圈换成新的配件，并仔细装配，组合好进行路试，一切正常，故障排除。

从该故障可以看出，电控轿车故障率较高的部位还是在机械部位，电控部分故障率极低。该轿车低 - 倒档制动油路的 O 形圈密封不严而造成该轿车没有倒档，其原因可能有两个：一是维修工装配时有误或操作不当；二是由于工作液中有杂质或油压过高而鼓开的。不管是什么原因造成的，从而可提醒我们检查要仔细认真，按着机械原理和结构关系去查找，故障会迅速排除。

## 122. 通用凯迪拉克轿车自动变速器打滑

车型：通用凯迪拉克 (Cadillac) 轿车，装置 4L60E 自动变速器。该车已行驶 50000km

故障症状：在 D 档位前进时，行驶 15km 后，车速即逐渐下降，不能随油门的加大而增速，有打滑现象，自动变速器工作液有焦糊味。经解体检查，发现一组离合器片烧

坏，重新换上离合器片后试车，初试时性能正常，车速可以达到 130km/h 以上。但行驶时间稍长一些，各部件温度升高后，又出现打滑现象，解体后发现，又是同一组离合器片烧坏。

诊断与排除：根据故障现象，可以推断故障的主要原因有以下几种可能：自动变速器液压泵损坏，油压不足；被烧离合器油缸有故障；油路中单向阀损坏或不起单向作用等。因为超越离合器的作用是在 D 位（POWER 加力）或一、二档时，增强卡块单向离合器的传动力矩。该故障中所烧坏的离合器为三 - 四档离合器片。第 2 次解体自动变速器后，进一步仔细地检查，除三 - 四档离合器烧坏外，其他构件基本没有损坏，各部位密封均完好，装配亦无错误。分析三 - 四档离合器烧坏的原因与其液压油缸油压不足有关。仔细查找此油缸的密封情况，皮碗及密封圈都完好；当查到输入轴及壳体组件时，查出壳体上一只单向阀，由里向外吹气时有漏气现象（不应有漏气现象）。将此阀连其外壳拆下来，经研磨后达到密封完全状态，然后装回原位。将变速器组装好再进行试车，故障更严重了，油门低时也出现打滑现象。立即停车拆检，发现维修人员将单向阀装反了方向，纠正后试车，故障排除。

### 123. 现代索娜塔轿车自动变速器漏油

车型：现代（HYUNDAI）索娜塔（SONATA）轿车，装置 KM175 型自动变速器（ECT）。

故障症状：该轿车在行驶 180000km 之后，进行了大修，修竣后不久发现自动变速器与发动机连接部位漏油，仔细观察是自动变速器工作液，而不是机油。根据驾驶员反映，自动变速器的前油封已换过好几个了，但使用不久，又出现漏油现象。

诊断与排除：因为是刚刚大修后的轿车，按理不应该出现这种现象，可是事实已漏油了。经询问了驾驶员，在大修前没有这种漏油的故障。该故障的主要原因有以下几种可能：油封质量不好或装反；导轮轴径磨出麻痕；导轮轴径向跳动过大等。

首先拆下自动变速器总成，因自动变速器工作液是从变速器前油封处漏出的，并沿壳体流到下部。仔细观察油封的质量和装法未见异常，但发现导轮轴（油封位置）已磨出麻痕，从而考虑到，导轮轴与变速器输入轴不同轴？于是，对导轮轴进行了径向圆跳动量的检查，用百分表和磁力表架就车进行检测，转动变速器，其跳动量为 0.60mm 左右，比极限值 0.30mm 超出 0.30mm。再拆下变矩器，测量飞轮的径向和端面圆跳动量，结果，飞轮的偏摆量达到 0.55mm 左右，比规定值 0.20mm 大出 0.35mm。将飞轮拆卸下来，发现飞轮螺丝孔已失圆十分严重，维修人员装配时没有校正就随便装上（因飞轮自重靠一侧）。

由此可见，该自动变速器漏油的真正原因是，由于飞轮跳动量过大，使变矩器导轮轴的径向圆跳动量也随之过大，导致导轮轴与前油封的中心偏差过大而使油封早期损坏（漏油）。

换一个新的飞轮总成和飞轮螺栓后，导轮轴的圆跳动量降低到 0.18mm 装复后已行驶 20000km 了，再未出现漏油故障。

## 124. 96 款三菱太空汽车最高车速只能达到 50km/h

车型：三菱太空汽车，自动变速器为电控 4 速 F4A23 型。

故障症状：该车已行驶 280000km，在一次途中出现换档时有严重冲击，乱跳档并且无高速档，最高车速只能达到 50km/h。据驾驶员介绍，该车自动变速器在某厂刚大修过不久，距发生故障时已有一个多月了。

诊断与排除：根据以往的维修自动变速器轿车的经验，该车的故障有以下几种可能性：车速传感器有故障或无供电电压；自动变速器离合器片磨损过度；低档和倒档的制动摩片烧损；自动变速器液压泵泵油不足等。

根据以上的分析，首先对车速传感器进行测试，用万用表电阻档对车速传感器进行测量，其电阻值为 225Ω(标准值为  $24.5 \pm 30\Omega$ )，当发动机转速略高于怠速转速时，A 车速传感器和 B 车速传感器的电压值均符合标准值。所以，故障可能发生在机械部位；接着对自动变速器的油压进行检测，其油压低于 0.45MPa，拆卸油底壳，发现有大量金属粉末。解体自动变速器，发现油泵、前离合器摩片，低档和倒档的制动带均烧损。经过更换新件，并且清洗阀体后进行重新组装，进行路试，低档正常（不乱跳档），但高速档时有时无。再测量自动变速器油压，油压还是偏低，再次解体自动变速器，发现油泵上的 O 形密封圈已损坏（上次未有拆卸），由此密封不严而造成泄压，引起油压过低而无高速档的故障。更换了新的 O 形密封圈，进行路试，故障排除。

对该故障原因的分析，如果用较先进的解码器，当诊断系统出现有关车速传感器故障码后，多数情况下是传感器本身或线路有问题，但当主油路油压过低或其他原因造成离合器片打滑，也会出现该故障码。如果没有先进的解码器，也可以利用万用表对各传感器进行测量，与标准值进行对比，也可以判断故障源。因为正常时 ECU 根据信号计算的理论速比与车速传感器信号计算的 actual 速比应一致。但当油压过低或其他原因造成离合器片打滑时，使实际速比与理论速比不一致，ECU 就会记忆车速传感器有故障，造成误导。在排除故障要注意区分。

## 125. 95 款丰田佳美轿车自动变速器加油口冒油

车型：丰田佳美轿车。

故障症状：车主称，该车爬坡时，踩大油门，发动机转速虽然很高，但车辆速度提不起来，反而越走越慢，一会听到嘭的一声响，变速器油从加油口喷出，溅落地上。轿车再也无力爬坡。

诊断与排除：汽车拖回维修站检修。根据车主自诉和现场观察，该车变速器油从加油口喷出确定无疑。分析可能原因有：自动变速器通气孔堵塞；油液加注过多；油泵损坏。

油液如加注过多，造成的后果早就会显现，且车主最近未更换添加自动变速器油，此原因可排除。

检查变速器壳体通气孔没有堵塞，此原因也应排除。

拆检该车内啮合式齿轮泵，进行检查。检查从动齿轮外圆间隙（极限值为

0.3mm), 齿顶与月形块间隙(极限值为0.3mm), 主从动齿轮的侧面间隙(极限值为0.1mm)检查结果, 从动齿轮齿顶磨损严重, 与月形块间隙达到0.8mm, 主从动齿侧面间隙也达0.5mm, 严重超过极限值。询问车主得知, 该车动力下降已有一段时间, 尤其是热车更为严重, 可见这种故障是逐渐积累, 至此次爆发式发生。该车油泵承担向自动变速器中变矩器液力控制器输送具有一定压力的变速器油, 维持油液循环。现油泵齿轮因大负荷长时间使用(该车常年行驶在县级支线公路上), 又未及时维修, 致使从动齿轮严重磨损。造成变速器油从齿轮侧面大量泄漏, 压力建立不起来, 油泵无法正常向变矩器、齿轮变速器、液力控制器供油。汽车爬坡, 驾驶员踩大油门, 发动机转速提高后, 油温随之而升高, 变矩器里的变速器油又不能得到正常循环和冷却, 因此大量汽化, 便从变矩器排出至变速器油底壳。从而造成自动变速器油盘内压力急增, 因而从加油口喷射出来。

更换严重磨损油泵, 排除故障。

## 126. 奔驰 3.0 轿车自动变速器没有超速档

车型: 奔驰 3.0 轿车。

故障症状: 车主称, 该车在高速公路上行驶, 很难挂进高速档位。挂进档位后, 车辆不但不能升速, 相反车辆将减速, 无奈仍以 D(前进)档运行。

诊断与排除: 该车装有五档液控自动变速器。变速器故障警告灯在试车中未闪亮, 说明该车自动变速器没有传感器及电路故障, 初步可以排除这部分检查。又鉴于该自动变速器仅为超速档故障, 所以应着重检查超速档部件。可能故障原因有: 换挡阀严重磨损或卡死在某一部位; 二档制动器磨损严重; 单向离合器故障; 直接离合器磨损严重。显然检查这些部件, 需拆检自动变速器。拆检中发现液压泵上漏装一侧滚针轴承滚道, 致使滚针轴承撞击直接离合器头部, 造成活塞环脱落损坏, 密封不严造成离合器失效。

更换活塞和液压泵壳体。装复后试车, 故障排除。

## 127. 95 款丰田皇冠轿车动力下降

车型: 丰田皇冠轿车。

故障症状: 车主称它驾驶的丰田皇冠轿车, 最近动力下降, 爬坡能力很差, 超车也提不起速。他自己检查了发动机, 没有发现故障, 怀疑是自动变速器出现了问题。

诊断与排除: 原地起动, 发动机声响正常, 提速时发动机也未冒黑烟, 仪表板上故障灯未闪亮, 初步诊断故障不在发动机部分, 而在自动变速器部分。但路试中自动变速器故障指示灯并未显示, 也无异响传出, 所以初步排除自动变速器电路和机械部分故障的可能。

该车装配 A43DE 型自动变速器。首先进行 3 项检查: 油门拉线检查; 制动带的检查; 油液检查。这些均影响变速器动力输出。

油门拉线检查。油门踏板踩到底, 观察节气门能否完全打开, 油门拉线橡胶防尘套端头到电缆止动器之间距离, 应为 0~1mm。检查结果, 符合要求。

制动带检查：将车内底板上铺的地毯翻开，将制动带上锁止螺母拧松，然后把调整螺栓拧入。按规定力矩拧紧，然后松出一圈，在调整螺栓保持不动的情况下，将锁止螺母拧紧。

油液检查：发动机走热后（油温在 50 ~ 80℃），将自动变速器在各档位轮换停留短时，使油液充满变矩器和油缸，最后将发动机熄火，档位放入 P 档位。然后抽出油尺擦净后再重新插入抽出检查，发现油液高出“HOT”，位置许多，而且油液呈黄褐色混沌状，认为该变速器故障是由于变速油变质和加注过多造成的。放出变质变速油液后，按规定加注 DEXRON 系列 ATF 油。试车，车主认为动力恢复。

时隔不久，车主反映，该车动力又下降了，故障依旧。按前述方法，检查变速器油，发现油液又变成黄褐状，且液面又高出“HOT”，位置许多。看来有其他液体窜入变速器内，是什么液体呢？按结构分析，该车的变速器油散热器在冷却液散热器室中，如发生泄漏现象，必然是油水混合。为验证这个看法，拧开散热器盖发现水面上漂浮着一层淡红颜色的自动变速器油。

为进一步验证变速器散热器的漏损，用气筒往变速器内打气，听见散热器处有气泡声响。于是拆下散热器，抽出变速器散热器，予以更换，故障排除。

该车因使用较久，变速器散热器本已老化，加上曾换加过劣质 ATF 和散热器中曾加入硬水，加速了管芯腐蚀，造成破漏。汽车起动时油压比水压高，油流入冷却液中，关闭发动机后的片刻水压比油压高，冷却液流入油中，造成油水混合。又由于该车停驶时间长，反复起动，所以水渗入变速器中多，造成变速器中液面较高。

## 128. 97 款克莱斯勒道奇捷龙汽车最高车速只能达到 60 ~ 70km/h

车型：克莱斯勒道奇 (DODGE) 捷龙汽车。

故障症状：变速器故障警告灯亮，车速最高维持在 60 ~ 70km/h 时再也上不去。

诊断与排除：此车装用 V6 发动机，41TE 型自动变速器。41TE 自动变速器由变速器电脑 TCM 接受各传感器信号后通过计算和比较，对电磁阀进行控制，从而达到换档目的。

当电磁阀及线路存在故障，TCM 控制模块将存储一个诊断符号，当有 12 个这样符号时，变速器进入“跛行”状态，即 TCM 自动将电源切断，电磁阀不工作。但自动变速器将在停车档、空档、倒档和二档下工作，车速至多为 60 ~ 70km/h。新型自动变速器多有此功能，目的是变速器电控部分在途中发生了故障，可使汽车维持基本行驶功能，到达维修站后进行修理，而不致中途抛锚。根据该车自动变速器故障现状来看，已进入跛行阶段。

鉴于该车故障警告灯已亮，可提取故障码进行检修，用检测仪提取的故障码为“34”，即右后车速电磁阀故障。检测右后车速电磁阀中，发现电磁阀输入线端电阻为  $\infty$ ，为已断路。拔下接插件，发现此线端已拉脱。询问车主，得知曾检修过右后制动摩擦片，估计修理人员施工中不慎将此电缆线拽拉为虚接状（实际是断路）。由于未及时检修，这样 TCM 读取故障信号的频率极快，12 次重复出现很快达到。使该车进入跛行状态。

修理好接插件，安装牢电缆线，故障排除。

## 129. 丰田大霸王汽车最高车速仅为 50km/h

车型：丰田大霸王汽车，装用 A46DF 型自动变速器，2TZ - FE 型发动机。

故障症状：当把操纵杆放在 D 档位置（接通 O/D OFF 开关），发动机转速达 3000r/min 以上时汽车行驶速度仅 40 ~ 50km/h。

诊断与排除：(1)检查自动变速器油液，液面较低并且油液已经变质，添加自动变速器油至量油尺上刻线位置再进行试车结果也是如此。把 4 个车轮顶离地面，检查制动器有无拖滞现象，检查结果制动器无拖滞现象，工作正常。

(2)利用自动变速器控制系统中的故障自诊断功能检查自动变速器控制系统中是否存在电路故障。用导线跨接故障检查插接器中的 TE1 及 E1 两端子，接通点火开关及 O/D OFF 开关，这时仪表盘上的 O/D OFF 开关显示正常代码，表明自动变速器控制系统工作正常，无故障。

(3)把汽车置于四柱举升机上，放出自动变速器油液，发现油已经变质；拆除油底壳，发现油底壳中杂质，摩擦材料屑及铁屑很多；油泵的吸油滤网堵塞严重并有破损，说明自动变速器中的离合器片或制动器摩擦片有烧损。

(4)拆下油泵的吸油滤网，1 号、2 号电磁阀及锁定电磁阀，用数字式万用电表测量其电阻值，各电磁阀线圈的电阻值为 13 ~ 14 $\Omega$ ，（正常值为 11 ~ 15 $\Omega$ ）电阻值正常。直接用 12V 电源驱动电磁阀，发现 1 号电磁阀不动作，阀芯被卡在开启位置；2 号电磁阀及锁定电磁阀的阀芯活动正常。于是采取下述的方法进行检修：

(1)从汽车上拆下变速器总成，经过清洗，分解后检查，发现二档滑行制动器 B2 的摩擦片烧损及压板损坏，变速器内其他零件完好；油路控制板，油道中杂质很多。

(2)把分解后的零件及油路控制板中的所有元件拆除，经过全面检查，仔细清洗，更换二档滑行制动器 B<sub>1</sub> 组件，精心组装好自动变速器的所有元件。

(3)更换新的 1 号电磁阀及油泵吸油滤网，并加注自动变速器液至量油尺的上刻线位置。

(4)从驾驶员座椅旁拆下 ECU，用万用电表检查 ECU 上 S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、SL、SP<sub>2</sub>、L、2 端子到空档起动开关线束插头上相应的 S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、SL、SP<sub>2</sub>、L、2 端子之间的联接导线，检查结果所有这些导线无断路，短路故障，线路正常。

(5)把变速器装上汽车，装好相关零件，调整好节气门拉线，插上线束插头，把变速杆放在 P 档位置起动发动机让发动机运转约 10min，待变速器油温上升之后听变速器内是否有异响，观察是否有变速器油渗漏，检查结果正常，无任何渗漏。把汽车的 4 个车轮顶离地面，把变速杆分别挂入 L、2、D、R 档位，让变速器在各档位工作约 20min 左右，观察是否有异响或温度不正常的情况，经过试验，变速器工作正常。

(6)检修完毕之后进行道路试车，在试车过程中，变速器档位切换很正常，各档位升档，降档非常平稳，无任何冲击。把变速杆放在 D(O/D OFF 开关处在接通位置) 档位，发动机转速在 2000 ~ 2500r/min 时，车速可达 90 ~ 110km/h，当发动机转速达 3000r/min 时，车速可达 130 ~ 150km/h。经过约 150km 路程试车以后，检查变速器液及变速器温度均正常。

造成这一例自动变速器故障的主要原因是变速器长时间缺乏保养，变速器液变质，杂质太多，油泵的吸油滤网破损使油底壳中的杂质进入油路中，造成变速器中的 1 号电磁阀被卡在开启位置，不能根据 ECU 的控制指令进行控制油路的开闭，造成变速器元件动作失灵而导致二档滑行制动器 B<sub>1</sub> 元件烧毁。因此，经常保持自动变速器油液清洁，是延长自动变速器使用寿命，避免发生故障最有效的方法。

### 130. 丰田皇冠 3.0 轿车 O/D 指示灯常亮，换档冲击大

车型：丰田皇冠轿车，装用 A340 型自动变速器。

故障症状：汽车在行驶过程中仪表盘上的 O/D OFF 指示灯常亮，换档冲击较大。

诊断与排除：(1) 首先检查自动变速器内的变速器液压油，液压油面正常并且油质较好，检查并调整好节气门拉线。

(2) 把点火开关转到 ON 位置，按下操纵杆上的 O/D 主开关，仪表盘上的 O/D OFF 指示灯不灭。用导线跨接故障检查插接器中的 TE1 及 E1 两端子，这时仪表盘上的 Check 警告灯显示正常代码，而 O/D OFF 指示灯常亮，不闪烁，不输出故障代码。说明发动机控制系统工作正常，无故障，同时也说明自动变速器控制系统电路有障碍或者 ECU 中的自动变速器控制电路有故障。

(3) 把点火开关转到 ON 位置，先把变速杆放在 P 档位置，起动发动机，发动机可以起动；熄火后把变速杆放在 N 档位置，起动发动机，发动机可以起动；熄火后把变速杆分别放在 R、D、2、L 档位置时发动机不能起动，说明自动变速器的空档起动开关工作正常。按下变速杆上的 O/D OFF 主开关，仪表盘上的 O/D OFF 指示灯不受 O/D OFF 主开关的控制而始终都亮着，说明 O/D OFF 指示灯显示电路有故障。按下变速杆座上的变速器运行方式选择开关时仪表盘上的 PWR 绿色指示灯亮，关闭此开关后 PWR 绿色指示灯熄灭，说明自动变速器运行方式指示电路正常。

(4) 在完成以上 3 项检查工作以后进行道路试车，汽车在行驶过程中，特别是在作急加速，减速过程中，变速器换档迟缓，冲击较为严重，档位变换不平稳，并且仪表盘上的 Check 警告灯有时候偶尔闪烁几次以后又熄灭；O/D OFF 指示灯常亮。通过试车，发现故障确实存在。

(5) 全面检查自动变速器的控制电路及主要控制元件：

从发动机上拆下水温传感器，检查水温传感器在各种温度下的电阻值变化，检查结果水温传感器正常，检查完毕之后装回水温传感器。

放出自动变速器内的液压油，拆下油底壳，发现油底壳内无任何机械杂质，变速器内非常干净，油泵的吸油滤网也很干净，无堵塞。取下 1 号电磁阀，2 号电磁阀及锁定电磁阀的线束插头，用数字式万用表检查电磁阀的电阻值为  $13\Omega$  左右（正常值为  $11 \sim 15\Omega$ ）；电阻值正常；直接用 12V 电源驱动电磁阀，各电磁阀活动正常，无堵塞及卡滞现象，电磁阀工作正常。检查完毕插上电磁阀的线束插头，装好油底壳并加注自动变速器油至量油尺的上刻线位置。

从仪表盘上拆下组合仪表，从仪表盘右侧的杂物箱后面拆下 ENG/AT 控制 ECU，从变速器上拆下空档起动开关及 2 号车速传感器的线束插头；用数字式万用电表全面检

查自动变速器的控制线路。经过全面的检查，测量发现这些控制导线中存在下列线路故障：

从发动机控制 ECU 线束插头上 THW 端子到水温传感器线束插头上的 THW 端子之间的导线因绝缘层破损造成导线出现瞬间短路（搭铁）现象，使水温信号传输紊乱；

从空档起动开关线束插头上 S<sub>2</sub> 端子到 ECU 线束插头上相应的 S<sub>2</sub> 端子之间的导线因导线绝缘层破损使导线出现瞬间短路故障，造成自动变速器中的 2 号电磁阀不能正常工作；

从 2 号车速传感器线束插头上 SP<sup>Ⓜ</sup><sub>2</sub> 端子到控制 ECU 线束插头上相应的 SP<sup>Ⓜ</sup><sub>2</sub> 端子之间的导线因导线绝缘层破损使导线出现瞬间短路（搭铁）故障，使 2 号车速传感器向 ECU 传输的车速信号不正常；

从组合仪表上 O/D OFF 指示灯到控制 ECU 线束插头上 OD<sub>2</sub> 端子之间的导线断路，并且 O/D OFF 指示灯一端的导线对地短路（搭铁）造成 O/D 主开关不能控制 O/D OFF 指示灯，并且控制 ECU 上 OD<sub>2</sub> 端子不能接收到 O/D 主开关的开关信号。

针对以上检查出来的线路故障，用万用电表逐段地查找出导线断路及短路的具体位置，把导线接好，包扎好后再用电表复查一次，确认导线导通良好后用绝缘胶布包扎好线束并可靠地固定好。插好 ECU 及所有控制元件的线束插头，固定好 ECU 并装好所有的附件及装饰件之后作 O/D OFF 开关试验：按下变速杆上的 O/D OFF 主开关时仪表盘上的 O/D OFF 指示灯熄灭，O/D 开关信号电路接通；释放 O/D 主开关时仪表盘上的 O/D OFF 指示灯亮，O/D 开关信号电路被切断，说明 O/D OFF 指示灯线路已恢复正常。

检修完毕清除故障代码后进行道路试车，经过 100km 的连续行驶试验，汽车在行驶过程中自动变速器档位变换十分平顺，无任何冲击，汽车行驶平稳，汽车在作急加速，减速时，变速器反应快，自动变速器控制系统故障被彻底排除。试车结束以后再利用故障自诊断系统调取故障代码，结果仪表盘上的 Check 及 O/D OFF 指示灯都显示正常代码，表明自动变速器控制系统工作正常，无故障。

### 131. 本田雅阁轿车行驶中 D4 档位指示灯不亮，变速器工作不正常

车型：本田雅阁轿车，F22B4 型发动机，MPOA 自动变速器。

故障症状：汽车在行驶过程中 D4 档位指示灯不亮，自动变速器工作不正常，换档品质不好。

诊断与排除：汽车在行驶过程中，仪表盘上的 D4 档位指示灯不亮，说明自动变速器控制系统电路有故障。造成故障的原因可能有 3 种：一是仪表盘上组合仪表中 D4 档位指示灯的灯泡烧坏；二是组合仪表中的自动变速器档位显示电路有故障；三是自动变速器控制 TCM 损坏。因为仪表盘上的 D4 档位指示灯并不单受仪表显示电路控制，而是受仪表显示电路及自动变速器控制 TCM 两者共同控制的。从自动变速器换档品质不好的故障现象分析，自动变速器的控制系统电路有故障或者自动变速器控制 TCM 本身有故障。可采用以下方法进行检修：

(1) 打开点火开关，把变速杆分别挂入 P、R、N、D4、D3、2、1 各个档位，仪表

盘上的档位指示灯除 D4 档位指示灯不亮之外，其余各档位指示灯都亮。

(2) 检查自动变速器的液压油，油面高度正常，并且油质较好；放出自动变速器油，拆下油底壳，发现油底壳内有少许杂质，油泵的吸油滤网有少许堵塞，把吸油滤网及油底壳清洗干净后装回并加足自动变速器液压油。

(3) 从仪表盘右侧杂物箱的右下角取出一个双线故障检查自诊断插接器，用导线跨接自诊断插接器的两端子，打开点火开关，约 5s 后仪表盘上的 Check Engine 警告灯显示正常代码，而 D4 档位指示灯仍然不亮，说明发动机控制系统工作正常，而自动变速器控制系统电路有故障。

(4) 拆下组合仪表，从仪表中取下 D4 档位指示灯的灯泡，用万用电表检查，灯泡是好的；用两根导线把灯泡接到 12V 电源上，灯泡亮，说明灯泡是好的只是档位显示器可能有故障，或者是从组合仪表到自动变速器控制 TCM 之间的联接导线及自动变速器控制 TCM 有故障。

(5) 全面检查自动变速器的控制电路及控制 TCM：从仪表盘上拆下组合仪表，取下线束插头；从自动变速器上拆下空档起动开关的线束插头；从驾驶室右前座仪表盘下方的底板上拆下发动机控制 ECM 及自动变速器控制 TCM（发动机控制 ECM 的零件编号：ENGI NE CONTROL MODULE ECM37820 - POC - YO2，自动变速器控制 TCM 的零件编号为：TRANSAXLE CONTROL MODU LE TCM28100 - POH - 902 的固定铁板 拆去所有的线束插头，取出发动机控制 ECM 及自动变速器控制 TCM。

用万用电表检查从组合仪表线束插头各端子上的导线及自动变速器空档起动开关线束插头上各端子的导线到自动变速器控制 TCM 线束插头上相应端子导线的通断情况，经过全面的检查，测量发现了以下两处线路故障：从空档起动开关线束插头上 D4 端子到自动变速器控制 TCM 线束插头上 A17(ATP - D4) 号端子之间的导线不导通（断路）；从组合仪表（自动变速器档位显示电路）线束插头上 DIND 端子到自动变速器控制 TCM 线束插头上 A8(DIND) 端子之间的导线因绝缘层破损而对地短路；用万用电表检查上述两根导线断路和短路的具体位置，把它们连接，包扎好，并固定好线束，修复完毕再用电表检查一次，确认连接可靠为止。插上发动机控制 ECM 及自动变速器 TCM 的线束插头，插上组合仪表及其他附件的线束插头，打开点火开关，这时仪表盘上的 D4 档位指示灯亮，但是 D4 档位指示灯不断地闪烁，表明自动变速器控制系统仍有故障。

用导线跨接故障自诊断插接器中的两端子，打开点火开关，仪表盘上的 D4 档位指示灯常亮而不闪烁，不能输出故障代码；取下跨接线以后 D4 档位指示灯又开始不停地闪烁，这就说明自动变速器控制 TCM 的故障自诊断功能已经失效。

经过上述检查，试验结果，说明自动变速器控制 TCM 有故障。拆下自动变速器控制 TCM，拆下 TCM 两边的盖板后，发现 TCM 集成电路板上的许多电子元件及电路板因被水浸泡而被腐蚀，自动变速器控制 TCM 已不可修复。因为发动机控制 ECM 与自动变速器控制 TCM 安装于同一位置，因此发动机控制 ECM 也有可能进水，必须对发动机控制 ECM 进行检查。拆开发动机控制 ECM 两边的盖板，发现里面也有被水浸蚀过的痕迹；先用酒精清洗干净，晾干后进行仔细检查，检查结果除有少数部位有轻微的锈蚀以

外没有发现大的缺陷。另外，发动机工作很正常说明发动机控制 ECM 是好的。用稀盐酸除去 ECM 中的铁锈，用酒精清洗干净，晾干后涂上电机绝缘漆并用白炽灯烘干，最后组装好发动机控制 ECM。

更换一个新的自动变速器控制 TCM，把发动机控制 ECM 及自动变速器控制 TCM 固定好，插上所有的线束插头；插好空档起动开关的线束插头；装好组合仪表及其他相关附件及装饰件之后，打开点火开关，仪表盘上的 Check Engine 警告灯亮；把变速杆分别挂入 P、R、N、D4、D3、2、1 各档位，各档位的指示灯都亮，仪表盘上的自动变速器档位显示已恢复正常。

检修完毕以后，关闭点火开关，拆去蓄电池的负极电缆约 30s 后装上，清除可能储存在发动机控制 ECM 及自动变速器控制 TCM 中的故障代码。清除完毕，打开点火开关，仪表盘上的 Check Engine 警告灯亮，起动发动机后自动熄灭。

进行道路试车，起动发动机后，把变速杆挂入 D4 档位置，汽车起步，并逐渐加速，汽车在行驶过程中可以感觉到自动变速器的档位变换十分平稳，无任何冲击，自动变速器控制 TCM 对自动变速器的换档控制已完全恢复正常。试车完毕以后再利用故障自诊断系统调取故障代码，结果仪表盘上的 Check Engine 警告灯及 D4 档位指示灯都显示正常代码，表明自动变速器控制系统故障已被彻底排除。

### 132. 94 款大宇王子轿车发动机冷起动时起动机不工作

车型：94 款大宇王子轿车，装备自动变速器。行驶里程 220000km。

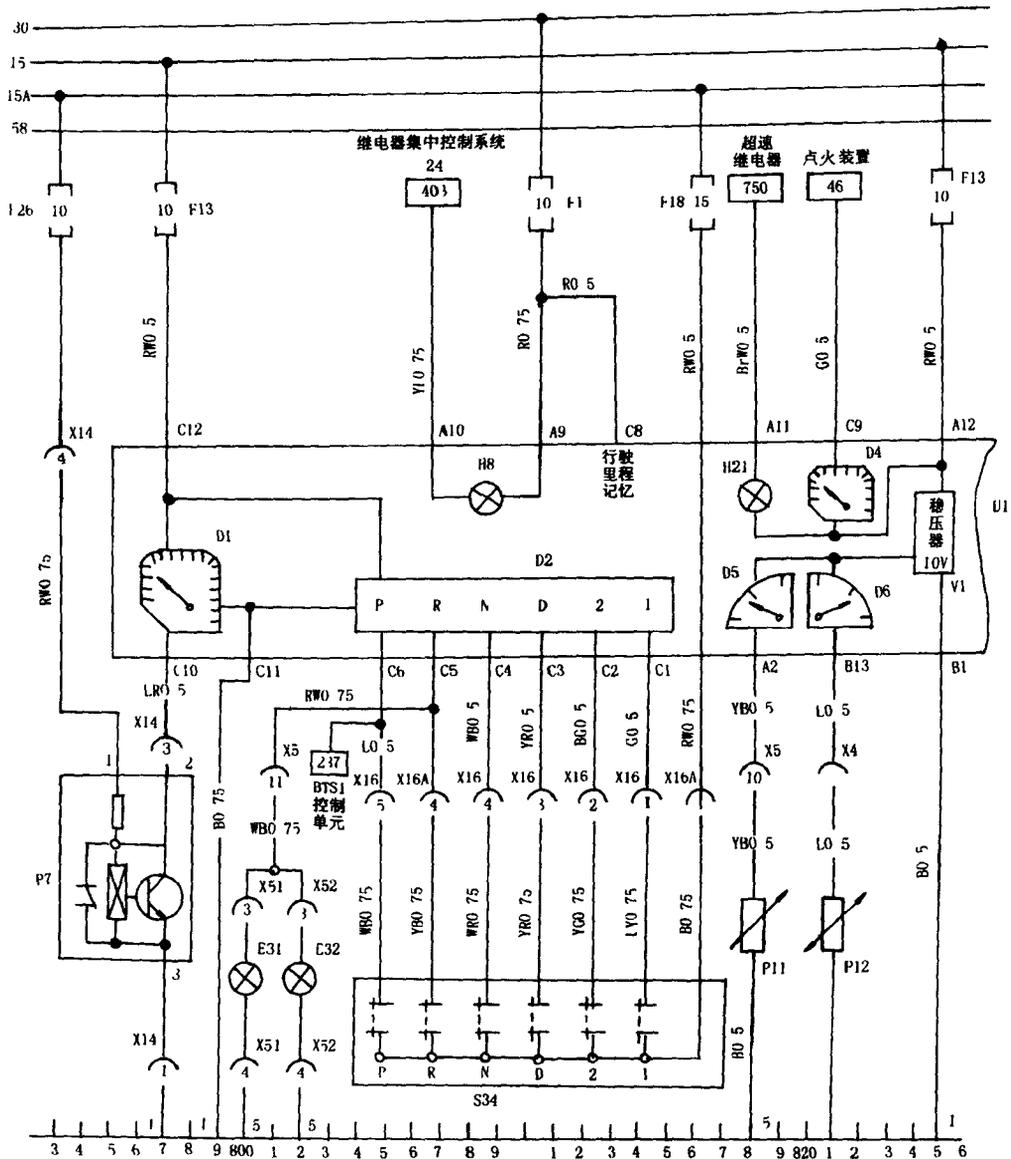
故障症状：该车每天第一次发动时起动机不旋转，档位指示灯有时亮有时不亮。冷车起动时，需要将点火开关转至起动档，再反复变换换档操纵杆的档位或敲击振动操纵杆，经长时间的频繁操作才能起动。发动机起动后性能正常，怠速运转 30min 左右，然后再熄火便可顺利起动，只要是车辆不长时间停放就不会再现以上故障。

诊断与排除：经查蓄电池起动机线路和插接件连接良好工作可靠。根据线路图分析，起动机的起动线路与档位指示灯线路，均受 P/N 开关（选档位置开关）控制，见图 1-30 冷车时将自动变速器操纵杆分别拨到 N 档和 P 档，将点火开关转到起动档，测量 P/N 开关有电流输入，但没有起动和档位指示灯信号输出，说明故障原因是 P/N 开关不良。向经销商咨询 P/N 开关报价为每个 1500 元左右。且没有现货，需向国外预定，这样处理既延误时间又增加了费用。

故决定将其拆检修配，当将 P/N 开关解体后发现，内部涂的防磨、防锈、防止火花的膏状滑脂，经过长期使用已脏污变质，当冷却时便凝固变硬，这些较硬的油泥存留在开关摆臂槽内，阻止压力弹簧和凹形滑动触点的移动，使其不能与固定导电片良好接触，故 P/N 开关不能导通，从而导致起动机不能起动，档位指示灯不亮。必须等发动机起动后运转一段时间，在发动机排气管的辐射温度和自变速箱内油温作用下，P/N 开关内的滑脂受热后变稀变软阻力减小，压力弹簧便推动活动触点与固定导电片接触，将起动电信号和档位指示灯电信号输出，所以热车时档位指示灯亮，发动机能正常起动。

将 P/N 开关彻底清洗，把活动触点和固定导电片组件，在细水砂纸上磨平后，涂上凡士林膏，组装后测试良好。往自动变速器上安装时注意，装配后暂不要扭紧螺栓





- |               |            |                       |
|---------------|------------|-----------------------|
| D1 - 速度表      | D6 - 水温表   | P11 - 油量传感器           |
| D2 - 变速器档位指示灯 | E31 - 倒车灯左 | P12 - 水温传感器           |
| D3 - 超速断开指示灯  | E32 - 倒车灯右 | S34 - P/N 开关 (选档位置开关) |
| D4 - 转速表      | H8 - 门开警告灯 | U1 - 模拟仪表板            |
| D5 - 燃表油      | P7 - 车速传感器 | V1 - 稳压器 10V          |

(b)

图 1-30 P/N 开关电路

“B”，先将操纵杆拨到 N 档，然后向左或向右转动 P/N 开关“E”直至上面的沟槽“A”，与扁轴“D”中线重合(见图 1-31) 紧固螺栓“B”和六角螺母“C”并锁牢锁片。修复后起动机和档位指示灯工作正常，故障排除。

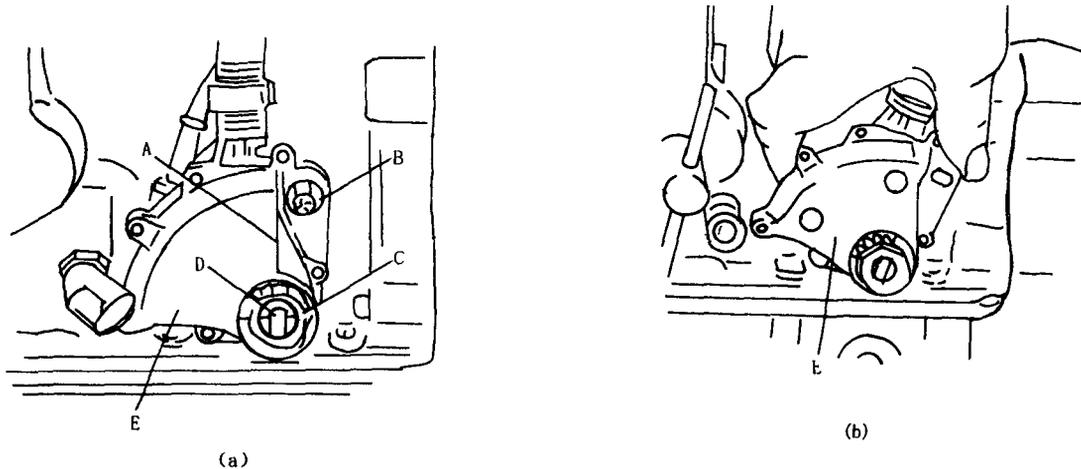


图 1-31 P/N 开关

### 133. 97 款绅宝轿车自动变速器换档过迟

车型：绅宝 (SAAB)2.0 轿车，1997 年生产。

故障症状：该车自动变速器在行驶中换档过迟。

诊断与排除：换档过迟有以下原因：节气门位置传感器不良；节气门拉线调整不当；车速传感器及其线路不良；主油路油压调节阀不良；油压控制电磁阀不良；⑥自动变速器电脑故障。

该车仅行驶了 20000km。经询问得知，该车前段时间因缺水冲破缸垫拆过缸盖，而在拆缸盖前自动变速器升档正常，看来故障与拆卸缸盖有关。拆卸过程中动过的部件可能引起升档过迟的部件是节气门位置传感器或节气门拉线，检查自动变速器节气门拉线拉得过紧，该车节气门拉线不能调整，这是怎么回事？观察发现油门拉线与节流阀体进气口轴线不在同一轴线，再观察发现油门拉线固定架有些变形，将其矫正，检查节气门拉线比原来松了。再试车，自动变速器故障排除。

### 134. 93 款皇冠 3.0 轿车自动变速器升档时来回抖动

车型：丰田皇冠 3.0 型轿车，1993 年生产。

故障症状：该车自动变速器升档时感觉车辆来回抖动，好像刚升上档又降下来似的，有时松油门再加速情况能好一些，只要过了换档点，自动变速器工作就正常，此现象在车速 70km/h 左右即 3 档上超速档时最明显。

诊断与排除：从试车的感觉分析故障像是自动变速器电控系统故障。打开点火开关，将发动机舱内诊断插座的 TE1 与 E1 端子短接，从仪表盘 O/D OFF 灯的闪烁，读

取故障码，结果自诊断系统无故障码输出。

检查自动变速器油，油有糊味且已变成黑色，但不很严重，是自动变速器内部故障造成的升档抖动吗？如果是，换挡执行元件的控制油压应不正常，决定还是按照步骤对其认真检查一下。

首先做一下失速试验，测得 D 档时的失速转速 2100r/min，R 档的失速转速约 2200r/min，与标准值  $2450 \pm 150$  r/min 相差不大。

再做油压试验，测得在 D 档怠速时油压约 400kPa，失速油压约 1000kPa；在 R 档时怠速油压约 550kPa，失速油压 1500kPa。而标准值为：D 档怠速油压 363 ~ 422kPa，失速油压 902 ~ 1147kPa；R 档怠速油压 500 ~ 598kPa，失速油压 1236 ~ 1589kPa。检测结果在标准范围内。

通过对自动变速器的检查未发现明显的故障，只是有 3 个疑点：①自诊断系统无故障码输出，但试车感觉类似于电控系统故障 ②自动变速器油变质 ③失速转速略低于标准值。

拆装自动变速器很麻烦，首先要消除这 3 个疑点。

(1) 自动变速器电控部分虽复杂（电路图见图 1-32），但最终其控制的是 2 个换挡电磁阀的动作，因此先对电磁阀进行检查。将 2 个换挡电磁阀和 1 个锁止电磁阀拆下，测量电磁阀电阻在  $11 \sim 15\Omega$  之间，正常。在 3 个电磁阀不通电的情况下，将压缩气体对准电磁阀上的阀孔，换挡电磁阀密封良好，无气体泄漏，锁止电磁阀有气体泄漏。再将电磁阀通上电源使其动作，再通至压缩气体，换挡电磁阀有气体漏出，锁止电磁阀密封良好。从以上检查表明，换挡电磁阀和锁止电磁阀均正常。再在两个换挡电磁阀上分别并联上两个发光二极管，按表 1-7 所示，开车上路试验，检查电磁阀的动作，与表 1-7 相符，这样可消除疑点。

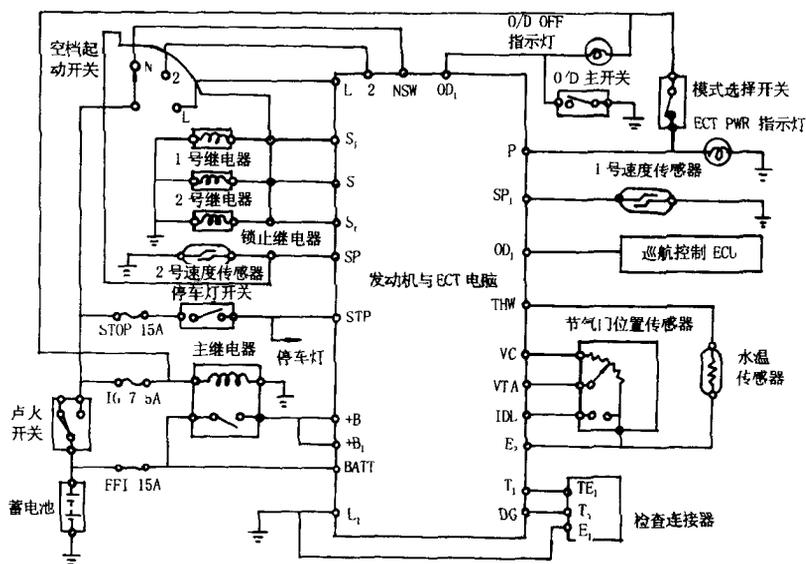


图 1-32 皇冠 3.0 自动变速器电控线路图

表 1-7 自动变速器各档位执行元件工作情况

操纵杆位置	变速器档位	电磁阀工作情况		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>0</sub>
		1号电磁阀	2号电磁阀										
P	停车档	接通	关断			○							
R	倒档	接通	关断		○	○			○				○
N	空档	接通	关断			○							
D	1档	接通	关断	○		○						○	○
	2档	接通	接通	○		○		○			○		○
	3档	关断	接通	○	○	○		○					○
	O/D档	关断	关断	○	○			○		○			
2	1档	接通	关断	○		○						○	○
	2档	接通	接通	○		○	○	○			○		○
	*3档	关断	接通	○	○	○		○					○
L	1档	接通	关断	○		○			○			○	○
	*2档	接通	接通	○		○	○	○			○		○

注 ○——表示工作，\*——表示下行换挡

(2)对疑点 ，仔细询问驾驶员得知，车辆现在行驶了 120000km，一直没换自动变速器油，这样油质差也能解释过去。

(3)对于疑点 ，再仔细分析一下，失速转速略低，可能的原因是：发动机动力不足或变矩器导轮的单向超越离合器打滑。难道是发动机的故障？发动机无负荷时加速良好，将自动变速器挂至“L”位置，试车，感觉发动机动力还可以，无抖动现象。这时正好有一辆同类型的皇冠轿车，开车上路一试，感觉该车加速性能比故障车要好，自动变速器在 L 位置动力也比故障车充足。确定再从发动机方面入手检查，检查了点火线圈、高压线等均正常，最后接上汽油压力表测试燃油系统压力，怠速时油压约 200kPa，符合标准 196~235kPa。断开油压调节阀上的真空管，压力无变化，而标准值应达到 265~304kPa。将真空管插回，急加油油压略有下降，分析是燃油系统有故障。检查汽油滤清器、油压调节阀、油泵控制单元均正常，最后更换了汽油泵，再测试汽油压力正常。上路试车，自动变速器升档时来回抖动的故障也消失了。

该车在自动变速器升档时所需扭矩增大，而汽油泵工作不良，发动机不能输出足够的功率，引起车辆来回抖动。而过了升档点后，汽油泵提供的油压可以保持车辆正常行驶，虽然加速性能差了点，但不至于影响车辆行驶。我们都知道，发动机故障能引起车辆抖动，但在升档点的抖动给人造成了错觉，以致走了不少弯路。不过通过此故障的检查，也对我们以后处理这类故障提供了很好的借鉴。

### 135. 丰田凌志 LS400 轿车自动变速器操纵杆锁止，不能动作

车型：丰田凌志 LS400 型轿车，1994 年生产。

故障症状：驾驶员打来电话说，他的车停车熄火后，将变速器操纵杆放在 P 档。等一会，起动发动机后，踏住制动踏板，自动变速器操纵杆不能从 P 档拉出。我告诉驾驶员，在操纵杆附近有一个档位锁止释放按钮插孔，用一小螺丝刀从插孔插入，压下按钮，即可将操纵杆从 P 档拉出，将操纵杆放在 N 档上可起动发动机，然后将车开至修理厂维修。一会儿，驾驶员又打电话说，用螺丝刀不能压下按钮，让我赶快过去。

诊断与排除：在去维修地点的路上，把故障仔细考虑一下：用螺丝刀不能压下释放按钮，可能是释放按钮按压机构变形或按钮卡死。自动变速器操纵杆锁止，可能的原因有：自动变速器操纵杆机械部分卡死，使操纵杆不能动作；锁止电磁阀失效；制动灯开关失效；线路故障。

档位锁止释放按钮和操纵杆不能拉出，这两个故障现象是由同一故障原因引起的，还是有两个故障原因呢？该故障应如何入手？分析自动变速器控制线路图（见图 1-33），决定先检查制动灯开关，若其正常再拆下自动变速器换档机构上护板，检查锁止机构及锁止电磁阀。

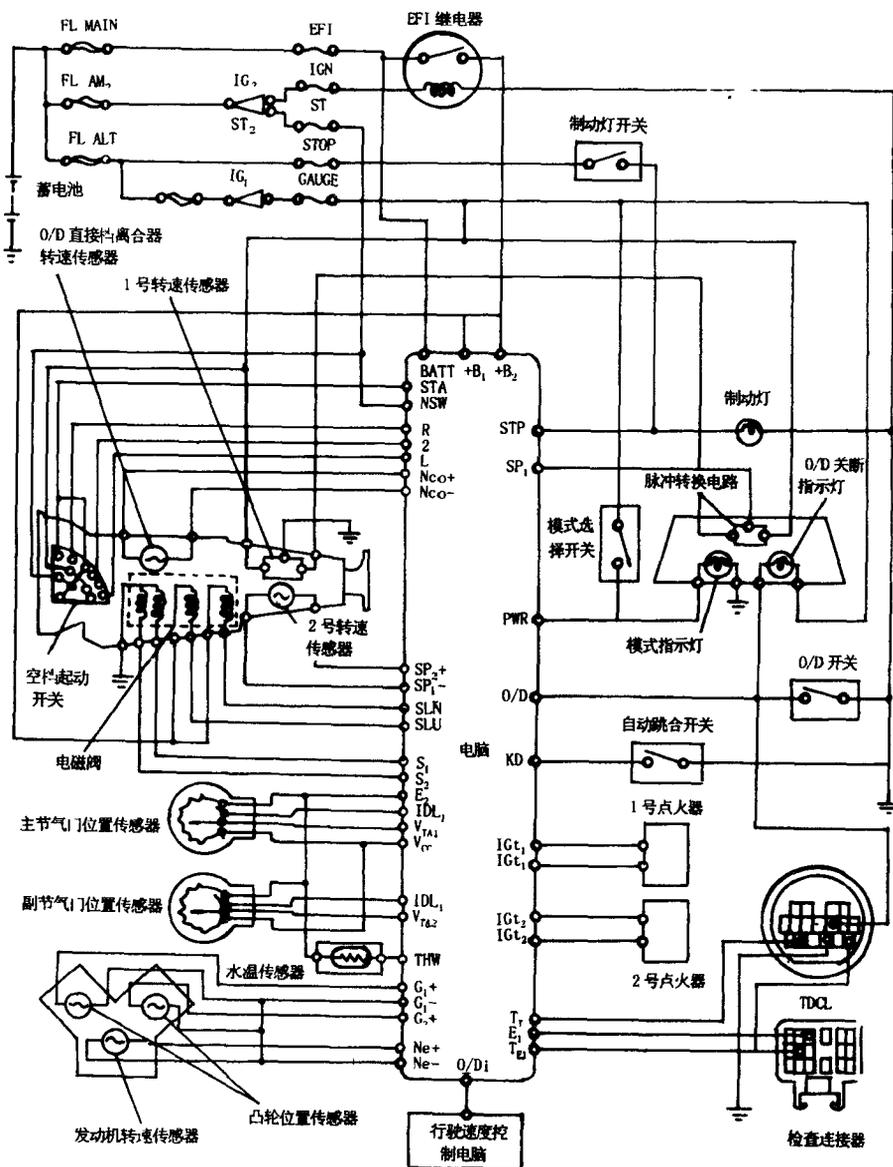


图 1-33 LS400 自动变速器控制线路图

到维修现场后，首先让驾驶员踩下制动踏板，一看制动灯不亮，知道制动灯开关电路有故障了。拔下制动灯开关上的插头（见图 1-34），拆下制动灯开关。制动灯开关上有两组触点，3、4 为常闭触点，1、2 为常开触点，当踩下制动踏板时，常闭触点应断开，而常开触点应接通。而该车松开制动踏板时，两组触点正常，踩下制动踏板时，常开触点仍断开，说明这组触点烧蚀，制动灯开关损坏了。



- 6 - O/D 开关
- 7 - O/D 电磁线圈
- 8 - K/D 自动跳合开关
- 9 - 速度信号
- 10 - 控制器灯
- 11 - 接地
- 12 - 电源电压

图 1-34 制动灯开关插头

打开点火开关，将插头上接常开触点的两端子短接，观察制动灯亮。此时，保持制动灯亮，将自动变速器操纵杆从 P 档顺利拉出。这样，在 N 档起动发动机，将车开至修理厂进行维修。再更换制动灯开关后，自动变速器操纵杆每次都顺利拉出。

再检查锁止释放按钮，拆下自动变速器换档机构护盖，发现释放按钮按压机构变形，小螺丝刀插入孔内不能压在释放按钮上。将其修复后，小螺丝刀可从插孔内插入，轻松地压动释放按钮。

这样，两个故障均排除了。

### 136. 大宇王子轿车自动变速器经常不能升入超速档

车型：大宇王子 2.0 轿车，1994 年生产。

故障症状：该车自动变速器一、二、三档工作正常，而经常不能升入超速档。

诊断与排除：检查自动变速器油质正常，反复试验感觉 O/D 开关不能控制超速系统，观察仪表盘上的 O/D OFF 指示灯，在按下开关时熄灭，反之则亮起，说明 O/D OFF 指示灯受 O/D 开关控制，分析超速系统其他部件有故障存在。超速系统即 O/D 系统线路见图 1-35。

从图中分析出，超速档直接受 O/D 电磁阀控制，不能升入超速档，说明 O/D 电磁阀不工作或工作不良。

在 O/D 电磁阀的导线插头上并联上一个发光二极管接至驾驶室内，驾车上路试验。观察在 O/D OFF 开关关闭，自动变速器不能由三档升入四档时，发觉二极管不

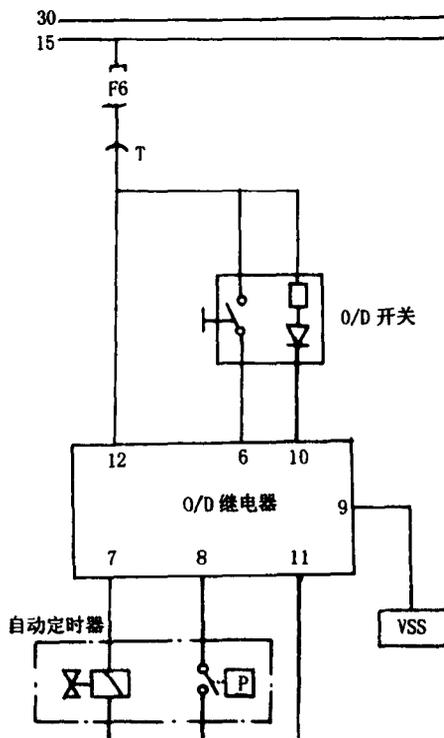


图 1-35 大宇王子 O/D 系统电路图

亮，说明故障不在 O/D 电磁阀，而在控制电磁阀的 O/D 继电器及其线路，从图 1-35 分析引起故障的原因有：无电源送至继电器的 12 脚；继电器 11 脚搭铁不良；O/D 开关不能将其开、关状态送至继电器 6 脚；自动跳合开关在行驶过程中自动跳合；车速传感器故障；⑥ O/D 继电器故障，不能及时将电源信号送至 O/D 电磁阀。

取下 O/D 继电器，点火开关在 ON 位置，用万用表测量继电器配线侧，端子 12 与 11 之间有 12V 电压，正常；将万用表打在欧姆档，测量端子 8 对地电阻，正常情况下，电阻应为无穷大，而该车电阻约为  $100\Omega$ ，分析自动跳合开关或其配线有故障。在自动变速器侧面的自动跳合开关处直接测量其对地电阻仍约为  $100\Omega$ ，说明自动跳合开关损坏。更换自动跳合开关后，故障排除。

自动跳合开关是用来感知节气门开度信号的，当节气门开度在 80% 以上时，自动跳合开关接通，并将信号传给 O/D 继电器，这样 O/D 继电器就得到一个可以打开 O/D 电磁阀的条件。若自动跳合开关损坏，O/D 继电器收不到其信号，就不能给 O/D 电磁阀 12V 电压，电磁阀也不能正常工作。

### 137. 丰田陆地巡洋舰越野汽车自动变速器油温警告灯亮

车型：丰田陆地巡洋舰 (LAND CRUISER) 3.0L 型越野汽车，1993 年生产。

故障症状：该车仪表盘上的“A/T OIL TEMP”（自动变速器油温警告灯亮），

诊断与排除：分析自动变速器油温警告灯亮的原因有：自动变速器内部温度过高；自动变速器油温传感器及其线路故障。

检查自动变速器油温警告灯在车辆不挂档行驶时不亮，挂档上路行驶时开始警告灯也不亮，只有长时间行驶，警告灯才亮，分析故障与自动变速器油温传感器无关，故障是由于自动变速器油温过高引起的。

自动变速器油温过高的原因有：自动变速器散热不良；自动变速器油质太差；自动变速器轴承、齿轮等不正常磨损；自动变速器离合器或制动器打滑。

首先检查自动变速器油质正常，再检查自动变速器的散热情况。自动变速器的散热是通过液压油散热器来完成的。当车辆在路上行驶一段距离后，摸自动变速器油底壳与液压油散热器温度相差较大，油底壳温度高，而散热器温度低。出现这种情况的原因有：油管堵塞；自动变速器通往散热器的限压阀卡滞。经检查自动变速器通往散热器的进油管被挤瘪。将此段管路修复后，自动变速器油温警告灯熄灭。

### 138. 95 款奥迪 A6 轿车自动变速器不升档

车型：奥迪 A6 2.8 轿车，1995 年生产。

故障症状：该车行驶中自动变速器不升档。

诊断与排除：检查自动变速器油面正常，用 V. A. G1551 诊断仪诊断自动变速器控制系统无故障码。再检查自动变速器油油质基本正常，无糊味和磨屑。分析若是自动变速器内部故障，势必引起离合器片或制动带的磨损，自动变速器油会变质。而该车油质基本正常，可判断故障应在电控部分。用专用诊断仪读不出故障码，分析有两种情况：

线路有特别异常的情况，自动变速器控制单元接受不到信号；自动变速器控制单元

故障。

逐个检查自动变速器上的电控元件，变速器上的电控元件有：多功能开关、车速传感器、油温传感器等。检查车速传感器时发现，该车传感器安装于自动变速器右侧，传感器上共有 3 根线，两根信号线，一根屏蔽线，检查在传感器根部，导线里的铜丝均露出，并互相碰在一起。将车速传感器导线重新包扎后，再试车、故障排除，此时再拔下车速传感器插接头，用 V. A. C1551 诊断仪诊断，能读取故障码。

车速传感器检测传动轴输出的车速信号，并将信号传给自动变速器控制单元，控制单元据此控制自动变速器的升、降档。此车车速传感器导线碰在一起，电控单元接受不到车速信号，就不能顺利控制自动变速器工作。

### 139. 本田雅阁 2.2 轿车急加油门自动变速器操纵杆才能从 P 档拉出

车型：本田雅阁 (ACCORD)2.2 轿车，1993 年生产。

故障症状：该车自动变速器操纵杆经常不能从 P 档拉出。驾驶员反映，有时急加几脚油门，自动变速器操纵杆才可从 P 档拉出。

诊断与排除：该车自动变速器具有换档锁止系统，其电路图见图 1-36。自动变速器操纵杆在 P 档时，换档锁止电磁阀将操纵杆锁在 P 档；若要拉出，必须打开点火开关，踏住制动踏板，换档锁止电磁阀动作，操纵杆才可动作。当点火开关打开时，换档锁止电磁阀端子 1 上有 12V 电压，不踩制动时端子 2 上也有 12V 电压，电磁阀不工作；当踩下制动时，控制单元输出信号，端子 2 上电压变为 0V，电磁阀通电工作，锁止杆动作。

从换档锁止系统的工作原理分析产生故障的原因有：换档锁止电磁阀故障；制动开关故障；线路故障；换档锁止控制单元故障。

故障现象给人的感觉是急加速时，电流有所变化，就决定先检查换档锁止电磁阀。当点火开关在 ON 位置，踩住制动踏板时，测量电磁阀配线侧有电压，给电磁阀端子直接送 12V 电压，电磁阀动作，说明故障不在换档锁止电磁阀。

再检查制动开关，踩住制动踏板，观察制动灯不亮，起动发动机，自动变速器操纵杆不能从 P 档拉出，急踩几脚油门后，果然偶尔操纵杆可以从 P 档拉出，此时制动灯也亮，看来制动灯线路有问题。检查发动机室内 20A 的制动灯保险正常，就拆下制动开关，该开关共 4 个端子（见图 1-37）。1-4 端子在松开制动踏板时不导通，踩下制动踏板时导通；2-3 端子在松开制动踏板时导通，踩下制动踏板时不导通。开始用万用表测量时正常，可振动一下制动开关，1-4 端子在踩下制动踏板时不导通，说明制动开关内部损坏了，更换制动开关后，故障排除。

该故障特殊在故障现象，这一故障现象给人以假象，好像急加速时电流变化引起电磁阀动作变化，其实是急加速时，引起车辆振动，使制动开关接触良好，自动变速器操纵杆才可以从 P 档拉出。

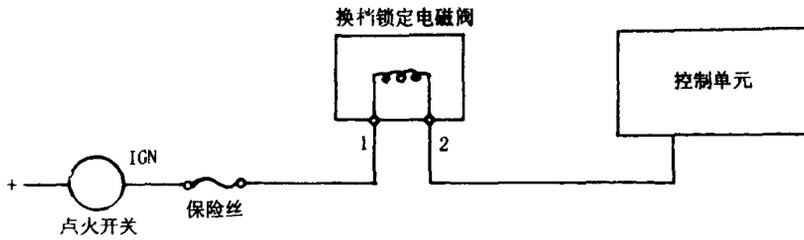


图 1-36 换挡锁止阀控制电路简图

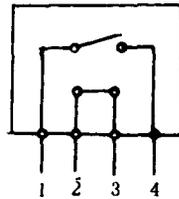


图 1-37 制动开关示意图

#### 140. 大宇希望轿车热车制动时发动机有时熄火

车型：大宇希望 (ESPERO) 2.0L 轿车，带自动变速器，1993 年生产。

故障症状：该车冷车时踩制动发动机不熄火，而当热车行驶过程中踩制动踏板时，发动机有时能熄火。在一家修理厂维修时，以为是发动机的故障，换了怠速阀、节气门位置传感器、清洗喷油器等，故障始终不能排除。

诊断与排除：排除故障前首先进行路试，冷车时一切正常，发动机温度升高后行驶了约 20~30km，开始出现踩制动踏板时发动机熄火的现象，仔细观察在踩制动踏板前，松开油门踏板，发动机转速不能回到怠速转速，而是随着车速下降而下降，当制动时也是这样，车速降为 0，发动机转速也降到只有 200~300r/min，以致熄火。从这一故障现象分析，故障是由于制动时，液力变矩器内的变矩器离合器没有脱开造成的。

过去的液力变矩器由泵轮、涡轮和导轮组成，泵轮依靠油液驱动涡轮时要产生能量损失。现在大部分液力变矩器为解决这一问题，在泵轮和导轮之间加装了变矩器离合器，当离合器工作时，分别与泵轮和涡轮相连的发动机飞轮与变矩器输出轴由液力偶合变为刚性连接，减少了液力变矩的损耗，可改善燃油经济性。变矩器离合器不是在任何条件下都接合，大宇希望轿车变矩器离合器的接合条件是：发动机达到正常工作温度；节气门开启 3% 以上；自动变速器在三档以上行驶，车速超过 60km/h；未踩制动踏板。这 4 个条件缺一不可。就离合器工作条件分析引起故障的原因有：变矩

器离合器与泵轮、涡轮烧在一起； 变矩器离合器电磁阀工作不良，始终处于工作状态； 节气门信号、制动开关信号及车速信号均未传到自动变速器控制电脑； 自动变速器控制电脑故障，始终使变矩器离合器处于接合状态。

上述原因中 的可能性极小，变矩器离合器与泵轮、涡轮若烧在一起，不论冷热车三者均会不分离，因此这一种可能也可排除。这样就只有变矩器离合器电磁阀损坏这一种可能了。更换变矩器离合器电磁阀后，再试车故障排除。

本故障由于变矩器离合器电磁阀故障所致，冷车时电磁阀工作正常，能控制变矩器离合器的分离和接合；热车后，电磁阀过热，当踩制动时，电脑发给电磁阀信号，电磁阀虽接到，却不能将通至变矩器离合器的油道关闭，致使变矩器离合器继续与 飞轮和变矩器输出轴成刚性联接，此时如同手动变速器，踩制动踏板时不踩离合器踏板一样，必将导致发动机熄火。

#### 141. 福特林肯大陆轿车车速在 80 ~ 90km/h 时，自动变速器有时打滑

车型：福特林肯大陆 (LINCOLN CONTINE NTAL)3.8L 型轿车，1993 年生产。

故障症状：驾驶员反映该车车速在 80 ~ 90km/h 时，有时出现发动机转速升很高，而车速不提高的现象。

诊断与排除：自动变速器打滑常见的故障有： 自动变速器油面过低，使主油路油压过低，造成离合器和制动器打滑； 离合器或制动带摩擦片磨损严重； 油泵磨损、油路堵塞及主油路油压泄漏，造成油压过低； 单向离合器损坏； 离合器或制动器活塞密封不严，造成油压过低；⑥自动变速器电控部分故障。

根据以上原因做如下检查：

(1)检查自动变速器油面正常；检查自动变速油，略呈暗红色，说明离合器或制动带有少量磨损。分析如此小的磨损不应引起自动变速器打滑。

(2)做自动变速器失速试验，失速转速在 2000r/min 左右，正常。

(3)再测试自动变速器油压。怠速时，自动变速器操纵杆在 P 档或 N 档时，油压在 480 ~ 770kPa 之间；在 R 档时，油压在 600 ~ 1000kPa 之间；在 D 或 L 档时，油压在 480 ~ 770kPa。发动机全负荷时，在 R 档，油压在 2650 ~ 3030kPa 之间；在 D 档，油压在 1770 ~ 2020kPa 之间；在 L 档，油压在 208 ~ 238kPa 之间。各测试值均符合标准，说明自动变速器各档位下的主油路油压均正常。

根据以上检查分析，故障与自动变速器油面、离合器或制动带摩擦片、油泵磨损、主油路泄漏无关，单向离合器为机械部件，其损坏不能故障时有时无，也可排除；而离合器或制动带活塞密封不严，故障也不可能时有时无，也可排除。这样故障原因可能为自动变速器油路时有堵塞，阀体等部件有时动作不良，以及电控部分有故障。

再开车上路试验，行驶了 80 ~ 90km 出现了一次；停车后再起步，故障又没有了。故障现象这样不明显，不能找出规律性东西，也实在不好判断是哪部分的故障。若拆自动变速器检查，就太盲目了。告诉驾驶员再试验几天，感觉一下每次发生故障的现象是否一致。

再次见到该车驾驶员是一个月后了，他说一个朋友开的修理厂的人员说，拆开自动

变速器肯定能找到故障。结果，他们将自动变速器拆下，换了所有的摩擦片、活塞油封，又清洗了阀体，折腾了二十多天也没发现故障。

既然该修理厂将原来分析的堵塞、阀体等部件动作不良的可能已排除，故障就应在自动变速器电控部分。该车自动变速器与发动机用同一个电脑。该车仪表盘上的“CHECK 中 ENG INE ”故障警告灯没亮，原来就没进行电脑故障诊断，现在怀疑的重点在电控部分。用诊断仪读取变速器故障码，结果读取的故障码为 634，其含义是自动变速器档位开关传感器不良。

档位开关传感器不良会使自动变速器打滑？查资料一看，林肯轿车的档位开关传感器与其他一些车型的结构完全不一样；传感器有 8 个端子，其中有两个是档位开关的，其他为倒档、仪表指示等。档位开关两端之间的电阻在各档位均不同：P 档电阻为 3770~4607Ω；R 档电阻为 1304~1593Ω；N 档电阻为 660~807Ω；OD 档电阻为 361~442Ω；D 档电阻为 190~232Ω；1 档电阻为：18~95Ω。

现在用万用表测量，电阻肯定没问题，等故障出现又太麻烦，正好有一台同类型的旧自动变速器，就将其档位开关拆下换至车上，然后让驾驶员将车开走试验几天。一周后驾驶员来说，故障再没发生。

档位开关传感器的两个端子，一个当点火开关在 ON 位置时供应 12V 电压，一个接至自动变速器控制电脑，这样在不同档位，控制电脑接受到的信号也不一样。该车在行驶中，由于档位开关传感器内部触点接触不良。传感器端子电阻可能变大，控制电脑接到的档位开关信号与车速信号不符，不能正确控制各换档阀的工作，造成故障。

## 142. 奔驰 300SE 轿车自动变速器大修后，将点火开关转至“START”位置时起动机不转动

车型：奔驰 300SE 型轿车，1992 年生产。

故障症状：驾驶员反映该车自动变速器前段时间进行了大修，大修后车辆运行正常。十几天后，将点火开关转至“START”位置，起动机不转动。

诊断与排除：起动机不转动与自动变速器有没关系呢？还是本着由简到难的原则检查；检查保险丝正常；将发动机舱内保险盒右前方的起动机控制线插接头拆下，直接从蓄电池的正极接电至起动机控制线，起动机转动，说明起动机工作正常。将点火开关转至“START”位置，用万用表测量起动机控制线无电压。分析引起故障的原因有：起动机控制线路故障；点火开关故障；自动变速器上的空档起动开关的故障。

联想到前段时间该车曾大修过自动变速器，能不能引起空档起动开关损坏呢？将空档起动开关的插头拔下检查，插头上有四根线，其中两根在点火开关 ON 时应有 12V 电压，一根至倒车灯，一根控制起动机运转。空档起动开关上的四个接柱，有两个为起动接柱，当自动变速器操纵杆在 P 或 N 档时应导通；另两个为倒车灯接柱，当自动变速器操纵杆在 R 档时应导通。经检查，空档起动开关的插头上有两根线分别对地有 12V 电压，正常；将自动变速器操纵杆置于 P 档或 N 档，起动接柱不导通，自动变速器操纵杆置于 R 档，倒车灯接柱不导通，均不正常。

将自动变速器上的换档拉杆拆下，用手调整各个档位，并用万用表测量起动接柱，

仍不正常，判断空档起动开关损坏了。

再一想，起动控制和倒车灯控制怎么能同时损坏呢？仔细检查空档起动开关，忽然发现空档起动开关上的塑料摇臂悬置在某一位置，没与任何部件相连。一看换档阀摇臂上有一小孔，空档起动开关的摇臂应插入小孔内，可怎样装就是装不上，这是怎么回事？将换档阀摇臂拆下，前后换个位置，空档起动开关摇臂轻易装到换档阀摇臂上了，将插头恢复，点火开关转至“START”位置，起动机顺利起动。

该车在大修自动变速器时，将换档阀摇臂装反，使空档起动开关摇臂悬置不能固定，当时起动接柱正好位于P档或N档位置，起动机能工作。但车辆运行一段时间后，空档起动开关摇臂位置发生了变化，起动接柱断开，起动机也就不能起动了。

### 143. 奔驰 560SEL 轿车自动变速器油温高，换档时冲击严重

车型：奔驰 560SEL 型轿车，1992 年生产。

故障症状：该车将自动变速器操纵杆挂至D档或R档，自动变速器冲击严重，其内部有撞击声；行驶过程中，当自动变速器自动升档时，也能感觉到冲击。行驶一段距离后，拔出自动变速器油尺，检查油面正常，用手摸油尺，感觉温度很高。再用手摸自动变速器油底壳，感觉烫手，正常情况下，手可以在油底壳上放置一段时间。

诊断与排除：发动机怠速过高及节气门拉索调整不当，会引起自动变速器换档时有冲击，但不能引起自动变速器内部有撞击声，也不会使油温过高。根据故障现象，分析故障在自动变速器内部，可能的原因有：自动变速器系统内油压过高；离合器磨损、间隙过大，有时还产生打滑现象；制动带断裂或脱落；贮压器弹簧过软或折断；自动变速器内轴承损坏；⑥自动变速器内调整、减摩垫片磨损。

拆自动变速器，需先放掉油底壳内的自动变速油。拧下放油螺塞，发现油中有很多黄色的碎屑，将油底壳拆下仔细检查，发现油底壳中碎屑更多。碎屑大多呈片状、大小不一，碎屑的成分是黄铜，自动变速器内所用的金属材料大多是铁、钢、铝等，铜较少见，分析是某个减摩垫磨损。

拆下自动变速器，从前往后，拆下油泵、离合器、制动带，行星齿轮组、轴承等均没发现故障，当拆下最后一组离合器时，发现离合器外壳顶部磨出了很多沟槽。将自动变速器内的铜减摩垫拿出，一看垫已磨损了一半，减摩垫怎么会磨损的这样严重呢？原来垫边缘上立起两个爪，这两个爪正好卡在自动变速器后端的两个孔内。正常情况下，离合器转动，而减摩垫不转动，现在减摩垫的两个爪已折断，减摩垫跟着离合器转动，出现了异常磨损，增大了离合器与接合面间的间隙，引起自动变速器升档冲击，异常磨损使自动变速器油温升高。

该离合器外壳已磨损，更换一个需很多费用。将外壳磨损的地方打磨平整，车削个厚铜垫，将间隙调整合适，清除自动变速器内的铜磨屑，然后将自动变速器装复，故障排除。

### 144. 奔驰 500 轿车自动变速器只能在一档行驶

车型：奔驰 500 型轿车，1994 年生产。

故障症状：该车发动机转速 4000r/min 时，车速也超不过 40km/h。试车感到自动

变速器只在一档工作，不能升入二档。

诊断与排除：首先对自动变速器油进行了检查，检查油面正常，但油发黑且有焦糊味，分析可能有一组或几组离合器片磨损较严重。

再检查自动变速器节气门拉线调整正确，真空阀调整也正确，判断故障在自动变速器内部。

做自动变速器失速试验，发现前进档的失速转速正常，而倒档的失速转速高于标准失速转速。做液压试验，自动变速器主油路油压和调速器压力均正常。

根据以上检查分析油泵、调速器应无故障，可能自动变速器的一组或几组离合器摩擦片磨损严重。

拆下自动变速器，取下油泵，再应该取出前离合器，谁知，往外拉前离合器却拉不出来，用力一拉，前离合器连同行星齿轮组、中间离合器一起拔了出来。想用力将前离合器与行星齿轮组离开，却怎么也分不开。最后，观察只有从前离合器鼓与中间离合器鼓之间断开才行。前离合器鼓与中间离合器鼓通过铆钉连接在一起，将铆钉撬断后，将前离合器取了出来。取下离合器卡环，将离合器鼓连同摩擦片、压盘一起带了出来，一看原来摩擦片严重磨损，离合器鼓已与摩擦片烧在一起了。奔驰车的离合器鼓不单独提供，而要和行星齿轮组一起提供，价格要 7000~8000 元。

想办法将摩擦片与压盘取下，将离合器鼓外壳用锉刀修磨平整，再车削铆钉将前离合器鼓与中间离合器鼓铆在一起。更换前离合器摩擦片，并更换了离合器活塞 O 形圈，将自动变速器装复，故障排除。

后来，询问驾驶员车辆发生故障的经过得知：车辆在行驶过程中，突然出现了发动机转速 4000r/min 而车速最高达到 40km/h 的故障，驾驶员没有停车检查，而是又继续行驶了 100km，造成离合器鼓与摩擦片烧在一起。幸亏想办法将其修复，否则又将增加相当的维修费。

提醒驾驶员朋友，车辆出现故障时，一定要及时修理。

#### 145. 丰田皇冠 3.0 轿车冷车挂前进档起步时，自动变速器有撞击声

车型：丰田皇冠 3.0 型轿车，1993 年生产。

故障症状：该车自动变速器在一家修理厂进行了大修，大修后车辆行驶时，自动变速器工作正常。但冷车时，尤其是早晨第一次发动，将自动变速器操纵杆挂至 D 档，自动变速器换档迟滞时间过长，然后自动变速器内发出异常的撞击声，车辆就可起步行驶。热车挂档起步时，自动变速器接合正常，无撞击声。

诊断与排除：虽然自动变速器进行了大修，检查还应从基础开始。首先检查自动变速器油面正常，油质正常，检查节气门拉线调整也正常。

对自动变速器进行电脑诊断，结果无故障码输出。

分析故障在温度低时发生，是否与水温传感器有关呢？

将水温传感器拆下，放入容器内，加热检查水温传感器：在 0℃ 时，其电阻值为 4kΩ；40℃ 时，为 900Ω；80℃ 时，为 280Ω，正常。

经过以上的检查可判定：故障在自动变速器内部。分析有以下原因能引起该故障：

(1)离合器间隙过大。冷车时自动变速器油的粘度大，离合器的接合时间延长，造成撞击。

(2)储压器故障。储压器的作用是使离合器接合时动作柔和，其损坏也能造成挂档冲击。

(3)阀体故障。换档阀、调节阀、转换阀等阀组发卡。冷车时自动变速器油粘度大，更使阀件动作迟缓，造成撞击。

与原修理厂取得联系，得知离合器调整的间隙在 1.2 ~ 1.8mm 之间，应没问题。又得知，在大修自动变速器时，没拆检阀体。

将阀体拆下解体，发现内部很脏，两个阀有拉伤痕迹。将阀体清洗干净，受伤的阀沾着自动变速油在阀孔内轻轻研磨，使其动作流畅。将阀体装复，再试验自动变速器，发现冷车时自动变速器换档迟滞时间明显缩短，撞击也明显减轻。分析故障是由于阀体中的阀组过脏造成的，清洗、研磨后撞击减轻，但有两个阀拉伤，冷车时还会有一定撞击。不过，目前的情况对车辆已无大的影响，如要彻底解决，只有更换阀体了

#### 146. 95 款宝马 318i 轿车减速时变速器退档迟缓

车型：宝马 318i(1.8L, 美规) 轿车，变速器型号为 A4S310R，1995 年生产

故障症状：汽车减速时，变速器退档迟缓、停车时，甚至熄火。

诊断与排除：首先进行路试，加速到 90km/h 后减速行驶，变速器减档不顺很明显（非常缓慢），而且出现脱档行驶现象，停车时车辆有熄火迹象。加速时，升档情况良好，显然油路系统正常，而且换档电磁阀 1、2 工作也正常。

(1)检查换档锁定电磁阀（如图 1-38 所示），电阻值正常。

(2)对变速器进行动态分析，档位开关信号到电脑各插脚的输出的标准值如表 1-8 所示。

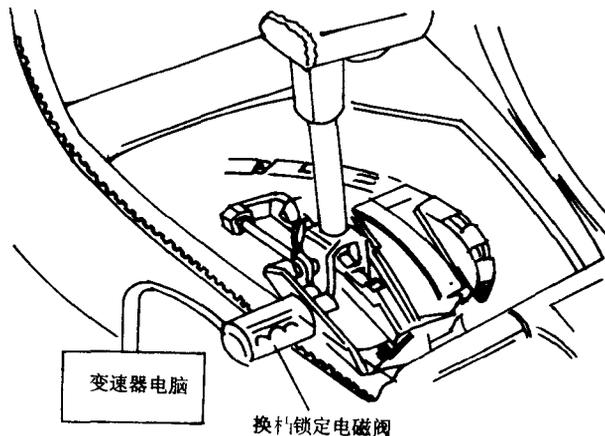


图 1-38 换档锁定电磁阀的位置

表 1-8 标准的档位开关信号

档位	L1	L2	L3	L4	档位	L1	L2	L3	L4
电脑插脚	23 #	26 #	8 #	33 #	电脑插脚	23 #	26 #	8 #	33 #
P	12V	12V	0V	0V	3	0V	0V	12V	0V
R	12V	0V	0V	12V	2	12V	0V	0V	0V
N	0V	12V	12V	0V	1	12V	0V	12V	0V
D	0V	0V	0	12V	-	-	-	-	-

而实际测量的结果却如表 1-9 所示，显然故障在档位开关上。更换档位开关后，故障排除。

表 1-9 实际测量结果

档位	L1	L2	L3	L4
电脑插脚	23 #	26 #	8 #	33 #
P	12V	12V	0V	0V
R	-	-	-	-
N	0V	12V	12V	0V
D	12V	0V	0V	0V
3	-	-	-	-
2	-	-	-	-
1	-	-	-	-

#### 147. 93 款丰田佳美轿车熄火后再起动，踩制动踏板不能从 P 档进入 D 档

车型：丰田佳美 1MZ - FE 发动机 ) 变速器型号为 A140E，1993 年生产。

故障症状：车辆熄火后，再起动发动机，踩制动踏板变速器无法由 P 档进入 D 档，各档位均不能挂入。

诊断与排除：首先进行路试，起动发动机，制动时变速器无法由 P 档进入 D 档，其他各档位（除倒档和空档外）也不能挂入，而且车钥匙还不能拔下。

(1) 查阅系统电路图，如图 1-39 所示。该车装有档位锁定控制电脑，该电脑位于换挡操纵杆下方。当点火开关接通 (KEY - ON) 时，测量锁定电磁阀 ⊕ 处应无 12V 电压。当踩下制动踏板时，信号送入 B/K 脚，电脑应送出一电源信号使锁定电磁阀动作，换挡操纵杆即可入档。

(2) 接下来检查外围电路，踩制动踏板时，制动灯亮。说明制动灯开关良好，即有信号送入 B/K 脚。

(3) 用欧姆表测量锁定电磁阀的电阻值，为 16Ω，为正常。再检查电磁阀到电脑连接线，完好。因而初步判断为电脑损坏。

(4) 由电路图中可以看出，设有闭锁电磁阀。当点火开关关闭 (KEY - OFF) 时，电脑应切断 KLS + 脚电源，以便使车钥匙可以顺利取出。用电压表测量 KLS + 脚，当 KEY - OFF 时却仍然有 12V 电压。

综上检查和分析，基本可以肯定是锁定控制电脑故障。订购新的电脑并更换后，故障消失。



## 第二章 防抱死制动系统 ( ABS )

### 1. 福特林肯城市轿车当车速达到 30km/h 时, ANTI-LOCK 警告灯闪亮

车型: 福特林肯城市 ( LINCOLN TOWNCAR ) 4. 6L 轿车。

故障症状: 驾驶员反映, 该车仪表板上的 ANTI-LOCK 警告灯, 以前当点火开关在 ON 位置时亮, 起动发动机后故障灯就熄灭, 该车辆已行驶了 60000km, 近几天出现了当起动发动机后警告灯熄灭, 上路行驶, 当车速达到 30km/h 时, ANTI-LOCK 警告灯闪亮, 有时亮一下接着熄灭, 有时则常亮。常亮后若关闭点火开关后再试验, 又出现上述现象。

诊断与排除: ANTI-LOCK 警告灯即 ABS 警告灯。林肯城市轿车 ABS 系统具有自诊断功能。将点火开关转至 ON 位置, ANTI-LOCK 警告灯亮, 这时 ABS 控制电脑开始自检, 若系统没有故障, 5s 后警告灯熄灭; 若系统有故障, 则警告灯常亮。该车点火开关在 ON 位置时, ANTI-LOCK 警告灯亮, 5s 后熄灭, 说明经 ABS 控制电脑自检的 ABS 系统正常。

在 ANTI-LOCK 警告灯熄灭后, 起动发动机后上路行车, 当车速第一次达到 30km/h 时, ABS 控制电脑将 ABS 制动泵电机打开约 0.5s, 自检一下系统的工作情况, 此时能听到机械动作声音。若系统有故障, 则“ANTI-LOCK”, 警告灯将亮起。该车当车速达到 30km/h 时自检, 警告灯亮起, 说明此时 ABS 控制电脑检测到 ABS 系统有故障存在。

读取 ABS 系统的故障码 将诊断座中的褐 / 红线 有的车为橘 / 黑线 搭铁 打开点火开关, 由 ANTI-LOCK 灯的闪烁次数读取故障码为 31、32。31 号故障码含义为: 左前车速传感器故障; 32 号故障码含义为: 右前车速传感器故障。

车速传感器故障的原因有: ①车速传感器线路故障; ②车速传感器故障; ③ABS 控制电脑故障。

检查车速传感器线路、插接头正常; 拔下车速传感器插接头, 用万用表检查传感器电阻在 0.8 ~ 1.4k $\Omega$  之间, 符合标准; 拆下车速传感器, 发现传感器头部有部分铁屑。

将左前、右前车速传感器头部的铁屑清除干净, 装复试车, 当车速达到 30km/h 时, ANTI-LOCK 灯不再闪亮, 故障排除了。

车速传感器由感应式传感头和磁性齿圈组成。当齿圈旋转时, 齿顶与齿隙轮流交替对向传感头, 使传感头内感应线圈的磁通交替变化, 感应出交变电压, 传给 ABS 控制电脑。该车车速传感器本身没有故障, 当点火开关在 ON 位置时, ABS 控制电脑自检, ABS 系统正常; 而当车辆行驶时, 车速传感器头部吸有铁屑, 影响了传递给 ABS 控制电脑的信号, 这时 ABS 控制电脑就要记忆故障了。由于车速传感器头部的铁屑有时干

扰强，有时干扰弱，所以 ANTI - LOCK 警告灯也就有时亮，有时熄灭了。

## 2. 丰田凌志 ES300 轿车在踩下制动踏板车速变低后 车轮发出异响 而 ABS 警告灯不亮

车型 丰田凌志 (LEXUS) ES300 轿车。

故障症状：该车在踩下制动踏板时，车辆制动系统开始起作用，当车速变低后，车轮发出类似“咯吱、咯吱”的异响；车辆低速行驶时，也有这种异响。观察仪表板上的 ABS 警告灯，当点火开关在 ON 位置时，警告灯亮，一会就熄灭。起动发动机，上路试车，警告灯也不亮。

诊断与排除：首先确定异响发出的部位：开车低速行驶，踩下制动踏板，一人在车旁仔细倾听，发现异响是从右前轮发出的。

确定故障的大体部位后，拆下右前轮轮胎，检查右前轮制动机构。该车两前轮采用的是浮动卡钳盘式制动器，检查制动钳固定螺栓、传动轴固定螺母不松动；检查右前轮制动机构运动部件，没有与其他部件干涉的情况；拆下制动钳，检查制动盘和制动摩擦片，制动盘和摩擦片厚度符合要求，制动盘的不平度少于 0.05mm，符合标准。右前制动机构检查完毕，故障尚未排除。

接着按故障码的读取办法，从仪表板上的 ABS 警告读取故障码，无故障码显示。

拆下翼子板护罩，拔下右前轮速度传感器插接器，用万用表测量速度传感器端子间的电阻在 0.92 ~ 1.22kΩ 之间 符合标准 测量传感器每个端子与接地电阻 均为 ∞ 说明速度传感器正常。再检查速度传感器的安装情况，正常情况下传感器的安装扭矩为 7.8N·m，而该车速度传感器的安装扭矩却很大。将传感器固定螺栓拆下后，用手转动速度传感器 却怎么也取不下来。观察速度传感器与座面间有约 0.5mm 的间隙 最后想办法用螺丝刀将传感器取出 发现传感器已变形 更换只新的速度传感器 故障排除。

速度传感器在正常情况下，用手即可拔出。分析该车是在安装传感器时，强行将其压入，就用螺栓固定，使传感器变形，同时造成速度传感器与传动轴上的速度传感器齿圈间隙过大。ABS 电控电脑是根据各传感器传来的信号，来计算出各轮的加速值、减速度及滑行值，并将控制信号传送到执行器，控制各轮的制动压力。该车右前轮速度传感器由于安装不正确，传送给 ABS 控制电脑的速度信号也不正确。控制电脑据此信号传递给执行器的信号也不正确，控制右前轮制动压力和制动时机也产生了偏差。车辆应增加制动压力时却减少了，应减少制动压力时却增加了，造成了故障。

## 3. 起亚 2.0 轿车 ABS 制动泵电机连续工作不停，ABS 警告灯亮

车型：起亚 2.0 型轿车。

故障症状：驾驶员反映该车在用水清洗发动机室后，听见发动机室内有电机“嗡嗡”响的声音，关闭点火开关后声音也不消失，就急忙将车开到修理厂。打开发动机盖，听出声音是从 ABS 制动泵电机上发出的，随着电机找到在发动机室左侧的 ABS 控制器，拔下控制器上的两个插头，电机停止工作。

诊断与排除：断开插头后，电机停止工作，再结合故障是清洗车后出现的现象，可

判定是 ABS 控制器内部进水造成的。

将 ABS 控制器盖打开，果然发现里面有许多水。控制器内部有很多电子元件，在中央是一个继电器，其为执行器制动泵电机继电器，检查继电器触点。触点粘合在一起，将触点分开，发现触点已烧蚀。

起亚轿车的配件在市场上买不到，而目前最好的方法是更换继电器。固定继电器的线路板上有很多电子元件，拆下更换易损坏的其他元件；另外，该车 ABS 制动泵电机继电器体积较小，市场上买不到与其规格相似的继电器，决定将控制器上的继电器改为外接继电器。

观察该车 ABS 控制器，共有两个插座，其中一个为 4 孔插座，一个为 7 孔插座，电机继电器位于 7 孔插座上。7 孔插座的“85”、“86”与继电器线圈两端相连，“30”和“TEST”与触点两端相连。将原继电器的线圈、触点两端分别断开，在“85”、“86”、“30”和“TEST”端子上分别焊上引线。然后找一新常开触点继电器，将“85”和“86”接入继电器线圈两端；“30”和“TEST”端接入触点两端，再将继电器固定在发动机室左侧。将 ABS 控制器恢复后，插上 ABS 制动泵电机插头，电机不再工作。起动发动机，仪表板上的 ABS 警告灯熄灭，上路试车，当踩制动踏板制动时，ABS 制动泵电机工作正常，故障排除。

这种修理方法也可适用其他车型。

#### 4. 福特林肯大陆轿车制动踏板沉重，制动力不足，ANTI-LOCK 警告灯常亮

车型 福特林肯大陆 (LINCOLN CONTINENTAL) 3.8L 型轿车。

故障症状：该车起动发动机后，踩制动踏板感觉很沉重；上路行驶，踩下制动踏板，踏板仍很硬，车辆制动力严重不足，ANTI-LOCK 警告灯不熄灭。

诊断与排除：首先读取该车的故障码，却读不出故障码。在以前检修过的车辆中曾遇到几次读不出故障码的情况：其中有一辆马自达多用途车，发动机工作正常，但起动发动机后，发动机故障灯常亮，却读不出故障码，当时手头正好有一台发动机控制电脑，就更换过来一试，发动机故障灯立即熄灭；还有一台凌志 GS300 轿车，发动机是 1MZ-FE 型，该车也有和其他凌志 ES300 相同的诊断插座，但短接诊断端子 TE1 和 E1 却读不出故障码，后来经咨询才知道，该车需用专用仪器从仪表板下的专用插座中读取故障码，试一下果然如此。这辆车是电脑故障，还是用其他方法读取故障码呢？由于缺乏专门解码器，最后决定还是从制动液压泵电机开始检查故障。

当时手头没有这种车型的线路图，只好顺线查找故障。制动踏板很硬，说明制动液压泵电机不工作。首先检查 ABS 系统保险丝正常，拔下电机插头，用导线将蓄电池正、负极直接接到电机插头上，电机工作，说明制动泵电机正常。用万用表测量制动泵电机的插座，一端对地电阻为  $0\Omega$ ，一端无电压，说明电机不工作是由于无电压造成的。

顺着制动泵电机的正极线，找至制动泵电机继电器，拔下继电器，测量继电器线圈的两个端子。用万用表测量继电器线圈一个端子有 12V 电压，而两端子间电压却为 0V；从线圈另一端子处引出一导线搭铁，制动泵电机工作，说明电机继电器正常，故障在线圈另一端子线路。顺着继电器线圈另一端子线路，找至制动系统压力开关。拔下

压力开关上的插接头，正常情况下，压力开关在压力低时闭合，制动泵电机工作；压力高时断开，制动泵电机停转。此时，制动系统压力低，至电机继电器线圈的端子应与压力开关上另一端子相通。测量结果是：无一端子与至电机继电器线圈端子处相通，说明压力开关损坏。

更换压力开关后，制动泵电机工作，ANTI-LOCK 警告灯熄灭。

## 5. 丰田佳美 3.0 轿车 ABS 警告灯常亮

车型：丰田佳美 (CAMRY)3.0 型轿车。

故障症状：该车 ABS 警告灯在点火开关 ON 时应亮，亮一会应熄灭，但出现 ABS 灯常亮不熄现象，即使起动发动机后，ABS 警告灯也常亮。

诊断与排除：首先进行故障诊断，打开点火开关，将诊断插座中端子 TC 和 E1 短接，拔出诊断座中 W<sub>a</sub> 和 W<sub>b</sub> 的短路销，从仪表板上 ABS 警告灯的闪烁来读取故障码，故障码为 11、12。故障码 11 的含义是电磁阀继电器开路；故障码 12 的含义是电磁阀继电器短路。

两个故障码的故障部位可能：① ABS 执行器内部线路；控制继电器；电磁阀继电器电路中的配线及其插接器。

首先检查 ABS 保险丝正常，线路正常。再检查控制继电器，控制继电器由电动机继电器和电磁阀继电器组成，控制继电器插接器端子和电路图见图 2-1 和见图 2-2。

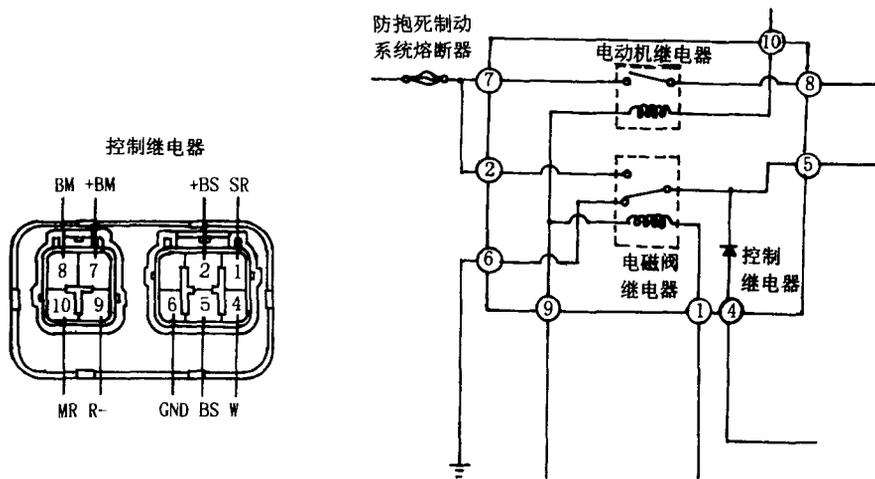


图 2-1 控制继电器插接器端子图

图 2-2 控制继电器电路图

1-SR：当点火开关在 ON 位置，ABS 警告灯亮时，对地电压应为 0V；ABS 警告灯熄灭时，对地电压应为 12V；

2-+BS：至 ABS 保险丝，当点火开关在 ON 时，对地应有 12V 电压

3-空；

4-W：当点火开关在 ON，ABS 警告灯亮时，对地电压为 0V；ABS 警告灯熄灭，对地电压为 12V；

- 5 - BS : 至 ABS 执行器, 在电磁阀继电器常开触点闭合时, 应与 +BS 相通;
- 6 - GND: 接地;
- 7 - +BM : 至 ABS 保险, 当点火开关, 在 ON 时, 对地应有 12V 电压;
- 8 - BM : 至 ABS 执行器电动机, 在电动机继电器触点闭合时与 +BM 相通;
- 9 - R - : 当点火开关在 OFF 时, 与地接通;
- 10 - MR: 一端与电动机继电器相通, 一端与 ABS 控制电脑相通。

对控制继电器进行检查:

(1) 检查电动机继电器和电磁阀继电器线圈的电阻: 检查 SR - R - 间电阻为 60 ~ 100Ω; 检查 MR - R - 间电阻为 50 ~ 80Ω, 均符合标准。

(2) 检查电动机继电器电路的导通情况: 用万用表检查, 端子 9 和 10 间导通, 端子 7 和 8 间不导通, 正常。

(3) 检查电机继电器电路动作: 用导线将蓄电池正极与继电器端子 10 相连, 负极与端子 9 连接, 应听到继电器动作声音, 用万用表测端子 7 和 8 之间导通, 正常。

(4) 检查电磁继电器电路的导通情况: 用万用表检查继电器端子 1 和 9 之间, 导通; 检查端子 2 和 5 之间, 不导通; 将万用表的正表笔与端子 5 连接, 负极与端子 4 连接, 两端子导通, 将两表笔对调, 端子不导通, 正常。

(5) 检查电磁阀继电器电路的动作: 用导线将蓄电池正极与端子 1 连接, 负极与端子 9 连接, 用万用表检查端子 2 和 5 之间不导通, 端点 2 和 6 之间, 不导通。正常情况下 2 和 5 之间应导通, 2 和 6 之间不导通, 说明电磁阀继电器损坏。

更换继电器后, 故障排除。

## 6. 大宇贵族 2.0 轿车维修变速器后, ABS 警告灯常亮不灭

车型: 大宇贵族 (ESPERO)2.0 型轿车。

故障症状: 该车变速器损坏, 将变速器拆下维修后, 装车试验。打开点火开关时, 仪表盘上的 ABS 警告灯亮; 当发动机工作时, ABS 警告灯熄灭, 开车上路试验, 刚一行驶, ABS 警告灯又亮了。

诊断与排除: 变速器与 ABS 系统是两个相互独立的系统, 正常情况下不应造成 ABS 系统故障。分析故障可能是由于维修时, 将 ABS 系统的线路或部件损伤造成的。

该车 ABS 系统是通过车轮速度传感器感应出车轮速度变化信号, 将信号传给 ABS 控制电脑, 电脑通过控制油压调节器上的电磁阀, 控制各轮制动力的大小, 使车辆的制动效果达到最佳状态。该车 ABS 系统由 ABS 控制电脑、继电器、油压调节器、前轮速度传感器、后轮速度传感器及线路等组成。

首先检查变速器附近的线路, 线路布置整齐, 且无受挤压及断裂的迹象。再检查前轮速度传感器, 该传感器固定在前轮转向节上, 由永磁铁芯和线圈组成。车速传感器依靠车轮转动时, 速度齿环的感应齿改变线圈的磁通量, 感应出交变电压, 传给电脑。速度齿环与传动轴构成一体, 由传动轴带动其同步旋转。

拔下左前轮速度传感器的插头, 测量线圈的电阻值在 0.97 ~ 1.2kΩ 之间, 符合标准; 将万用表转至电阻档, 表笔一端搭铁, 一端接在速度传感器插头内, 测量线圈对地

电阻为无穷大，符合标准。再用万用表测量速度传感器的输出电压：用手转动车轮，交变电压应在 0.1V 以上，且车轮速度增加，电压应随之增加，用手均匀转动车轮，前轮速度传感器交流电压在 0.1V，但有时万用表指针摆动过大，说明速度传感器感应出的信号不稳。

车速传感器输出信号不稳的主要原因有：速度传感器损坏；速度齿环损坏。

拆下速度传感器固定螺栓，取出速度传感器，观察速度传感器无损伤处；打着手电从速度传感器在转向节上的插孔观察，发现转动车轮时，速度齿环上的个别感应齿像是受过伤。将左前传动轴拆下，发现速度齿环上有 3 个齿受挤压已变形。将 3 个齿重新修整，基本恢复原状，再装复试车，ABS 警告灯不再亮。

该车由于速度齿环的感应齿被挤伤，左前轮速度传感器将感应出的车速信号传给 ABS 电控电脑，电脑判断出左前轮速度传感器信号不正确，记忆故障且 ABS 故障灯亮起。

## 7. 奔驰 560SEL 型轿车转动方向盘时，ABS 警告灯亮

车型：奔驰 560SEL 型轿车。

故障症状：驾驶员反映该车有时 ABS 警告灯亮。试车时发现：在不转动方向盘直线行驶时，ABS 警告灯不亮；车辆转向或在行驶过程中转动方向盘，则有时 ABS 警告灯亮，感觉该车 ABS 系统工作正常。在 ABS 警告灯亮起时，若将点火开关转至 OFF 位置，再起动发动机，则警告灯又熄灭。

诊断与排除：该车采用了 ABS 系统，系统主要由 ABS 控制电脑、制动总泵、车速传感器、油压控制电磁阀、制动液压泵、电磁阀继电器、制动泵继电器、ABS 警告灯等组成。ABS 控制电脑可根据各轮车速传感器输入的车速信号，计算出各轮加速、减速值，进行逻辑对比，以便在车辆制动状态下，控制电磁阀动作来控制油压，调整各轮制动分泵的动作，使各轮的制动效果达到最佳。若在车辆运行过程中，ABS 系统有故障，则 ABS 警告灯亮。

车辆在行驶过程中，若不踩制动踏板，则主要是车速信号不断地传递信号给 ABS 控制电脑。该车在转向时 ABS 警告灯亮，可能与车速传感器故障有关。

该车驱动方式为后轮驱动，车速传感器共有 3 个，左前、右前轮分别有一个，两后轮共同一个传感器，并装在差速器上。将车辆开到汽车举升架上，进行如下检查：

(1) 起动发动机，将自动变速器挂到 D 档，此时后轮转动，观察 ABS 警告灯此时应不亮；加大油门，使转速加快，ABS 警告灯仍应不亮。经检查，此时 ABS 警告灯不亮，说明后轮车速传感器正常。

(2) 保持右前轮不动，用手转动左前轮。此时 ABS 灯应亮，表示左前轮车速传感器正常。否则，说明左前轮车速传感器故障。经检查，左前轮车速传感器正常。

(3) 保持左前轮不动，用手转动右前轮。依上述方法同样检查右前轮车速传感器正常。

经上述检查，可判断 3 个车速传感器正常。因而怀疑与车速传感器配对的感应齿圈有故障。

将发动机熄火，用手扳动左、右两前轮，感觉左前轮松旷。前轮松旷的主要原因有：轮胎螺栓松动；悬挂臂松旷；转向拉杆球头松旷；轮毂轴承松旷。

经检查轮胎螺栓，悬挂臂及拉杆球头正常，松旷是由前轮毂轴承松旷引起的。更换前轮轴承后，故障排除。

车速传感器内是感应线圈，装在轮毂上的感应齿圈转动，能引起感应线圈磁通的变化，从而产生交变电压，车速传感器将电压信号传递给 ABS 控制电脑。前轮毂轴承松旷，在车辆直线行驶时，尚表现不出来；而在车辆转弯或转动方向盘时，松旷的轴承使轮毂上的感应齿圈与车速传感器头部的间隙发生了变化，间隙时大时小，使车速传感器感应的电压产生了变化，ABS 控制电脑检测到车速传感器不正常的信号，就触发 ABS 警告灯亮。

## 8. 奔驰 560SEL 型轿车行驶时，ABS 警告灯时亮时灭

车型：奔驰 500SEL 型轿车。

故障症状：该车在行驶过程中，有时出现 ABS 警告灯时亮时灭的现象。检查发现，ABS 警告灯亮起时，ABS 系统不起作用；当警告灯熄灭后，ABS 系统起作用。

诊断与排除：首先对制动系统做常规检查，检查制动总泵、制动分泵、制动管路等无异常。又对 ABS 系统中易产生故障的车速传感器及感应齿圈进行了检查，未发现异常。这样故障就集中在 ABS 控制电脑和 ABS 执行器这两个部件上。ABS 控制电脑的故障率极低，应从 ABS 执行器上开始检查。

ABS 执行器主要包括油压控制电磁阀，电磁阀继电器、制动泵继电器、制动泵及油压控制部件。能引起此故障的主要原因有两个：① 发电机发电量不足；② ABS 电源连接点不良。

该车有蓄电池充电指示灯，若发生故障时发电机发电量不足，蓄电池充电指示灯也应亮起。经检查，ABS 灯闪亮时，充电指示灯不亮，说明发电机发电量正常。

再检查 ABS 各电源连接点，首先检查 ABS 执行器插接头各端子连接情况：

1 - 绿白线：左前轮油压控制电磁阀的控制线；

2 - 黄黑线：电磁阀继电器控制线；

3 - 绿红线：右前轮油压控制电磁阀的控制线；

4 - 黄绿线：油压控制电磁阀继电器电源信号线。ABS 由此线检测电磁阀继电器的动作，若继电器没将蓄电池电压传给电磁阀，则会使 ABS 警告灯亮起。

5 - 绿黄线：后轮油压控制电磁阀的控制线；

6 - 红线：蓄电池电源线；

7 - 褐黄线：ABS 警告灯的控制线，接到 ABS 电脑 29 号脚和 ABS 警告灯负极。在 ABS 电脑检测到 ABS 系统故障或电磁阀继电器不动作时，警告灯线路均搭铁亮起；

8 - 褐色线：油压控制电磁阀继电器搭铁线；

9 - 黄白线：制动泵电机电源监视线。当制动泵继电器工作时，继电器触点闭合，蓄电池至制动泵电机的电压应高于 10.5V。否则，ABS 电脑检测此电压后，ABS 警告灯会亮起；

10 - 黑线：电源继电器控制的电源输入线；

11 - 黄红线：制动泵继电器控制线；

12-红线：蓄电池电源线。

从上述各端子的说明中看出“9”是制动泵电机电源监视线；“4”是油压控制电磁阀继电器电源信号线。

首先在“4”与地间接一电压表，“4”与地间当点火开关在 ON 位置时有 12V 电压。开车上路试验当故障出现时电压表指示约为 14V，说明电磁阀继电器工作正常。

再在“9”与地间接一电压表，上路试验当故障出现时，发现电压表指示仅为 10V，说明制动泵电机的工作电压仅有 10V。制动泵电机工作电压低的原因有①制动泵继电器触点烧蚀；②制动泵继电器损坏；③制动泵继电器“6”端与电源间线路不良。

从蓄电池正极直接引一电源线至“9”端，再上路试验，故障不再发生，说明制动泵继电器至电源间线路不良。

ABS 执行器在发动机室内左侧，线路全套在胶皮管内沿左侧车身直接进入驾驶室，顺着线路查找，发现中间一段用胶带缠着。去掉胶带，发现里面的许多导线也用胶带缠着。显然，此处以前曾断开过。找到两根红线，发现一根已严重松动，这根应是“6”端至电源间的线路。将此根导线重新连接包扎好，又检查了其他导线，一并包扎连接好，再上路试验，故障再未发生。

此故障是由于制动泵继电器“6”端与电源间线路断开处连接不牢，在车辆运行过程中有时紧，有时松。紧时，制动泵电机工作电压正常；松时，电机工作电压不正常，ABS 控制电脑通过执行器“9”端的导线监测到制动泵工作电压不是 10.5V，让 ABS 警告灯线路搭铁亮起。同时，由于制动泵电机工作电压过低，影响了电机的正常工作，使 ABS 不起作用。

## 9. 林肯城市轿车 ABS 系统工作时，制动踏板反弹，突然紧急制动

车型：林肯城市 (TOWN CAR) 型轿车，装戴维斯 (TEVES) 55 端子 ABS (ANTI-LOCK、BRAKE SYSTEM)。

故障症状：当正常踩制动时（不是紧急制动），车速逐渐降低，降到较低车速时突然出现制动踏板反弹、车轮一阵阵制动力增大、突然紧急制动的现象。松开制动踏板后，制动现象消失。

诊断与排除：首先调故障码，无故障码输出。然后拨开 4 个车轮轮速传感器的线插头，使 ABS 系统失去作用，再试车故障现象排除，说明故障在 ABS 系统。

在检查轮速传感器过程中，发现左前轮传感器，曾受到外部碰撞。安装位置变形。进一步检查各轮速传感器的输出信号，将车顶起。用手转动前轮，使之相当于 20km/h 的转速，右前轮电压信号约 0.5V 左右，而左前轮为 0.1V 以下。两后轮也为 0.5V 左右。测传感器线圈电阻，4 个车轮传感器电阻相同，说明传感器车身完好，只是左前轮传感器因安装位置变形，致使传感器与齿环间隙过大，因而电信号过低。将变形部分修好后，再测量输出信号，与其他车轮相同。再试车，故障排除，ABS 紧急制动性良好。

ABS 系统其作用是在紧急制动时，防止车轮抱死。当车轮全抱死时，车轮在地面上的滑移率为 100%。ABS 则防止车轮全抱死，使车轮在地面上的滑移率保持在 10% ~ 30% 之间（在紧急制动时，车轮仍维持转动），使制动力保持最高效能。ABS 系统分为电

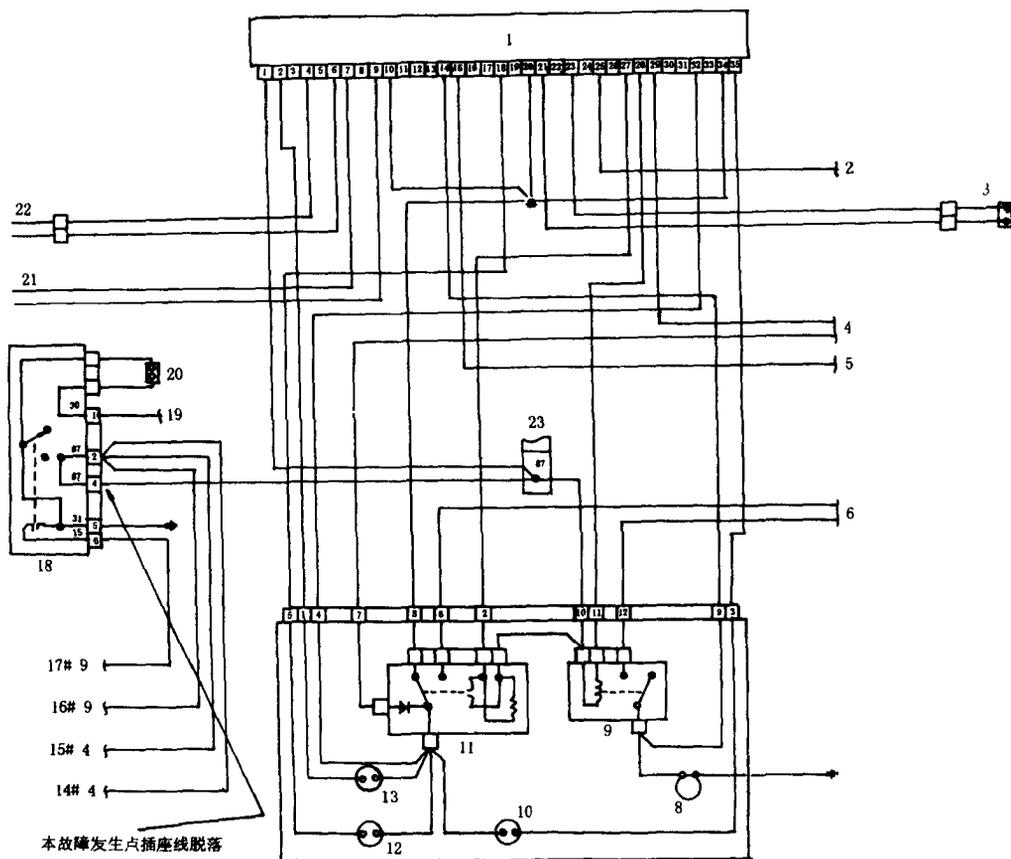
脑、压力调节器和轮速传感器及线路 3 大部分。其中轮速传感器因暴露在车身底部。容易受到碰撞或磨损，是最容易出现故障的部分。电脑和调压器则很少出现故障。因左前轮的轮速传感器因受碰撞，安装位置变形，致使其与齿环的间隙过大，信号电压变弱。当踩制动时，车速逐渐下降，转速信号逐渐变弱接近于 0，使电脑判断为“车轮抱死”信号。因而 ABS 系统起作用，出现紧急制动现象。将传感器安装位置修正好后，信号电压正常，故障排除。

## 10. 奔驰 420SEL 型轿车 ABS 系统失效

车型：奔驰 420SEL 型轿车。

故障症状：ABS 系统失效。

诊断与排除：奔驰 420SEL 的 ABS 线路图见图 2-3。主要有控制电脑 1，3 个轮速传感器 3、21、22，ABS 液压控制器 7(在控制器 7 内有 3 个电磁阀 10、12、13 和电磁



1 - ABS 电脑 2 - 到制动灯开关 3 - 右前轮轮速传感器 4 - 到 ABS 警示灯 5 - 到充电指示灯 6 - 到蓄电池电源 7 - ABS 液压控制器 8 - 油泵电机 9 - 油泵继电器 10 - 右前轮电磁阀 11 - 电磁阀继电器 12 - 后轮电磁阀 13 - 左前轮电磁阀 14 - 到发动机电脑 1 号线 15 - 到空气喷射继电器 4 号线 16 - 到怠速控制电脑 9 号线 17 - 到燃油泵继电器 9 号线 18 - 电源保护继电器 19 - 蓄电池电源 20 - 10A 保险丝 21 - 后轮车速传感器 22 - 左前轮轮速传感器 23 - 电源接头

图 2-3 ABS 电路图

阀继电器 11)，油泵继电器 9，油泵电机 8，还有电源保护继电器 18。电脑线接脚的形状及接脚排列图见图 2-4。

先拆下电脑的线插头（电脑位于发动机舱后壁处），再由线束端的各接脚去检测有关数值（见表 2-1），这样既可测量各元件的状态，也检测了各线路的连接情况。电脑是很少损坏的，如果检测结果各元件及线路都正常时，才可考虑电脑是否有故障，可用换件方法进行试验。

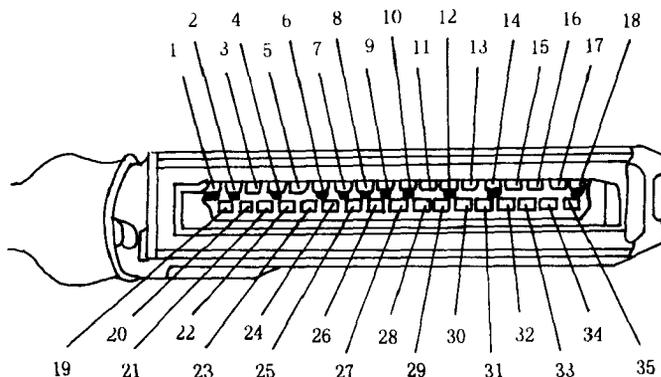


图 2-4 奔驰 420SEL ABS 电脚接脚图

表 2-1 电脑接脚说明及各端子测量标准值  
(拆下电脑接线 测量线束端的接脚)

接脚号	说 明	检测条件	正常值
1	12V 电源输入	测 1 对地点火开关 ON	12V
2	左前轮油压控制电磁阀	测 2 对 32 脚	0.7~1.7Ω
4、6	左前轮轮速传感器	测 4 与 6 脚	1.1~2.3kΩ
		测 4 与 6 脚转动前轮	0.1~3V 交流
7、9	后轮车速传感器	测 7 与 9 脚	0.6~1.6kΩ
		测 7 与 9 脚转动后轮	0.1~3V 交流
10	地线	测 10 对地	0Ω
14	油泵电机电源监视线	将 28 脚接地短接点火开关 ON 测 14 对地	12V 马达转动
15	发电机电压监视线		
18	后轮油压控制电磁线圈	测 18 对 32 脚	0.7~1.7Ω
20	地线	测 20 对地	0Ω
21、23	右前轮轮速传感器	测 21 对 23 脚	1.1~2.3kΩ
		测 21 对 23 脚转动车轮	0.1~3V(交流)
25	制动灯开关信号	测 25 对地 点火开关 ON 踩下制动踏板	12V

续表

接脚号	说 明	检测条件	正常值
27	电磁阀继电器控制线圈	测 27 脚对地点火开关 ON	12V
		测 27 对 1 脚	50 ~ 100Ω
28	油泵电机继电器控制线圈	测 28 对 1 脚	35 ~ 60Ω
		测 28 对地点火开关 ON	12V
29	ABS 警报灯		
32	电磁阀继电器电源	测 32 脚对地点火开关 ON 将 27 脚接地短接	12V
34	接地		
35	右前轮油压控制 电磁线圈	测 35 对 32 脚	0.7 ~ 1.7kΩ
其余各脚为空脚束使用			

初步检查时，打开 ABS 油压控制器的外罩，发现缺少电磁阀继电器。购来继电器装上后，ABS 故障灯亮。检测轮速传感器良好，油压控制器 3 个线圈完好。检测继电器时，当点火开关接合时，发现继电器的控制线圈，没有 12V 电源供应。其电源来自电源保护继电器（图中 18）的 4 号接脚。该继电器位置在发动机舱后侧，在 ABS 电脑左边第二个继电器，其特点是继电器顶上有一个 10A 保险丝。拆下继电器单独检查，继电器完好；再查继电器的底座时，发现 4 号位没有线头；再仔细查找，原来底座上的线头脱落了。经修复插好后试车，故障排除。

## 11. 丰田皇冠 MS125ABS 报警灯亮

车型：丰田皇冠 MS125 轿车 行驶里程 80000km。

故障症状：该车除正常更换机油和 70000km 更换前轮制动片外，其他部位从未检修过，故障现象是 ABS 报警灯亮。

诊断与排除：首先检查了制动总泵贮油杯的制动液数量，结果制动液数量足够。又检查了制动液水平开关和驻车制动开关，因为这两个开关有问题通常也会引起制动报警灯亮。用万用表分别对这两个开关进行检测，并未发现异常，难道是其他的原因引起报警灯亮吗？带着这个疑问我开始查找此车电路图。按电路图标示检查，在掌握理论的基础上推进诊断作业有时特别有效，这是解救问题的捷径，也是查修电路部件最常见的方法。

丰田的 ABS 防抱制动系统也叫 ESC 系统，ESC (Electro-skid control 系统电路图如图 2-5 所示。找到这张电路图和维修资料，可知道除制动液水平报警开关和驻车制动开关外，制动报警灯系统还与 ESC 计算机有关系，看样子一定是 ESC 系统产生了某种问题。

估计问题出在 ESC 系统，但是从哪着手调查呢？这时候利用自诊断功能调查是一个

节省时间的上策，也是最简单的一种方法，不受场地和检测设备的约束。最近的车用计算机，差不多都具有记忆异常的功能，即自诊断功能。利用自诊断功能，检查故障点可大大加快诊断进程，ESC 计算机安装在中继箱里，发光二极管就装在其自身。将钥匙点火开关置于 ON，这个发光二极管就有规律地亮、灭。实地调查，亮了 3 次灭了 3 次，即输出的故障代码是 3，表 2-2 为故障代码表。与这张表相对照，原来是车轮速度传感器有问题，下面就车轮速度传感器展开调查并做出判断。

这辆车前后总计有 3 个车轮速度传感器，前轮左、右各一个，后轮一个，其安装位置如图 2-6 所示。计算机的自诊断系统输出的故障代码表明，在这 3 个车轮速度传感器中至少有一个不良，因此必须对这 3 个车轮速度传感器检查确认。首先从前轮速度传感器着手检查，前轮的左、右两个车轮各自独立设置一个车轮速度传感器，车轮速度传感器的作用就是把车轮旋转速度传给 ECU 计算机。最简单的方法是：把车子举升起来，在车轮速度传感器输出端子上设置一个模拟万用表，用手转动车轮，若万用表指针能摆动的话，就表示车轮速度传感器向外输出信号。

实际检测结果，左、右两个前轮车轮速度传感器都良好。这样，后轮速度传感器有问题的可能性大。这辆车的后轮车速传感器安装在变速器上，与检测车速共用。实际检测时，模拟万用表指针连哆嗦都不哆嗦。因此可以断定后轮车速传感器有问题，更换后轮车速传感器后问题就解决了。

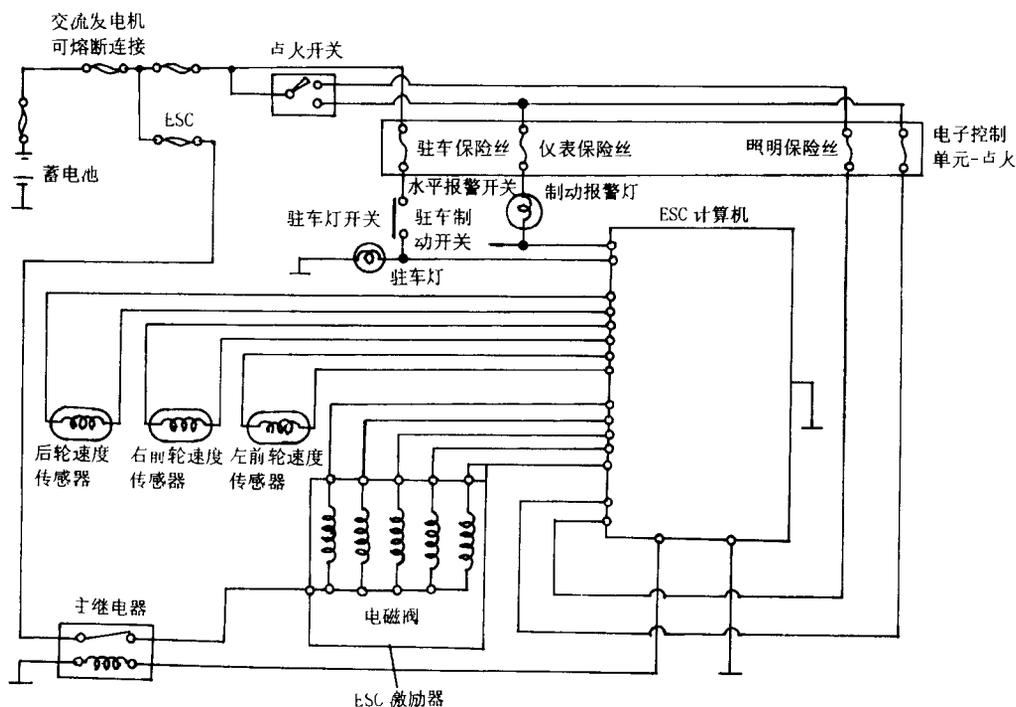


图 2-5 ESC 系统电路图

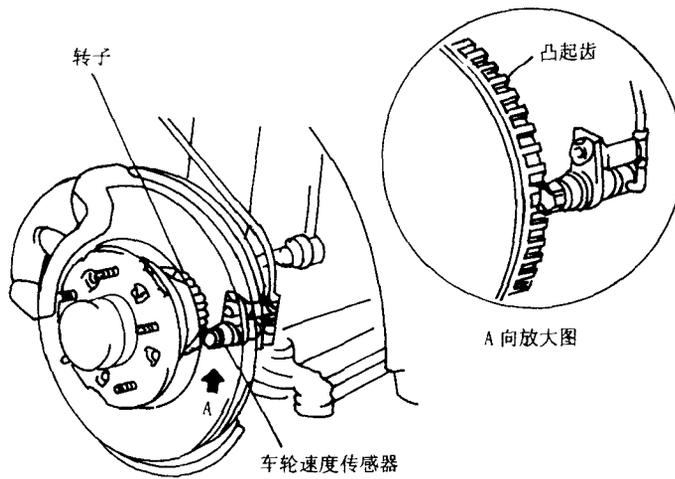


图 2-6 车轮速度传感器的安装位置  
表 2-2 故障码表

自诊断代码	发光二极管	故障内容	故障点	制动报警灯
0	ON OFF	计算机内部不良	·计算机	ON
1	0.25s ON OFF 0.75s 1 周期	主继电器接点 线圈短路或断线,电磁阀短路	·主继电器 ·主继电器回路 ·电磁阀 ·电磁阀回路	
2	0.25s 0.75s 1 周期	电磁阀端子间或线圈短路	·电磁阀 ·电磁阀回路	
3	0.25s ON OFF 0.25s 0.75s 1 周期	车轮速度传感器断线或短路	·车轮速度传感器 ·车轮速度传感器回路	
无代码	OFF	计算机电源切断或蓄电池电压下降	·电源回路	ON (若正常,则灯即灭)
		激励器内部机械故障 动力转向油压下降 动力转向机油漏	·激励器 ·动力转向液面 ·动力转向配管	ON (若正常,则灯即灭)

## 12. 96 款通用雪佛兰科西佳轿车 ABS 故障灯亮

车型：96 款通用雪佛兰科西佳 (CORSICA) 轿车。

故障症状：ABS 灯亮。

诊断与排除：读出故障码 23。经仔细检查，发现是由于后 ABS 线束磨损，造成 ABS 故障灯亮。

后 ABS 线束的磨损通常是由于线束夹造成的，线束夹装在后轴上部，由于线束与后轴的摩擦，使线束开路或搭铁，从而造成上述现象。

更换后 ABS 线束（1995 款元件编号为 12171010，1996 年款元件编号为 12164709），然后将线束夹装到后轴底部，故障排除。

## 13. 94 款别克轿车 ABS 系统不工作，故障码 41 无法消除

车型：94 款别克轿车。

故障症状：ABS 故障警告灯亮，ABS 系统不工作，故障码 41 号无法清除。

诊断与排除：故障码 41 含义是右前电磁阀线路断路。

测量 ABS 总泵的电磁阀线路，首先确认是否是电磁阀线路故障。测量时发现有一根线与其他任何线都不相通，正常电磁阀引脚线之间是相通的。这根线就是故障码所指的断路线。处理方法如下：

- (1) 拆下 ABS 总泵（位于发动机室左侧前端）
- (2) 分解 ABS 总泵 底部拆开后 有 4 个电磁阀 可找到断路线端（分解时应注意密封圈）
- (3) 用 1 根比较小的电线把开路端焊接起来，这时再测量电磁阀引脚线之间是否相通。
- (4) 将 ABS 总泵安装好，可将故障码清除。
- (5) 加足制动液 排空气（排空时起动）

## 14. 三菱轿车更换前轮轴承后，ABS 故障灯亮

车型：三菱轿车。

故障症状：据车主反映，原来是左边前轮有响声，修理工说是轴承损坏，需要更换轴承，后来修好之后就出现 ABS 故障灯发亮的现象。

诊断与排除：先对此车进行故障码读取：从仪表板左下方找到故障诊断连接器，关闭点火开关，再把 LED 测试灯跨接至故障诊断连接器的 4 号和 12 号端子上，最后把点火开关转至“ON”位置，即可通过 LED 测试灯的闪亮次数读得故障为 32，即左前轮齿圈不正常。

拆去左前轮，转动左前轮轮毂，发现齿圈有七八个齿已被敲坏，原来是修理工在装配轮毂轴承时不小心把齿圈敲坏，造成故障灯发亮。

更换齿圈，清除故障码后，试车正常，故障灯不再发亮。

## 15. 93 款通用雪佛兰科西佳轿车 ABS 故障灯闪亮

车型：93 款通用雪佛兰科西佳轿车（CORSICA），ABS 系统 VI 型。

故障症状：ABS 故障灯闪亮

诊断与排除：通用汽车自 1991 年以后，逐渐采用 DELCO MORAIN NDH ABS - VI 防抱死制动系统，该系统具有自我诊断以及相当完备的数值分析功能。DELCO MORAIN NDH ABS - VI 系统包括：一个真空增压器；一个制动总泵和贮油罐；四个车速感知器；一个控制液压总成（包括电机、电磁阀、EMB 等）；⑤ ABS 控制电脑；⑥ 一个红色 BREAK 指示灯和一个黄色 ABS 指示灯

对该车进行路试，在车速为 23km/h，踩下制动踏板时用红盒子 MT2500 美国卡）诊断所得数据如下：

```
BREAK SW - ON          ABS LAMP - ( ON
ENABLE RELAY - OFF    ABS STOP - NO
** ABS BREAKING IS OFF ! OK TO DRIVE **
55 MOTOR DRIVER CIRCUIT
56 LEFT FRONT MOTOR CIRCUIT OPEN
LF WHEEL(KPH) - 23    RF WHEEL(KPH) - 23
LR WHEEL(KPH) - 23    RR WHEEL(KPH) - 23
VEH SPEED(KPH) - 23
L - FRONT SOL - OFF    R - FRONT SOL - OFF
* L - FRONT EMB - OFF    R - FRONT EMB - OFF
* LF MOTOR AMPS - 0.0    LF MOTOR FBK - FBK - 10.4
RF MOTOR AMPS - 10.1    RF MOTOR FBK - 10.4
REAR MOTOR AMP - 10.1    REAR MOTOR FBK - 9.8
```

其中，L - FRONT SOL 为左前电磁阀，LF WHEEL(KPH) 为左前车速传感器车速，VEH SPEED 为车速，L - FRONT EMB 为左前电磁制动摩擦片，LF MOTOR AMPS 为左前电机电流，LF MOTOR FBK 为左前电机反馈电流。其余类推，RF 为右前，REAR 为后面。

从数值分析表中可看出，该系统故障码有两个，分别为 55（电机电路接触不良）及 56（左前电机电路断路），该系统的 L - FRONT EMB 为 OFF，以及 LF MOTOR AMPS 为 0.0，对照右前及后轮的电机，分析 EMB（电磁制动摩擦片）及电机工作原理，显然是不正常的。

电机及 EMB 之结构及工作原理如下：当电磁制动线圈通电时，摩擦片被吸住，电机是可以自由转动的；当 EMB 没有通电时，电机即被摩擦片压住不易运转；也就是当通电到 EMB 时，是没有电机制动。

因此，在踩制动踏板而 ABS 未作用时，这时 L - FRONT EMB 应为 ON，此时电机是自由运转的，即没有电机制动，而该车中由于左前电机电路断路，故左前电机电流为 0A，电脑即设定 56 号故障码。

排除左前电机到电脑 E、F 脚之间电路故障后，清除故障码，ABS 灯即熄灭掉。

## 16. 93 款林肯大陆轿车行驶中 ABS 故障灯闪亮

车型：93 款林肯大陆轿车。

故障症状：在行驶中 ABS 故障灯闪亮

诊断与排除：听车主说，两天前在某汽修厂换了左后轮轴承，出厂后第二天就有这种现象。

把车用举升机架起检查左后轮，发现左后轮的轮毂螺栓锁销没安装，接着把制动鼓和制动摩擦片全部拆下，把左后轮的 ABS 速度传感器拆下，发现 ABS 速度传感器与齿环有轻微摩擦现象，说明摩擦的原因是后轴承调整螺栓锁销没装造成的。

修复后，把故障码消除掉，起动发动机，ABS 故障灯熄灭，试车时一切正常。

## 17. 奥迪 200 轿车起动运转时，ABS 故障灯常亮

车型：装备 ABS 的奥迪 200 轿车，已行驶里程 12000km。

故障症状：当点火开关置于 ON 时，ABS 及其他控制系统进行功能自检，一切正常。但若是起动运转，不论是怠速还是正常行驶，在 1~3min 内，仪表板上的 ABS 故障灯黄色就会常亮；与此同时，制动系统报警灯红色也会闪烁，说明制动系统出现故障。

诊断与排除：根据以往的修理经验，多数车辆的 ABS 故障灯亮是因为制动系统一些简单的故障而引起的，例如：制动灯泡损坏，制动液不足，制动摩擦片磨损过度，车速传感器信号不正确等。所以先从以上几个方面着手检查，但未发现异常。然后，调取该车故障码，显示有一个暂时性的故障——电磁阀继电器不正常。消除该故障码后，进行试车。

首先，让发动机怠速运转 5min，ABS 故障灯及制动系统报警灯不亮；接着又在试车场（平坦路面）进行路试，也正常。在返回途中驶过一个台阶后，ABS 故障灯及制动报警灯又亮了起来。再查，仍是电磁阀继电器故障，不过这一次显示的是永久性故障代码。于是拆下了电磁阀继电器并测试其电阻值，约为 50Ω，在正常范围内（标准值 30~80Ω）；而后进行通电测试，没有发现问题。为了排除该继电器检查有误的可能性，换上新继电器试验，故障仍不能排除。

其他可能有问题的元器件尚有液压部件、仪表板、线路和 ABS ECU 电控单元。鉴于电控单元的工作性能十分稳定、可靠，故障率极低，所以暂时未予考虑。在 ABS 系统失去作用（只有普通制动）的情况下，仪表板 ABS 故障灯亮，说明仪表板也正常，因而先查线路。测量各传感器及执行器与电控单元的连接线路，均正常；各处接地也都良好；测量电磁阀及回油泵的电源电压为 12V，也正常；最后只得更换 ABS ECU 试验，然而故障仍不能排除。正在无计可施时，却发现故障记忆又成了暂时性的，证明 ABS 系统的工作有间断性。我们再一次检查线路，同时进行摇摆测试（即检查线路时，摇动、挤压线路各处），当测试到电源供给线时，发现 12V 的电源供给没有了，经查找，发现在继电器盒后部有一处电线连接不可靠，已有氧化的迹象。将线路修复，试车，ABS 系统工作正常。

经了解才得知，造成故障的原因是车主在安装防盗器时，上述电线曾受过损伤。时间稍长，线路破损处逐渐氧化，有时测量虽显示有电，但接上负载电压位即下降，不能驱动电磁阀工作，所以 ABS ECU 认为电磁阀继电器有故障。

## 18. 奥迪 A6 轿车制动报警灯常闪

车型：奥迪 A6 轿车，发动机排量为 2.6L。

故障症状：制动报警灯常闪。

诊断与排除：奥迪 A6 轿车能对制动和液压系统进行监控，一旦出现问题，报警灯便来回闪动以示报警。其主要监控对象是制动液液面、前轮制动片磨损情况、中央液压系统液压油量等。经检查，制动液和液压油均不缺，此车如果在原地着车，则报警灯不闪，但行驶一段距离后，报警灯便会闪动，且伴有 ABS 故障灯亮。

用 EAAT3000 检测为左前轮转速传感器故障，且为偶发故障。为排除故障，将左前轮车速传感器拆下来，发现有灰尘严密地覆盖在上面，擦干净后，重新装上。行车试验，ABS 灯不亮且制动报警灯也不闪了，故障排除。原来，几天前该车更换左前轮轴承，因修理工拆下转速传感器后沾上了泥而未擦干净便又装上，从而出现了此故障。该车行驶后，因无左前轮转速信号，故制动防抱死不起作用，并用报警灯闪烁来提醒驾驶员制动有故障，需要维修。

## 19. 奔驰 280 轿车制动报警灯常亮

车型：奔驰 280 轿车。

故障症状：车轮制动器摩擦片过薄报警指示灯常亮不熄，但制动性能正常，制动力强，不跑偏。

诊断与排除：该车两前轮上装用的车轮制动器摩擦片过薄报警系统，能自动检测摩擦片的磨损程度。当摩擦片过薄报警指示灯闪烁，提醒驾驶员要换摩擦片。当摩擦片磨损到只有 2.0~2.2mm 极限厚度时，短线自动被磨断，传感器立即把信号传至电子控制器，使红色指示灯闪烁，发出警告信号。

从摩擦片过薄报警系统的工作原理中得知，指示灯闪烁不熄有两个原因：一是制动摩擦片磨损到了极限厚度，二是报警系统本身有故障。从故障现象看，显然故障出在报警系统本身。于是，分别拔下左右轮传感器插头，此时指示灯均熄灭，说明左右轮传感器外线路正常；插入左轮传感器插头，此时指示灯仍不亮，说明左传输线传感器可能正常；插入右轮传感器插头，此时指示灯闪烁不停，说明右轮传感器可能短路。

经拆检，果然发现右轮传感器内部短路。更换一个右轮摩擦片过薄报警传感器，故障被排除。

## 20. 奔驰 300SEL 轿车起步行驶时，ABS 故障灯闪亮

车型：奔驰 300SEL 轿车。

故障症状：每当起步行驶时，仪表盘上的 ABS 故障灯就发亮。

诊断与排除：该灯发亮，说明此车的防抱死制动装置出了问题。为此，检查了安装在前左和前右轮上的变磁阻式速度传感器和相关的电子电路，均未发现问题。后经过分析，怀疑是安装在后驱动桥减速器上的转速传感器可能接触不好。于是拆下该传感器，剥去外套，发现有断头处。

用烙铁焊牢断头处并扎紧装回原处，经路试证明，一切恢复正常。原来该车在一次山区行驶时，驱动桥上的 4 颗紧固螺钉曾一起断裂过，从而导致该驱动桥掉下地来。由于该转速传感器的外观一点损坏的痕迹也没有，故在别的厂维修时，忽略了对该传感器的检查。

## 21. 奔驰轿车 ABS 故障灯闪亮

车型：奔驰轿车。

故障症状：ABS 故障灯闪亮。

诊断与排除：读取故障码为 2 号故障码，含义为前左车速传感器及电路不良。

拉住驻车制动操纵杆，顶高车辆，关闭点火开关，观察及拆开前左车速传感器接头及 ABS 电脑盒接头，发现并无锈蚀、松弛等现象。测量传感器至信号转盘间的间隙为 0.6mm，也是标准值。

测量车速传感器的电阻为 1200Ω，在正常范围之内。检测前左车速传感器两个端子分别到传感器外壳之间的电阻，电阻值为 ∞。拆开 ABS 电脑盒接头，由母线侧 34 号脚测量到车速传感器之间的电阻，电阻值应该是 0Ω，经检查电阻为 ∞，说明有断路的情况。

经修复后，清除故障码，再无 2 号故障码。

## 22. 94 款宝马轿车 ABS 故障灯亮

车型：94 款宝马 (BMW)E36 轿车。

故障症状：ABS 故障灯亮起，变成传统式制动。

诊断与排除：读取故障码为 16、17、18、19。经检查油压器及 ABS 电脑盒接头没有锈蚀、松弛或损伤等。

把点火开关 OFF，拆开油压器 12 脚接头，测量 2 号、12 号脚与 8 号、3 号脚间电阻，为 6Ω 及 5Ω，油压器良好。

拆开 ABS 电脑盒接头，测量 ABS 电脑盒接头 20 号脚至油压器母侧接头 2 号脚，其电阻为 0Ω，再测量至车身搭铁间的电阻，电阻值为 ∞，棕白色电线完好。测量由 ABS 电脑盒接头 2 号脚到油压器母侧接头 8 号脚之间的电阻，其电阻值也符合要求。

进行动态测试，将点火开关 OFF，用一条细电线 (0.2mm) 或加外电阻电线 (3Ω)，将 ABS 电脑盒的 20、2 号及 15、34、19 号 5 个脚同时跨接，接回电脑盒接头，踩刹车，前左车轮不能转动；点火开关 ON，同时用手转动车轮时，可以转动 (刹车踏板仍踩着)。

最后怀疑是 ABS 电脑损坏，更换电脑盒后，ABS 系统完全正常了。

## 23. 94 款富豪 850 轿车 ABS 故障灯亮

车型：94 款富豪 (VOLVO)850 轿车。

故障症状：ABS 故障灯亮。

诊断与排除：读出故障码为 444 号，根据所显示出的故障码及故障含义，进行下述

检修：

(1)检查保险丝盒中 14 号及 29 号保险丝，正常。

(2)自综合继电器盒拆出综合继电器，由继电器座测量 3 号、4 号脚分别与 2 号脚间电压，点火开关 ON 时，必须为 12.5V，经过检查为正常。

(3)再进行元件检测：拆开综合继电器 15 脚接头，自综合电器处测量 3 号与 12 号脚间电阻，必须为 45~90Ω，9 号与 10 号脚间必须为 0Ω。经检查万用表的读数不符合标准值，表示安全继电器故障。更换整个继电器后，故障排除。

## 24. 93 款本田雅阁轿车 ABS 灯常亮

车型：93 款本田雅阁轿车。

故障症状：在撞车修复后，ABS 警告灯就常亮不熄。

诊断与排除：此车紧急制动时有车轮抱死的感觉，说明 ABS 系统失效。在手袋箱下面找到 ABS 自动诊断座，用细导线跨接插座，打开点火开关至“ON”档，片刻之后 ABS 灯就开始闪烁，根据其闪烁的频率，可判断是故障码为 12(表示 ABS 泵电路故障)。检查保险丝、熔断器，均无故障。

拔下通向 ABS 泵体的导线用 LED 灯测试，发现已有电压过来。再测其搭铁电阻值，电阻值几乎为 ∞。用一根导线把搭铁线直接引向蓄电池负极，ABS 泵立即有工作的声音。

原来 ABS 电机搭铁线是固定在左翼子板上，钣金喷漆后，把搭铁线直接固定在有漆的铁板上造成搭铁不良，使 ABS 电机工作不良。

处理好搭铁线后取下自诊断跨接线，起动发动机，ABS 灯等 3s 后即熄灭，路试也正常。把 ABS 保险丝拔下 10s 后，清除故障码，故障全部排除。

## 25. 95 款本田雅阁轿车 ABS 灯亮

车型：95 款本田雅阁轿车，发动机型号为 F22B1。

故障症状：ABS 灯异常亮起。

诊断与排除：首先读取故障码，取下右侧杂物箱，找出自诊断座上蓝色两孔插座，用导线短接，点火开关拨到 ON 位置，ABS 灯闪烁故障码为 10——制动液电动泵运转不停。

此车自诊断为“ABS 泵运转不停”，观察汽车起动和 ABS 灯亮时，ABS 泵确实不运转。根据 ABS 系统的工作原理和电路图分析，产生此故障码的原因可能是压力不够或压力开关不能闭合。

检查液压系统无泄漏。于是找出压力开关线(黄色线)，将电脑处和液压调节器处搭铁试验。点火开关 ON 状态，ABS 灯亮。起动发动机后，ABS 灯灭，ABS 泵运转，10s 后 ABS 灯亮，ABS 泵停转，此时将黄色线搭铁，ABS 灯熄灭。5s 后断开搭铁，5s 后再重新搭铁，ABS 泵停转。这样重复多次，ABS 灯始终没亮。用万用表测量，压力开关上的搭铁线正常，拆下液压调节器上压力开关护罩，用平口螺丝刀直接压动微动开关，用万用表测量两接线柱不通。

更换同一型号 ABS 上的微动开关，装复试车，ABS 灯熄灭，一切正常。原来是由于压力开关上的微动开关损坏，起动发动机后，ABS 泵运转，产生高压油液至蓄压器、电磁阀、压力开关等，但此时压力开关不能闭合，电脑接到 ABS 泵工作一定时间后，液压仍不能升到规定压力，误认为制动液压力不足，不能运行 ABS 系统，从而关闭 ABS 泵，停止安全继电器供电，点亮 ABS 灯。

## 26. 凌志 ES300 轿车行驶中 ABS 灯亮起

车型：LEXUS 凌志 ES300，93 年型 V6 3.0L。

故障症状：发动机着车后仪表板上 ABS 灯熄灭，行驶 2~3km 后，ABS 灯亮起，并伴有制动后响声（将要停车时）。

诊断与排除：首先读取故障码：

(1) 将 WA 和 WB 之间的插销取出，或把连接线分开。

(2) 将点火开关接通（KEY - ON）。

(3) 利用跨线将诊断座中 TC 与 E1 脚跨接。

(4) 由仪表 ABS 灯读取故障码，故障码为 32 和 35。32 表示左前轮车速传感器信号不良，35 表示左前或右后轮车速传感器回路断路。

拆开左前及右后轮的车速传感器接头，测量其电阻值，都在正常范围内。检查传感器到电脑之间的线路也正常。再用示波器（MT570）检测两车速传感器的波形，发现波形不正常，基本确定左前传感器已损坏。

用  $\phi 0.06 \sim 0.08\text{mm}$  漆包线绕线圈，匝数大约在 30000 左右，其电阻值应在  $1.1 \sim 1.5\text{k}\Omega$ 。绕好后，用玻璃胶封好，待其干后装回。清除故障码，试车，系统正常。

车速传感器在电阻正常的情况下，不一定输出波形正常。因车速传感器是一种电磁元件，它输出的信号与线圈切割磁力线的频率有关。

## 27. 96 款五十铃汽车 ABS 系统出现假故障码

车型：96 款五十铃 HOMBRE 汽车。

故障症状：ABS 系统储存的故障码为 35、36、37。

诊断与排除：35 号故障码含义为后轮转速线路断路或搭铁，36 号故障码含义为无后轮转速信号，37 号故障码含义为后轮转速信号错误。

在对 ABS 系统进行例行检查时，该组故障码出现，且 ABS 报警灯没有亮起，车主也未提到制动系统问题。因此分析为点火开关由 RUN 慢慢打向 OFF 引起的，是一组假故障码。

清除后，这一组假故障码就不应该再出现了。如果出现这一组故障码时，ABS 报警灯亮，且车主认为制动系统有问题，则应进行正常的检修。

## 28 日产探索者汽车 ABS 灯闪烁，系统不起作用

车型：日产探索者汽车。

故障症状：ABS 灯闪烁，防抱死系统不起作用。

诊断与排除：当左边仪表下方的黄色 ABS(ANTI-LOCK) 灯亮起，说明 ABS 系统有故障。此时不将发动机熄火，找到方向盘左下方处有一白色 6 脚诊断插座，3 号脚为红绿线，将之搭铁，ABS 灯闪烁，记录其闪烁的次数，闪 4 次即为 4 号故障码，闪 5 次即为 5 号故障码，故障码表见表 2-3。

出现 4 号故障码，即表示 ISO 阻绝电磁阀阻塞，用以下方法处理：

- (1) 拆卸安装在右大梁边上的液压总成，检查制动液品质和线路，均正常。
- (2) 检查 ISO 电磁阀电阻与 DUMP 电磁阀电阻，各为  $5.6\Omega$  和  $4.2\Omega$ ，符合要求。
- (3) 将液压总成解体，清洗油道和滤网（注意不要损坏油封，清洗后将液压总成装好）。
- (4) 对制动系统进行排放空气。
- (5) 起动发动机，路试车速超过  $40\text{km/h}$ ，ANTI-LOCK 不再亮起，故障排除。

表 2-3 故障码及其故障原因

故障码	故障原因	故障码	故障原因
2	阻绝电磁阀线路断路	8	排放电磁阀线路短接
3	排放电磁阀线路断路	9	车速传感器线路短接
4	阻绝电磁阀阻塞	10	车速传感器线路断路
6	车速传感器信号错误	13/14/15	主电脑不良
7	阻绝电磁阀线路短路		

## 29. 三菱华丽轿车 ABS 灯常亮不熄

车型：三菱华丽 (CALANT) 轿车。

故障症状：点火开关旋于 ON 位置时，不论是否起动运转，仪表板上的 ABS(Anti-Lock) 灯均常亮不熄。

诊断与排除：该车的 ABS 采用前轮独立、后轮共用的控制方式，有 4 个检测车轮轮速的传感器。即 4 个轮上各装 1 个传感器，分别向 ABS 控制电脑输入减速度信号，通过 ABS 电脑分析、判断，再分别向左右两前轮单独发出控制液压的制动信号；同时也向两后轮发出共同的制动信号，以使车轮不被制动抱死，而产生最有效的制动力，达到最佳的制动效果。

为寻找 ABS 灯常亮的故障，卸下前轮胎，转动前制动盘时，听到“咔嗒、咔嗒”的摩擦声。原来，前轮转速传感器前端部与制动盘之间充塞了大量的泥沙，并产生摩擦。

拆下转速传感器清洁后，装合时要特别注意调整其间隙，应控制在  $0.5 \sim 1.0\text{mm}$  之内。然后用手转动制动盘，用万用表检测到传感器为正常。如果检测不到电压，再检测传感器的内阻，应为  $1.5 \sim 1.7\text{k}\Omega$ 。在检测左后轮传感器时，电阻为  $\infty$ ，发现其中（黄线及黑线）黑线已断。焊好后再试车，ABS 灯很快熄灭，ABS 系统已经恢复正常。

## 30. 福特天蝎座轿车行驶到 $56\text{km/h}$ 时，ABS 警告灯亮

车型：福特天蝎座 (SCORPIO) 型轿车。

故障症状：车辆行驶到 56km/h 时，ABS 警告灯亮。

诊断与排除：该车的制动防抱死系统主要由车轮速度传感器、ABS 电脑、整体式液压调节器安全警告灯等组成。ABS 系统有两种方式提示制动系统的故障：红色制动警告灯和黄色防抱系统警告灯。红色警告灯亮，说明制动系统有故障，会导致制动能力降低。其原因有驻车制动器没有放松、制动液不足、蓄压器压力不足、液压组件故障等。黄色警告灯亮时，则表明 ABS 有故障。如果只有黄灯亮而红灯不亮表明只是防抱死功能失效，但普通助力制动仍正常工作。

首先将车顶起来，用手转动每个车轮，并测该传感器输出插头间电压及阻值。检测时发现该传感器阻值在  $0.8 \sim 1.4k\Omega$  时无信号，电脑连接端子电压在  $0.1 \sim 1.4V$  之间正常。当检查到前轴时发现右面的轮齿环上都被脏物堵死，传感器的空隙没有达到要求。清除脏物后，再按技术要求对左右轮传感器和齿环重新调整。调整时在传感器头端面用纸片贴紧来安装，再测量其传感器的电阻值和电脑连接端子电压，均达到技术要求。经过路试，车速在 56km/h 以上时均未再发现 ABS 的警告灯亮。

车轮速度传感器由信号线圈、磁铁、转子、外壳等组成。其工作原理是：与轮毂装在一起的转子外圆有一圈等距离的凸出轮齿，车轮转动时，转子外圆凸出的轮齿引起感应头磁回路中磁力线变化，因此在信号线圈中产生感应电压，这个电压随车轮转速的增加而升高。将其作为车轮转速取样信号输入 ECU。由于车速传感器中的轮齿环被脏物堵死，无法向 ECU 输入信号 因而造成 ABS 警告灯亮。

### 31. 通用雪佛兰轿车行驶途中 ABS 灯闪亮

车型：通用雪佛兰轿车。

故障症状：行驶途中 ABS 警告灯闪亮。

诊断与排除：该车的防抱 ABS 系统装置为车轮减速控制式。其工作原理是：如图 2-7 所示，当驾驶员制动时踩下制动踏板，制动总泵将制动液加压，通过调节器分配给各车轮制动分泵，推动制动蹄压紧制动鼓（盘），完成对汽车的制动。装在前轮及变速器输出轴上的速度传感器，将各车轮的转速信号输给 ECU，ECU 将这些信号同车速信号一起与贮存的最佳制动参数比较，立即向调节器中的电磁阀发出指令，以控制滑移率

当某只车轮因制动力过大，路面摩擦减小等原因，其滑移率接近 0.4 时，电磁阀动作，接通减压油道，使这只车辆的制动分泵油压下降，减小制动力，车辆又开始滚动，滑移率减小。当滑移率接近 0.1 时，车速传感器将这一信号输入 ECU，调节器中的电磁阀立即又会获得 ECU 来的指令，接通升压油道，使制动分泵油压上升，当上升至最佳状态时（滑移率接近 0.2），ECU 向电磁阀发出保持压力的指

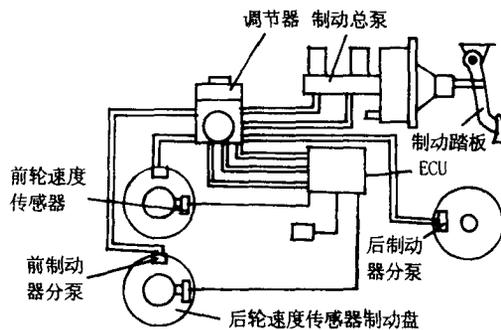


图 2-7 ABS 控制原理图

令电磁阀、进油阀动作 断开升压油道 使制动分泵保持压力。这种状态只是瞬间 因轮胎与路面间的摩擦力是不断变化的，ABS 的整个工作过程即包含着将车轮抱死、松开、维持三种不断交替的状态，以使车轮与地面处于最大的附着状态，达到最佳制动效果。

经过仔细分析，初步认为该车的轮速传感器故障最为常见。首先拔下各传感器线路插接器，用数字表测量其阻值。其中前两轮及左后轮的传感器阻值均在  $10\text{k}\Omega$  左右 而右后轮传感器线路阻值却为  $\infty$  说明右后轮传感器线路断路 于是以尖针插入胶线中 用数字表分段检查，结果发现插接器连线中有一处内芯线折断，将该线联接后，故障排除。

### 32. 大众帕萨特 B4 轿车更换制动片后，制动力差

车型：大众帕萨特 B4 轿车。

故障症状：驾驶员反映，该车更换制动片后，路试后左制动能力差。试验台检测制动性能：前左  $2810\text{N}$ ，前右  $3470\text{N}$ ，后左  $1090\text{N}$ ，后右  $1670\text{N}$ ，制动不合格。

诊断与排除：根据上述故障现象，把左、右后制动片对调，检测故障同上。左后分泵检测正常，经仔细分析认为，是制动分配阀故障，不能修理，需要更换制动分配阀总成。由于缺乏配件，只好进行改代。具体方法是：制动分配阀上有一拉簧，调整拉簧的松紧，可分配油压的大小。因此，将制动分配阀拉簧调紧后，路试后左制动拖压印正常，故障排除了。

### 33. 奔驰 560 轿车 ABS 灯闪亮 闪亮时的制动效果比 ABS 灯不亮时的制动效果稍好

车型：奔驰 560 轿车。

故障症状：ABS 灯闪亮，闪亮时的制动效果比 ABS 灯不亮时的制动效果稍好。

诊断与排除：根据上述故障现象，经仔细分析，初步认为该车 ABS 系统有故障。该车 ABS 控制系统由 ABS 电脑 (ECU)、液压单元、车速传感器 3 部分组成。因此，可针对不同的原因，采取下述方法进行检修：

(1) 拔下电脑插头检查车轮车速传感器。该车有两个前轮车速传感器和一个后轮车速传感器。经检测  $R_{前}$  为  $1.3\text{k}\Omega$ ， $R_{后}$  为  $0.75\text{k}\Omega$ ，转动车轮车速传感器也有交变电压输出，初步认为车速传感器无故障。

(2) 检查 ABS 电脑 (35 脚)。主要检查 ABS 电脑电源及搭铁情况。经检查搭铁正常，供电电源正常。因此，基本认为电脑正常。

(3) 拔下两个继电器检查 ABS 液压单元。ABS 液压单元由电磁阀继电器、油泵继电器、3 个调节电磁阀及油泵电机组成。经检查，3 个电磁阀电阻为  $2\Omega$ ，两个继电器线圈电阻为  $50\Omega$ ，油泵电机线圈电阻为  $200\Omega$ ，在继电器内第 7 脚有单向二极管，测量结果基本正常，各电器供电电压也基本正常。

(4) 检查线路及其他。检查线路 电源继电器及 ABS 液压单元工作情况都基本正常。

ABS 灯闪亮，可能是电脑的错误信号，也可能是两个前轮传感器信号长时间不能同步。最后拆开两个前轮车速传感器，发现右前轮车速传感器齿圈少了 3 个齿。

更换一只新的车速传感器，ABS 灯工作正常，ABS 制动效果也正常。

#### 34. 奥迪 100 2.6E 型轿车车速达到 90km/h 时，ABS 警告灯闪亮

车型：奥迪 100 2.6E 轿车。

故障症状：车速达到 90km/h 时，ABS 警告灯闪亮。

诊断与排除：该车装有自诊断系统，用故障阅读器查询并清除了故障码，警告灯熄灭。

对车辆进行路试，果然车速在 60km/h 以下，行驶一段路程后，ABS 警告灯一直未亮，当车速达到 90km/h 时，警告灯闪亮报警重又出现。根据以往经验，若车轮速度传感器有故障，往往在时速 20km/h 时，ABS 灯便开始报警，而这次却不同，并在行驶中汽车向右斜行得厉害。

于是检查前轮胎气压，发现前轮胎型号不一样，右前轮轮胎的直径小一些。这是用户更换轮胎时，忽视了轮胎型号中的高宽比，虽然轮辋直径一样而轮胎直径却不一样。这样，不仅会由于两车轮直径不一样造成行驶跑偏，还会在高速时使两前轮速度信号悬殊过大，从而促使 ABS 电脑发出故障报警。

更换右前轮胎后，故障排除了。

#### 35. 奔驰 300SEL 轿车 ABS 灯正常，但车辆制动不良

车型：奔驰 300SEL 轿车。

故障症状：防抱死系统 ABS 灯正常，但车辆制动不良。

诊断与排除：该车的 ABS 控制属于单参数控制，它以控制车轮的角减速度为对象，控制车轮的制动力，实现防抱死制动。其主要是由车轮转速传感器、控制器（电脑）及电磁阀等组成。该车分别在两前轮装有转速传感器和电磁阀，在后桥制动轴连接处也装有一个转速传感器，两后轮各装一只电磁阀。在驾驶室内刮水电机的下部装有 ABS 控制器，使用一个 20 线插件，控制器的输出端连接液压调节阀及各轮的制动电磁阀。此外，还装有指示系统工作正常与否的指示灯。

防抱死系统的工作原理是：首先由车轮转速传感器提供轮速信号，并将其输入 ABS 微处理器，与预先存贮的多种制动工况下的理想轮速的减速度值进行数据比较、计算和分析，判断出此时车轮是否有抱死的趋向，即把 ABS 微处理器内部相比较、分析的结果提供给补偿和功放电路，从而输出两路控制信号，一路提供给执行器的液压调节阀和各轮制动电磁阀，另一路到指示灯。当车轮尚无抱死趋向时，处理器通过液压管路迅速产生增大的制动力，使车辆很快制动；当车轮出现抱死趋向时，微处理器立即向各轮制动电磁阀发出降低压力的指令，以防车轮制动抱死，然后又恢复原先的制动力。如此反复施压和卸压，使汽车达到最好的制动效果。

根据上述故障现象，ABS 指示灯正常，初步说明控制器能正常工作，故障可能在外围电路。检查各轮电磁阀，发现其工作异常，各轮电磁阀均受电磁阀主继电器控制，所以怀疑主继电器有故障。

经检查，发现主继电器损坏。换上新件后路试，车辆制动性能良好。

#### 36. 奔驰 300SEL 轿车 ABS 灯常亮不熄灭

车型：奔驰 300SEL 轿车。

故障症状：轿车起动后，ABS 灯常亮不熄灭。

诊断与排除：该车的制动防抱系统，是由 ABS 电脑根据车辆行驶制动性能，自动调整车轮的制动力，防止车轮制动抱死，以达到最佳制动效果。该系统的 ABS 灯的工作信号是由 ABS 电脑提供的，同时还受到手制动器装置的制动开关控制，该灯在起动时和 ABS 工作以及驻车制动时发亮。

根据上述故障现象，起动后 ABS 灯常亮不熄灭，而车辆行驶正常，说明制动防抱系统工作正常，ABS 输出的控制 ABS 指示灯的信号正常。此时驻车制动器也不工作，应检查驻车制动器处的制动开关是否短路，以及该系统指示灯部分的电路有无短路。经分析，初步认为该系统的电路中有故障，怀疑是驻车制动器处装置的制动开关有故障。

经检查，发现驻车制动开关短路。修复驻车制动开关后，ABS 灯恢复正常工作。

### 37. 丰田凌志 LS400 轿车更换制动蹄片后，ABS 警告灯常亮

车型：丰田凌志 LS400 轿车。

故障症状：轿车更换制动蹄片后，ABS 警告灯常亮。

诊断与排除：该车 ABS 警告灯闪亮后，说明 ABS 系统中的某些部位有故障，如电气元件失灵或控制电路开路、短路等，均会引起该灯闪亮。

更换制动蹄片时，一般的操作与 ABS 的工作元件没有接触。但在更换蹄片的操作过程中，不慎碰到了 ABS 车轮速度传感器的接线插头，造成线路接触不实或断路，使信号中断的现象也时有发生。此时，ABS 会记忆此故障，并使 ABS 电脑警告灯闪亮。

将线路接通，恢复正常信号后，ABS 防抱死制动警告灯自动熄灭，故障排除了。

### 38. 三菱帕杰罗汽车制动时，制动踏板振动过大

车型：三菱帕杰罗越野汽车。

故障症状：制动时制动踏板振动过大。

诊断与排除：该车装有 ABS 装置，因此先对电器方面进行检查。具体方法是：先进行自检，打开点火开关，ABS 灯亮，3s 后通过自检后，灯熄灭，在行驶过程中 ABS 灯也不闪亮；再将自检接头 1 脚接地，没有故障码。

于是决定用路试的方法来判断故障是否出在 ABS 方面。将 ABS 泵的电线插头松开后行驶，路试中发现 ABS 灯亮，ABS 的紧急制动功能没有了，但是制动踏板的振动也消失了。因此，初步判断故障出在 ABS 控制系统。

根据 ABS 系统的工作原理分析，ABS 系统在该不该工作的时候工作，通常是由于车轮速度传感器输出了错误的信号，以至电脑作出了不正确的判断。于是将汽车顶起来后用示波器逐个测试车速传感器。测试中发现左前轮车速传感器输出的信号波幅波动过大。而造成波幅失真的原因主要有以下几点：传感器不良；连接线路不良；车速传感器安装不正确；ABS 转子偏心或 ABS 转子齿断裂。

经过仔细检查，发现左前轮车速传感器的表面有摩擦过的痕迹。再仔细观察原来左前轮的车轮轴承已经变形，造成 ABS 转子齿有几齿与传感器之间间隙过小。这样，只要一踩制动踏板，ABS 电脑便会收到不正确的感应信号，以为前轮抱死，ABS 泵便开始

动作。这样，就会发生制动时制动踏板振动过大的故障。

更换一只新的轴承后再试车，一切正常，故障排除。

### 39. 克莱斯勒道奇轿车 ABS 指示灯不熄灭，ABS 系统不起作用

车型：克莱斯勒道奇轿车。

故障症状：ABS 指示灯不熄灭，ABS 系统不起作用。

诊断与排除：该车 ABS 系统，由分别装于左、右两前轮及后轮的速度传感器、ABS 电子控制器、执行器及指示器等组成。ABS 的功能是当车轮将要抱死时，降低制动力。而当车轮将放松时，又增加制动力。如此反复动作，如同快速“点刹”，使汽车达到最好的制动效果。

ABS 系统一般装有自检功能和后备功能。一旦系统出现故障，系统警告灯即会有规律地闪亮，对照使用说明书可以很快地查出故障部位。所谓后备功能，即当 ABS 系统出现严重故障，系统会被自动切断，恢复传统的制动方式，以防不测。

读取故障代码，显示故障代码 63——ABS 电脑故障。该车 ABS 指示灯不熄灭表明电源已进入电脑。经检查，各传感器及线路均属正常。因此进一步判定为电脑有故障。

更换一只新的 ABS 电脑，系统立即恢复正常。

必须注意的是，装有 ABS 的汽车，每年应更换一次制动液。否则，制动液吸湿性很强，含水后不仅会降低沸点，产生腐蚀，而且还会造成制动效能衰退。另外，检查汽车 ABS 系统前，应先拔去电源。

### 40. 本田雅阁 2.0 轿车撞车修复后，ABS 警告灯常亮不熄

车型：本田雅阁 2.0 轿车。

故障症状：驾驶员反映，该车撞车修复后，急刹车时不如以前，同时 ABS 警告灯常亮不熄。

诊断与排除：该车装有自诊断系统，利用自诊断功能读取故障码，故障码的读取方法是：

(1) 将点火开关转至 OFF 位置。

(2) 用 SCS 短路连接器将杂物箱下的故障检查连接器短路。

(3) 将点火开关转至 ON 位置，通过仪表板上的 ABS 指示灯的闪亮次数读取故障码。

必须注意：ABS 指示灯闪亮 2s 后开始显示故障码；故障码由主码和副码组成，主码和副码的显示间隔时间 1s，故障码与故障码之间间隔 5s。

根据闪烁的频率，可判断故障码为 12——ABS 油泵电机故障。经检查保险丝，继电器均属正常。拔下通向 ABS 泵体的导线，用 LED 灯测试，发现已有电压过来。再测其搭铁线阻值，阻值几乎无穷大。用一根导线把搭铁线直接引向蓄电池负极。ABS 电机立即有工作的声音。原来 ABS 泵搭铁线是固定在翼子板上，钣金喷漆后，把搭铁线直接固定在油漆的铁板上造成搭铁不良，使 ABS 泵工作不良，处理好搭铁线后取下自诊断跨接线，起动发动机，ABS 灯等 3s 后即熄灭，路试也正常。

清除故障码，其方法是：将点火开关转至 OFF 位置；从故障检查连接器上拆下 SCS 短路连接器，从发动机室的 ABS 保险丝 / 继电器盒中拔下 ABS B2(15A) 保险

丝，等待 10s 或更长一段时间后，再插回保险丝，即可清除故障码。

#### 41. 丰田佳美轿车紧急制动时，突然出现方向偏左、制动距离变大的现象

车型：丰田佳美轿车。

故障症状：夏天在高速公路行驶时，有一次紧急制动，突然出现方向偏左，制动距离变大现象。该车自新车使用以来还未更换过制动液。

诊断与排除：根据上述故障现象，怀疑是否因雨天路滑引起的，后来曾数次出现 ABS 警告灯有时不熄灭。检修时，未调出故障代码。路试时紧急制动常偏左或偏右没有规律，制动距离时短时长有加剧趋势。拆检车轮转速传感器、ECU 及其接线均属正常，通电至执行器电磁阀及电动泵均有反响，但运作声有时显得迟缓，检查制动液显得深黄，很长时间没有更换制动液。

由于制动液有较强的吸水性，超过 2 年的制动液吸水可达 3%~4%，更何况该车已使用近 5 年，制动液粘度大大增加，胶质严重，形成制动迟滞，在炎热夏季还易出现气阻。

为此对制动管道系统进行清洁并更换制动液，该车制动性能恢复正常。

#### 42. 丰田皇冠 3.0 轿车 ABS 失效

车型：丰田皇冠 3.0 轿车。

故障症状：紧急制动时，ABS 失效，车轮抱死，发生甩尾，故障警告灯闪亮。

诊断与排除：发动机启动后观察，ABS 报警灯并不发亮，而汽车挂档起步行驶后，ABS 报警灯随即点亮不熄。

ABS 对电源电压要求很高，如蓄电池电压不足，就会使 ABS 系统不能正常工作，又将使自诊断系统工作失误，所以需首先检查蓄电池电压，检查结果正常。

读取故障码，未有故障码显示（ABS 故障灯闪烁次数为故障码），因而怀疑 ABS 电脑有故障。用数字万用表按表 2-4 进行检测。

表 2-4 电脑端子检测标准值

电脑端子	测量条件	规定电压值
B	点火开关接通(ON)	12V
ACC	点火开关接 ON 或 ACC	12V
STP	踩下制动踏板	12V
RE	接通点火开关(制动灯不亮时)	12V
PL	接通点火开关(制动灯不亮时)	12V
SOLM	接通点火开关(制动灯不亮)	12V
SOLRM	接通点火开关(制动灯不亮)	12V
SOLRS	接通点火开关(制动灯不亮)	12V
SOLLM	接通点火开关(制动灯不亮)	12V
SOLLS	接通点火开关(制动灯不亮)	12V
BAT		12V

检测结果第1项和第3项检测电压值很低,表明ABS电脑内部有故障,需更换,更换电脑后试车,ABS工作正常,ABS警告灯在行驶中不再闪亮。

#### 43. 通用道奇外交家制动踏板力过大且前轮无制动

车型:通用道奇外交家(DODGEDIPLOMAT)轿车。

故障症状:该轿车已行驶300000km,近些日子出现制动踏板力过大,前轮没有制动的故障。

诊断与排除:根据该轿车制动系统的原理和结构,在正常的情况下制动系统出现故障时,有两种方式提示驾驶员,即仪表板上的红色制动警告灯和黄色ABS警告灯亮。红色警告灯亮时会导致制动效能降低,大多数情况,红灯亮时也伴随着黄灯亮。若只有黄色警告灯而红色警告灯不亮,表明ABS功能失效,但普通的助力制动系统仍能正常工作。只是制动踏板力过大。而该车红色和黄色警告灯均不亮,表明故障原因主要有以下几种可能:制动踏板动作时有摩擦阻力(与车身孔);发动机真空度过低;软管或真空助力器管被堵塞或夹扁;前制动盘及衬片变形或卡滞等。

首先检查制动踏板的运动情况,没有与车身相摩擦或卡滞现象;接着检查前盘式制动器盘及衬片,将两前轮支起来,使之离开地面20mm左右,然后将两前轮拆掉用手转动制动盘,观察结果制动盘总成运转自如,没有变形和衬片脱离的现象;继续对发动机真空度进行检查和试验,真空度(即吸力)很大;然后对真空助力器软管进行检查和疏通,未发现有泄漏和堵塞现象;最后分解真空助力器,这时发现向前轮制动分泵去的钢管有个死弯,这是前轮没有制动的根源。将其卸下来截断并去掉变形部分,另外加工一个内径与钢管外径相近的铁管,套上用气焊跑铜,达到不漏油的程度。继续拆检,发现真空助力器皮碗(活塞)已被回位弹簧磨漏,使真空助力器前后腔均与大气相通,故而造成制动踏板力增大。修好了前分泵油管,又换上新的真空助力器活塞(皮碗),组装好进行路试,制动踏板力也小了,前轮也有制动了,故障排除。

#### 44. 通用雪佛兰轿车换胎后ABS灯闪亮

车型:通用雪佛兰轿车。

故障症状:该轿车已行驶180000km,在一次途中由于轮胎“放炮”(瘪胎)到附近修理部进行修理。检修后,上路运行时就发现ABS指示灯闪亮。

诊断与排除:ABS指示灯闪亮的主要原因有以下几种可能:轮速传感器有故障;轮速传感器供电线路有断、短路现象;③ABS的控制系統ECU本身或连接线路有故障;压力调节器有故障等。

凭着维修经验,首先对轮速传感器进行检测,拔下4个轮的轮速传感器插头,用万用表电阻档测量其电阻值,其中两后轮和左前轮轮速传感器的直流电阻值均为10kΩ左右,而右前轮(刚修过的)轮速传感器电阻值为无穷大(∞)说明右前轮轮速传感器内感应线圈断路。拆卸下来一看,刚才更换轮胎时,维修人员在排液压系统空气时,不小心将传感器给碰坏(检查制动盘与制动钳间隙时)(后改制的)使线圈断开。刚好车上有一备用传感器,换上后,将4个轮的轮速传感器供电线路插接器插好,结果ABS故障

灯仍然闪亮，故障依旧。接着又把 4 个轮的轮速传感器供电线路插接器逐个拔掉，当拔掉右前轮刚修过的插接器时，ABS 故障灯熄灭，说明故障还是在右前轮轮速传感器供电线路上，经过查找，最后发现右前轮轮速传感器供电线路与 ECU 的插接器处，反馈信号导线插头脱落，重新将插接器进行处理后插好插接器，最后通电试验，ABS 指示灯熄灭，经过一段路程的路试，一切正常，故障彻底排除。

#### 45. 丰田大霸王汽车行驶中 ABS 灯常亮，ABS 失效

车型：丰田大霸王子弹头汽车，2TZ - FE 型发动机。

故障症状：汽车在行驶过程中仪表盘上的 ABS 系统警告灯常亮，不熄灭，制动系统无防抱死功能。

诊断与排除：在平直干燥的水泥路面上，把汽车加速至 60 ~ 80km/h 的速度，迅速踩下制动踏板，作紧急制动试验，这时汽车出现严重的向左侧偏驶，向右侧甩尾现象；4 个车轮中除右后车轮外都有不同程度的抱死现象，车轮在路面上留下明显的制动印痕，右后车轮的制动效果很差。经过几次制动试验都出现汽车的 3 个车轮抱死，右后车轮制动效果很差，汽车出现向左侧偏驶向右侧甩尾现象。这就说明汽车的制动系统中同时存在机械故障及 ABS 控制系统电路故障。

首先排除汽车制动系统中的机械故障：

(1)检查制动总泵制动液贮液罐内的制动液面高度，制动液较少并呈黑色，制动液已经变质。把汽车置于四柱汽车举升机上，经检查后发现汽车右后车轮有较明显的浸油痕迹，而其余三个车轮无此情况，说明汽车右后车轮的制动分泵可能已经渗油，造成右后车轮制动性能降低。拆下四个车轮及制动蹄片，制动盘后发现前制动蹄片已经接近磨损极限，后制动蹄片磨损量也较大；特别是右后车轮的制动蹄片因制动分泵卡死，渗油而被制动液浸透丧失摩擦力不可再用。另外前轮的两个制动盘磨损较为严重，不平整而后轮的两个制动盘工作表面磨损很轻微。

(2)把磨损后的前制动盘在车床上将工作表面加工平整、更换全套新的制动蹄片，清洗右后车轮制动分泵，并更换密封油封分泵活塞油封等零件。检修完毕更换全部制动液并排尽制动油路中的空气，装好四个车轮，检查调整好前束后作制动试验。先让汽车在平坦，干燥的水泥路面上以 30 ~ 40km/h 的速度行驶，轻轻地，间歇性地踩下制动踏板，让制动蹄片与制动盘互相磨合一段时间，然后将汽车速度提高到 50km/h 左右，迅速踩下制动踏板，作紧急制动，这时四个车轮同时抱死，路面上留下明显而均匀的制动印痕，而汽车无制动偏驶、甩尾现象，说明汽车制动系统中的机械故障已经被排除。

接着对汽车的 ABS 系统控制电路作全面检查：

(1)用一根导线跨接故障检查插接器中的 Tc 及 E1 两端子，打开点火开关，这时仪表盘上的 ABS 系统警告灯显示故障代码 13、34 及 44。其中故障代码 13 表示 ABS 系统中制动油泵继电器控制电路有故障；故障代码 34 表示左后车轮转速传感器信号电路有故障；故障代码 44 表示汽车减速传感器电路有故障。

(2)根据 ABS 系统故障代码所提示的故障内容及范围，针对有关控制电路进行检查：把汽车置于四柱汽车举升机上，检查左后车轮转速传感器的连接导线，发现该导

线因与地面障碍物相碰撞造成传感器密封线束的保护层破损，使导线短路。从发动机前舱右侧，取下 ABS 系统执行器的线束插头 A、B、C。③从汽车仪表盘的右下角支架上拆下 ABS 系统控制 ECU 及减速传感器，取下 ECU 及减速传感器的线束插头。用万用电表检查从 ABS 系统执行器线束插头 A、B、C 和减速传感器线束插头 L 上各导线端子到 ABS 系统控制 ECU 线束插头上各相应端子之间连接导线的导通情况。

经过检查，发现 ABS 系统控制电路中存在以下电路故障：①从 ABS 系统执行器 A 组线束插头上 A2(SR)号端子到 ABS 控制 ECU 线束插头上 27(SR)号端子之间的导线不导通（断路）。从汽车减速传感器 L 组线束插头上 L1(GST)号端子到 ABS 系统控制 ECU 线束插头上 11(GST)号端子之间的导线不导通（断路）。

把汽车左后轮转速传感器破损的导线，用绝缘胶布分别包扎，将导线束套上绝缘套，并包扎，固定好。

检查 ABS 系统控制 ECU 线束插头上 27(SR)号端子中的导线连接器很松动，用手轻轻一拉，导线就脱落；而 11(GST)号端子内的导线连接情况良好。用细钢针从 ABS 系统控制 ECU 线束插头上 27(SR)号端子中挑出导线插扣，把导线用剥线钳把绝缘层剥去 10~12mm 长，用剪刀把导线头部修剪整齐，然后把导线插入导线插扣内，有尖嘴钳交叉夹紧，并用锡把导线接头部焊接好，修好以后把导线插扣插入 ECU 线束插头上 27(SR)号端子中。

检查汽车减速传感器线束插头中 L1(GST)号端子中的导线连接情况，发现它同样很松动，用相同的方法予以修复。

修复完毕以后，拆除 ABS 系统控制 ECU 两端的盖板，发现 ECU 内部有不少灰尘，用压缩空气吹干净后组装好 ABS 系统控制 ECU，插好 ECU 及 ABS 执行器及汽车减速传感器的所有线束插头。把点火开关拨到 ON 位置，仪表盘上的 ABS 系统警告灯亮，约持续 5s 后自行熄灭。固定好 ABS 系统控制 ECU，汽车减速传感器，装好相关的附件，装饰零件以后清除可能储存在 ABS 系统控制 ECU 中的故障代码，故障排除了。

#### 46. 丰田凌志 LS400 轿车行驶中 ABS 灯亮，ABS 失效

车型：丰田凌志 LS400(UCF10L)轿车，A341E 型自动变速器。

故障症状：汽车在行驶过程中仪表盘上的 ABS 黄色警告灯常亮，制动系统无防抱死功能。

诊断与排除：该车 ABS 电路图如 2-8 所示。对 ABS/TRC 控制系统的供电电源线路及 ABS/TRC ECU 与各个执行元件之间的联接导线进行全面检查，检查结果这些连接导线完全正常的情况下，结合仪表盘上 ABS 及 TRC 警告灯常亮的故障现象来分析应该是 ABS/TRC ECU 出了故障造成整个 ABS/TRC 系统丧失自动控制能力。另一方面，因 ABS 及 TRC 两个警告灯常亮，不能输出故障代码这一故障现象至少也可以说明 ABS/TRC ECU 的故障自诊断功能已经失效。

(1)打开 ABS/TRC ECU 两边的盖板，用压缩空气把 ECU 中的灰尘清理干净，用稀酒精把集成电路板清洗干净后晾干。

(2)用高阻抗数字式万用电表仔细检查 ABS/TRC ECU 中集成电路板上的主要电子

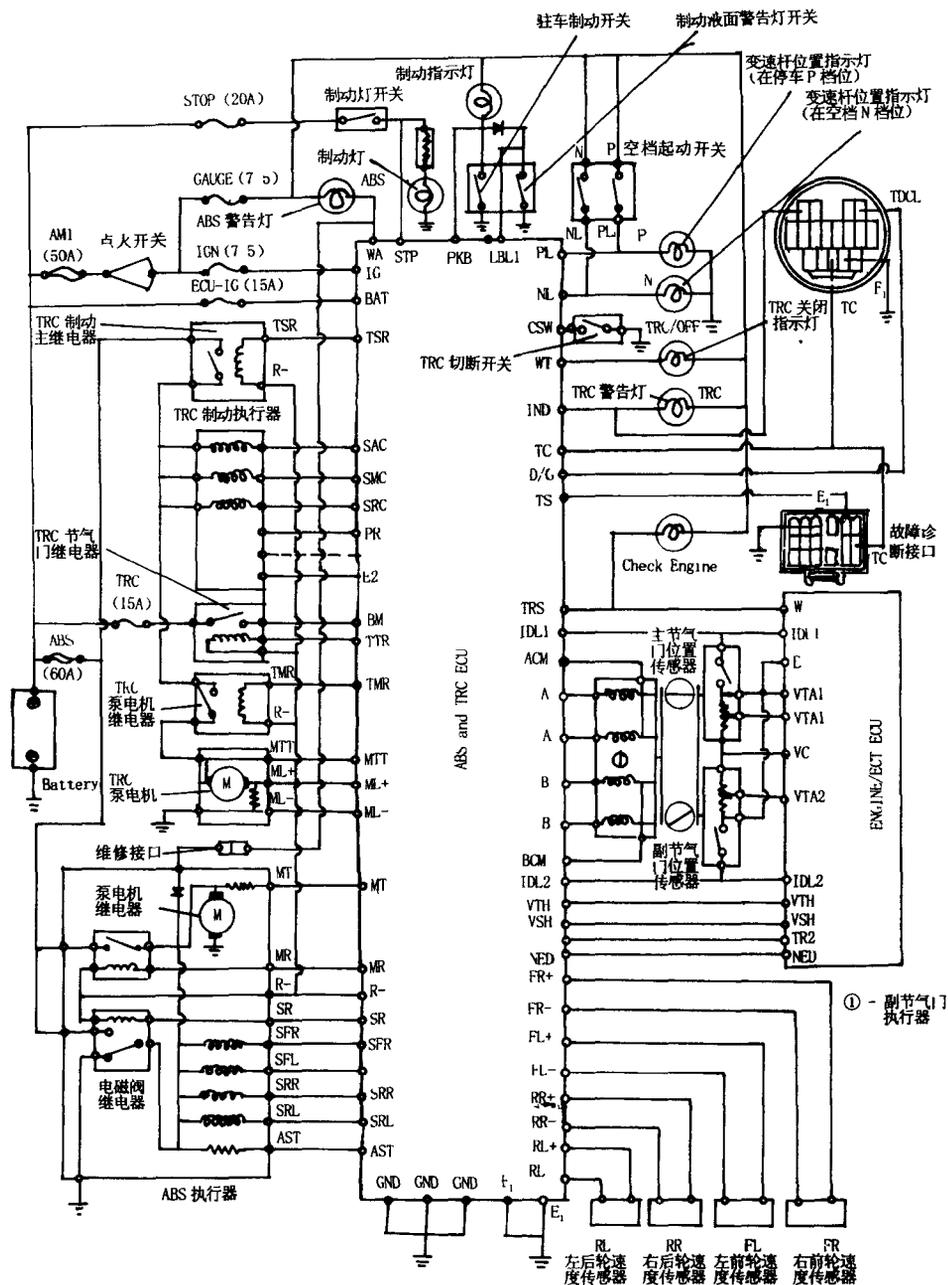


图 2-8 凌志轿车 ABS/TRC 系统电路图

元件及焊接点。经过仔细检查、测量，发现 ABS/TRC ECU 的电源电路中二极管 D202 的管脚及三极管 T201 基极管脚脱焊，接触不良。这就是造成 ABS/TRC 控制系统

故障的原因。

(3)用稀盐酸除去二极管 D202 及三极管 T201 管脚上的氧化物,用电烙铁把上述二极管及三极管管脚上的脱焊点仔细焊接好,涂上电机绝缘漆,然后盖上 ECU 两端的盖板。

(4)插上 ABS/TRC 系统中所有元件及 ABS/TRC ECU 的线束插头,固定好 ABS/TRC ECU,装好车轮,这时打开点火开关,仪表盘上的 ABS 警告灯及 TRC 指示灯亮,起动发动机后自动熄灭。

清除存储在 ABS/TRC ECU 中的故障代码(打开点火开关,在 3s 内踩下制动踏板 8 次以上即可)之后进行试车,汽车行驶一段路程之后再调取故障代码,结果仪表盘上的 ABS 警告灯及 TRC 指示灯均显示正常代码;表明 ABS 及 TRC 控制系统已恢复正常。

造成这一例 ABS/TRC 系统故障的原因是 ABS/TRC ECU 中的电源电路故障,造成 ABS/TRC ECU 对整个系统的控制失效,汽车的制动系统只具有常规制动功能。因为 ABS 及 TRC 两个系统受一个 ABS/TRC ECU 控制,只要 ABS/TRC ECU 出故障,两个系统都要受影响,ABS/TRC ECU 中的故障被排除,ABS 系统恢复正常工作,自然 TRC 系统也将恢复正常工作。

#### 47. 丰田佳美轿车 ABS 警告灯常亮, ABS 失效

车型 丰田佳美 SXV10 轿车, 5S - FE 型发动机。

故障症状: 行车中仪表盘上 ABS 系统警告灯常亮, 制动系统无防抱死功能。

诊断与排除: 该车 ABS 系统控制电路如图 2-9 和图 2-10 所示。

(1)首先用一根导线短接故障检查插接器中的 Tc 及 E1 两端子, 打开点火开关; 这时候仪表盘上的 ABS 黄色警告灯亮, 但不闪烁, 不输出故障代码。表明 ABS 系统中的 ECU 控制功能失灵或者 ECU 损坏。检查有关保险丝: ABS(60A), ECU-IG(15A) 及 DOME(20A) 都是好的。打开点火开关, 用试灯检查上述保险丝处的供电情况, 结果都有 12V 电源, 说明 ABS 系统的供电电源电路是正常的。

(2)因为汽车在送修之前曾经清洗过汽车, 因此怀疑可能是因为有水渗入 ABS/ECU 内部而导致 ABS/ECU 失灵; 但据驾驶员反映, 说 ABS 系统故障警告灯原来一直都亮着, 已经有好长时间了。这说明故障与这一次洗车并无直接的关系。

(3)为慎重起见, 对 ABS/ECU 进行了检查, 取出 ECU, 发现外壳表面有积水, 说明 ABS/ECU 内部可能也有水渗入。拆卸 ABS/ECU 两端的盖板后发现里面确实有积水, 说明 ABS/ECU 可能因有水渗入而失灵。先把 ABS/ECU 中的水用压缩空气吹掉, 晾干, 然后仔细检查集成电路板及主要电子元件, 结果未发现什么缺陷, 估计 ABS/ECU 并没有损坏。

将 ABS/ECU 的线束插头插好, 利用 ABS/ECU 的故障自诊断系统检查 ABS 控制系统中是否存在故障, 检查结果仪表盘上的 ABS 警告灯仍常亮, 不闪烁, 不输出故障代码。

(4)经过全面检查 ABS 系统的控制电路后发现如下问题: 从制动警告灯到 ABS/ECU 上 8 号端子之间的导线断路, 造成 ABS/ECU 接收不到驻车制动及制动液面报警

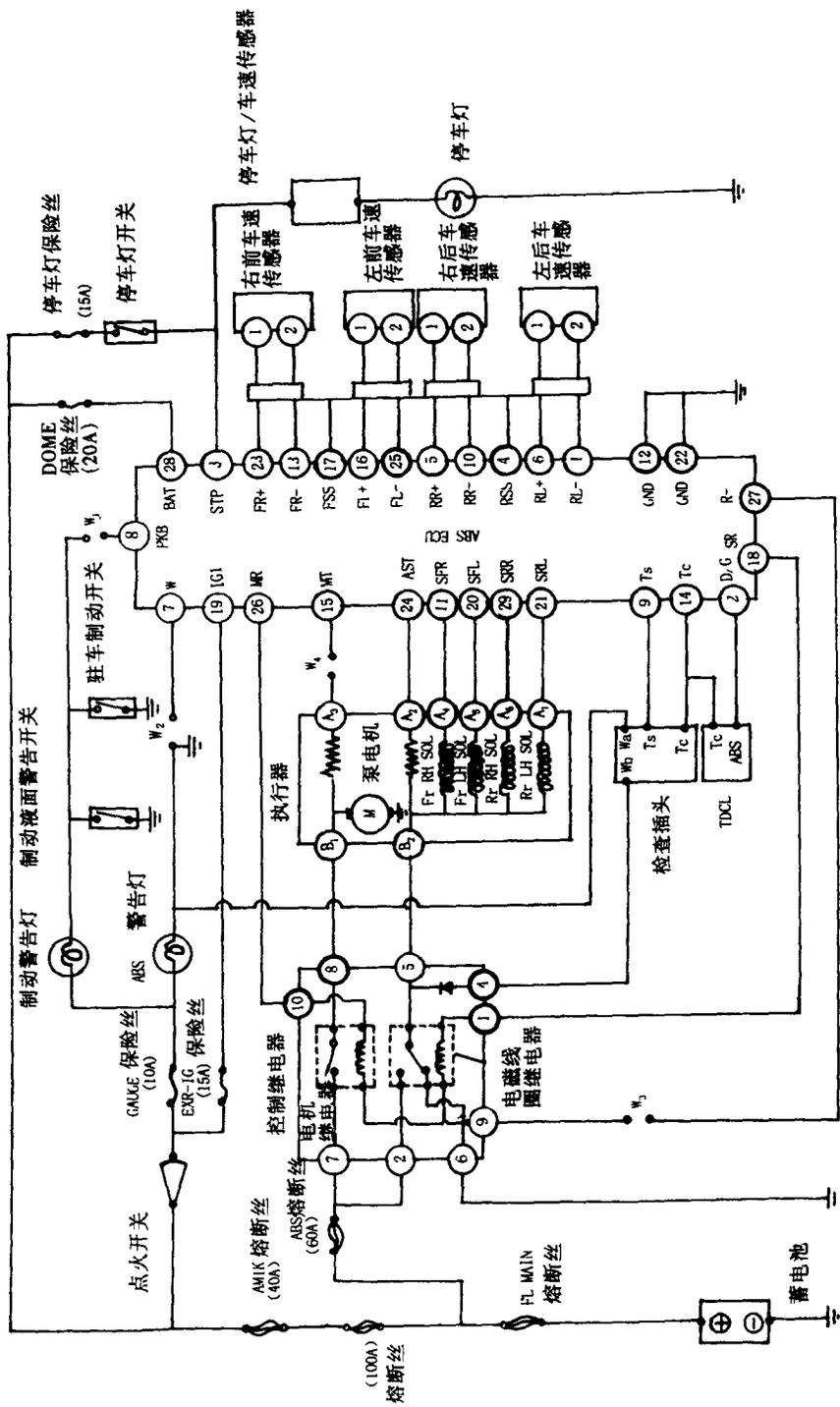


图 2-9 具有线路故障的 ABS 系统控制电路示意图



信号。② ABS 系统故障警告灯导线与 ABS/ ECU 上 7 号端子之间的导线断路并且 ABS 警告灯导线对地短路,这样就造成 ABS 系统故障警告灯常亮,不能输出故障代码,使 ABS/ ECU 的故障自诊断功能失效。 ABS 系统控制继电器 9 号端子到 ABS/ ECU 上 27 号端子之间的导线断路,使 ABS 系统控制继电器中电机继电器不能工作,从而使制动油泵电机不工作,使整个 ABS 系统失效。④ ABS 系统执行器上 A<sub>3</sub> 端子到 ABS/ ECU 上 15 号端子之间的导线断路,使 ABS/ ECU 接收不到制动油泵电机的工作信号。

针对以上检查所发现的问题,采取了如下修复措施:使用万用电表逐段检查上述联接导线断路及短路的具体位置,把它们联接,包扎好;然后再用万用电表复查一次,确认联接可靠,导通性能良好(详见图 2)。故障部位修复完毕,固定好 ABS/ ECU,插上线束插头并装好所有的附件之后清除故障代码(用导线短接故障检查插接器中的 T<sub>c</sub> 及 E1 端子,打开点火开关,在 3s 内踩制动踏板 8 次以上)。这时候,打开点火开关,仪表盘上的 ABS 警告灯亮,起动发动机后熄灭,故障排除了。

#### 48. 本田序曲轿车行驶中 ABS 及驻车制动报警灯常亮

车型:本田序曲汽车,装用 C27A2 型发动机。

故障症状:汽车在行驶过程中仪表盘上的 ABS 黄色警告灯及驻车制动报警灯常亮,制动系统无防抱死功能。

诊断与排除:该车 ABS 控制系统电路图如 2-11 所示。

(1)首先检查制动总泵贮液罐内的制动液面高度,制动液不足,添加制动液至贮液罐的上刻线位置。加满制动液之后打开点火开关仪表盘上的驻车制动报警灯亮,起动发动机后自动熄灭。检查制动总泵,各车轮的制动分泵及制动管路有无制动液渗漏,检查结果制动系统中无任何制动液渗漏的地方。把四个车轮顶离地面,用手转动车轮,检查是否有制动器拖滞现象,检查制动蹄片回位性能良好无制动蹄片拖滞现象。检查制动蹄片,制动蹄片很厚,磨损轻微,制动系统的机械部分正常。

(2)起动发动机,把汽车加速至 30~40km/h 的速度,迅速踩下制动踏板,这时四个车轮同时抱死,路面上留下明显的制动印痕,说明汽车的常规制动性能良好。把汽车加速至 60~80km/h 的速度,迅速踩下制动踏板,这时四个车轮仍同时抱死,路面上留下十分明显的制动印痕,但汽车无制动跑偏现象,说明汽车制动系统中的 ABS 控制系统不工作,制动系统只具备常规制动功能。

针对上述故障现象,采取下列方法进行检修:

(1)首先,对 ABS 控制系统进行故障自诊断:在驾驶室右前座(乘客座)仪表盘杂物箱右下角找出一个双线故障诊断插座,用导线跨接故障诊断座中的两个插孔,打开点火开关,仪表盘上的 ABS 黄色警告灯显示故障代码 12 和 61。

其中:故障代码 12 表示 ABS 控制系统中的制动油泵电机控制电路有故障;故障代码 61 表示前失效/安全继电器控制电路有故障。

(2)对 ABS 控制系统的供电电源电路进行检查:

在发动机室内,打开继电器/保险丝盒的上盖,用试灯检查熔断器 Power(120A),保险丝 IGSW(50A)、Brake(20A)、ALB1(15A)、ALB2(15A)、ALB3(15A)、ALBMO-



TOR(50A 处都有 12V 电源电压；拆除 ALB 电机控制继电器，用试灯检查继电器插座中各插孔的供电情况，结果 1 号插孔有 12V 常接电源电压，3 号插孔当点火开关转到 IG2 位置时有 12V 电压，关闭点火开关时为 0V，说明 ALB 电机控制继电器的电源电路正常，检查 ABS/ECU(7.5A)保险丝，保险丝是好的。

(3)拆除 ABS 电机控制继电器，用一根导线跨接继电器插座中的 1、2 插孔，这时可以听到 ALB 执行器中的制动油泵电机运转的声音，说明 ABS 制动油泵电机工作正常。检查 ABS 电机控制继电器，用 12V 电源加在继电器的 3、4 脚上，可以听到继电器内触点动作的声音；用万用电表检查继电器 1、2 号脚的导通情况，当在 3、4 号脚不加 12V 电压时 1、2 号脚之间不导通(断开)当加上 12V 电压时，1、2 号脚之间导通，说明 ABS 电机控制继电器工作正常。

(4)全面检查 ABS 控制系统中的所有连接导线的导通情况。从发动机室右后侧 ALB 系统油压调节器组件上，取下前失效/安全继电器及后失效/安全继电器，用第三项的方法检查这两个继电器的工作情况，检查结果这两个继电器工作正常。

从 4 个车轮处拆下轮速传感器插头，从后行李箱前壁上拆下 ALB/ECU 及线束插头，用试灯及数字式万用电表检查 ALB 系统中各元件，传感器到 ALB/ECU 线束上各端子间连接导线的导通情况。

打开点火开关，用万用电表检查 ALB/ECU 线束 23(IG2)号端子的供电情况，发现电源向 ALB/ECU 线束 23(IG2)号端子的供电电压不正常，用手动几下 ALB/ECU 的线束及插头有时候供电正常，有时候又会出现供电中断现象，说明从点火开关 IG2，仪表盘下保险盒中 2\*保险丝处到 ALB/ECU 线束上 23(IG2)号端子间的导线有短路的地方，造成电源对 ALB/ECU 供电不正常。

关闭点火开关，检查从 ALB 电机控制继电器插座上 4 号插脚到 ALB/ECU 上线束插头 18(PMR)号端子之间的导线不导通(断路)

检查前失效/安全继电器插座上 FSR 端子到 ALB/ECU 线束插头上 17(FSR)号端子之间的导线不导通(断路)

通过逐段检查线路故障，发现以上 3 处导线故障都是 ALB/ECU 总线束在穿过汽车后行李箱前壁的壁板处因橡胶保护套破损之后导线束与壁板互相摩擦而磨破导线绝缘层之后造成上述导线断路，短路故障的。

(5)把上述导线断路，短路的部位用相同线径及相同颜色的导线连接好，用绝缘胶布包扎好并将总线束用绝缘胶布包扎 2~3 层，外面另套一层绝缘塑料套，更换线束保护绝缘胶套并固定好总线束。

(6)因上述控制导线存在线路故障，有可能给 ABS/ECU 造成不良影响，因此对 ABS/ECU 进行了检查。先除去 ABS/ECU 表面的灰尘，拆开 ABS/ECU 两边的盖板，发现集成电路板上有不少灰尘，先用压缩空气吹干净后用稀酒精清洗，晾干后进行仔细检查、测量。经检查没有发现任何缺陷，检查完毕装上 ABS/ECU 两端的盖板。

(7)固定好 ABS/ECU，插上线束插头，并插上 ABS 控制系统中的所有控制元件的线束插头，装好车轮及其他相关零件，附件后打开点火开关，仪表盘上的 ABS 黄色警告灯亮，起动发动机后自动熄灭。这时反复踩下制动踏板，仪表盘上的 ABS 黄色警告

灯都不亮，故障排除。

#### 49. 94 款宝马 735i 轿车 ABS 警告灯亮

车型：宝马 735i 型轿车，1994 年生产。

故障症状：该车 ABS 警告灯亮，而且驾驶员制动时感觉无 ABS 效果。

诊断与排除：此车型在我们这里较少见到，也没有诊断仪器和维修资料，只能根据经验，按照其他车型的诊断方法来试试。

观察里程表，车辆只行驶了 30000km，打开发动机舱盖，观察 ABS 执行器上的线束布置很整齐，无松动和磨损，估计线路应无故障；再检查制动管路，无泄漏处；踩下制动踏板，制动灯亮，制动开关无故障；最后又想到了车速传感器，由于车速传感器有磁性，其前部很容易吸附一些铁屑。拆下 4 个车轮的车速传感器进行检查，结果发现传感器前部均有铁屑，其中左前轮上铁屑较多。将铁屑处理干净，再将车速传感器装回原位，ABS 警告灯行驶时不再亮。

进口车车型很多，维修时经常遇到某种车型，在既无诊断仪器又暂时无诊断资料的情况下，这时不必着急，按照其他车型的常规检查方法来检查，就可能排除故障。

#### 50. 94 款通用奥兹莫比尔轻型客车行驶中 ABS 灯亮

车型：通用奥兹莫比尔 (DLDSMOBILE)3.8L 轻型客车，1994 年生产。

故障症状：该车在行驶过程中，驾驶员发现 ABS 灯突然亮起，就连忙将车开至修理厂维修。

诊断与排除：汽车在修理厂停了约 20min 后，起动发动机，ABS 灯不亮。等 3~4min 后，ABS 灯又亮起。用专用仪器“TACHI”检查，显示 ABS 系统无故障码存在。ABS 系统的车轮速度传感器被污染后有时 ABS 灯能亮起，将车开到汽车举升架上，检查轮速传感器均正常。用专用仪器检查不出结果，用常规检查又查不出问题，下步再如何入手？这时突然注意到仪表板的电压表指示（该车无充电指示灯而用电压表代替）约为 11V，分析是电压过低影响了 ABS 系统的正常工作。经检查在发电机侧红色导线从中间断开，将导线重新连接后，再起动车辆，ABS 灯不再闪亮。

该车故障是由于发电机“+”接线柱上的导线断路，车辆运行只靠蓄电池供电，使其电压降低，也使 ABS 系统的工作电压降低，ABS 系统不能正常工作，ABS 灯就亮起。将车辆开到修理厂后停了约 20min，蓄电池电压又有所上升，所以再次起动发动机后，ABS 灯暂时不亮，等蓄电池电压再次下降后，ABS 灯又亮起，直至故障排除。

#### 51. 93 款奔驰 300SE 轿车仪表盘上的 ABS 故障灯常亮

车型：奔驰 300SE 型轿车，1993 年生产。

故障症状：奔驰轿车仪表盘上的 ABS 故障灯，在点火开关转至 ON 位置时应亮，起动发动机后故障灯应熄灭。而该车 ABS 故障灯常亮。

诊断与排除：首先对制动系统做基本检查，系统无泄漏处，制动分泵动作正常，车速传感器正常，ABS 执行器和 ABS 控制电脑的线路无挤压变形处。看来，要对 ABS 执

行器和 ABS 控制电脑的线路进行检查了。

由于进行这两项检查较麻烦，在检查之前再上路试一下 ABS 是否工作。上路一试，制动时 ABS 作用正常。分析 ABS 系统各部件及线路为正常，故障可能是由于蓄电池至 ABS 的电压过低引起的。

引起蓄电池至 ABS 电压过低的原因有：发电机发电量不足；蓄电池至 ABS 系统线路故障。

用万用表测量蓄电池正、负极间的电压为 12V；起动发动机后，蓄电池正、负极间电压约 14V 在蓄电池正极与发电机“+B”间接上电流表，测量发电机发电量正常。以上检查说明，发电机、蓄电池至发电机线路正常。

再检查蓄电池至 ABS 系统线路。ABS 控制电脑的 15 号脚是蓄电池电压的监视线，若电压低于 10.5V，则控制电脑指示 ABS 故障灯亮。15 号脚至蓄电池间的线路固定在蓄电池前部的接线板上。起动发动机后，测量接线柱固定螺钉上的电压高于 12V，正常。分析故障可能在接线板至 ABS 控制电脑线路上。拧下接线柱的固定螺钉发现，固定于此的三根导线，其中两根上均有线扣，而至 ABS 控制电脑的导线线扣已掉下，导线靠裸露的铜线固定在接线柱上，现在铜线已严重氧化。将其进行处理，起动发动机后，ABS 故障灯不再闪亮。

试车是确定故障的关键，本故障的诊断就说明了这一点。若认为 ABS 故障灯亮一定是 ABS 系统的故障，那就错了。那样，盲目地把 ABS 系统所有部件检查一遍也不一定能找到故障。通过试车，知道 ABS 系统工作正常，对其他方面进行检查，就少走了弯路。

## 52. 本田雅阁轿车起动发动机后，ABS 灯不熄灭

车型：本田雅阁 2.2L 轿车。

故障症状：该车起动发动机后 ABS 灯不熄灭。

诊断与排除：判断故障本着由简到难的顺序，先检查 ABS 保险片正常，然后需对 ABS 控制系统进行故障诊断。

(1) 将位于乘客座前仪表板下的 ABS 诊断插座两个端子短接。

(2) 将点火开关转至 ON 位置。

(3) 从仪表盘 ABS 警告灯的闪烁读取故障码。该车型的故障码由主码和副码组成，第一组闪烁的为主码，第二组为副码。结果该车只有一组故障主码出现，读取主码为 1。查 ABS 故障码表，主码 1 表示 ABS 油泵电机工作时间过长。

本田雅阁轿车的 ABS 系统主要包括：ABS 控制电脑、车速传感器、控制继电器和执行器。执行器包括油泵电机、蓄电器、压力开关、电磁阀等等。能引起油泵电机工作时间过长的原因有：制动系统有制动液泄漏，系统始终建立不起压力；制动系统有空气，空气具有可压缩性，油泵电机在 40s 内建立不起油压，ABS 灯也要亮；油泵电机回路有故障；压力开关失效，油泵电机也受压力开关的控制。当系统压力低时，压力开关传递信号给 ABS 控制电脑，电脑控制油泵电机工作。

一般情况下，若是油泵电机回路或压力开关故障，ABS 控制电脑也会记忆故障码，

现在没有关于这两部分的故障码显示，分析应从故障原因、开始检查。首先检查制动系统，无泄漏；再对制动系统进行放气，先从4个车轮放气孔放气，发现系统内无空气；接着从执行器进行放气，慢慢打开泄空阀，释放系统压力，排出空气，然后关闭泄空阀；起动发动机，让油泵电机工作，再打开泄空阀，排气2~3s，然后关闭泄空阀。如此反复开关，直到系统内无空气排出。

关闭点火开关，拆下自诊断插座内的短接线，从ABS保险盒中拆下ABS保险片3s以上，再起动发动机，ABS灯熄灭。

### 53. 94款丰田凌志LS400轿车ABS故障灯亮

车型：丰田凌志LS400型轿车，1994年生产。

故障症状：该车客户学过修理，懂得一些电脑诊断方面的知识。当轿车仪表盘上的ABS灯亮，他将诊断插座中的T<sub>c</sub>与E1短接想调出故障码。谁知，仪表盘上只有“CRUISE”灯闪烁，“ANTILOCK”(ABS)灯只亮一次就熄灭了，ABS诊断系统无法输出故障码。

诊断与排除：客户自己能诊断车辆故障很好，但凌志车ABS系统的诊断与其他系统不一样，其正确的操作如下：

(1)拆下空气滤清器及其管道，找到位于发动机舱右前部ABS执行器旁边的ABS维修连接器。

(2)将点火开关转至ON位置。

(3)断开维修连接器。

(4)用导线将诊断插座中的T<sub>c</sub>与E1端子连接，这时从仪表盘上“ANTILOCK”灯的闪烁，读取ABS系统的故障码为11。查故障代码表，11的含义为ABS执行器电磁继电器电路断路。

ABS电磁继电器的作用是：向控制4个车轮油压的电磁线圈提供12V电压。当点火开关在ON位置时，如果最初检查结果正常，电磁继电器应闭合；若电磁继电器电路中有故障，或不能闭合，则ABS失效，ABS故障指示灯就会亮起，会有故障码显示。ABS电磁继电器电路断路可能的原因有：电磁继电器控制线路故障；电磁继电器线圈损坏；电磁继电器触点烧蚀；④ABS控制电脑故障。

对ABS执行器电磁继电器进行检查。其电路图如图2-12所示：

在不断开ABS执行器各插接头的情况下检查。将点火开关转至ON位置，用万用表测量A2端子“4”与地间电阻为0Ω，说明A2端子“4”接地良好；测量A1端子“2”与A2端子“4”间电压为12V，说明蓄电池电压已送至继电器输入端；测量A3端子“2”与地间无电压，说明继电器输出端无电压，即无电压至油压控制电磁阀线圈。

电磁继电器输出端无电压，一是继电器损坏，二是触点烧蚀。用万用表测量A2端子“5”与地间电阻为0Ω，说明ABS控制电脑控制继电器线圈的搭铁线正常；将点火开关转至ON位置，测量A2端子“2”，与地间电压为12V，正常，说明ABS控制电脑至继电器线圈的12V控制电压已到继电器线圈上。这样需检查ABS执行器电磁阀继电器了，看是否由于电磁继电器的触点或线圈损坏造成了故障。

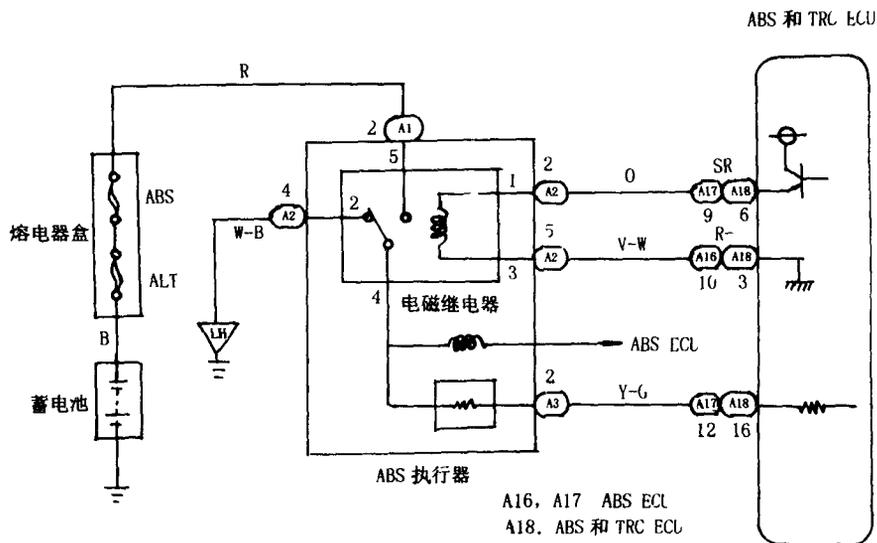


图 2-12 ABS 系统电路

用万用表检查端子 1 与 3 导通，端子 2 与 4 也导通，端子 4 与 5 不导通，正常；再加电压试验，在端子 1 与 3 间加 12V 电压，端子 2 与 4 不导通，端子 4 与 5 导通，检查也正常。

按步骤检查没发现问题，仔细想想，分析可能是继电器插座或 ABS 执行器端子插接不良。在 ABS 执行器插接头断开的情况下，再对电磁继电器的各端子进行检查，发现当点火开关在 ON 位置时，A2 端子“2”从端子孔内测量无电压；从端子后面测量有 12V 电压，说明 A2 端子“2”，线插接不良。将其处理后，再检查，A2 端子“2”的电压正常。

将拆卸的部件装复，将点火开关转到 ON 位置，用导线连接诊断插座内的 Tc 与 E1 端子，在 3s 内踩下制动踏板 8 次或 8 次以上，清除 ABS 控制电脑中贮存的故障码。关闭点火开关，再打开，这时看到仪表盘上的“ANTI-LOCK”灯连续闪烁，表示 ABS 系统已无故障。

## 54. 96 款本田雅阁轿车起动后，ABS 指示灯不熄灭

车型：本田雅阁轿车，发动机为 F22B2，1996 年生产。

故障症状：发动机起动后，ABS 指示灯不熄灭。

诊断与排除：(1) 首先检查 ABS 保险丝完好。

(2) 利用自诊系统读取故障码。见图 2-13 用连接线 短路接头 与位于驾驶员侧仪表板下方的维修检查头（2 芯）连接，在不踩制动踏板的情况下（若踩制动踏板，将清除故障码），接通点火开关，然后即可通过 ABS 指示灯读取故障代码。故障码为 61，即点火电压不良。

(3) 为了检验是否为偶发故障，首先进行清码。操作方法与读取故障码时基本相同，只是在接通点火开关之前将制动踏板踩下，待 ABS 指示灯熄灭后松开制动踏板，

几秒钟后 ABS 灯会闪烁两次并随之熄灭。

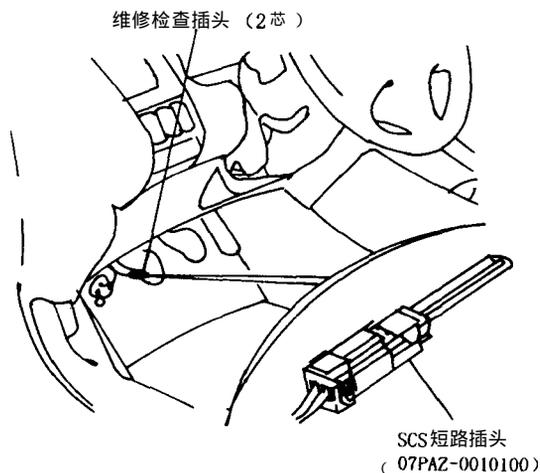


图 2-13 读取故障代码

上路行驶半小时后，发现 ABS 指示灯又亮了，看来不是偶发故障。

(4) 由于故障码的含义为点火电压不良，因而着手检查蓄电池和发电机。用电压表测量蓄电池电压为 12.8V 正常。起动发动机用电压表测量发电机输出电压为 14.9V 而且有时跳到 13.6 怀疑是电压不稳。再用 MT2400(红盒子 2 号) 进行发电机输出检测，结果发现发电机输出电压波动过大，这就是造成 ABS 指示灯点亮的原因。

更换新的发电机调节器总成，再次清除故障代码，故障消失。

## 55. 96 款三菱戈蓝轿车行驶中 ABS 故障灯亮

车型：三菱戈蓝 (Galant 轿车，4G64 发动机( 2.4L) 1996 年生产。

故障症状：车辆行驶中，ABS 故障灯亮。车主反映，入冬季以来突然发现，车辆行驶中 ABS 故障灯亮，到其他修配厂检修过，故障仍然存在。

诊断与排除：(1) 首先调取故障代码，即踩制动踏板，由仪表板上的“ANTI-LOCK”(ABS) 灯来读取故障代码。将点火开关接通，并在 3s 内踩下一次制动踏板；再以每秒一下的速度，踏放制动踏板 9 次以上；放开制动踏板，如果有故障，ABS 故障灯就会闪示故障代码。结果，出现 10 个故障代码：41、42、43、44、45、46、47、48、51 和 52，其含义见表 2-5。

表 2-5 故障代码含义

故障代码	含 义	故障代码	含 义
41	右前电磁阀不良	46	左前电磁阀不良(OUT)
42	左前电磁阀不良	47	右后电磁阀不良
43	右后电磁阀不良	48	左后电磁阀不良
44	左后电磁阀不良	51	电磁阀继电器不良
45	右前电磁阀不良(OUT)	52	电机继电器不良

(2)清除故障代码，路试后代码仍然存在。根据经验，同时出现多个故障码，可能存在下列问题： 连接线束或接头不良； 电脑搭铁不良； 供电电压不稳定； 电脑损坏。

对以上前 3 项内容进行仔细检查，一切正常。因此怀疑电脑有故障，报着试试看想法订购了一个 ABS 电脑（资料号：MR260713），更换并清除故障码后，一切恢复正常。

这个故障的整个维修过程长达 4 天，最后排除了外围元件的故障后，才确定为 ABS 电脑损坏。因为电脑的损坏很难进行直观测量，而电脑的价格也较高，因此在遇到需要更换电脑时必须十分谨慎。

事隔一个星期后，偶尔从一份技术通报上看到，1994 ~ 1996 年生产的三菱戈蓝轿车，在行车时会出现上述“故障现象”，主要是因为 ABS 电脑内程序设计不良引起的，解决的办法就是更换 ABS 电脑。通过此故障也说明，维修人员必须及时掌握新的技术动态，特别是原厂的技术通报，这样就使一些疑难故障变得简单多了。

## 第三章 动力转向系统

### 1. 丰田佳美 3.0 轿车转向沉重

车型：丰田佳美 (CAMRY)3.0 轿车。

故障症状：驾驶员反映最近一段时间，左右转动方向盘时，感觉比以前沉重，并且随着时间的推移，转向也变得越来越沉重了。

诊断与排除：该车设有动力转向装置，装置由液压油泵、转向助力器等组成，转向时应很轻便。转向沉重说明转向系统有故障存在。转向沉重的主要原因有：轮胎气压太低；转向助力油液面太低；转向液压油泵皮带松；转向助力泵损坏；转向系统球头磨损；⑥前轮定位不正确；⑦转向器过紧；⑧前减振器卡滞。

根据以上原因，将车开至地坑上做如下检查：

(1)检查两前轮轮胎，无异常磨损；用轮胎气压表测量轮胎气压，正常。

(2)发动机熄火，拧下转向助力泵油尺检查，液面正常。

(3)检查转向液压油泵皮带，松紧合适。

(4)起动发动机，拧下转向助力泵油尺，左右转动方向盘，观察转向助力油面的变化。当方向盘处于中间位置时，助力油油面静止不动；当向左或向右转动方向盘时，助力油上下翻动；当转向至极限位置时，助力油翻动加剧，说明转向助力泵工作正常。

(5)检查转向助力系统各球头，无磨损和松旷现象。

(6)拆下转向系统下球头，左右转动转向器，感觉很轻便，说明转向器无故障。

(7)对车轮进行四轮定位，四轮定位也均正常。

(8)转动方向盘，检查减振器活塞能随车轮转动而转动，减振器附近也无变形的痕迹。

于是将车开到汽车举升架上，发现减振器缓冲块内挤满了防尘套的碎皮。拆下减振器，取出缓冲块内的防尘套碎皮，换上新防尘套，将车装复后，转向不沉了。

减振器防尘套破碎后，破碎的胶皮被挤入减振器缓冲块内，而且越挤越多，使转向沉重。检查故障时，车停在路面上，减振器活塞处于压缩位置，不易感到缓冲块内的碎皮；当用汽车举升器将车举起时，减振器活塞处于伸开位置，就可看到缓冲块内的碎皮了。

### 2. 丰田皇冠 3.0 轿车高速行驶时，有时方向盘太灵敏

车型：丰田皇冠 (CROWN)3.0 轿车。

故障症状：驾驶员反映该车在高速行驶时，有时方向手感差，过于灵敏，方向盘不易控制。

诊断与排除：该车具有动力转向电子控制系统，分析故障与机械部分如转向系球头、悬架臂、前轮定位及转向助力泵等无关系，因为这些部件发生故障，不会有时存在有时没有。因此应对动力转向电子控制系统进行检查。

动力转向电子控制系统主要由装于转向器上的电磁阀、转向速度传感器、动力转向控制电脑组成。速度传感器负责将车辆的速度信号传递给动力转向控制电脑，由电脑给电磁阀传递控制信号，控制发动机不同车速下的动力转向油压。

首先检查保险盒内的“ECU-IG”保险片，插接牢固；再拔下动力转向控制电脑的插接头，用万用表测量线束侧插座内的端子，当点火开关在ON位置时与地间有12V电压的为+B。其左边的两端子依次为SPD、GND(即速度传感器信号和接地端子)，其上面的两端子从左到右为SOL $\ominus$ 和SOL $\oplus$ (即电磁阀的两端子)

再用万用表测量GND端子与地间电阻为 $0\Omega$ ；将车辆开到汽车举升架上，一人转动前轮，一人用万用表测量SPD与GND端子间电阻，从 $0\Omega \rightarrow \infty \rightarrow 0\Omega$ ，往复变化；测量SOL $\oplus$ 与SOL $\ominus$ 端子间电阻为 $6.0 \sim 11.0\Omega$ 。以上检查表明：除电脑外，动力转向电子控制其他部件正常。

怀疑动力转向控制电脑有故障，电脑故障率极低，不能轻易更换。分析故障时有时无，可能与松旷、松动有关系。于是检查线路，一人在车下轻轻摇动线束，一人用万用表依次检查各端子。当摇动电磁阀的插接头时，SOL $\oplus$ 与SOL $\ominus$ 间电阻变为无穷大，再一摇又正常。说明电磁阀与电脑间线路有故障。

拔下电磁阀的插接头，用一长导线分别测量电磁阀和动力转向控制电脑SOL $\ominus$ 和SOL $\oplus$ 的导通情况，发现插接头上SOL $\oplus$ 线松动。将其修复后，故障排除。

### 3. 福特林肯轿车怠速时转向困难

车型：福特林肯轿车。

故障症状：怠速时，转向十分困难

诊断与排除：林肯轿车的动力转向系统使用EVO-ELECTRONIC VARIABLE ORIFICE(EVO)，即电子控制可变阀门系统，是用来响应车速和方向盘转向角度及转向速率而改变动力转向辅助动力的大小。当车速较低以利于停车与转向时，给转向器提供较大的动力辅助；在车辆处于高速时为易于控制车辆及增强路感，则提供较小的动力辅助。

EVO执行器由ECU控制，ECU根据车速信号及转向角度信号，通过控制到EVO执行器的电流大小来确定EVO的开度大小，从而控制动力转向油泵到转向器的油量大小。当车辆有空气悬架时，则EVO模组和空气悬架模组成一个主体。

系统排空：升高车辆（举升前面两轮），起动发动机，左右打方向反复几次，注意避免把方向盘打到两个极端；方向盘回中，检查油量；若少于标准数，则需再加油并重复上述操作，直到油位达到标准位置。

该车有空气悬架，检修时通过位于行李箱右侧的诊断接头，用红盒子调取故障码来检测电路。可先检查动力转向油泵、转向器油压是否建立，检查EVO执行器的电阻及其动作情况。

经过检查确认，是由于EVO执行器动作不良造成转向困难。更换EVO执行器，故

障排除。

#### 4. 93 款福特雷鸟轿车转向时，车身过度倾斜

车型：1993 款福特雷鸟 Thunderbird 轿车。

故障症状：该车转向时左前悬架上的车身过度倾斜。

诊断与排除：该车主反映说，在发生故障时，里程表内的可编程行驶平顺性控制灯开始闪亮，但过一段时间后该灯熄灭。该故障是间断的，有时并不出现该故障。

当车主将车开进维修站时，因为 PRC 编程式的悬架控制模式指示灯不闪亮，所以只有先进行车辆路面测试。将 PRC 自测试接口上的接线端连接上，在进行了几次转向之后，该车显示出车主所叙的症状。

当 PRC 模式指示灯仍在闪亮时，在 PRC 系统上进行了自测试。自测试过程中出现代码 4，这表明在左前支柱执行器电路中有故障。从左前执行器上断开导线，将一只万用表通过支柱电动机接线端连接到恒定继电器上，这些读数正常。对支柱塔附近的线束进行认真检查，发现线束导线已经被某些东西刺穿了。

该车刚喷过油漆，进一步检查表明车身结构的前部进行过大量的维修。从线束上拆下一些绝缘带，发现从恒定继电器至支柱执行器的导线上的绝缘材料受到损坏，这些导线有时接触在一起。重新包扎导线，再次进行路面测试，PRC 系统工作良好。

#### 5. 富豪 940 轿车打方向时，左右轻重不一

车型：富豪 VOLVO)940 轿车。

故障症状：已行驶 70000km，后来突然出现一个反常的现象，转向时向左打方向和向右打方向的力不同，一边轻，一边重。

诊断与排除：经检查发现汽车两边的转向力相差很大，向左转弯时很轻，向右转弯需很大的力。

首先检查了轮胎的气压，两边的气压只有 10kPa(0.1kg/cm<sup>2</sup>) 的差别，所以先排除两边轮胎压力相差过大的原因。

随后打开液压油贮液罐的盖，查看液压油是否清洁，液压油清洁透明，品质很好，温度正常。

接着，用千斤顶将两个前轮顶起来，让车主转动方向盘，这时从回油管返回贮油罐的液压油里夹带了一些泡沫。于是将车开到举升机上，检查液压油路各部分的紧固情况，发现液压油泵的前壳体处有少量的液压油渗漏。判断是因该车的液压油管路内有空气，造成了一侧转向沉重。

在修理过程，当修理工将油泵拆下解体时，发现油泵壳体与转子轴的油封有些变形。在更换了该油封后，将液压管路内的空气完全排除后，经试车和检查，该故障排除。

#### 6. 富豪轿车转向时冷却水管路有振动噪音

车型 富豪轿车。

故障症状：当低速及重负荷时，快速向左或向右转动方向盘时，冷却水管路有振动及噪音。

诊断与排除：经过检查发现是由于动力转向系统的压力脉冲导致而成，降低噪音需要换转向齿轮处的机件和回油软管（约 720mm），具体材料见表 3-1。回油管安装在转向齿轮和冷却回路间，并固定于支架上。

表 3-1 新材料明细表

材料	料号	数量(个)
回油管(约 720mm)	980477-4	1
琵琶管	3530775-0	1
螺旋夹	943470-5	2
束环	9157596-9	2
铝垫圈		
液压油	AFT 型号 F 或 G 或 VOLVO 专用油 1161317-1	

(1) 更换回油管和机件：利用管钳夹住冷却回路和动力转向油贮存器间的回油管；举升起汽车；拆下发动机室底部护板；用托盘盛接漏出的动力转向油；拆下转向齿轮和冷却回路间的回油管。

(2) 安装新的回油管：使用新的琵琶管，P/N 3530775-0；使用新回油管，720mm，P/N 980477-4；安装回油管并用束环固定，P/N 943470-5；安装回油管和琵琶管，使用螺丝和两片铝垫圈将其固定在转向齿轮上；将固定螺丝以 50N·m 力矩拧紧，注意：使用新的铝垫圈，50N·m 的拧紧力矩只应用于回油管螺丝；⑥卸下冷却回路的固定夹以利于喇叭口和螺纹安装；⑦管路位置沿着以前的旧位置的束环固定；⑧更换冷却回路；⑨擦拭所有泄漏部位；⑩使用束环将新管子固定在动力转向油贮存器和冷却回路间的电线束上；⑪将管子绕圈后固定。

(3) 检查管路，避免与发动机支架摩擦：降下汽车；放松管钳；加注液压油，注意：应使用规定的液压油；转动方向盘左右到底数次。

(4) 排放系统空气：拉起驻车制动操纵杆；将废气回收管接上排气管；起动发动机；缓慢向右转动方向盘到底时维持 10s，缓慢向左转动方向盘到底时维持 10s，重覆步骤和约 20 次，汽车行驶操作时应避免损害轮胎；将动力油贮存器内的油补充至上限。

(5) 检查泄漏：举升起汽车；检查转向器和管路接头处是否泄漏；装上发动机下护板；降下汽车。

起动发动机试车，故障排除了。

## 7. 富豪轿车方向盘打死产生杂音

车型：富豪轿车。

故障症状：当前轮转向打死时，主轴端碰到控制臂端造成杂音，影响转向的控制及作用。

诊断与排除：大多数情况下，在主轴端控制臂的端涂抹润滑油，即可消除杂音，但此时仍然还听到杂音。因此，需进一步进行检修，具体方法如下：

(1)拆开发动机护板，清洁防尘套的四周并拆下管夹、弹簧管夹，将防尘套推向栓杆，注意不要把防尘套拆破。

(2)用热水将衬套加热会更容易安装。将衬套光滑面推向转向齿轮壳内，将衬套推入栓杆内部凹槽。

(3)将防尘套装回原位，确定密封橡皮在转向齿条的位置，利用新的防尘套夹将防尘套固定。注意：不要使用旧的防尘套夹。装回防尘套小端的弹簧夹。

(4)调整主销端。注意：拆开轮胎，将端部的接触面磨掉 4mm。

经过修理后，故障排除。

## 8. 丰田皇冠 2.8 轿车转向沉重

车型：丰田皇冠 2.8 轿车。

故障症状：动力转向系统转向助力效果逐渐减弱，并引起转向沉重。

诊断与排除：检查动力转向系统，没有发现液压系统漏油之处；在汽车前轮处于直线行驶位置，发动机以 1000r/min 速度运转，油温上升至 40~80 的情况下，用量油尺检查液面高度，结果液压油量正常。

检查系统中的油泵泵油压力，其方法是：将油压表的一端接在叶片泵的输出端，另一端接在转向助力器的输入端；使用时发动机怠速运转；在压力表的阀门全关闭的情况下，测量油压，结果油压为 3.5MPa（标准值大于 7.0MPa），这说明叶片泵有故障。然后，将方向盘分别转到左或右极限位置，再打开压力表的阀门，分别测量油压，结果均仍为 3.5MPa，这说明转向助力器、安全阀以及溢油阀均正常。

拆开叶片泵，发现叶片泵内的各滑片表面磨损严重，厚度仅为 1.35mm（标准值为 1.55mm）。正是由于滑片的磨损，导致了叶片泵泵油压力不足，引起转向助力不良。更换一套（6 组）滑片、弹簧、弹簧座后，叶片泵泵油压力恢复了正常，转向沉重的故障也随之被排除。

## 9. 三菱微型汽车经常没有动力转向

车型：三菱微型汽车，发动机为 E-H22A。

故障症状：行驶里程 35000km，经常没有动力转向。

诊断与排除：检查时发现电力动力转向（EC-PS）的报警指示灯处于常亮状态，证明此时系统处于无转向助力的常规状态。

用自诊断系统进行诊断，自诊断系统显示的故障代码是 41、42，两者都表明是电机故障。

涉及到电机，需要更换转向器总成。一拔插头，发现有几根配线不匹配，经过调整把新的转向器总成安装好，一试车故障依然如故。更换过转向器总成，问题仍然解决不了。

最后问题可能出现在控制器部分，于是更换了控制器电脑，试车，一切都正常了。

## 10. 三菱阿尔托汽车行驶中有时动力转向失效

车型：三菱阿尔托 E - CN11S 汽车，发动机为 F5B，行驶里程为 34000km。

故障症状：汽车行驶中，有时动力转向失效。

诊断与排除：反复进行路试，故障没有再现。进行自诊断，反馈为正常代码。按照电气配线图进行检查，仍然没有找到异常原因。

为确认配线及连接器状态，对发动机室进行检查。发现蓄电池电解液过低，对电池电压进行测定，只有 9V。但是在发动机起动之后由于发电机输出的关系，电池的端子电压为 14.2V，属正常状态。在这种状态下加上电气负荷后，蓄电池端子电压又降到 9V。

测量控制器的 13 号和 17 号端子，这两个端子与上述的情况一样。这是由于蓄电池电压的 15 号端子电压太低，控制器不能发挥正常作用所致。检查交流发电机充电电压和输出电流，都没有问题。

更换了一个新的蓄电池，这时即使加上电气负荷，电压也没有下降很多，电动动力转向功能也恢复正常。

## 11. 三菱阿尔托汽车动力转向突然失效

车型：三菱阿尔托 C - CN11S 汽车，行驶里程为 650km。

故障症状：早晨从车库出来时，动力转向失效，转向沉重。

诊断与排除：按照车主的陈述，进行故障再现试验，未发现异常。进行自诊断，反馈信息正常。测量控制器端子电压，找不出异常系统。

但是电力动力转向肯定有某种问题，只是一时找不出来。只好与车主商量，明天早晨到车库再把车子开出来，观察故障状态。经认真观察发现，车主在起动暖机过程中猛踏加速踏板来提高发动机的转速，这个习惯导致动力转向失效，转向沉重。

电动动力转向有“安全失效”设计，也就是在发生某种异常时，为确保安全，切除动力转向系统，变为常规转向。在车辆静止状态下，发动机转速超过 4000r/min 并持续 30s 以上，ECU 就是认为是速度（车速）表断路。主要是在车速很高的情况下供给转向助力是非常危险的，将切断动力转向变成常规转向，这是出于安全考虑。把装电动动力转向的汽车暖机方法向车主进行说明，此现象再也不出现了。

## 12. 95 款帕萨特 B4 轿车转向助力器出现异响

车型：帕萨特 B4 轿车，1995 年生产。

故障症状：起动时转向助力器有“呜呜”响声，转向时响声加重。转向后转向盘猛的向回转，有打手的感觉。

诊断与排除：造成这种故障的原因主要有：

(1) 液压油中混有空气，使液压油循环受阻，回油压力增高，急转打手。

(2) 液压泵故障，转向泵轴承损坏，定子磨损过度，流量控制阀故障。

于是观察转向油罐中的油面，油中有泡沫，且混有泡沫状的油会从油罐中溢出，则说明液压油中混有空气（无空气混入，停车后油罐中油面平稳，无油溢出）。检查漏气

点，发现动力泵进油管卡箍松动（四周有油渍），清洁后紧固。

重新起动发动机，转动方向盘，打手的感觉虽减轻了，但“呜呜”的响声并未消失，且转动方向盘仍有沉重感，估计故障出在转向助力泵内。为确定泵损坏程度，需进行压力试验。把车支起来，起动发动机，转动方向盘至左右极限位置，听响声和查看压力值，结果测试压力值在 5MPa 左右（标准为 7.2~8.4MPa）且响声依旧（初步确定发动机驱动的转子式叶轮泵存在故障。拆检后发现转子轴承严重磨损（滚道已有凹坑，造成叶轮与定子碰擦损坏）。

更换轴承后，故障排除。

### 13.96 款丰田皇冠轿车高速行驶时方向盘轻飘

车型：丰田皇冠轿车，1996 年生产。

故障症状：该车处于停车状态，但发动机没有熄火，转动方向盘感到沉重，而且在高速公路上以 120km/h 速度行驶时转动方向盘感到轻飘。

诊断与排除：该车转向助力机构与车辆行驶的速度有关，它的特点是：当车辆行驶速度低于 60km/h 或者停车时，电脑根据速度传感器信号指令电磁阀让其关小油口或关闭油口，使助力器油压提高；当车速高于 60km/h 时，电脑根据速度传感器信号下指令给电磁阀，令其打开油口，主油道里的部分液压油流入回油道，使助力器油压降低。这样车辆停车时或低速行驶时转向盘轻松自如，高速行驶时方向盘感到平稳而不会感到轻飘，从而提高车辆的操纵稳定性。现在该车的现状与转向助力机构的作用正相反，肯定存在故障。检查方法如下：

(1) 外观检查：转向助力器油量；油泵传动皮带紧度；转向轮轮胎气压及磨损状况；悬架系统技术状况；助力泵各油管有无破漏和松脱。经检查，无故障现象。

(2) 检查转向助力器油压：简易检测法：拉力计钩挂在方向盘上，并空档起动发动机，使其怠速运转，然后牵引拉力计转动方向盘，拉力计读数高达 70N（标准为 40N），验证了低速方向盘转动沉重的故障。拔掉 ECU 插头，把蓄电池的电压接到电磁阀的线圈接头上（但连接时间不得超过 30s），拉力计拉动方向盘，读数为 100N（标准为 20N），说明电磁阀针阀未打开或开度不足，需要进一步检测；油压表检查转向助力器油压：油压表连接在油泵输出管路上，空档起动发动机，先使其暖机，然后将方向盘向左或向右打到底，再拆下电磁阀的电路接头，在发动机转速为 1000r/min 时，检测油泵输出压力，为 5120kPa（标准为大于 7355kPa）。将电磁阀与蓄电池对位相连，时间不超过 30s（时间长，电磁阀会烧毁），此时所测油压为 6120kPa（标准为 3924kPa），同样验证了电磁阀开启不畅的故障。

(3) 检查电磁阀：拆下电路接头，用万用表检查电磁线圈电阻值为 8.0Ω（正常值为 6.0~11.0Ω），无故障。把电磁阀拆下直观检查，将电磁阀与蓄电池的正负极对位相连，针阀收缩很少，即电磁阀打开很小（正常时针阀收缩为 2mm），故障原因即是电磁阀损坏。注意：此项检查时间不应超过 30s，以免烧毁电磁阀。

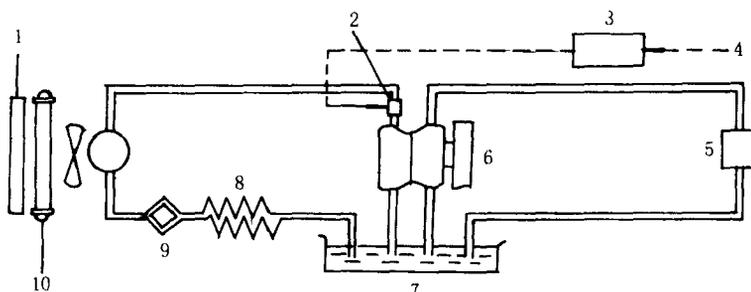
更换一只新的电磁阀，故障排除。

## 14. 96 款丰田凌志 ES300 轿车液压助力转向沉重

车型：凌志 ES300 轿车，1996 年生产。

故障症状：液压助力转向沉重，同时电液控制冷却风扇转速低，发动机温度高。

诊断与排除：该车的动力转向泵（PS 泵）和液压泵做成一体，由 PS 泵传动皮带驱动。流过液压起动机器的液压油，在流回转向助力泵油箱前经滤清器除去杂质后，由液压油冷却器进行冷却。电磁阀的作用是调节从液压泵输送到液压起动机器的油量，而电磁阀的动作，是由冷却风扇电脑控制，如图 3-1 所示。



1 - A/C 空气散热器 2 - 电磁阀 3 - 冷却风扇 ECU 4 - 传感器信号 5 - 动力转向器  
6 - 油泵 7 - 贮油罐 8 - 机油散热器 9 - 机油滤清器 10 - 发动机散热器

图 3-1 风扇电脑控制示意图

由于冷却风扇和液压助力转向均有故障，因此应从两者共有因素去查找故障：液压油不够；液压泵压力低；电磁阀损坏，无法调节输入液压起动机器的油量；电子控制元件损坏或控制电路出现故障，无法控制电磁阀正常工作。

(1)油液检查：短接检查连接器的 OPT 和 T1 端子，起动发动机，并使发动机以 2000r/min 的转速运转，直到液压油温度达到 70~90℃。油液在油箱“HOT”水平位置，无泡沫和乳化物（液压油在冷态时，液面应在油箱“COLD”位置）正常。油液不足时，应加注自动变速器油“ATFDEXRON II”。

(2)油压检查：拆下液压起动机器的压力软管、接头螺栓和密封垫，将压力表的仪表端接在压力软管上，阀端接到液压起动机上，短接检查连接器的 OPT 和 E1 端子，不踩加速踏板起动发动机，使发动机运转几秒钟，排放液压冷却系统中空气。发动机运转使油温达到 70~90℃，发动机怠速时测量油压为 981~1961kPa，正常。

(3)检测电磁阀：25℃时，电阻值应为 7.6~8.0Ω，实际测得为 8Ω，正常。同时用 12V 电源直通电磁阀两端子，听到电磁阀有“喀嗒”响声，表明电磁阀能正常工作。

(4)检测电脑和控制电路：拔出位于手袋箱下方的 ECU 线束连接器，用数字式万用表检测各端子，规定值见表 3-2。

表 3-2 电脑端子检测标准值

检查目的	测试插头	条 件	规定值
电压	① - 地线	点火开关接通 (ON)	蓄电池电压
电阻	② - ③	电磁阀在冷态 (25℃)	7.6 ~ 8.0Ω
是否导通	④ - 地线		导通
是否导通	⑤ - 地线	节气门开启	不通
		节气门关闭	导通
是否导通	⑧ - 地线	A/C(空调)压力开关插头拔上	不通
		A/C压力开关接上	导通
电阻	⑨ - ⑩	水温在 80℃	1.48 ~ 1.58kΩ

检测结果第 2 项电阻是  $\infty$ ，表明电脑内部有断路故障，应予更换。更换电脑后，故障排除。

## 15. 丰田皇冠轿车低速时转向困难，高速时过于灵敏

车型：丰田皇冠，装用 5M - GE 发动机。

故障症状：在一次检修后，突然出现在怠速或低速运行时，转向困难，而高速运行时转向又过于灵敏而不稳定。

诊断与排除：动力转向的检修与普通转向机分解基本相似，但要注意是：动力活塞螺母不要和螺杆分开；组装时各部件间隙和各螺栓及螺母的扭矩一定要符合规定，不要过大也不要过松，切忌宁紧勿松的错误做法。

根据动力转向的构造和原理，该轿车这种故障原因可能有两种情况。一种是机械故障：胎压不合适（过高）。悬架和转向连杆的润滑有故障。前轮定位不准确。转向系统接头和悬架臂球头接头松旷或过紧。转向柱弯曲等。另一种是电路故障：蓄电池电压不足或连接线卡子松动氧化。电源线路有故障。搭铁线接触不牢或折断。

速度传感器或线路有故障。电磁阀或线路有故障等。

首先检查轮胎的气压，使之达到标准气压，并将两个比较新的磨损程度基本一样的轮胎装在两前转向轮上；接着检查了悬架和悬架臂球形接头的连接情况，未见异常；检查各接头的连接和润滑均很正常；转向柱也没有弯曲现象，最后检查了前轮定位，并重新调整了可调的前轮前束，使之符合该轿车的规定值。通过检查未发现机械部位有什么异常现象，那么，故障可能在电路方面，接着继续查找电路系统：第一步先将点火并置于打开 (ON) 位置，测量电脑 (ECU) 接头 B 和 GND 之间的电压（应该是蓄电池端电压），结果测得电压为 12V 多一点；第二步，拔下电脑插头，在电脑接头 SPD 和 GND 之间串联上一电阻表，然后将车身用举升器举起，使动力后轮离开地面即可，此时用手转动后动力轮，检查电阻表的电阻值是否按  $0\Omega \rightarrow \text{无限大} \rightarrow 0\Omega$  的次序变化，结果符合规定标准进行周期性变化；第三步，拔下电脑插头，测量 SOL (+) 和 SOL (-) 接头之间的电阻值为  $18\Omega$  左右（标准电阻值为  $7.4 \sim 8\Omega$ ），而且不稳定，读不出准确数据。看来此处有问题。为了准确地判断故障源，继续检查，使发动机怠速运转，用直流电压表测量电脑

SOL 和 SOL $\ominus$ 接头间电压是否发生变化。顶起后动力轮，当车速为 50km/h 时，测量电脑 SOL 和 SOL $\ominus$ 接头电压时有时无，而且电压不稳定，无法读出数来（标准电压应为  $3.8 \pm 1V$ ）。

从这两项检测，则充分证明，此处连接线有松脱现象。打开插头仔细检查，SOL $\ominus$ 线和连接插头脱焊，但未完全脱离，似接非接的状态。拔下来重新用焊锡焊牢，插好连接器，通电后进行路试，一切正常，故障排除。

## 16. 三菱微型汽车动力转向失效

车型：三菱微型汽车，装用 E-H22AC 发动机。

故障症状：该车经常出现动力转向失效而被迫停驶。也就是说，在运行时动力转向故障灯常亮，变为常规传统式转向机（无电动助力）。

诊断与排除：因为该微型汽车设有自诊断装置，首先用自诊断系统来读取故障代码。将电压表接到诊断连接器上，接通点火开关于“ON”位置，自诊断功能使电压表显示出故障代码 41、42。查表得知，其故障与电机有关。

接着对故障代码 41 进行检查，起动发动机，不转动方向盘，观察故障代码是否再次出现。结果又重复出现，于是拆下电机导线插接器，检查电机的两接线端子之间和端子与地（外壳）之间的导通情况，用万用表电阻档（ $R \times 1$ ）测试电机两接线端子间结果无异常现象，即为导通状态，与壳体绝缘良好；接着继续检查转向机总成到 ECU 之间的导线，用手晃动和万用表的测量观察，均为正常；最后进行行驶试验，故障代码不再出现，转动方向盘，发现电动机有转动的迹象，但又转不起来，看来问题还是在电动机本身上。于是，将电动机拆卸下来，用手进行转动有卡滞的现象，随后进行解体电动机进行检修，结果是固定炭刷架上的 M5 的小固定螺丝掉下来，进入转子和定子之间，将转子和定子挤成一体，使电动机不能正常运转；另外固定炭刷的螺丝松动脱离后，使炭刷的导电性能变差甚至完全断路；取出后，将损伤的部位进行处理，重新组装，将各部分连接好，装到微型汽车上进行路试，结果一切正常，故障排除。

## 17. 丰田佳美轿车方向盘回位“打手”

车型：丰田佳美（CAMRY）V6LE 轿车。

故障症状：该轿车为新车，才运行 50000km。一次长途行驶中，发现打完方向盘后方向盘突然猛回转，即俗话说“打手”的感觉。

诊断与排除：动力转向装置和普通转向装置相比，主要是增加了液压泵和管路，转向机中增加了控制阀和活塞。其工作原理是：控制阀与转向轴相连接，控制阀体上有两根油管分别与液压动力缸活塞的前后两侧腔相通，还有一根回油管接油箱，一根进油管接液压泵。驾驶员在转动方向盘时，带动转向机传动副运动，经传动装置使转向轮偏转，同时因转向轴转动带动了控制阀，根据方向盘转动的方向，控制油液进入动力缸的某一侧，强迫缸内活塞运动。该活塞杆带头转向摇臂摆动或带动转向机齿条移动，帮助驾驶员完成转向动作。正常情况下，转向所需能量由驾驶员提供一小部分（ $1/8 \sim 1/5$ ）力量，大部分动力由发动机驱动的液压泵来提供，故称动力转向系统。

根据动力转向的结构和工作原理，该轿车还是第一次出现这种故障，从而可以推断该故障的原因主要有以下几种可能： 液压系统中进入空气； 转向机传动机构有故障； 转向轮前束不对或前轮定位出现问题等。

液压系统进入空气的可能性最大；其进气的渠道大约有 3 个： 是贮油罐无油； 转向助力泵的进油管路接头密封不严渗进空气； 转向动力泵驱动轴密封圈损坏。

首先打开转向动力泵贮油罐盖，观察油量，打开一看，就全明白了，原来贮油罐中一滴油都没有了。只好停下车来，将转向助力油加满贮油罐（专用油，不可用其他油液代替），并将发动机打着火进行放气，待贮油罐和管路中没有气泡为止，最后将转向助力油（红色）补加到标准油量。最后进行试验，一切正常，故障排除。

## 18. 丰田凌志 LS400 轿车行驶中方向盘转动沉重

车型：丰田轿车，装用 IUZ - FE 型发动机。

故障症状：汽车在行驶过程中方向盘转动很沉重。

诊断与排除：(1) 起动发动机，后转动方向盘，方向盘转动阻力很大并且转向助力油泵工作噪音很大，检查方向助力油泵贮液罐内油面高度正常。把汽车置于四柱汽车举升机上，拆下方向机缓冲，减振器进行检查，减振缓冲器完好；拆下方向机助力油泵修理后连同减振缓冲器一起装回，加注方向机压力油后起动发动机，油泵的工作噪音完全消失。

(2) 检查前轮定位，结果前轮定位参数正确，检查前轮的轮胎气压也完全符合标准，检查转向系统有无漏油，结果无任何泄漏的地方。

(3) 把汽车的后轮顶离地面，从方向机上拆下动力转向电磁阀的双线插头，同试灯检查电磁阀线束的供电情况；用试灯的两脚分别插入线束插头的两个插孔内，起动发动机，把变速杆放在 D 档位置，逐渐提高发动机转速，汽车速度也随之提高。但是，无论汽车速度如何提高试灯都不亮，说明动力转向电磁阀根本就不通电，动力转向系统根本就不工作。因此必须做进一步检查，具体检查方法如下：

(1) 用数字式万用电表检查动力转向电磁阀的电阻值为  $10\Omega$ （正常值  $10 \sim 15\Omega$ ），电阻值正常；直接用 12V 电源驱动电磁阀，电磁阀不能动作，说明电磁阀因长时间不动作已被卡死。用化油器清洗后再用 12V 电源直接驱动电磁阀，直到电磁阀充分活动为止，清洗完毕重新装好电磁阀。

(2) 从 4 号保险盒内取出 ECU - IG(15A) 保险丝，保险丝是好的，插上保险丝，把点火开关拨到 ON 位置，用试灯检查 ECU - IG(15A) 保险丝两端均有 12V 电源电压。

(3) 从驾驶室仪表盘的右下方取出动力转向系统的控制 ECU，拆除 ECU 的线束插头，用数字式万用电表检查 ECU 线束 +B 端子的输入电压，当把点火开关拨到 ON 位置时 +B 端子上的电压为 11.5V。起动发动机，发动机转速达  $2000\text{r}/\text{min}$  以上时 +B 端子上的电压为 13.00V，说明动力转向系统的供电电源电压正常。

(4) 用数字式万用电表的电阻档检查动力转向控制 ECU 线束插头 SPD 端子与 E1 端子之间的电阻值变化。把汽车的一个后轮顶离地面，用手转动车辆，这时电表上的读数由  $0\Omega \rightarrow \infty \rightarrow 0\Omega$  不断地波动，说明车速信号输入 ECU 是正常的。

(5)用数字式万用电表检查从动力转向系统控制 ECU 线束上 SOL $\oplus$ , SOL $\ominus$  端子到动力转向电磁阀上相应的 SOL 及 SOL $\ominus$  端子之间的联接导线的导通情况,检查结果这两根导线均无断路,短路(搭铁)的地方,线路正常。检查动力转向系统控制 ECU 线束插头上 E 端子的接地导线的导通情况,检查结果 E 端子接地良好。

(6)在动力转向系统控制 ECU 的线束插头上 +B 端子输入电压正常,SPD 端子输入车速信号正常及动力转向控制 ECU 接地良好的情况下,ECU 上 SOL $\oplus$ 端子仍无驱动电磁阀的电压输出,就可以判定是动力转向系统控制 ECU 失效。

(7)更换一个新的动力转向控制 ECU,插上线束插头,再用试灯的两脚插入动力转向电磁阀的线束插孔内,打开点火开关,起动发动机后试灯亮。把变速杆挂入 D 档位置,逐步提高发动机的转速,相应的车速也逐步提高,这时试灯一直亮;但是当汽车速度达到 120~140km/h 或更高时试灯又熄灭,逐步松开加速踏板,发动机转速及车速也随之下降,当汽车速度降至 140km/h 以下时试灯又亮,说明动力转向的控制功能已恢复正常。

(8)固定好动力转向控制 ECU 及其他相关附件,装饰件以后插上动力转向电磁阀的线束插头然后进行道路试车。在发动机未起动之前转动方向盘,转动阻力很大;起动发动机后转动方向盘感觉阻力非常小,很轻便。汽车在 120km/h 以下速度时转动方向盘非常轻便,无飘浮感觉;当车速达到 120km/h 以上时方向盘阻力略大。说明动力转向系统已恢复正常。

## 第四章 其他系统

### 1. 现代索娜塔轿车传动轴总从差速器中脱出

车型：现代索娜塔(SONATA)2.0型轿车。

故障症状：该车在一次上台阶时，车辆突然不能移动，挂前进档或倒档均无反应，经检查是左前传动轴从差速器内脱出。将车辆推至地沟上，将传动轴插入差速器内，车辆又能正常行驶。过了不长时间，车辆在转向角度过大时，左前传动轴又从差速器内脱出。

诊断与排除：现代索娜塔轿车的传动轴中间是花键轴，靠近车轮端是联轴器球笼，球笼外部有花键，花键插入轮毂，并用大螺母固定；靠近变速器端也是一联轴器球笼，球笼外部有花键，花键前端有一个卡环，花键插入差速器中，靠卡环与差速器固定。

从传动轴的结构上分析，可能是卡环弹力不足、固定不牢，造成传动轴从差速器中脱出，就更更换了一个卡环。谁知，刚过几天，该车在上一小台阶时，左前传动轴又从差速器中脱出，车辆又不能行驶。后来，更换了二传动轴，故障也未排除。

检查底盘螺栓无松动；悬架胶套无老化、破碎的；检查左前下悬架臂上有许多油污、泥土，将油污、泥土去掉，发现悬架臂中间被焊过，分析可能是悬架臂从前断裂，经焊接恢复又继续使用的。故障可能在这悬架臂上，更换左前下悬架臂后，左前传动轴再没从差速器中脱出。

现代索娜塔轿车传动轴的外端与轮毂固定在一起，里端只靠卡环保持着传动轴不左右移动。直线行驶时卡环基本不受力；转向时，引起传动轴的变形量由球笼伸缩吸收，卡环受的力也不大。而下悬挂臂变形，使传动轴外移。车辆直线行驶时，卡环就已受力；在车辆转弯或上台阶时，将传动轴进一步拉长，这时靠卡环的力肯定不能挡住传动轴往外移。结果，是传动轴从差速器中脱出。

### 2. 丰田凌志 LS400轿车低速行驶时，底盘前部有异响声

车型：丰田凌志 LS400 轿车。

故障症状：该车低速行驶时，底盘前部有类似“嗒嗒”的异响声，声音虽不大，但挺烦人，车主要求一定要修好。试验发现该车中、高速行驶听不到异响；低速行驶时，在不太平路面上声音较明显，但在很不平的路面上，又听不见异响。

诊断与排除：此类异响与底盘部件松动，松旷有关。将车开到地沟，一人在车辆前部用力压按，一人在车下观察、倾听，未发现异常。

再将车开到汽车举升架上，检查底盘固定螺栓不松动；转向器固定牢固、不松旷，转向拉杆球销不松旷；检查轮毂轴承不松旷；检查悬挂臂胶套无老化、破碎的。

由于故障还未排除，又将两前减振器拆下检查，发现减振器状况良好，减振弹簧弹力合适。

车辆运动时底盘受振动可能产生异响的几个主要部位基本都检查了，现在只剩下横向稳定杆了。从以前修理经验看，横向稳定杆不会产生异响。不过，为了排除故障，先要仔细研究一下横向稳定杆的作用。横向稳定杆的作用是：在车辆高速行驶转向时，车身会产生较大的横向倾斜及横向角振动。为了减小车辆转弯时的车身倾斜度，在车架与下悬挂臂间装了横向稳定杆。稳定杆两侧末端与下悬挂臂相连，中间的两个自由支承固定在车架上的两个橡胶套内。从横向稳定杆的作用来看，应与故障无关，但车身垂直移动时，稳定杆怎样动作呢？

当车身垂直移动而两侧悬架变形相同时，稳定杆不起作用；当两侧悬架变形不一致时，横向稳定杆被扭转。这两种情况，横向稳定杆均在橡胶套内转动。由此可见，稳定杆橡胶套损坏，能使稳定杆撞击车架引起异响。

将横向稳定杆橡胶套拆下，检查橡胶套已磨损、老化。用剪子剪一汽车内胎胶皮垫在橡胶套内，装复试车，异响消除。

车辆在不太平路面上低速行驶时，横向稳定杆在橡胶套内转动并撞击车架引起异响；当车辆低速在很不平路面或高速行驶时，异响仍存在，但被其他振动、声响掩盖住了，所以听不见。

### 3. 日产瓦内特轻型客车行驶时前部严重抖动，且底盘有异响声

车型：日产瓦内特(VANETTE)轻型客车。

故障症状：该车行驶时，前部严重抖动，尤其是在不平路面行驶时，感觉车辆摇摆的厉害。在车辆抖动时，伴随着底盘有异响。

诊断与排除：如此严重的抖动，应不是车轮不平衡、轮胎气压不均等较小变形引起的，可能是底盘部件断裂、松旷、失效等造成的。

首先检查底盘：检查底盘车架无断裂、变形的，检查底盘固定螺栓无松动的。

再检查悬挂装置：该车采用的是独立悬架装置，由上悬架臂、下悬架臂、减振弹簧、减振器、扭力杆等组成。车轮靠两个悬挂臂固定在车架上，减振器和减振弹簧在上下悬挂臂之间，每个悬架臂的一端靠衬套固定到车身或车架上，这样可使车辆在不平路面行驶车轮上下跳动时，车身可以倾斜，使汽车的转向性变好。检查上下悬架臂衬套无磨损、松旷的。

再继续检查悬挂装置，发现该车与其他车辆有不同处：该车没有稳定杆，在车架前部横置的副车架上上面有两片钢板弹簧穿过，副车架两端左、右有两个下悬架臂，钢板弹簧正好压在两个下悬挂臂上，钢板弹簧不直接与下悬架臂接触，二者之间是胶垫。胶垫上面有一个螺栓与钢板弹簧相连，下面有两个螺栓与下悬架臂相连，并将扭力杆也固定在下悬架臂上。这些部件的连接，有可能出现问题的是胶垫。

用一撬棒插在胶垫下，用力撬，发现右面的胶垫移动较大。将其取下后，发现胶垫上面是螺栓与胶垫已完全脱开。更换胶垫后，故障排除。

该车的胶垫损坏，使钢板弹簧与下悬架臂脱开当车辆行驶时，两者之间的胶垫失去

了缓冲作用，引起车辆严重抖动，并使底盘发出异响。

#### 4. 福特林肯大陆轿车电控空气悬架不工作，工作后空气泵连续工作不停

车型：福特林肯大陆 (LINCOLN CONTINENTAL) 3.8L 轿车。

故障症状：该车已停驶一年多，停放在单位的院子里，车主要求将车恢复起来。维修人员更换了车上的蓄电池后，将点火开关转至“START”位置，起动机转动，发动机着火工作起来。将自动变速器操纵杆拨至 D 档，车辆能移动，就准备将车开到修理厂进一步检查。该单位门口路面很不平，车辆刚开出不远，底盘就被路面高出部分卡住。

诊断与排除：首先检查车身离地面很近，以为是轮胎气压很低，就拆下 4 个车轮的轮胎，送到修理厂。检查轮胎气压不足，就对轮胎进行了充气，充至标准气压。将轮胎装到车上后，车身仍距地面很低。

该车悬架采用的是电控空气悬架，检查电控空气泵不工作，分析认为车身太低应是因为空气泵不工作造成的。

检查空气悬架保险丝完好；电控空气泵处无电压；检查空气泵继电器，用万用表检查继电器线圈两端有 12V 电压。继电器触点两端，一端通空气泵，另一端无电压，说明通空气泵的 12V 电压没到继电器。

该车在后行李箱右侧有空气悬架开关。打开后行李箱，在开关旁边还有一标签上写着“空气悬架开关”及“在拆轮胎等作业时要关闭此开关，以防车辆移动，发生危险”之类的内容。检查空气悬架开关，处于关闭位置，将其打开，再将点火开关转至 ON 位置，空气泵工作，一会车身就离开地面一段距离，这时可开车上路了。

将车开到修理厂，听见空气泵仍“嗡嗡”地响个不停。

空气泵连续工作不停的原因主要有：有空气泄漏；空气悬架传感器故障；空气悬架控制电脑故障。

发生此类故障，一般多是空气泄漏引起的。用肥皂泡在各管接头处检漏，发现空气泵出口处漏气。

将漏气处处理后，空气泵工作一会就停止工作了，故障排除了。

#### 5. 日产公爵轿车车尾高度下降之后，不能恢复标准车高

车型：日产公爵 E-PAY31 轿车，发动机型号是 VG30DET。

故障症状：该车的后部载荷加大之后，车尾高度下降，下降之后不能恢复标准车高。

诊断与排除：这种车为防止后部载荷增大时车尾下降而专门设置了自动高度调整装置，即向减振器供给一定量的空气，以保持车子的状态不发生变化。其系统零件配置如图 4-1 所示，其系统图如图 4-2 所示。

首先，强制将车高降下来，再升上去，测量车高传感器的输出信号，也就是测量中继站的电脑连接器的 10 号端子和 12 号端子，结果变化范围在 2~4V 之间，说明车高传感器没有问题。

其次，在车尾高度降下来之后，测量 7 号端子的电压，结果电压为 12V。这个结果

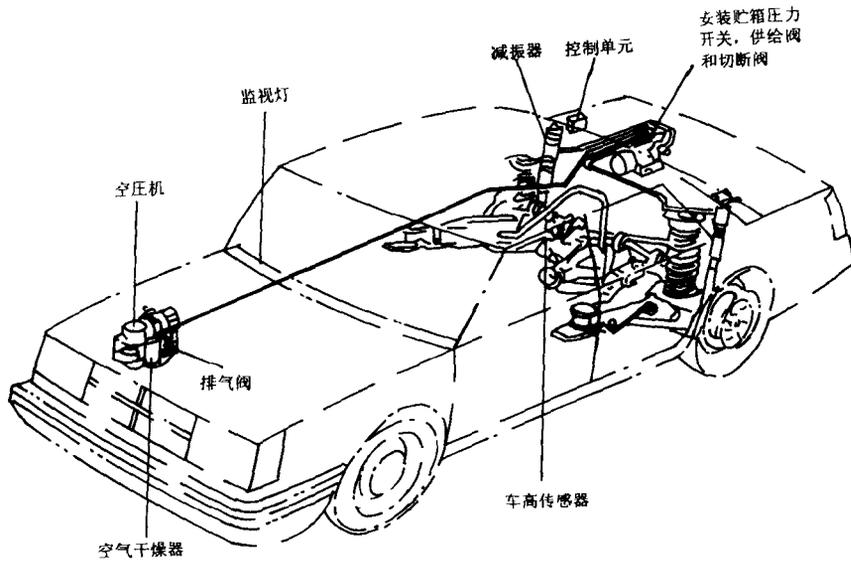


图 4-1 自动车高调整装置的系统零件配置

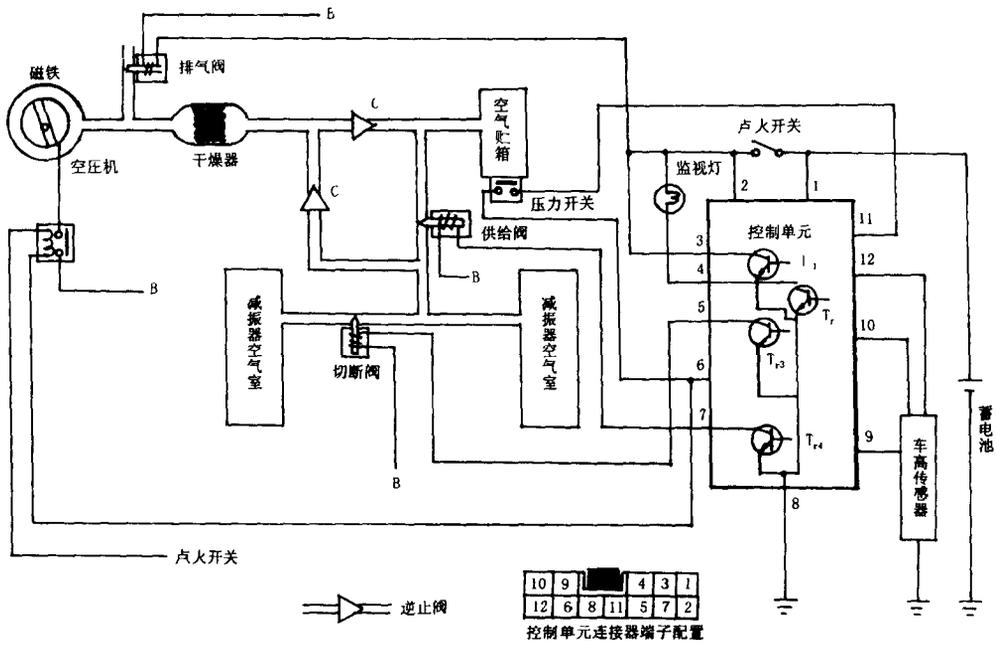


图 4-2 自动车高调整装置系统图

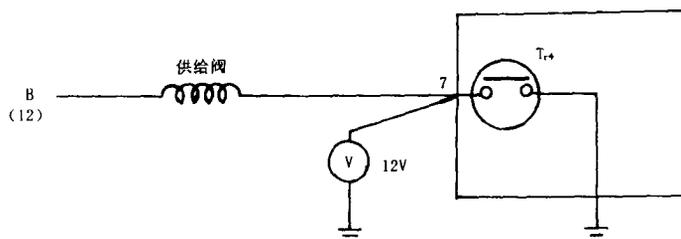


图 4-3 供给阀的控制原理

表明，供给阀并没有加上去电压。供给阀的控制原理如图 4-3 所示。三极管  $Tr_4$  导通与截止就相当于一个开关 ON 与 OFF 一样，在这张图的 7 号端子上测量到的电压为 12V 表明  $Tr_4$  三极管处于截止状态，此时不可能有电流通过供给阀，所以供给阀不能动作。

尽管车高传感器已经检测出来车子的高度过低，并把信号有效地输入给电脑，但电脑没有反应， $Tr_4$  仍旧不导通，送不出升高车的命令。于是把 7 号端子和 8 号端子用跳线短接，车高马上就升上去了。然后又确认了 1 号端子和 2 号端子的电源供给没有问题。至此，最后判断为电脑不良。更换了电脑后自动车高调整装置动作就恢复正常。

## 6. 93 款丰田凌志 LS400 轿车牵引控制系统 (TRC) 报警

车型：丰田凌志 LS400，93 款轿车。

故障症状：ABS 没有作用，但提码正常，TRC 灯亮。踩制动有顿车的现象，TRC 灯闪两下就灭，而后进入正常。

诊断与排除：该车故障 TRC 报警，ABS 没有作用，但故障码显示正常，踩制动有顿车的现象，显然故障出在 TRC(牵引控制)系统上。

防抱死系统保证了汽车制动过程中的稳定性和可操纵性。牵引控制系统是防抱死系统的进一步扩展和延伸。93 款 LS400 轿车 TRC 与 ABS 合并为一个组件控制制动安全系统。TRC 的主要功能是自动调节发动机转矩到驱动轮的能量，使驱动轮处于最佳滑动范围内，但实现这种方式有发动机输出转矩的调整，驱动轮制动及带有锁止差速器等方式，结构如图 4-4 所示。因此，TRC 泵内有空气，制动油位警告灯有故障，压力传感器有问题或 TRC 制动执行器线圈电路有故障等均能引起 TRC 出问题。

(1)若 TRC 泵内有空气，应将泵内的空气排放干净，方法是拆下空气滤清器，把乙炔管接到 TRC 执行器的放气塞上，拧松放气塞，值得注意的是，其中的油液处于高压状态可能会突然喷出，检修时务必小心操作。

(2)制动油位警告开关在制动油低位时会向 ECU 发送相应信号如图 4-5 所示，若油位过低，应检查或修理漏油处；若是开关问题，应检修或更换制动油位警告开关；若是其他问题，应检修 ABS、TRC、ECU 的配线 B 连接器是否还有其他问题。

(3)压力开关传感器的电路如图 4-6 所示，其传感器检测 TRC 蓄压器内的油液压力，如果压力低，它就向 ECU 发送起动泵的信号，如果压力高了，它就向 ECU 发送停

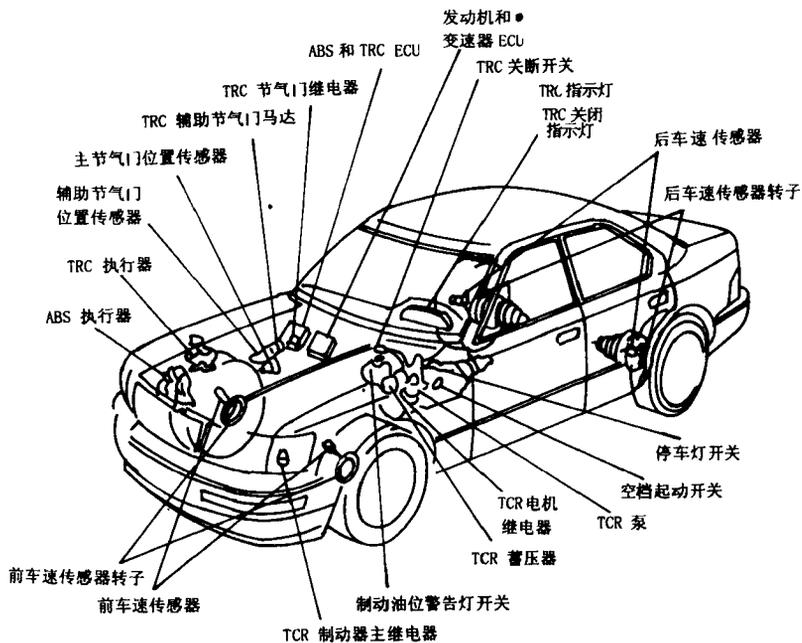


图 4-4 凌志 LS400 牵引力控制系统零件分布图

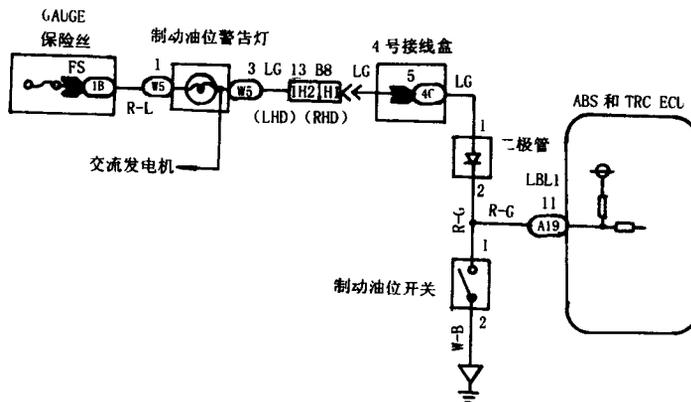
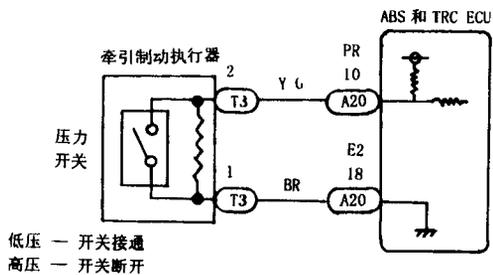


图 4-5 制动油位警告开关线路图



低压 — 开关接通  
高压 — 开关断开

图 4-6 压力开关传感器线路图

止泵的信号，以维持 ABS 的正常制动。若有问题，还应按以下方法检修：

先检查 ABS 和 TRC ECU 连接器的端子 PR 和 E2 之间的电压。起动发动机怠速运转 30s，使 TRC 执行器的油压升高，然后把点火开关到 ON 位置，测量 ABS 和 TRC ECU 连接器的端子 PR 和 E2 之间的电压，正常情况下电压为 0；若检测电压正常，则检查 ABS 和 TRC ECU；若电压不正常，则检查压力开关连接器的端子 1 和 2 之间的电阻，不起动发动机，正常电阻（1 和 2 之间）为 1500Ω；若不正常，则检修 ABS、TRC ECU 是否有故障。

(4) TRC 制动执行器线圈电路有故障同样能引起 TRC 灯亮。检修方法是检查 TRC 制动执行器线圈电路是否有故障，其电路如图 4-7 所示。检查 ABS、TRC ECU 端子 SRC、SMC、SAC 与车身地线之间的电压是否正常；检查 TRC 制动执行器线圈是否正常。

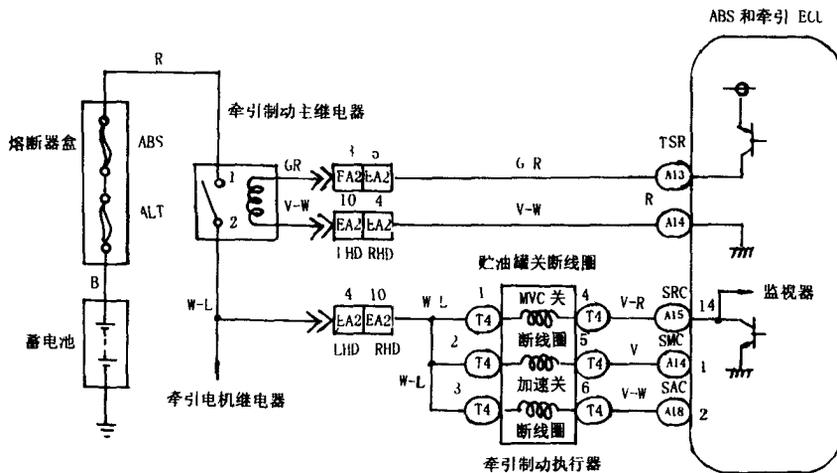


图 4-7 TRC 制动执行器线圈电路

以上方法基本上能排除故障，但有些情况下故障还不能排除，此时，还应对 TRC 自诊系统进行检测或调码检修，另外，排除故障后再清除故障码。

## 7. 95 款通用别克豪华轿车行驶中，后悬架发出吱吱异响声

车型：95 款通用别克豪华 (REGAL) 轿车。

故障症状：行驶中，后轮悬架发出吱吱异响声。

诊断与排除：怀疑减振器系统在上下摇动时，从减振器上座产生噪音，于是更换后轮的两支减振器，具体方法如下：

- (1) 用 50 号星形扳手拆掉后轮悬架。
  - (2) 拆下减振器旧螺栓也要丢掉。
  - (3) 换上新的减振器和螺栓（锁紧力矩为 75 ~ 110N·m）。
- 更换后，故障排除。

## 8. 93 款凯迪拉克塞维利亚 (Seville) 轿车悬架系统故障码不能消除

车型：93 款凯迪拉克塞维利亚 (Seville) 轿车。

故障症状：悬架系统故障码无法消掉。

诊断与排除：当减振器因为故障而换新以后，悬架系统故障码无法消掉。经过检查测量，发现悬架系统中的制动器电机电阻值比正常多出 20~30Ω。分析其原因，是由于新的减振器存放在零件仓库太久，造成制动器电机外表形成一层薄膜。具体检修方法如下：装好减振器以后，将自动悬架控制系统设定上升模式 (OUTPUT CYCLING)，减振器会开始慢慢上升 (每 2s 上升一次)，2min 后车身会升到最高点，这层薄膜在这一升一降之间就会被磨掉。再清除故障码，发现故障码已被清除掉。

## 9. 94 款凯迪拉克塞维利亚轿车车身水平控制系统 (ELC) 不起作用

车型：94 款凯迪拉克塞维利亚 (Seville) 轿车。

故障症状：出现 RSS 车速感应式悬挂故障码，车身水平控制系统 (ELC) 不起作用。

诊断与排除：该车型配备 RSS 系统 (车速感应式悬架系统)，读出故障码为 RS0037，原因是压缩机不作用。

经检查得出此故障的发生缘源是空气管路破损，使得湿气经由管路侵入到压缩机，导致压缩机故障。

检修压缩机或更换 ELC 压缩机下盖，具体方法如下：

(1) 更换压缩机到两后减振器之间所有管路。

(2) 更换 ELC 压缩机总成。

(3) 清故障码。

经过检修，故障完全排除。

## 10. 95 款克莱斯勒道奇轿车前悬架出现金属撞击声

车型：1995 款克莱斯勒道奇 (DODGE) 轿车。

故障症状：在颠簸不平的路面上以 30km/h 速度行驶时，前悬架出现金属撞击的“咔咔”声。

诊断与排除：用工作灯检查前悬架弹簧上部，检查发现前悬架内外两个弹簧有摩擦痕迹，故障就出现在这里。

更换这两个前悬架弹簧，为了选择合适的弹簧，要按照位于弹簧中部的标志编码来选择弹簧，标志编码的最后 3 位数要与新更换的弹簧零件编号的最后 3 位数一致：

标志编号	零件编号
TAG ID 401	TAG ID 5273401
TAG ID 402	TAG ID 5273402
TAG ID 403	TAG ID 5273403
TAG ID 404	TAG ID 5273404
TAG ID 405	TAG ID 5273405

TAG ID	406	TAG ID	5273406
TAG ID	407	TAG ID	5273407
TAG ID	408	TAG ID	5273408
TAG ID	409	TAG ID	5273409
TAG ID	410	TAG ID	5273410
TAG ID	411	TAG ID	5273411
TAG ID	412	TAG ID	5273412
TAG ID	413	TAG ID	5273413
TAG ID	414	TAG ID	5273414
TAG ID	415	TAG ID	5273415
TAG ID	416	TAG ID	5273416
TAG ID	417	TAG ID	5273417

更换后，异响声消失，故障排除。

## 11. 奔驰 S320 轿车 ADS 灯亮，前右轮有异响声

车型：新款奔驰 S320 轿车。

故障症状：车主反映说，该车前段时间右前轮减振器（该车为四轮全电控液压减振器）曾断过，并在外面进行了更换。后来该车一跑起来前右轮就“咕咚”、“咕咚”地响，就好像减振器不起作用一样，同时驾驶室里的 ADS 故障灯亮。

诊断与排除：由于当时没有资料，所以没有直接去读故障码，只好先从右前轮减振器开始检查。由于该减振器是新的，所以减振器本身问题不大，并且 ADS 故障灯亮，故只能先检查一下电路。

于是拨下该轮减振器上的电插头，发现其插头上的插片已经弯曲变形，插头根本没有插上，于是重新修复插头，将插头插牢，这时将车发动着后，发现 ADS 灯仍亮。于是将方向盘向右打到底，然后再向左打到底来消除 ADS 故障码。这时 ADS 灯灭了，将车开出去试车，故障排除。

## 12. 93 款奔驰 600SEL 轿车 ASR 灯常亮

车型：93 款奔驰 600SEL 轿车。

故障症状：ASR(雪地防滑系统)故障灯常亮，说明该系统有问题。据车主反映：故障刚出现时，在行驶一段时间，ASR 灯才会亮；关掉车子，重新起动，ASR 灯又会熄灭；但再行驶一段路程，故障灯又重新亮。

诊断与排除：首先对 ASR 系统从自诊断座提取故障码，故障码显示：ASR 电脑与 EGAS 电子节气门控制系统)电脑信号传输有问题，对 EGAS 系统提取故障，但提取不出任何信息，可能 EGAS 电脑不工作，从而输不出任何信息，怀疑其线路存在故障，检查后没有发现问题。打开 EGAS 电脑，发现电脑里面有个集成块烧毁，电脑需要更换。更换 EGAS 电脑后一着车，ASR 灯不亮，但路试一段距离，ASR 灯又亮了。再对 ASR 系统提取故障码，故障码显示：怠速触点线路不良（原来 ASR 系统与 EGAS 系统信号传

输不良，故障码没有了)。检查触点线路(奔驰轿车怠速触点装在油门踏板下)，发现线路有一个线插断开，把线插接上，试车，ASR灯不亮，故障彻底排除。

该车一开始故障出在触点上，车辆走了一段时间后，ASR电脑没有收到怠速信号，ASR灯亮。关掉发动机，重新起动，ASR灯又熄灭。由于车辆在行驶期间，ASR电脑需要接收怠速触点信号，因为收不到信号，所以车辆在行驶一段距离后，ASR灯又重新亮起。但车辆在一家修理厂进行维修时，估计修理工在测试电子节气门时，把EGAS电脑烧毁，由于发动机一运转，ASR电脑与EGAS电脑没有信号传输。所以一着车，ASR灯就亮，EAGS电脑由于人为原因而导致损坏。

### 13. 丰田皇冠 E-MS123 轿车车辆后部高度降下来后就升不上去

车型：丰田皇冠 E-MS123 轿车。

故障症状：车辆后部高度降下来就升不上去。

诊断与排除：该车装用的发动机型号为 5M-6EU 型，采用电控车高自动调整装置，其主要零件在车上的布置如图 4-8 所示，该自动车高调整装置在乘车人员或载荷增减车高发生变化时能自动调整车辆的高度，使车辆后部的高度能经常保持标准车高。为调整汽车后部的高度而设置的空气悬架的气路如图 4-9 所示。其控制系统的电路图如图 所示。

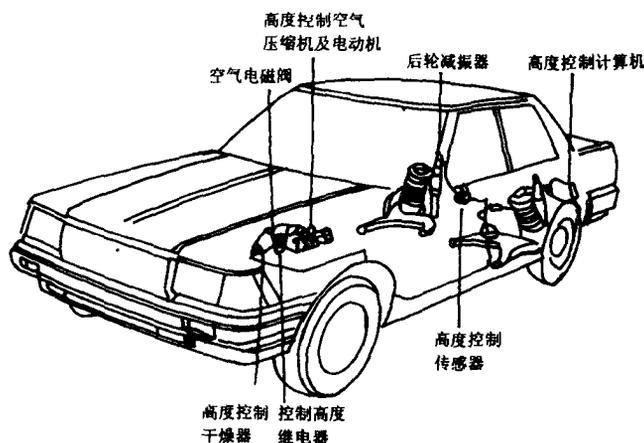


图 4-8 自动车高调整装置主要零件在车上的布置图

工作原理是：当需要升高汽车后部的高度时，高度控制电脑就接通高度控制继电器，从而使空气压缩机起动，向后轮减振器上部的空气室供应压缩空气，于是汽车后部高度上升。而当需要降低汽车后部高度时，高度控制电脑便接通空气电磁阀(排气阀)，空气电磁阀动作之后，把后轮减振器上部的空气室中的空气排除一部分，于是汽车后部高度下降。

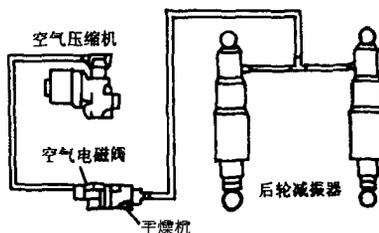


图 4-9 自动车高调整装置的气路

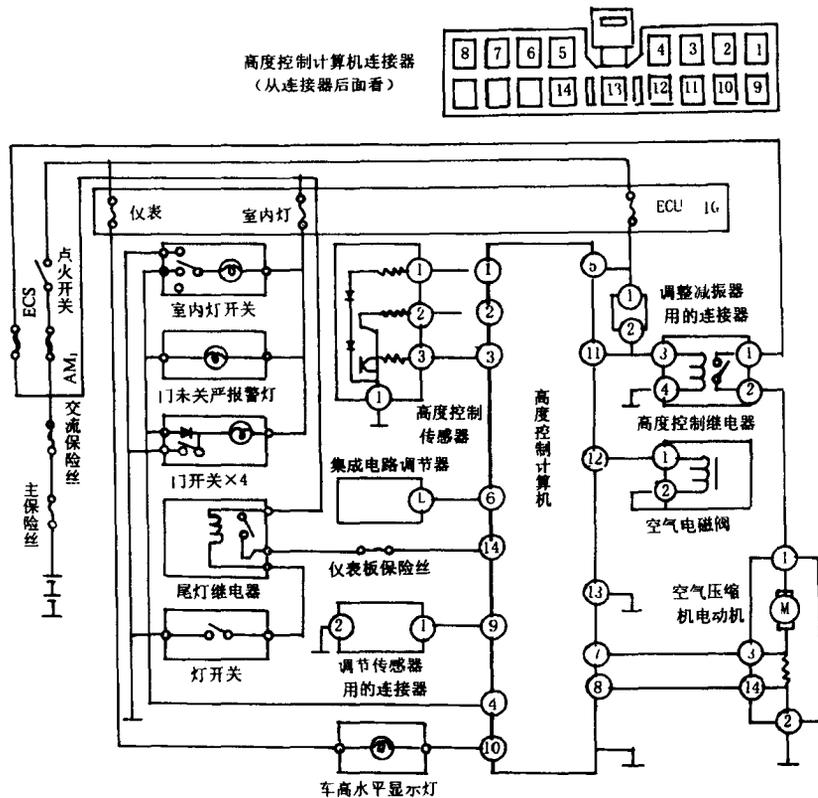


图 4-10 自动车高调整装置的控制系统电路图

打开点火开关，调整车高用的空气压缩机连续动作 5 次，每次持续 20s。此后完全停止了，且仪表板上的报警灯亮，说明车高自动调整装置有故障。经检查高度控制传感器正常。

根据上述故障现象，空气压缩机已经动作，车高还是降下来，怀疑后轮的减振器室没有进入空气。不进空气的原因有：空气压缩机虽然动作了，但是建立不起来压力，即没有压缩空气输出；排气阀动作，成为排气状态；配气管泄漏空气。经检查，均属正常。仔细分析认为，故障可能出在空气电磁阀，经拆检空气电磁阀，发现空气电磁阀的干燥器内部生锈了，脱落的锈粉末粘在单向阀的橡胶密封圈上，严重地损伤了其密封功能。造成空气电磁阀的单向阀关闭不严，不能保持压力便是产生该车自动车高装置故障的直接原因。

更换一只新的电磁阀后，进行试车，故障排除。

#### 14. 丰田皇冠 3.0 轿车维修后转弯时车身有浮起感觉

车型：皇冠 3.0 型车。

故障症状：轿车转弯时有浮起感，乘员有外甩不适感。

诊断与排除：95 款皇冠轿车配有电控悬架，主要由油减振器、气弹簧、伺服电

机、悬架控制电脑、多种传感器、指示灯及控制开关等组成。其中油减振器和气弹簧合装在一起组成集成悬架撑杆总成。如图 4-11 所示，其上部为气弹簧支撑着车身，下部由油减振器通过托架、下臂、转向节或者桥壳与前后车轮相连。气弹簧刚度随外负荷的增加而变大，有短暂的吸收振动的作用；油减振器则能迅速吸收振动能量，抑制弹簧振摆，改进行驶的稳定性。同时撑杆总成接通压缩空气还能进行车身高度的调整。

减振阻尼力和气弹簧刚度均由伺服电机驱动，而电机则由悬架电脑（ECU）控制，其电路如图 4-12 所示，电脑（ECU）通过多种传感器检测车辆行驶状况，调整悬架撑杆总成到适当状态：低速时软阻尼低刚度，高速时则反之，急转弯则自动转换为中高阻尼高强度，以克服离心力造成的车身侧倾；急加速或急制动时则使后部或前部撑杆总成强度提高，防止车身坐尾或沉头，还能减小换挡时车身姿态的冲击。

根据上述故障现象，首先检查撑杆总成，未发现渗漏，若有漏油会有油渍，渗气可擦净后以泡沫试验，渗漏往往伴有异响。经检查车身平稳对称，撑杆部位阻尼良好；车辆快速起步及制动姿态无异常；仪表板上的高度指示灯“NORM”不闪烁，说明无故障代码记忆。

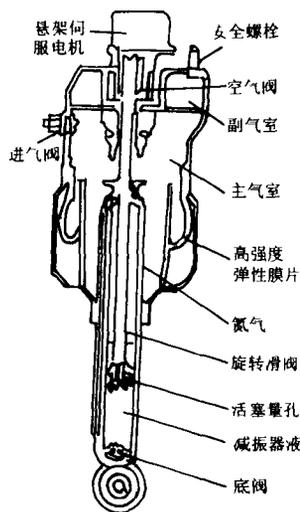


图 4-11 油减振器和气弹簧组成的撑杆总成

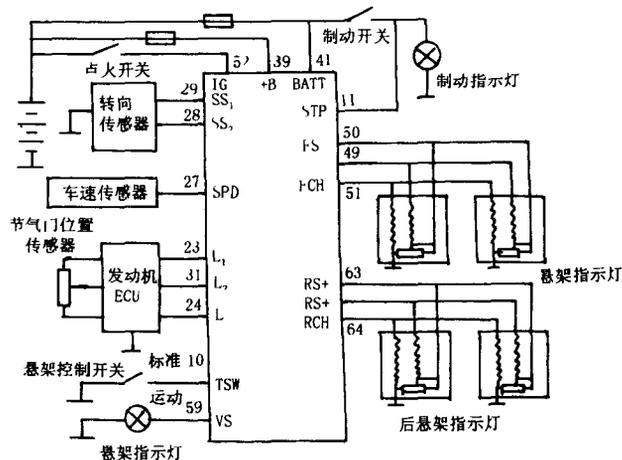


图 4-12 皇冠轿车减振器和气弹簧的控制电路

经过仔细分析认为，该车在作转向部件修理后出现故障，且在转弯时有侧倾现象，怀疑是转向传感器信号不良。于是进行传感器信号检测，具体方法是：先把车辆调整到不操作状态，即车门关、方向正、不踩油门及刹车，悬架开关置于标准位。短接诊座 TS 与 E1。再接通点火开关，并操作车门开，转向 36°以上，踩油门及制动踏板，扳动

悬架控制开关，使车辆以大约 20km/h 行驶等，再短接 Tc 与 E1，最后以高度指示灯“HIGH HI”闪现传感器信号诊断码，见表 4-1。

传感信号诊断码	诊 断
82	转向传感器电路不良
83	制动灯开关电路
84	门控灯开关电路
85	节气门位置传感器信号
91	车速传感器电路
92	高度控制开关
93	悬架强度控制开关

从高度指示灯“HIGH HI”闪烁读得传感器信号诊断码“82”——表明转向传感器电路不良。据此检查发现转向器传感器插头在上次维修转向部件时拔下而没有插上。将其插接好后，故障排除。

### 15.97 款奔驰轿车红外线测距防撞系统失效

车型：奔驰轿车。

故障症状：打开点火开关后，仪表板上的“距离警示灯”亮起后又熄灭，其红外测距防撞系统失效。

诊断与排除：该车红外线测距防撞系统包括的主要元件为：均匀安装在车体前部保险杠上的 6 个红外线测距传感器、仪表板上转向盘两侧的冷气出风口上面的两个危险距离警告灯、档位杆后侧斜面上的控制开关、危险距离警告喇叭、电脑控制总成等。

红外线测距防撞系统主要通过红外测距传感器侦测前方障碍物（高于 1.5m）距离车头的远近，当发现障碍物已达到可测范围（距离），则危险距离警告灯会依障碍物的实距距离亮起不同数目的格栅，当包含的所有格栅全部亮起时，则警告喇叭会“笛笛”响起，以警告驾驶员注意前方车体已挨到障碍物。当障碍物来自左、右侧时，则转向盘左右侧的危险距离警告灯会分别亮起，若障碍物从车正前方来时，则转向盘两侧的危险距离警告灯就会同时亮起。当把位于档位杆后侧斜面上的控制开关置于“OFF”位置时，则该系统会停止工作。

当系统正常时，点火开关置于 ON 位置时，转向盘两侧的危险距离警告灯会同时亮起，里面所有的格栅灯也会亮起大约 2s，2s 后，若前方无障碍物（10m 为限）则危险距离警告灯框里的所有格栅就会熄掉，只亮起周围的灯框。若该红外线测距防撞系统不正常（电脑自我自动检测），则在点火开关置于“ON”位置 2s 后，危险距离警告灯所有的显示都会熄掉（点火开关置于 ON 位置，危险距离警告灯会亮起——若本身的警告灯控制回路有问题，则危险距离警告灯就不会亮），表明该系统有故障。

根据上述故障现象，拆开前保险杠，得知前 6 个红外测距传感器线插上有 3 根线，分别为电源线（搭铁线，这条线为 6 个红外线测距传感器共同使用）和信号线。用万用表测试，6 个红外线测距传感器信号均属正常。测试危险距离警告灯线路与开关线路，以及电源和搭铁线路，均正常。

经过仔细分析，认为电脑有故障。更换只新的电脑（位于车后座椅下右侧靠近中央门锁控制总成处），打开点火开关，仪表板上的危险距离警告灯里面的所有格栅灯亮起大约 2s 后 灯框里的所有格栅便熄掉 只有周围的灯框亮起 系统恢复正常 故障恢复正常。

## 16. 丰田凌志 LS400 轿车的电控悬架不能自动调节

车型：丰田凌志 LS400 轿车。

故障症状：轿车电控悬架不能自动调节。

诊断与排除：该车出现车身高度过低，悬架高度不能自动调节。因此首先打开点火开关，进行灯光自测，发现电控悬架系统中的 LRC 指示灯和高度控制指示灯根本不亮，这表明指示灯电路有问题。接着对车辆进行检查，发现该车为改舵车，全车线路很乱，而且改用的是不带电控悬架指示灯的仪表板，所以电控悬架指示灯不亮。用高度控制连接器对气缸充气，压缩机工作正常，但干燥罐堵塞，打开干燥罐，更换干燥剂和滤纸后，全车 4 个气缸可以充气 and 放气，但还是无法自动调节。

该车装有自诊断装置，电控悬架系统 ECU 连接器如图 4-13 所示，其与连接对象的对应关系见表 4-2。LS400 轿车电控悬架故障码是通过连接检查器的 Tc-E1 端子，由高度控制“NORM”指示灯来读取的，而该灯是悬架电脑（ECU）的第 47 端子输出脉冲信号使其闪烁来显示故障码的。用一摆针表正极接电脑 47 端子，负极搭铁，再连接 Tc-E1 端子，调出故障码为 72——表明悬架控制执行器电源电路有故障。该电路是打开点火开关。

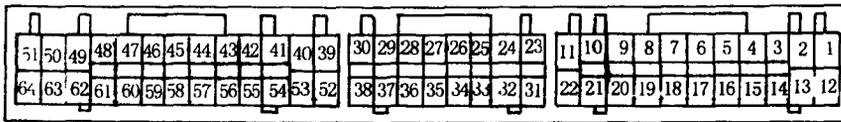


图 4-13 悬架系统电脑(ECU)连接器

检查该电路的保险、继电器均无问题。当拔下悬架 ECU 插头，测量线路通断时，发现第 39 端子插头松旷，轻轻一拔这根导线就从插座中脱落下来。对其进行处理后，清除故障码，试车，故障排除。

## 17. 93 款奔驰 600SEL 轿车雪地防滑系统 (ASR)故障灯常亮

车型：奔驰 600SEL 轿车，W140 系列，1993 年生产。

故障症状：该车行驶一段时间后，其雪地防滑系统（ASR）故障灯亮。断开点火开关，重新起动轿车，ASR 故障灯熄灭，但再行驶一段时间后，该故障码又重新亮。经一家修理厂修理后，故障依旧，且 ARS 故障灯常亮。

诊断与排除：该车装用自诊断系统，利用自诊断功能读取故障代码，其故障码读取方法是：

(1)关闭点火开关。

(2)把 LED 测试灯跨接到 38 孔故障诊断插座的 2 和 6 号端子上，然后把诊断连接线的一端接到 6 号端子上，另一端备用（用于接地）。

表 4-2 电控悬架电脑 (ECU) 连接器与连接对象的对应关系后, 主继电器闭合, 蓄电池电压经 AIRSUS 保险加到悬架电脑 (ECU) 上。

表 4-2 ECU 与连接对象的对应关系表

序号	代号	连接对象	序号	代号	连接对象
1	SLFR	1 号右高度控制阀	33	—	—
2	SLRR	2 号右高度控制阀	34	CLE	高度控制连接器
3	RCMP	1 号高度控制继电器	35	—	—
4	SHRL	左后高度控制传感器	36	—	—
5	SHRR	右后高度控制传感器	37	—	—
6	SHFL	左前高度控制传感器	38	RM -	压缩机电机
7	SHFR	右前高度控制传感器	39	+ B	悬架控制执行器电源
8	NSW	高度控制 ON/OFF 开关	40	IGB	高度控制电源
9			41	BAT	备用电源
10	TSW	LRC 开关	42	—	—
11	STP	停车灯开关	43	SHLOAD	高度控制传感器
12	SLFL	1 号左高度控制阀	44	SHCLK	高度控制传感器
13	SLRL	2 号左高度控制阀	45	MRLY	2 号高度控制继电器
14	—	—	46	VH	高度控制“High”指示灯
15	—	—	47	VH	高度控制“Normal”指示灯
16	—	—	48	—	—
17	—	—	49	FS +	前悬架控制执行器
18	—	—	50	FS -	前悬架控制执行器
19	—	—	51	FCH	前悬架控制执行器
20	DOOR	门控灯开关	52	IG	点火开关
21	HSW	高度控制开关	53	GND	ECU 接地
22	SLEX	排气阀	54	- RC	1 号高度控制继电器
23	L <sub>1</sub>	发动机和 ECT ECU	55	SHG	高度控制传感器
24	L <sub>3</sub>	发动机和 ECT ECU	56	—	—
25	T <sub>c</sub>	TDCL 和检查连接器	57	—	—
26	T <sub>s</sub>	检查连接器	58	—	—
27	SPD	汽车车速传感器	59	VS	LRC 指示灯
28	SS <sub>2</sub>	转向传感器	60	—	—
29	SS <sub>1</sub>	转向传感器	61	—	—
30	RM +	压缩机传感器	62	RS +	后悬架控制执行器
31	L <sub>2</sub>	发动机和 ECT ECU	63	RS -	后悬架控制执行器
32	REC	IG 调节器	64	RCH	后悬架控制执行器

(3) 打开点火开关, 并把“ASR”, 开关接通, 开关上的灯亮。

(4) 把诊断连接线接地 4s 后拿开, 这时可通过 LED 测试灯的闪亮次数读取故障码。LED 测试灯每次只能显示一个故障码, 要读取其他的故障码, 需进行下一步操作。

(5) 在一故障码显示结束后, 等 4s 左右, 再将诊断连接线接地, 8s 后拿开, 然后再将诊断连接线接地, 4s 后再拿开, 即可读取下一个故障码。

(6)重复第 5)步，可以读取全部故障码。

读取故障码，故障码显示为 ASR 电脑与电子节气门控制系统 (EGAS)电脑信号传输有故障。然后读取 EGAS 故障码，但无任何信息输出，从而判定 EGAS 电脑或其线路有故障。

于是打开 EGAS 电脑，发现该电脑里面有块集成块被烧毁。更换 EGAS 电脑后着车，ASR 故障灯不亮。但路试一段距离后，ASR 故障灯马上又亮。再次对 ASR 读取故障码，故障码显示为怠速触点线路不良。

经检查，发现怠速触点（装在驾驶员加速踏板下）线路有根导线断开，将之接好后试车，ASR 故障灯不亮，故障排除。

究其原因，该车起初故障为怠速触点线路不良。当该车行驶一段时间后，由于 ASR 电脑在汽车行驶中需要接收怠速触点信号，但实际收不到此信号，因而 ASR 故障灯亮。同理在断开点火开关重新起动该车行驶一段距离后，ASR 故障灯又重新亮起。而在前次的故障检修中，因为修理人员在测试电子节气门时，将 EGAS 电脑烧毁。由于发动机运转时，ASR 电脑与 EGAS 电脑间没有信号传输，ASR 故障灯就常亮。

## 18. 94 款福特林肯大陆轿车左前轮电控空气悬架不起作用

车型：福特林肯大陆 CONTINENTAL 轿车，1994 年生产。

故障症状：左前轮电子控制空气悬架不起作用，当点火开关打开，空气悬架开关置于关闭状态，“RIDE - CONTROL”灯（仪表板上）点亮。

诊断与排除：根据上述故障现象，经检查，发现前轮的高度传感器损坏，从而导致前轮电子控制空气悬架不起作用。

该车装用空气举升电子控制空气悬架系统。其工作原理是：空气悬架控制模块从高度传感器接受高度信号，控制 4 个空气弹簧来保持车辆的高度，相应的控制元件是 4 个空气弹簧电磁阀，压缩机起动机和空气压缩机继电器。

为升高车辆高度，空气悬架控制模块首先通过空气压缩机继电器打开压缩机，大概 1s 后，给定的空气弹簧电磁阀开始工作，直到空气悬架控制模块接受来自高度传感器输入的信号确定车辆已达到正确的高度为止，此时空气悬架模块会自动接通空气弹簧电磁阀和空气压缩机。

为降低车辆高度，空气悬架控制模块打开空气压缩机的排气电磁阀，车辆可以根据高度传感器传出的信号以降到正确的高度，此时控制模块就会切断排气电磁阀。

更换一只新的高度传感器，前轮空气举升控制系统工作正常，故障排除。

## 19. 丰田皇冠 3.0 轿车车身压住前车轮

车型：皇冠 3.0 型轿车。

故障症状：皇冠 3.0 轿车车身压住前车轮。

诊断与排除：该车采用电控悬架（如图 4-14 所示），调节车身高度，保证车身高度不随载荷的变化而变化。

电控悬架系统的工作原理是：通过高度传感器信号经电脑分析处理后，控制空气压

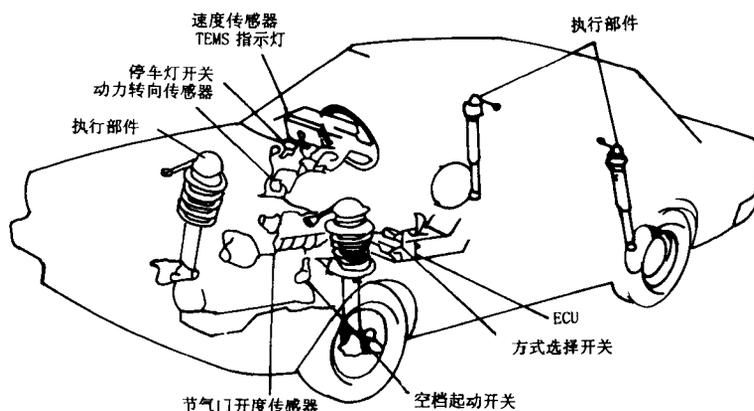


图 4-14 电控悬架系统在车上的布置图

压缩机和排气阀来调整车高的。与此同时，电脑还对转向传感器信号（或侧向加速度信号），以及行驶加减速度信号进行分析处理，去驱动减振器中的执行电机，改变节流口通道面积控制悬架弹簧的弹性系统，从而改变悬架刚度，使车辆悬架工作在最佳状态。丰田皇冠车的车高传感器采用的是光电式车高传感器，其结构如图 4-15 所示。

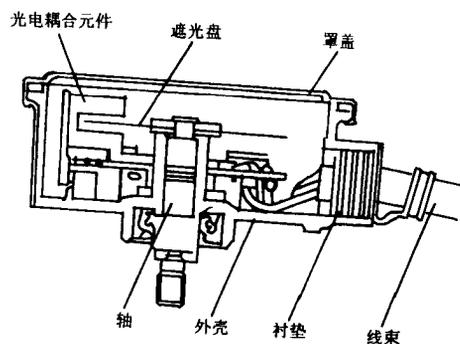


图 4-15 车身高度传感器结构

经检查，压缩机属正常。因为用电压表检测故障诊断接口正常，因此怀疑是车高传感器有故障。于是将车顶起，发现一前轮的光电式高度传感器的导杆变形移位。由于高度传感器变形后，传出错误高度信号，以致使压缩机过载产生保护而出现轿车车身压住前轮的故障。

把传感器的导杆整形后装回，故障排除。

## 20. 三菱轿车电子调平系统仪表显示正常，但手动或自动调整汽车均不能升降，约 5min 后仪表警告灯报警

车型：三菱轿车，装用 E3000 型发动机。

故障症状：电子调平系统仪表显示正常，但手动或自动调整汽车均不能升降，约 5min 后仪表警告灯报警。若熄火后重新起动，故障现象重现，因此汽车不能行驶。

诊断与排除：该车配备了车身电子调平系统，主要由悬架控制传感器、前（后）轮车高控制传感器、压缩气泵、电磁阀、调平显示仪表及控制单元 ECU 等组成。ECU 是根据各传感器提供的信息进行运算后通过悬架控制器调整车身高度的。

因此，首先检查该系统的电路连线及各插接器以及空气悬架气囊是否破裂漏气，压缩气泵是否工作及气管是否漏气等。

经检查各插接器及线路，均未发现问题，只是发现安装在4个车轮上的可控空气悬架全部破裂漏气。将空气弹簧悬架全部换新后，故障排除。

## 21. 丰田凌志 LS400 轿车车身高度不能调节

车型：丰田凌志 LS400 轿车。

故障症状 发动机运转后 操纵高度控制开关由 NORM 位置转换到 HIGH 位置 车身高度不能升高，而由 HIGH 位置转换到 NORM 位置时车身高度也不能下降，即车身空气悬架高度调节系统失效。车主反映，轿车在不平路面上行驶，振感强烈，乘员特别不舒适。

诊断与排除：检查悬架机械连接和管路连接情况，未发现异常，表明无机械故障和管路泄漏现象。

该车悬挂系统由 ECU 控制，ECU 中贮存故障码，可就车读取故障码。该车电控空气悬架故障码见表 4-3。

表 4-3 凌志 LS400 空气悬架故障码

故障码	故障部位
41	1号高度控制继电器电路
42	空压机驱动电机电路
11	右前高度控制传感器电路
31	1号高度控制阀电路
35	排气阀电路

打开点火开关，高度控制指示灯闪亮不熄，表明悬架电路确有故障。用导线连接检查连接器的端子 Tc 和 E1。高度控制指示灯先闪现次数为故障码 10 位数，间隔 5s 后，灯闪现次数为故障码个位数。检读数遍，确认故障码为 41 即 1 号高度控制继电器及连接线有故障。

(1)检查继电器：在继电器 3、4 端加上蓄电池电压，测量 1、2 端子间是否导通（正常应导通）。

(2)检查继电器与 ECU 间导线连通情况，拆下悬架“ECU”连接器，检查 RCMP-RC 端与继电器插座 3、4 端间配线是否断路或搭铁，正常值为 3.5Ω。

检查结果：端子 1、2 间断路，说明 1 号高度控制继电器已损坏。予以更换后，试车，打开操纵控制开关，车身高度调节正常。故障排除后，消除原故障码，方法是拆下熔丝 ECU1310s 以上。

其他故障码及主要电路检测方法，见表 4-4。

表 4-4 其他故障码及主要电路检测方法

故障码	检测项目	正常	故障
42	1号继电器插座1端对地线电压	蓄电池电压 12V	无电压或低于 10V 以下
	检查 FLAIRSUS 熔丝	不熔断	熔断
	导线连接继电器端 1 和端 2	空压机运转	空压机不运转
	空压机电机 1、2 端连接蓄电机	空压机运转	空压机不运转
	RM + RM - 端与电机 3、4 端间电阻	电阻值 35Ω	∞ 为断路, 0 为搭铁

续表

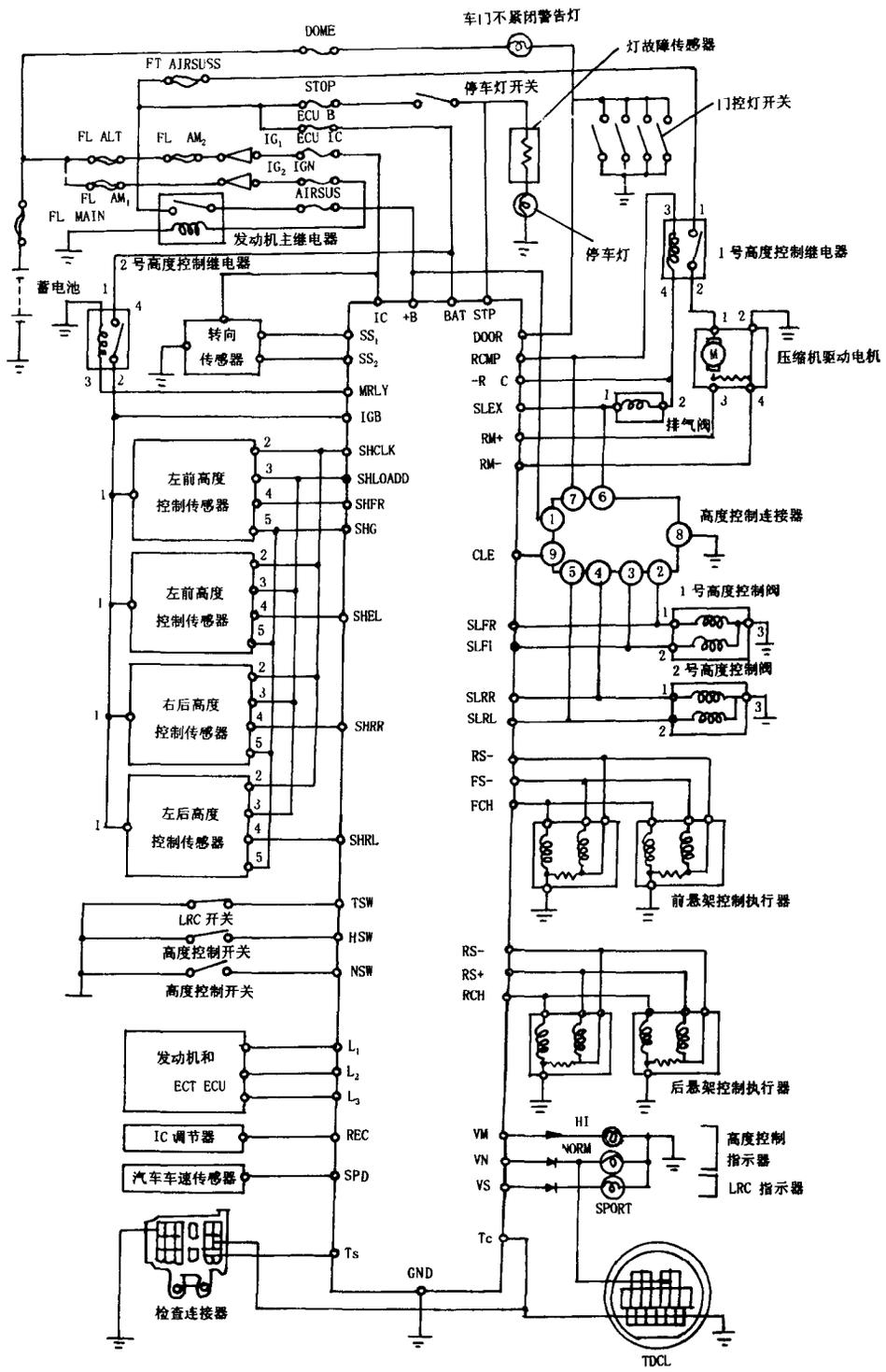
故障码	检测项目	正 常	故 障
11	点火开关置 ON 测右前高度控制传感器 1 端对地电压	蓄电池电压 12V	为 0 或低于蓄电池电压
	测量 SHCLK、SHLOAD、SHFR、SHG 端与传感器 2、3、4、5 端间电阻	3 5Ω	∞ 为断路,0 为搭铁
	测量 2 号高度控制继电器,4 端对地线电压	蓄电池电压 12V	0
	检查 ECUB 熔丝	无熔断	熔断
	导线连接 2 号高度继电器 4、2 端,测右前高度传感器 1 端对车身电压	蓄电池电压	0
	右前高度继电器 1 端与 2 号高度控制器 2 端导线电阻	3 5Ω	∞ 为断路,0 为搭铁
	检查 2 号继电器,方法同 1 号继电器	同 1 号继电器	同 1 号继电器
31	拆下 1 号高度控制阀,分别测 1、2 与 3 端电阻	9 ~ 15Ω	阻值不在 9 ~ 15Ω 范围内
	测量 SLFR、SLFL 端与 1 号控制阀 1、2 端点间电阻	3 5Ω	∞ 断路,0 为搭铁
35	测量排气阀 1、2 端间电阻	9 ~ 12Ω	不在阻值范围内
	测量 SLEC、- RC 与排气阀 1、2 端点间电阻	3 5Ω	∞ 为断路,0 为搭铁
高度控制电源电路	点火开关置于 ON 档,测量 IG 端对地电压	蓄电池电压 12V	低于 12V
	检查 ECUIG 熔丝	不熔断	熔断
	连接 IG 与 MRLY 端,测量 IGB 端对地电压	蓄电池电压 12V	低于 12V
	检测 2 号高度控制继电器 2、3 端与 IGB、MRLY 端间电阻值	3 5Ω	∞ 为断路,0 为搭铁
发电机输入电路(IG 调节器)	观察充电指示灯(发动机运转)	不亮	亮
	测量 REG 对地电压	发电机电压 12.5 ~ 14V	低于电压范围

其他部件检查可参阅空气悬架电路图(如图 4-16)所示进行。

## 22. 97 款福特稳达汽车车身高后低不能调整

车型: 97 款福特稳达(WINDSTAR)轿车。

故障症状: 该轿车发生一起轻微撞击事故后, 就发生了车身高后低故障, 按厂



家说明书介绍方法调整无效，造成车辆行驶不平顺，乘员不舒适。

诊断与排除：该车后桥采用空气弹簧悬架系统，其空气弹簧刚度与车身高度皆由电子电路自动控制电路图如图 4-17 所示。

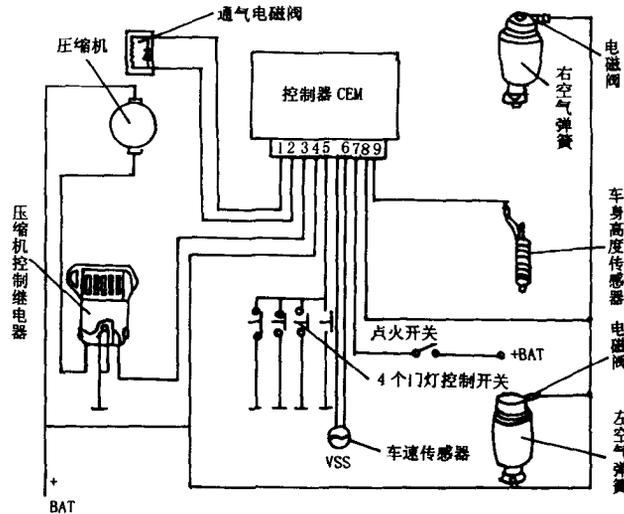


图 4-17 福特车身调整电路图

它的功用是：无论乘客和行李多少，即载质量变化，均能使汽车后桥保持在某一恒定高度。这个过程是车辆行驶中自动完成的，现该车失去高度调节功能，可能的故障原因有：控制器 GEM 损坏；压缩机及输送气道故障；与调平电路有关的车门控制开关，点火开关损坏；车身传感器故障。根据上述不同原因，检修方法如下：

(1) 打开点火开关，车辆能起动，且仪表均有显示，说明点火开关正常。

(2) 打开点火开关，用线夹一头连接 GEM3 号线端一头连接压缩机火线接柱，压缩机运转，说明压缩机无故障。

(3) 车门开闭，门灯亮熄正常，说明和调平电路相关的车门开关电路正常。

(4) 用万用表测量空气弹簧电磁阀，通气电磁阀线端电压值为 12V，正常。

(5) 拆下车身高度传感器，用手上、下伸缩改变其长度，仍无工作迹象，表明可能存在故障。先用万用表测量 8 号线端与传感器间电压值为 5V，正常，表明控制线路正常。然后用万用表电阻档测量传感器接柱电阻值，指针指向最大值（正常值 8.5~10Ω），表明传感器内部损坏，已呈断路状态。更换此传感器后，间隔 40.5s（GEM 间隔工作时间）后，系统开始工作，至车身达到配平高度自动停止工作。又反复人为倾斜车身进行试验，整个系统工作始终正常。

### 23.90 款福特林肯轿车车身不平，车头低车尾高

车型：福特林肯轿车。

故障症状：车主送修一辆老款林肯轿车，称车身不平，尾部翘起，曾经在几家维修站维修，均称无故障，无法调平，需要更换前悬架才能解决。车主称车身不平，驾驶有

晃动感，制动时后部有轻微甩尾现象。

诊断与排除：在举升器上检查，前悬架各连接部位及减振器均完好无故障，排除该车因前悬架性能衰退造成车身不平的可能。该车悬架系统由电脑控制（电脑位于行李箱内右侧壁，带有 ON/OFF 接板开关），如发生故障，位于仪表板上的故障指示灯将闪亮，可调取故障码维修。起动发动机后，故障指示灯 5s 后熄灭，表明电脑控制部分无故障，检查熔断器，没有熔断。显然供电部分没有搭铁故障。

该车后悬架的空气弹簧由位于发动机舱左前侧蓄电池下位的压缩空气泵充气调节，如果尾部位置低于前部，则可将点火开关置于 ON 档，将悬架控制电脑按板开关也置于 ON 档，可由压缩空气泵给后空气弹簧充气，升高尾部即可。

而该车是尾部过高，此法肯定不行，只有通过空气弹簧放气的办法调低车尾，点火开关置于 OFF 档，拆下蓄电池及其下面的支撑板，用细铁丝扣住压缩空气泵上的放气单向阀（类似轮胎气门嘴），往下拉放气（放气时有“哧哧”的声响），车尾会逐渐降低，汽车调平时则停止放气。可是该车由于年款较早，放气单向阀产生了卡滞，放不出气来，决定采用强制排气的办法：拉紧驻车制动，用三角木掩住两前轮，用千斤顶支起后轮，然后再突然放下后轮（千斤顶迅速放松），使空气弹簧承受瞬时压缩，即利用空气弹簧内压，协助冲开单向阀（同时要拉单向阀）放气。经此方法，空气放出一些，汽车调平，故障排除。

## 24. 丰田凌志 LS400 轿车前右悬架不能自动升降

车型：丰田凌志 LS400 型轿车。

故障症状：该轿车已行驶 180000km，在一次途中由于路面不好，驾驶员将车身高度控制开关由 NORM 位置转到 HIGH 位置时，发现车身前部右侧比左侧低好多，仔细检查，发现前右悬架没有升起，故而使车身倾斜。

诊断与排除：该轿车这种装置比较先进，当发动机运转时，操纵高度控制开关由 NORM 位置转到 HIGH 位置时，车身高度将在 20~40s 时间内升高 10~30mm；反之，当高度控制开关由 HIGH 位置转换到 NORM 位置时，车身高度可下降 10~30mm。该轿车刚好是将高度控制开关由 NORM 位置转换到 HIGH 位置，即由最低升到最高的位置，除右悬架外，其他 3 个悬架升程均正常。其前右侧悬架不升高的故障原因主要有以下几种可能：① 1 号高度控制继电器电路故障；空气压缩机驱动电机电路故障；高度控制传感器及电路故障；高度控制阀电路故障；排气阀电路故障；⑥ 高度控制电源（右前侧）电路故障；⑦ 发电机输入电路有故障等。根据悬架高度控制原理，悬架 ECU 根据车身高度传感器及高度控制开关输入的信号，检测出车身实际高度与目标高度是否一致，若车身实际高度低于目标高度，则悬架 ECU 将使悬架气缸充气，悬架变长，将车身升高；若实际高度高于目标高度时，则悬架 ECU 将使高度控制阀的排气阀打开，放出悬架气缸里的压缩空气，使悬架变短，车身下降。因该轿车设有读取故障码装置，但不是所有故障都能贮存故障码，只有一部分常见的电器故障存有故障码，大部分机械方面的故障 ECU 一般收不到故障码。根据我们的维修经验，该轿车的故障是电气故障可能性最大，所以，将点火开关转到 ON（打开）位置，用导线连接检查连接器的

端子 Tc 与 E1 (搭铁), 读取高度控制指示灯输出故障码为 11, 查表得知: 故障为右前高度控制传感器电路故障, 于是, 将点火开关置于 ON 位置, 拆下右前高度控制传感器连接器, 测量 1 号端对车身搭铁的电压为 12V(蓄电池电压), 此处无故障; 接着拆下悬架 ECU 连接器, 分别测 SHCIK、SHLOAD、SHFR、SHG 端与高度控制传感器连接器 2、3、4、5 端间的配线, 未见异常, 导通良好, 说明高度控制传感器本身有问题。于是更换一个新的高度控制传感器, 进行升降试验, 一切正常, 故障排除。

## 25. 94 款凌志 LS400 轿车检修变速器后, 车辆无法起步

车型: 94 款凌志 LS400 轿车。

故障症状: 自从检修变速器以后, 曾几次出现在大雨后泥泞道路上车辆无法起步的现象。

诊断与排除: 路试检查, 车辆的加速性、操纵性均良好; 作紧急制动试验, ABS 系统也能正常发挥作用。于是着重检查牵引力控制系统。利用 TRAC 初始检测功能检查时, 副节气门一直没有工作声出现, 用手触摸制动执行器电磁阀外壳也毫无工作反应。查找故障代码时发现 TRAC 工作指示灯及 TRAC OFF(牵引力取消控制) 灯都不亮。经查找发现灯泡已被拆卸下, 装在烟灰缸附近的 TRAC OFF 开关也已短路损坏。

这个开关是控制 TRAC 运行的, 开路时 TRAC 系统可根据车轮转速的变化自动投入运行, 接通时则取消 TRAC 功能。由于这个开关已短路, TRAC/ABS ECU 控制电源不能向驱动副节气门步进电动机 ACM 及 BCM 端子的供电, 同时也使 TRAC 制动主继电器断电。由于 TRAC 两个执行器都断电不能运作, 故失去牵引力控制功能。

换上新开关后, 牵引力控制功能恢复正常。

## 26. 94 款雪佛兰鲁米娜轻型客车电控水平系统压缩机工作频繁

车型: 雪佛兰鲁米娜(LUMINA)3.8L 轻型客车, 1994 年生产。

故障症状: 该车具有电控水平系统, 能根据车辆负荷调整车辆高度, 近段时间出现压缩机工作频繁的故障。

诊断与排除: 压缩机频繁工作的原因有: 电控水平系统有漏气处; 高度传感器故障; 电控水平继电器故障。

进行系统性能测试: 车辆卸下载荷, 关闭点火开关, 检查车辆高度。打开点火开关, 在驾驶室后座增加 1332.8N(136kg) 负荷, 约 8~15s 后, 压缩机应开始工作, 车辆升高约 25.4mm 后, 压缩机停止工作, 这说明高度传感器、电控水平继电器正常, 故障应在电控水平系统有漏气处。果然不到一会, 车辆高度下降, 压缩机又开始工作。

电控水平系统泄漏主要有以下几个位置: 空气管路、管接头上; 减振器上; 压缩机内部。经检查, 在空气干燥器的管接头上有漏气处, 经重新密封连接后, 压缩机不再频繁工作。

## 27. 90 款奔驰 560 轿车车身水平控制系统失效

车型: 奔驰 560 轿车, 1990 年生产。

故障症状：该车底盘离地间隙过小，尤其车上坐满人后，底盘离地间隙变化不大。

诊断与排除：该车的车身水平控制系统是机械式的油压控制系统，主要由油泵、贮液罐、水平控制阀、蓄压器及减振器等组成。其工作原理是：水平控制阀有 3 个位置，即空转、加压、回油。当控制阀处于空转位置时，油泵将液压油从贮液罐经水平控制阀再泵回贮液罐；当车身重量增加，控制阀处于加压位置，油泵将液压油从贮液罐泵至水平控制阀，再经蓄压器至减振器，使车身高度升高，水平控制阀杆也随高度变化而变化，直至高度达到空转位置；当车辆重量减小时，水平控制阀在回油位置，减振器液压油泄压至水平控制阀在空转位置。从车身水平系统工作原理分析，引起故障的原因有：

贮液罐油面太低或缺油； 车身水平系统漏油； 减振器损坏； 水平控制阀损坏；  
⑤水平控制阀杆变形；⑥油泵损坏。

检查贮液罐油面正常，车身水平系统无泄漏；检查水平控制阀杆无变形；水平控制阀随车辆重量的增减可在 3 个位置间变化，减振器同时损坏的可能性较小，因此需对油泵进行检查。发动机熄火，拆下水平控制阀上的放气螺栓，接上油压表，将水平控制阀保持在加压位置；起动发动机让其怠速运转，观察油压表的指示约 8MPa，而标准值应为 13MPa 以上，说明油泵损坏。

更换油泵后，故障排除。

## 28.94 款丰田凌志 LS400 轿车防滑驱动指示灯常亮

车型：丰田凌志 LS400 轿车，1994 年生产。

故障症状：该车仪表盘上的防滑驱动 TRAC OFF 指示灯，在点火开关 ON 时，按下 TRAC OFF 开关可关闭，弹起 TRAC OFF 开关指示灯亮。在 TRAC OFF 指示灯熄灭的情况下，踩住制动踏板，挂档起步，TRAC OFF 指示灯亮起，此时 TRAC OFF 开关再不能控制指示灯的亮熄，指示灯一直常亮。该故障在多家修理厂维修也没解决。

诊断与排除：TRAC OFF 指示灯常亮，表示防滑驱动系统有故障存在了。首先对防滑驱动系统进行自诊断，点火开关置于 ON 位置，用跨接线短接诊断座内的 Tc 和 E1 端子，正常情况下 TRAC OFF 指示灯应闪亮，而该车指示灯却不闪亮，读不出故障码。防滑驱动 TRC 系统与 ABS 共同一个电脑，且共用车速传感器等，诊断一下 ABS 系统有无故障码：点火开关置于 ON 位置，脱开维修连接器插接头，将诊断盒中的 Tc 与 E1 短接，ABS 警告灯连续闪亮，系统无故障码。这是怎么回事？难道是 TRC 和 ABS 控制电脑中控制防滑驱动部分出了问题。控制电脑故障率极低，先对 TRC 系统全面检查一下，检查牵引泵电机在点火开关 ON 和起动发动机后始终不工作，其电路图见图 4-18。拔下牵引泵电机继电器检查，用万用表检查继电器 3 与 4 端子导通，在 3 与 4 两端加上蓄电池电压，端子 1 与 2 导通，制动泵电机继电器正常。用万用表测量，在点火开关 ON 时，继电器座端子 1 无电压，端子 3 与 4 间也无电压。同样检查牵引制动主继电器正常，继电器座端子 1 有 12V 电压，端子 3 与 4 之间无 12V 电压。从上述检查可看出 TRC 系统的控制有故障。按图 4-18 检查牵引制动主继电器与牵引泵电机继电器至 ABS 和 TRC 的 ECU 线路没问题，分析故障在 ABS 和 TRC ECU 的传感器上或在 ECU 本身。

后来在检查中观察仪表盘上的发动机故障指示灯也常亮，从 TRC 系统线路图（见图 4-19）中可知，TRC 系统利用了发动机的一些传感器，难道是发动机的故障引起了 TRC 系统故障。先进行故障自诊断：点火开关 ON 时，将诊断座中的 TE1 与 E1 端子短接，读取故障码为 12，含义为点火系统 G、NE 信号回路故障。点火系统 G、NE 信号回路见图 4-20，检查发现 1 号凸轮轴传感器的插接头没插。询问司机得知，插上该插头后，发动机抖动严重。这是怎么回事？将 1 号凸轮轴位置传感器的插接头插上，果然发动机严重抖动，再看仪表盘上的发动机故障灯熄灭了，而 TRAC OFF 灯仍然亮，此时在点火开关 ON 的状态下，再短接 TE1 和 E1，发动机故障灯只亮不闪了。从这可知故障应在 1 号凸轮轴位置传感器。拔下 1 号凸轮轴位置传感器，接上示波器，起动发动机，观察示波器显示凸轮轴位置传感器信号图形正常，这可真奇怪了。既然断定 1 号凸轮轴位置传感器有故障，就将其拆下，拆下一看，发现在贴近传感器根部的两根导线用胶带缠着，揭开胶带一看，原来传感器上的两根导线，一根白的、一根红的，而在连接处却将两导线正好颠倒了。将其按原来导线恢复后，插上 1 号凸轮轴位置传感器，发动机不再抖动，TRAC OFF 指示灯也熄灭了。

TRC 系统利用控制发动机扭矩和驱动轮的制动，来避免车辆起步和加速时出现的加速打滑。其对驱动轮的控制，是按照车轮加速度和车轮速度，由 TRC 制动执行器与 ABS 执行器一起，对驱动轮制动油缸进行保持压力、增加压力、减小压力控制，使车轮转速接近理想目标。而 TRC 系统对发动机的控制，是通过向辅助节气门执行器输出关小辅助节气门信号来实现的。关小辅助节气门使进入发动机内空气量减小，喷入发动机内的燃油量也减小，发动机输出功率及转速降低，以控制驱动打滑。而该车 1 号凸轮轴位置传感器故障，在传感器断开时，发动机无法取得转速信号，进入备用模式，可平稳工作，但发动机故障灯亮起，TRC 系统不取得转速信号就无法工作，TRAC OFF 指示灯

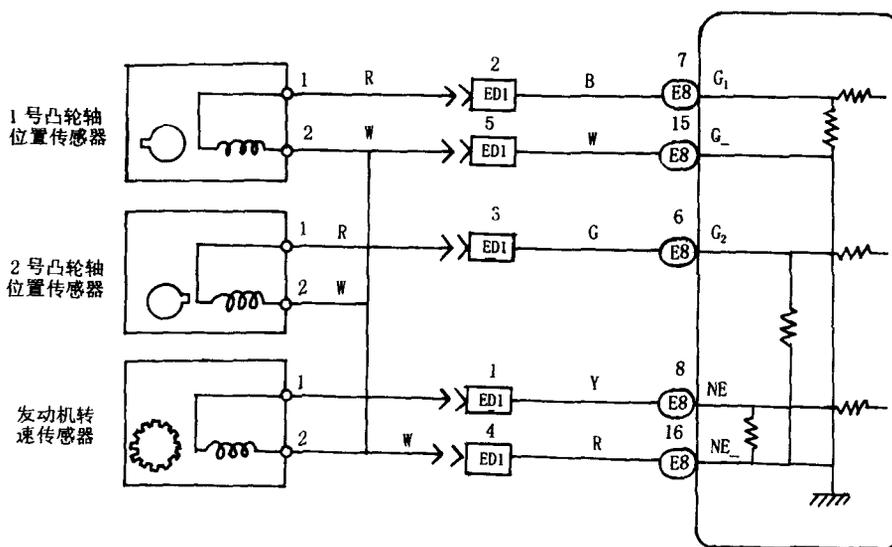
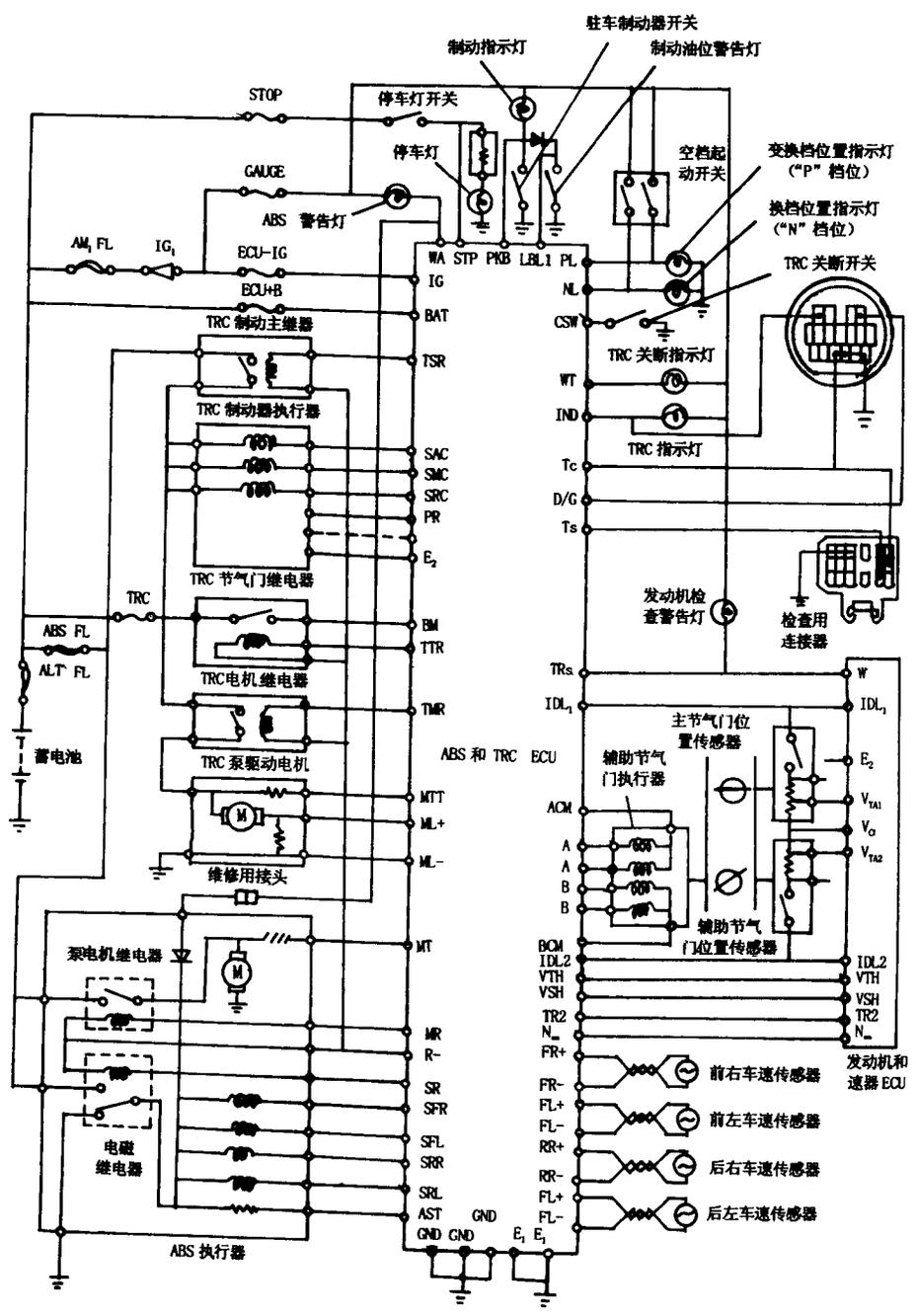


图 4-18 凸轮轴位置传感器电路



要亮。当插入 1 号凸轮轴信号传感器时，由于导线颠倒，传感器给电脑的信号不正确，1 号凸轮轴位置传感器控制的 4 个缸工作不良，而 2 号凸轮轴位置传感器控制的 4 个缸工作正常，因此发动机抖动。此时发动机控制电脑无法测得 1 号凸轮轴位置传感器的故障，所以发动机故障灯也不亮，而 TRC 系统得不到正确的信号，TRAC OFF 指示灯照样要亮。

那么在插上 1 号凸轮轴位置传感器后，发动机故障灯为什么不能触发呢？分析由于导线颠倒，干扰了发动机转速传感器和 2 号凸轮轴位置传感器的工作，也干扰了电脑的正常工作，发动机控制电脑无法触发。

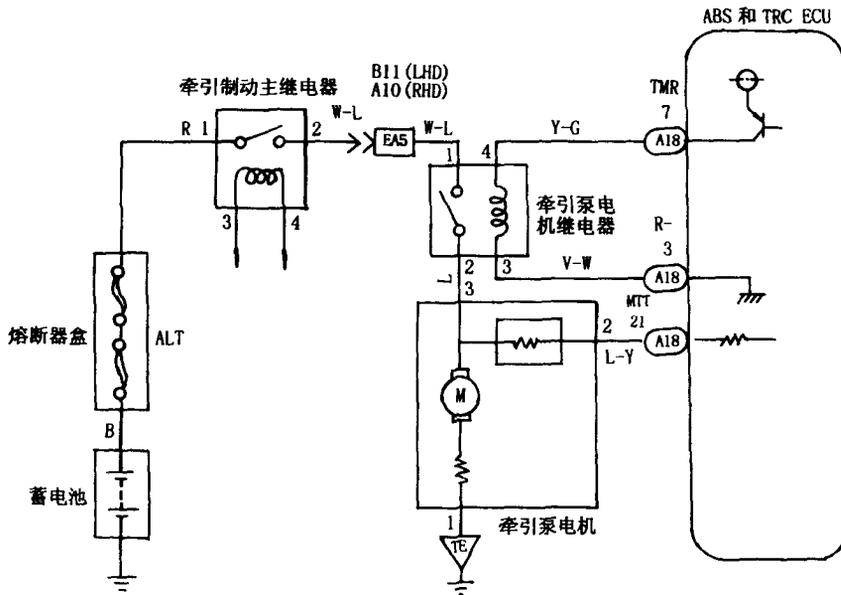


图 4-20 牵引原电机电路图

## 29. 94 款丰田陆地巡洋舰汽车后桥异响

车型：丰田陆地巡洋舰 (LAND CRUISER) 越野汽车，1994 年生产。

故障症状：该车行驶时车辆后部发出异响，随着车速增加，异响愈来愈重。

诊断与排除：开车路试发现，若节气门打开一定开度后，再突然松开油门，异响加剧。将车开到举升架上，用木柄螺刀仔细倾听，发现后桥振动特别大。

将后桥加油螺塞取下，检查油面高度合适，油质无变质现象。打开差速器后端盖，检查差速器行星轮轴间间隙过大；但仔细分析行星轮只在转向时动作，车辆直行时不能产生异响。将行星轮取下，再取出半轴，检查主减速器主、被动齿轮啮合间隙略大，调整差速器两端轴承的间隙，即可将啮合间隙调合适，异响是由于啮合间隙大引起的？其他部件需不需要检查？分析间隙过大，行驶时不能有那样明显的异响，还要对其他部件进行检查。拆下主减速器，检查差速器两个轴承正常。此时断开传动轴，用手转动主减速器主动齿轮凸缘盘，感到有阻力，且转起来用力不太均匀，分析是轴承损坏了。拆下

轴承一看，结果内、外轴承均有麻点，更换两个轴承后，故障排除。

本车在检查中，有 3 个故障存在，若不能仔细分析，此故障可能要分 3 次才能排除。

### 30. 93 款三菱帕杰罗汽车前驱指示灯闪亮

车型：三菱帕杰罗 (PAJERO) 越野汽车，3.0L，1993 年生产。

故障症状：该车将分动器变速杆换至“2H”位置时，仪表盘上的前驱动指示灯闪亮不熄灭。

诊断与排除：三菱帕杰罗越野汽车分动器变速杆可换至四个位置，“2H”是后轮驱动，“4H”是四轮驱动，“4HLC”是中央差速锁定驱动，“4LLC”是低速中央差速锁定驱动。仪表盘上的驱动指示灯显示着各车轮驱动与断开状态。指示灯亮，表示该车轮处于驱动状态；指示灯熄灭，表示该车轮处于断开状态；指示灯闪亮，表示驱动系统有故障存在。

既然前驱指示灯闪亮，说明故障在前桥。前驱控制装置由控制开关、真空罐、动作杆组成。正常情况下，当分动器变速杆换至‘2H’或‘4H’位置时，动作杆动作使控制开关关或开。并将关开信号传至驱动控制单元，控制单元发出信号控制驱动系统工作。

拆下前驱控制开关，用万用表测量开关两端子，检查开关动作正常，将其装复，起动发动机，将分动器变速杆在‘2H’和‘4H’之间来回换位，发现动作杆不动作。动作杆受真空罐控制，拔下真空罐上的真空管，检查无真空度，顺着真空管路找至引擎室右侧，发现真空管脱开。将真空管重新连接后，起动发动机，将分动器变速器换至“2H”位置，前驱指示灯不再闪亮。

### 31. 93 款丰田轻型客车倒车时底盘发出“吱吱”的异响

车型：丰田轻型客车，1993 年生产。

故障症状：该车挂倒档行驶时，底盘有时发出“吱吱”的异响声，而挂前进档却没有异响。

诊断与排除：首先开车试验，起动发动机，踩下离合器，挂上倒档，然后松开离合器，车辆开始倒退，一会后，异响出现；踩下离合器，车辆继续倒退，异响仍存在，且声量并没减小，说明故障是变速器、传动轴、主减速器、车轮等故障引起的。制动器故障能发出此类异响，该车也先从此开始检查。

将车开到汽车举升架上，拆下两后轮，检查制动器正常。起升举升架，使四轮离开地面，挂上倒档，在车下倾听是哪个部位发出的异响，听了好长时间，异响也未出现。再挂上前进档，同样无异响。检查车辆底部也无松动变形处，看来故障只有在有负荷的情况下出现。

找一较长的地沟，让车辆挂上倒档，在地沟上慢慢移动，当异响出现时，听到异响从传动轴上发出，用手扶着传动轴，感觉好像异响在中部。传动轴中间是空心轴不可能发出异响，异响是从别处传来的。传动轴前端是花键，直接插入变速器，不可能有问

题；后部有万向节，异响是万向节发出的？检查万向节不松旷，见其上面没有黄油嘴，就将松锈灵顺着万向节的缝隙喷入轴承中，再试车故障消失，但行驶一会后，异响又出现，分析是万向节轴承已生锈、磨损。

更换万向节十字轴后，故障彻底消失。

### 32. 97 款欧宝欧米佳轿车手动变速器杆抖动

车型：欧宝欧米佳 (OMEGA) 2.0L 轿车，手动变速器，1997 年生产。

故障症状：驾驶员说该车的变速杆抖动，特别是上坡时抖得厉害。

诊断与排除：试车发现该车变速杆确实抖动，当时就分析有如下原因：

- (1) 发动机、变速器胶垫有松动或老化处。
- (2) 变速器吊架有变形处。
- (3) 变速杆松旷。

经检查，排除了上述 3 种可能。将车开到举升架上，起动发动机检查发现发动机也在轻轻的抖动，故障可能由发动机引起。对发动机断缸检查，发现三缸不工作。检查火花塞，高压线正常，又测量了缸压也正常。于是拆下喷油器，发现三缸喷油器喷口处积炭较多，清洗后发动机工作平稳，变速杆也不再抖动。

驾驶员所表述的故障现象与真正的故障部位可能有很大的差别，在维修中我们不要受其误导，要有自己解决问题的思路，若受其误导，头痛医头，故障可能长时间不能排除。本故障就是这样，虽然三缸喷油器工作不良，造成发动机抖动，但观察抖动时对发动机本身影响不明显，而这种抖动全部反映到变速杆上，给驾驶员造成一种错觉，我们在维修中经常遇到这种情况，遇此情况要仔细观察、分析。

### 33. 三菱帕杰罗汽车仪表板上的 LED 灯不停地闪烁，不能进入四轮驱动模式

车型：三菱帕杰罗越野汽车，V6 发动机。

故障症状：仪表板上 LED 不停的闪烁，不能进入四轮驱动模式。

三菱帕杰罗 V6 越野汽车均具有两轮驱动模式和四轮驱动模式的选择功能，由分动器上的 2WD/4WD 位置开关来完成控制在发动机仓右侧的两个真空转换电磁阀的工作状态，而进行工作模式的转换。而与四轮驱动有关的几个检测开关将此时的开关信号输入给控制装置（模块），然后再由控制模块输出信号至仪表板上的 5 个 LED 灯（见图 4-21），我们可以清楚的看到 5 个 LED 灯所显示的当前所处何种模式。

为了在检修故障中，能有一个清晰的检测思路，准确的判断，首先应该了解正常情况下的 4 种模式及在各种驱动模式下的各检测开关所处的状态，还应了解两个真空电磁阀的正常工作情况。

正常状态下的 4 种驱动模式（见图 4-22）：

- (1) 当手动操纵杆处于 2H 位置时，仪表板两后轮 LED 灯亮，称为后轮驱动模式。
- (2) 当手动操纵杆处于 4H 位置时，前两轮 LED 灯闪烁几秒钟，当转换拉杆动作到位后，4 个 LED 灯常亮（中间 C/D Lock 黄色 LED 灯不亮）称为高速四轮驱动模式。
- (3) 当手动操纵杆处于 4HLC 位置时，仪表板 C/D Lock LED 灯闪烁几秒钟，当转

换拉杆动作到位后，此灯常亮，称为四轮驱动模式。

(4)当手动操纵杆处于 4LLC 位置时，5 个 LED 灯同时亮起，称为低速四轮驱动模式。

各检测开关在不同模式下的开关状态：

(1)2WD/4WD 开关状态：驱动模式，2H→导通、4H→不导通。

(2)4WD检测开关状态：驱动模式，2H→不导通、4H→导通。

(3)中央差速器锁止检测开关：驱动模式，4H→不导通，4HLC 导通。

(4)中央差速器锁止动作检测开关：驱动模式，4H→不导通、4HLC→导通。

(5)H<sub>1</sub>/Lo(高/低档位)检测开关：驱动模式，4HLC→导通、4LLC→导通。

注：各检测开关位置见图 4-23。

电磁阀的动作检查见图 4-24。具体检查步骤如下：

(1)踩下离合器，将手动操纵杆推入 2H 模式，手感真空电磁阀都动作，说明 2WD/4WD 检测开关已闭合，开关没问题，电磁阀工作也没问题。

(2)检查真空源有真空，检查真空接头，没有漏气现象。

(3)顺着电磁阀真空管查找，在下方，有一个真空阀连接驱动转换杆。当重新将操纵杆在 2H-4H 模式转换时，此拉杆不动作，细心检查，底部有伤，像似碰过，拉杆根部有些变形、油泥过多。

用清洗剂清除油泥、将拉杆打磨光滑，加注润滑油后，拉杆动作自如，仪表板 LED 灯停止闪烁，工作一切正常。

### 34. 三菱帕杰罗汽车仪表板上的 LED 灯闪烁

车型：三菱帕杰罗越野汽车，V6 发动机。

故障症状：仪表板上的 LED 灯闪烁。

诊断与排除：踩下离合器，将手动操作杆在 2H-4H 驱动模式间来回转换，手感电磁阀工作，检查真空源有真空。检查真空漏气时发

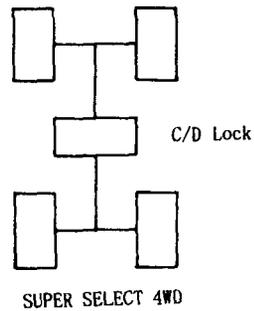
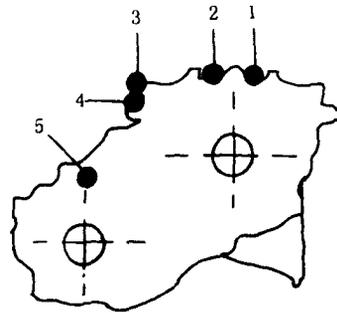
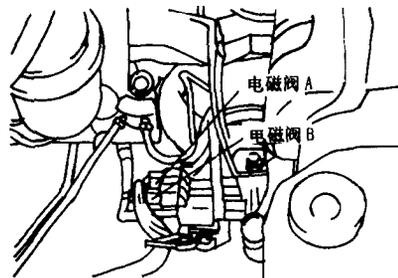


图 4-21 仪表板上 LED 灯



1、2、3、4、5-开关

图 4-23 分动器开关



(a)

现有一真空管接头处有伤，拔下真空管时，感到很松。真空漏气导致转换拉杆动力不足、无法使自变速器中驱动齿轮换位，致使检测开关信号不符。

切断一截胶管，重新插好接头，故障排除。

### 35. 三菱帕杰罗汽车无四轮驱动模式，LED灯闪烁

车型：三菱帕杰罗越野汽车，V6发动机。

故障症状：无四轮驱动模式，LED灯闪烁。

诊断与排除：踩下离合器，将手动操纵杆在2H-4H驱动模式间来回转换，真空电磁阀工作，检查真空源有真空，检查真空漏气，也没发现问题，检查机械转换拉杆不动作。拔下转换拉杆一侧的真空阀胶管，无真空，说明确实有真空漏气处，重新检查胶管及接头，还是没发现问题，怀疑电磁阀内部有问题。见图4-24(b)，用一真空枪做试验，将驱动模式推入2H位置，两个真空电磁阀动作，但真空表不指示。随后夹住通往电磁阀B的胶管，此时真空表有指示，由此说明电磁阀B有问题。拆下电磁阀B用清洗剂清洗后，通电试验用嘴吹气。感觉良好后装复试车，工作一切正常。

由于两个电磁阀位置不好，易受环境影响，脏物使阀门关闭不严现象容易发生，应注重两电磁阀的清洗工作。另外由于各检测开关均在分动器的壳体上，水汽、油等脏物易腐蚀插接头，接触不良也是常有发生，只要按上述驱动模式下的各检测开关状态逐步检测，故障一定会顺利找到。

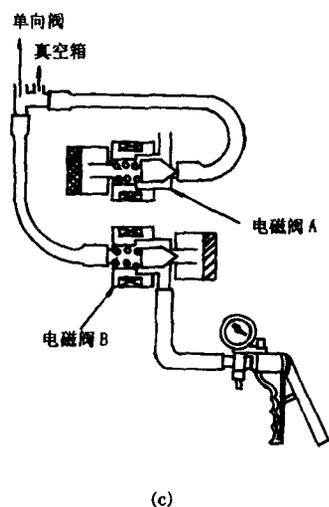
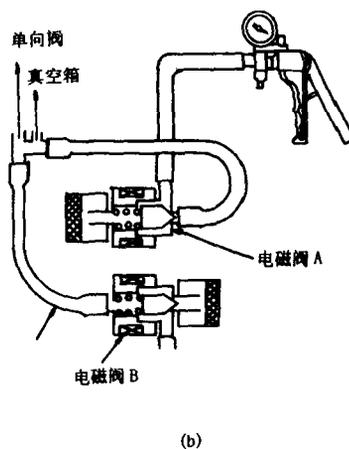


图4-24 电磁阀

## 出版者的话

改革开放以来，每年都有大量的国外汽车从各种渠道进入我国。据统计，进口汽车的保有量约占我国汽车保有量的 20% 左右，数量达几百万辆之多。

由于进口汽车来自于日本、美国、德国、韩国等国家和丰田、本田、日产、三菱、马自达、通用、福特、克莱斯勒、奔驰、大众、现代、大宇等不同的厂家，车型种类繁多，而且各年款均有变化，这无疑给维修人员带来了许多问题。另外，进口汽车结构较为复杂、技术相对先进、电子控制应用比较普遍，基本上均装备了电控燃油喷射系统、自动变速器、防抱死制动系统、安全气囊以及电控悬架、电控转向系统、自动空调、防盗及中控门锁装置等，这又给维修工作增加了一定难度。毫无疑问，吸取他人积累的实际维修经验是提高维修水平的一条捷径和有效的方法。基于此，我们组织编写了这套“进口汽车维修实例丛书”。

这套丛书具有以下特点：

(1) 具有权威性。本丛书的作者均为有多年维修经验的技师，所编写的实例内容可靠，资料翔实，数据准确。

(2) 实用性强。本丛书的实例都是实际工作中碰到的较为典型和疑难的故障，每个例子中都有分析和判断过程，具有较强的针对性和可读性。

(3) 通俗易懂。本丛书注重理论联系实际，故障剖析深入浅出，具有初中文化水平的维修人员就可读懂。

这套丛书包括《进口汽车发动机维修实例》、《进口汽车底盘维修实例》、《进口汽车电气系统维修实例》三本。

本书为《进口汽车底盘维修实例》，分为自动变速器、防抱死制动系统 (ABS)、动力转向系统、其他系统四章，覆盖了亚、欧、美多个国家十几个厂家的几十种车型。该书主要由吴文琳、栾琪文、刘彰武、高玉民、蔡荣植、李贵德、康宏卓编著，参加编写的还有王红洋、展恩宁、肖毅、许刚、张平康、洪强、周常春、赵兴富。

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