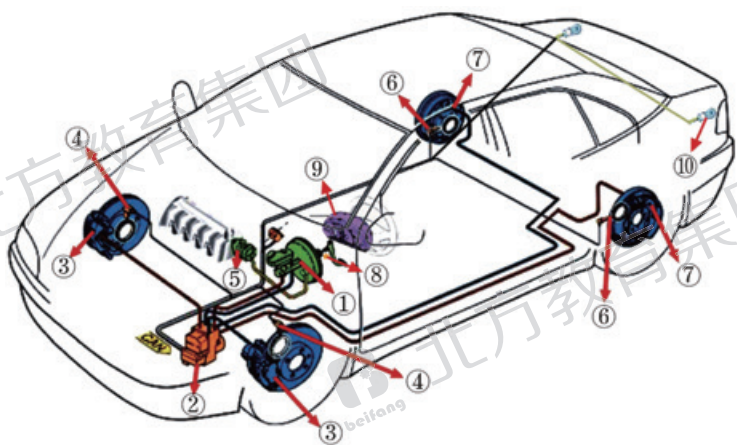


结构

一、ABS 系统结构

ABS 系统在上汽车上布置方法很多，目前国内常见车型基本都采用分置式防抱死系统，如图 1 所示为一汽宝来分置式 ABS 系统的布置图。液压装置和 ECU 组合在一起成为一个独立的总成，采用三通道四传感器，采用高压泵、电机、蓄压器和快速作用电磁阀，控制车轮的液压力。



- 1 — 制动主缸与真空助力器
- 2 — 液压控制器
- 3 — 前制动轮缸
- 4 — 前轮车速传感器
- 5 — 真空助力单向阀
- 6 — 后轮车速传感器
- 7 — 后轮制动轮缸
- 8 — 制动灯开关
- 9 — ABS 报警灯
- 10 — 后制动灯

图 1 一汽宝来 ABS 布置示意图

ABS 系统有多种类型，结构上有所不同，但系统的主要部分由轮速传感器、电控单元和液压调节器等组成。

ECU 是 ABS 系统的控制中心，它的本质是微型数字计算机。一般是由两个微处理器和其它必要电路组成的不可分解整体元件。电控单元的基本输入信号是四个轮上的传感器送来的轮速信号和一些开关信号。输出的信号是液压控制单元的控制信号和自诊断信号及 ABS 故障指示灯的信号（如图 2 所示）。



图 2 ABS 组成及控制示意图

二、ABS 系统信号元件

1. 轮速传感器的种类与工作原理

轮速传感器是一个间接检测车速的元件，理论上可以反映汽车的速度。轮速传感器将采集车轮旋转的信号，输送给 ABS 控制单元（ECU）。

(1) 按安装方式分为：轴向安装（图 3 所示）和径向安装（图 4 所示）。

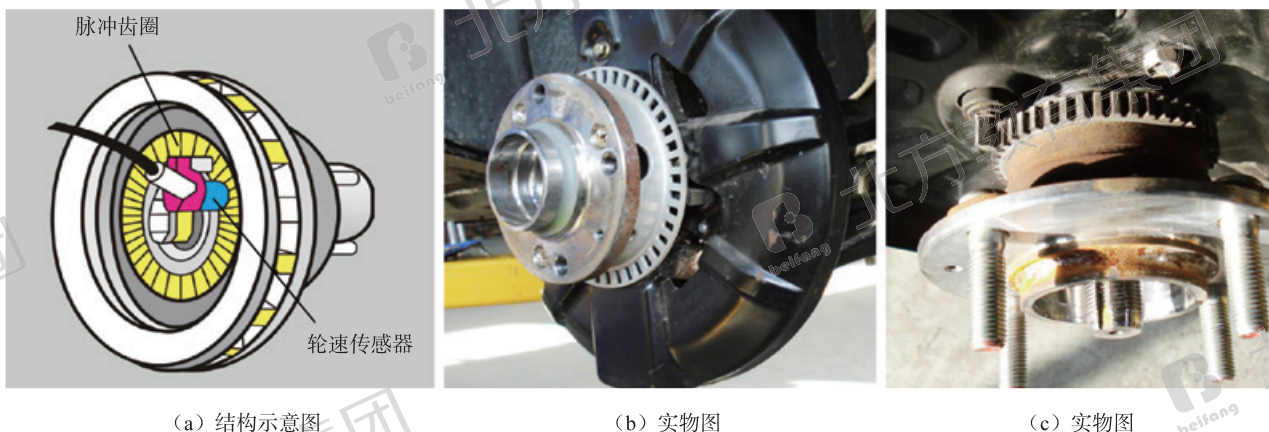


图 3 轴向安装式轮速传感器示意图



图 4 径向安装示意图

(2) 按工作原理分为电磁式，霍尔式和磁阻式三种。

1) 电磁式轮速传感器

电磁式轮速传感器是一种通过磁通量的变化产生感应电压的装置，主要有传感器和齿圈两部分组成。齿圈一般安装在轮毂或轴座上，对于后轮驱动车辆齿圈也可安装在差速器或传动轴上。齿圈随轮毂或传动轴一起转动。传感器通过固定在车身上的支架安装在齿圈附近，传感器与齿圈间的气隙约为 $0.4 \sim 1.0\text{mm}$ （如图 5）。

当齿圈旋转时，齿顶和齿隙交替对向极轴。当齿顶对向极轴时磁路的磁隙最小，因此磁阻也最小，通过感应线圈的磁通量最大；当齿隙对向极轴时磁路的磁隙最大，磁阻也最大，通过感应线圈的磁通量最小。所以在齿圈旋转过程中，感应线圈内部的磁通量交替变化从而产生感应电动势，此信号通过感应线圈内部的电缆输入 ABS 的电控单元（如图 5 所示）。当齿圈的转速发生变化时，感应电动势的频率也随之变化。ABS 电控单元即通过检测感应电动势的频率变化来检测车轮速度。

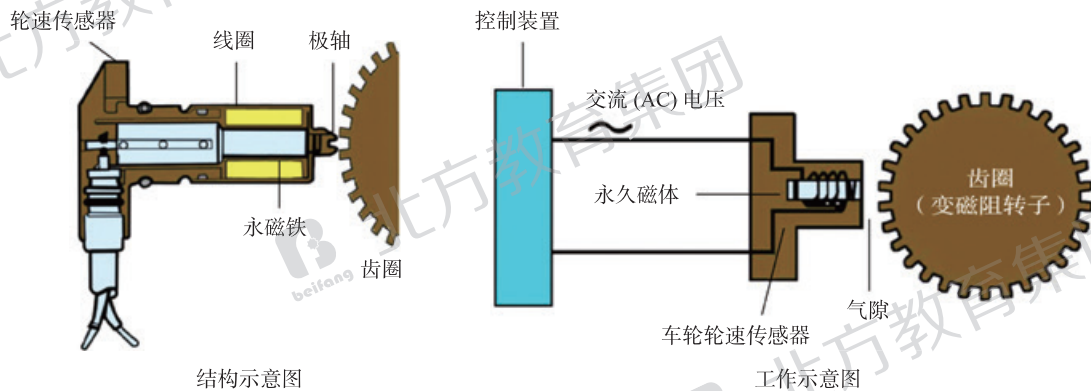


图 5 电磁式转速传感器结构示意图

2) 霍尔式轮速传感器

霍尔式轮速传感器也是由传感器和齿圈组成。传感器由永磁铁、霍尔元件和电子电路组成。永磁铁的磁力线通过霍尔元件和齿圈，齿圈相当于一个集磁器（如图 6 所示）。

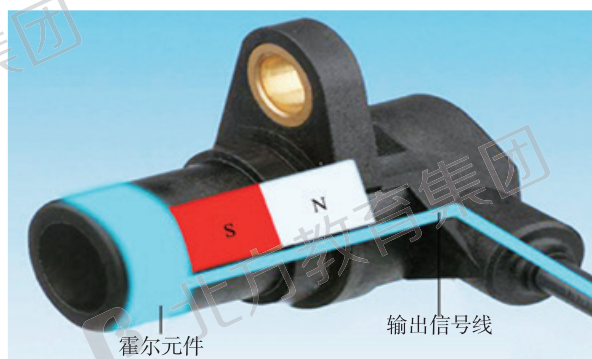


图 6 霍尔式轮速传感器结构示意图

当齿圈位于如图 7a 所示位置时，穿过霍尔元件的磁力线分散，磁场相对较弱；而当齿圈位于如图 7b 所示位置时，穿过霍尔元件的磁力线集中，磁场相对较强。齿圈转动时，使得穿过霍尔元件的磁力线密度发生变化，因而引起霍尔电压的变化，霍尔元件将输出一个毫伏（mV）级的准正弦波电压，然后再由电子电路转换成标准的脉冲电压。

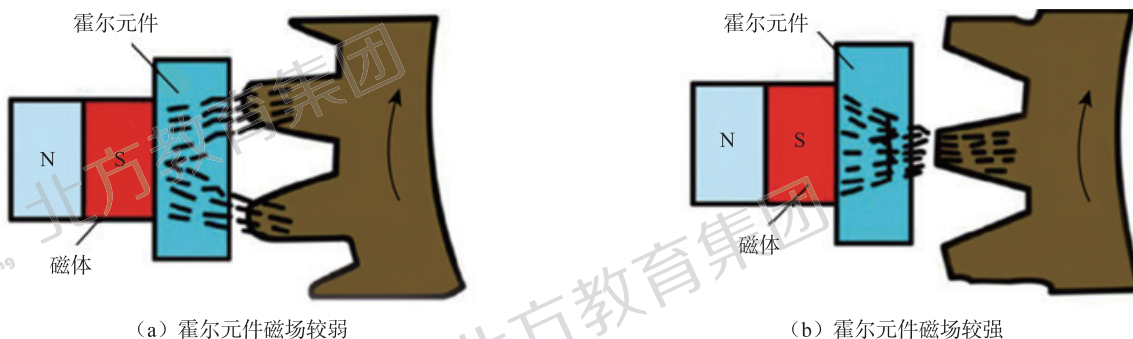


图 7 霍尔式轮速传感器工作原理示意图

霍尔式轮速传感器具有以下优点：

- ① 输出信号电压伏值不受转速的影响，在 12V 的汽车电源电压条件下，其输出信号电压保持在 11.5V ~ 12V 不变，即使车速接近于零也不变；
- ② 频率响应高，其响应频率高达 20kHz，用于 ABS 系统时相当于车速为 1000km/h 时所检测的信

号频率；

③ 抗电磁波干扰能力强。由于其信号电压不随转速的变化而变化，且幅值高，故具有很强的抗电磁波干扰的能力。

3) 磁阻式轮速传感器

这是一种新型轮速传感器，现在有很多车型都已经安装，也称之为电磁编码型轮速传感器。在传感器的内部回路中有一个大约 8V 的电压，当车轮转动时，在轮毂轴承处产生一系列变化的电磁场，对传感器的内部电路产生影响。当传动轴相对于固定的传感器发生相对转动时，传感器上产生脉动直流电压信号，这种脉冲信号用于计算车轮转速，如图 8 所示为磁阻式传感器实物图。

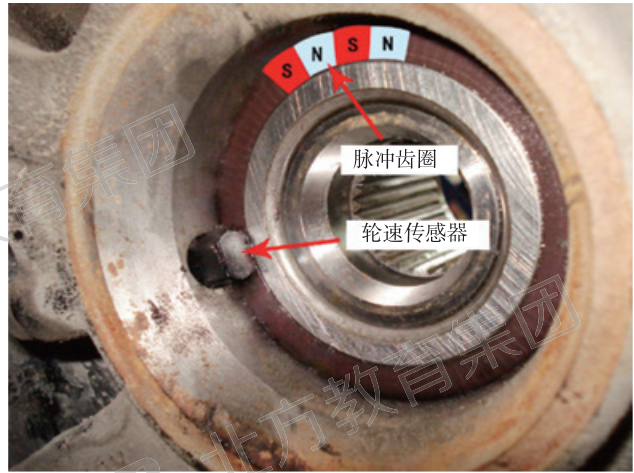


图 8 磁阻式传感器实物图

2. 液位指示开关

制动液油壶里的液位指示开关有两个触点，当制动液面下降到一定程度时触点闭合，仪表上液位指示灯点亮，提醒驾驶员要对车辆的制动液进行检查。有的车型同时向 ABS 电控单元发送信号，电控单元停止防抱死制动系统工作，电控单元停止工作的同时点亮琥珀色 ABS 故障指示灯。红色故障灯比琥珀色故障灯先亮（如图 9 所示）。

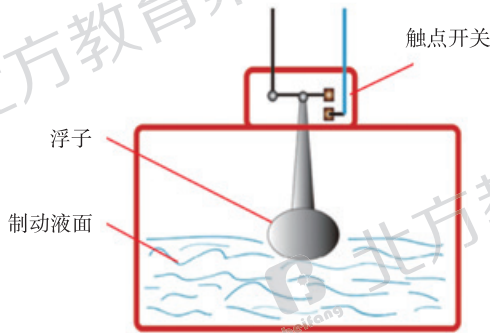


图 9 液位指示开关结构示意图

3. 手制动指示灯开关

手制动指示灯开关安装于手制动机构上，有些车型与防抱死制动控制器（ECU）相连。当实施驻车制动时，开关与地线形成回路，从而使安装在仪表上的红色手制动指示灯点亮（如图 10 所示）。



图 10 手制动指示灯开关结构示意图

4. 制动灯开关

制动灯开关安装在制动踏板上（如图 11 所示）。向 ECU 传送制动信号，ABS 系统获得制动踏板的工作情况。



图 11 制动灯开关结构示意图

5. ABS 警告灯

ABS 系统带有两个故障指示灯，一个是红色制动故障指示灯，另一个是琥珀色（黄色）ABS 故障指示灯。琥珀色 ABS 警告灯用来指出系统故障和诊断系统故障（如图 12 所示）。

(1) 两个故障指示灯正常闪亮

故障指示灯正常闪亮的情况如下：当点火开关打开时，红色制动灯与琥珀色 ABS 灯几乎同时亮，制动灯亮的时间较短，ABS 灯会亮的长一些（约 3s）；起动汽车发动机后，蓄压器要建立系统压力，此时两灯泡会再亮一次，时间可达十几秒甚至几十秒钟。红色制动灯在停车驻车制动时也应亮。如果在上述情况下灯不亮，就说明故障指示灯本身及线路有故障。

(2) 红色制动故障指示灯长亮

此种情况说明制动液不足或蓄压器中的压力下降（低于 14000kPa），此时普通制动系统与 ABS 均不能正常工作，应检查故障原因并及时排除。

(3) 琥珀色 ABS 故障指示灯长亮

此种情况说明电控单元发现 ABS 系统中有问题，要及时检修。接通点火开关，检查 ABS 警告灯，应点亮大约 2s，然后熄灭。



图 12 ABS 警告灯实物图