

传感器

电子控制自动变速器采用电液式控制系统，这种控制系统由电子控制装置和阀板两大部分组成。电子控制装置是这种自动变速器控制系统的核心，利用各种先进的电子手段对自动变速器以及发动机的工作进行检测，并根据检测结果和相应的控制程序来操纵阀板中各种控制阀的工作，以驱动离合器、制动器、锁止离合器等液力执行元件，从而实现对自动变速器的全面控制，如图 1 所示。



图 1

一、传感器

自动变速器电子控制系统中常用的传感器有节气门位置传感器 (TPS)、车速传感器 (VSS)、输入转速传感器、输出转速传感器、冷却液温度传感器及变速器油温传感器等。

1. 节气门位置传感器

节气门位置传感器安装在发动机节气门体上，并与节气门联动，是由驾驶员通过加速踏板来控制的。其作用就是：测量发动机节气门的开度，使电脑了解发动机负荷，以此作为自动变速器换档的一个依据。这与早期自动变速器液压控制系统中节气门阀的作用是类似的。节气门位置传感器既可用于电子控制燃油喷射系统，也可用于电子控制自动变速器系统。它有很多种类型，装用自动变速器的汽车通常采用线性可变电阻型的节气门位置传感器，如图 2 所示。



图 2

节气门轴与线性电位计及怠速开关的滑动触点连接，当节气门打开时，节气门开度信号触点和怠速信号触点在电阻体上滑移。

VC 端子上加有 5V 的电压，动触点在电阻体上滑移时，在 VTA 端子上就会有与节气门开度成比例的电压信号输出至电脑。当节气门全闭时，检测怠速状态的动触点使 IDL ~ E2 两个端子接通，从而输出怠速状态信号。而节气门开启时，怠速开关断开。当节气门处于不同开度时，对应的电位计的电阻值及输出电压值也不同。

它由线性电位计和怠速开关组成。它实际上就是一个可变电阻，其阻值随节气门开启角度的大小而变化。电脑通过节气门位置传感器，可以获得对应于节气门由全闭到全开的所有开启角度成连续变化的模拟信号及节气门开度的变化速率，以此作为在不同行驶条件下控制换档的主要依据之一。图 3 为线性可变电阻型节气门位置传感器的电路原理和输出特性。

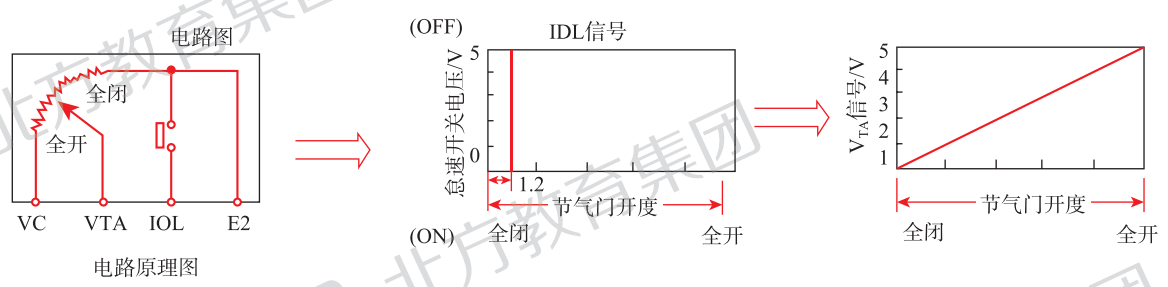


图 3

2. 发动机转速传感器

发动机转速测量常用脉冲信号式转速传感器，除测量转速外，还可以测量发动机曲轴角度位置。

3. 车速传感器

车速传感器安装在变速器输出轴附近，用于检测自动变速器输出轴的转速。电脑根据车速传感器的电信号计算出车速，作为其换挡控制的依据。

常见的车速传感器是一种电磁感应式传感器，如图 4 所示，由永久磁铁和电磁感应线圈组成，为了获取感应信号。须靠近装在输出轴上的驻车锁止齿轮或感应转子。

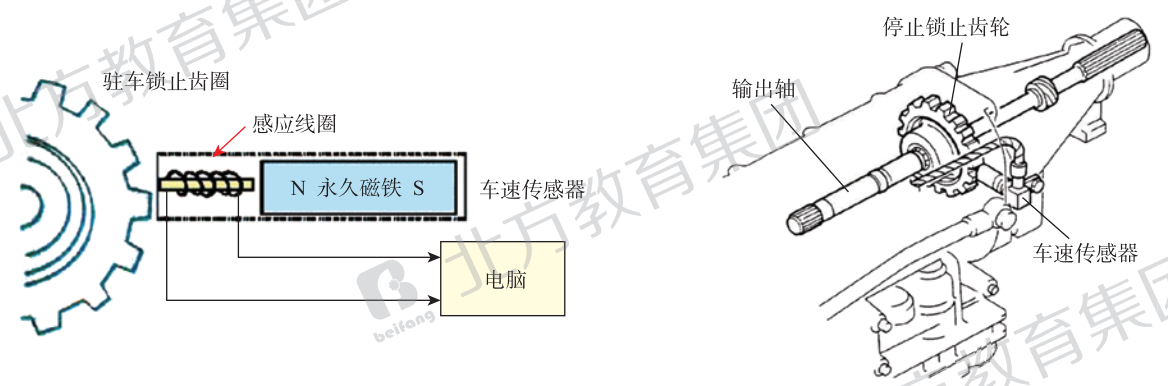


图 4

工作原理：当输出轴转动时，驻车锁止齿轮或感应转子的凸齿不断地靠近和离开车速传感器，是感应线圈内的磁通量发生变化，从而产生交流感应电压。车速越高，输出轴转速就越高，感应电压的脉冲频率就越高。电脑则按照单位时间内感应出的电压脉冲频率数计算出输出轴转速，然后换算成车速。

4. 输入轴转速传感器

输入轴转速传感器与车速传感器类似，也是一种电磁感应式转速传感器。如图 5 所示为位于油泵壳内的输入轴转速传感器。输入轴转速传感器安装在行星齿轮机构输入轴（液力变矩器涡轮输出轴）附近或与输入轴连接的离合器鼓附近的壳体上，用于检测输入轴转速，并将信号送入电脑，便于更精确地控制换档过程。它还作为变矩器涡轮的转速信号，与发动机转速即变矩器泵轮转速信号进行比较，计算出变矩器的传动比，以优化锁止离合器的控制过程，减小换档冲击，改善汽车的行驶平顺性。

5. 发动机冷却液温度传感器

水温传感器的外壳以螺纹旋入发动机冷却系统，通常是位于冷却系中靠近节温器的地方。该传感器是一个电阻值随发动机冷却液温度的变化而变化的热敏电阻。

发动机的水温低于 70℃时，变速器不会升入超速档。水温传感器信号失准或损坏，变速器也不会升入超速档，还会造成变矩器不能进入锁止状态。

6. 自动变速器器油温度传感器

自动变速器油温度传感器安装在自动变速器油底壳内的液压阀阀体上或阀体线束上，如图 6 所示，用于连续监控自动变速器油的温度，以作为电脑进行换档控制、油压控制、锁止离合器控制的依据。自动变速器油温度传感器内部结构为热敏电阻，其结构如图 7 所示。

位于油泵壳内的输入轴转速传感器

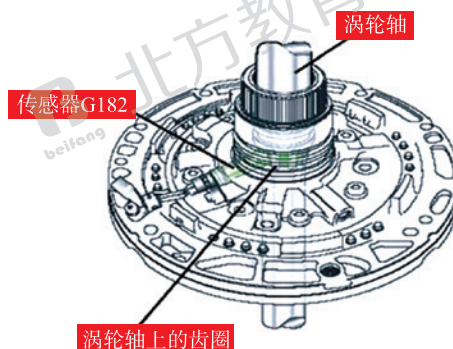


图 5

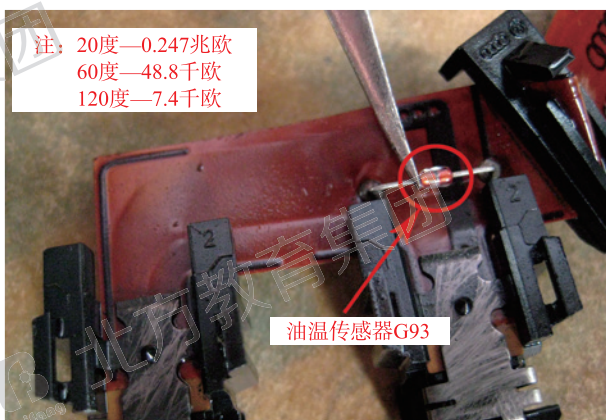


图 6

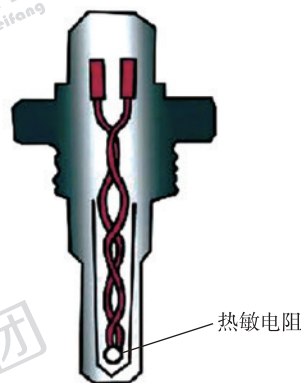


图 7

热敏电阻是利用热敏电阻阻值随温度变化而变化这一特性来检测油温的，通常为具有负温度系数的热敏电阻，即温度越高时，电阻值越小。电脑是根据某电阻值的变化计算出自动变速器油温度的。

在实际的维修中，变速器在正常行驶时突然没有任何档，当汽车停靠在路边休息一段时间后，变速器又可行驶，这往往是油温传感器检测到变速器高温的信号后，变速器执行的安全保护措施。

二、控制开关

电子控制装置中常用的开关有超速档开关、模式开关、空档开关和制动开关等。

1. 超速档开关

超速档开关通常装在自动变速器变速杆上，用于控制变速器的超速档。

在驾驶室仪表盘上，有超速档切断指示灯（O/D OFF 指示）显示超速档开关的状态。

在驾驶室仪表盘上，有超速档切断指示灯（O/D OFF 指示）显示超速档开关的状态。

当超速档开关接通时，触点断开。此时，从蓄电池来的 12V 电压信号经超速档切断指示灯送入自动变速器的电脑，说明电脑获得正确的输入信号电压时，才允许变速器使用超速档。

当超速档开关断开时，触点闭合。此时从蓄电池来的电流流经超速档切断指示灯和闭合的角点搭铁构成回路，超速档切断指示灯亮，并将 OV 电压信号送给电脑，说明档电脑未接收到正确的输入信号时，即切断超速档的工作。

2. 模式开关

模式开关又称程序开关，用于选择自动变速器的控制模式，即选择自动变速器的换档规律，以满足不同的使用要求。常见的控制模式大致有以下几种：

(1) 经济模式（Economy）该模式以汽车获得最佳燃油经济性为目标设计换档规律。当自动变速器在经济模式下工作时，其换档规律使汽车在行驶过程中，发动机经常在经济转速范围内运行，从而降低了燃油消耗。通常这种换档规律，当发动机转速相对较低时，就会换入高档，即提前升档。

(2) 动力模式（Power）该模式以汽车获得最大动力性为目标设计换档规律。当自动变速器在动力模式下工作时，其换档规律使汽车在行驶过程中，发动机经常处在大转矩、大功率范围内运行，从而提高了汽车的动力性能和爬坡能力。通常这种换档规律，只有发动机转速较高时，才能换入高档，即延迟升档。

(3) 普通模式（Normal）普通模式的换档规律介于经济模式与动力模式之间。它使汽车既保证了一定的动力性，又有较好的燃油经济性。

(4) 手动模式（Manual）手动模式使汽车像装用了手动变速器一样，让驾驶员以手动方式选择合适的前进档档位行驶，而又不必像手动变速器那样换档时必须踩离合器踏板。

(5) 雪地模式（Snow）适用于在雪地上行驶的方式。当变速杆置于“D”位时，自动变速器自动采取高档起步，减少车轮驱动力，以防止车轮打滑。

提示：上述控制模式并不是每一种电控式自动变速器所必备的，通常自动变速器只具备这些模式中的若干项，有些车型控制模式是随驾驶员的驾驶个性可变的（即模糊逻辑控制），因而没有模式开关。其实每个换档模式都是在改变变速器的换档点。

3. 档位开关

档位开关位于自动变速器手动摇臂轴上或选档杆下方，用于检测选档杆的位置，同时，该开关也起到安全开关的作用，只有在 P/N 档位时，才允许起动工作。图 8 为档位开关电路图。

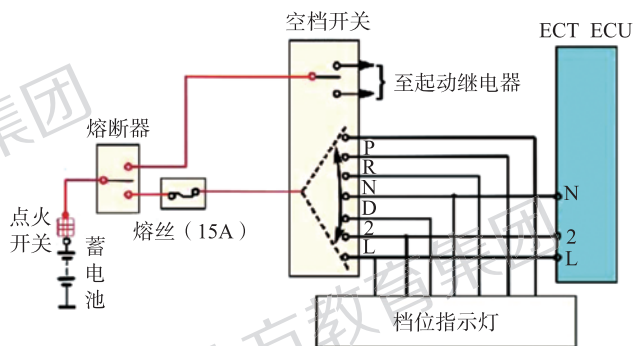


图 8

(1) 档位开关主要类型

一种为触式，它由几个触电组成，当选档杆位于不同位置时，相应的触电闭合。电脑根据闭合的

触电，测得选档杆的位置，从而按照不同的程序控制自动变速器的工作。另一种为逻辑判断式，档位开关的位置信息是利用开关的几条编码线路传给变速器控制模块的。

(2) 档位开关的具体功用如下：

1) 当变速杆拨到停车档 P 位或空档 N 位时，起动继电器线圈电路才能接通，发动机才能被起动。与此同时，接通停车档 P 或空档 N 的档位指示灯电路。

2) 当变速杆拨到倒车档 R 位时，接通倒车灯开关和倒车档档位指示灯电路。

3) 当变速杆拨到前进档 D 位时，变速器可由一档顺序升至高档。

4) 当变速杆拨到前进档 2 位时，允许变速器从三档降至一档，或由一档升至二档。

5) 当变速杆拨到前进档 L 或 1 位时，变速器被锁止在一档。

提示：有一些车型，当变速器电脑接收不到档位开关“D”位信号时，变速器不会升入超速档。

(3) 档位开关的检查

1) 用举升器将汽车升起。

2) 拆下连接在自动变速器手动阀摇臂和操纵手柄之间的连接杆。

3) 拔下档位开关的线束插头。

4) 将手动阀摇臂拨置各个档位，同时用万用表测量档位开关线束插座内各插孔之见的导通情况。

5) 将测量结果与标准值进行比较。

(4) 档位开关的调整

1) 拆下连接在自动变速器手动阀摇臂和操纵手柄之间的连接杆。

2) 将操纵手柄拨置空挡位置。

3) 将手动阀摇臂拨置空挡位置。

其方法是：先将手动阀摇臂向后拨置极限位置（停车档位）然后再退回 2 格。

4) 稍稍用力将手柄靠向 R 位方向，然后连接并固定操纵手柄与手动阀摇臂之间的连杆。

5) 将操纵手柄拨至各个档位，检查档位指示灯与操纵手柄位置是否一致、P 位和 R 位时发动机是否能启动，R 位时倒车灯是否能亮起。如有不符，应松开档位开关的固定螺钉，转动档位开关进行调整，有的档位开关外壳上刻有一条基准线，调整时应将基准线和手动阀摇臂轴上的槽口对齐。也有一些自动变速器的档位开关上有一个定位孔，调整时应将摇臂轴上的定位孔与档位开关上的定位孔对准。

(5) 档位开关的更换：

1) 拆下连接在自动变速器手动阀摇臂和操纵手柄之间的连接杆。

2) 松下手动阀摇臂轴上的锁紧螺母，拆下手动阀摇臂。

3) 拧下档位开关固定螺栓，拆下档位开关。

4) 按拆卸相反的顺序重新安装档位开关。

5) 按照规定的程序重新调整档位开关。

4. 制动开关

制动开关安装在制动踏板支架上。当踩下制动踏板时开关接通，开关通知自动变速器电脑，制动已经使用，解除锁止信号，松开变矩器锁止离合器，同时停车灯亮。这种功能还可防止当驱动轮制动被抱死时，发动机突然熄火。