

霍尔式传感器

1. 霍尔效应

如图 1 所示，把美国科学家霍尔发明的一种半导体基片（叫霍尔元件）放在磁场中，并从侧面给基片通电，当电流方向和磁场方向垂直时，在垂直于电流和磁场的霍尔基片的横向侧面上产生一个毫伏级的电压，这个电压称为霍尔电压。霍尔传感器就是利用这一原理制的。

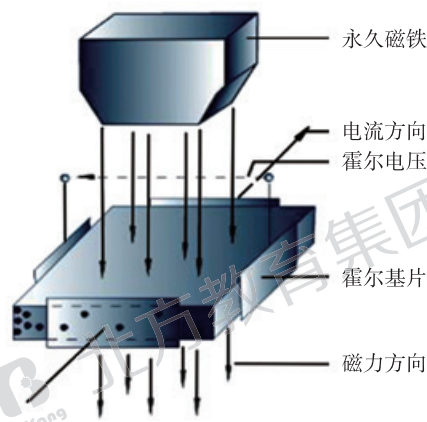


图 1 霍尔效应

2. 霍尔传感器结构原理

(1) 叶片式

叶片式霍尔传感器结构如图 2 所示。主要触发叶轮、永久磁铁、霍尔元件等组成。

如图 2 示，发动机起动后触发叶轮随凸轮轴转动，当叶片进入永久磁铁与霍尔元件之间的空气隙时，磁场即被触发叶轮的叶片旁路（或称隔磁），这时霍尔元件不产生霍尔电压，集成电路输出极的三极管处于截止状态，信号发生器输出高电位。当触发叶轮的叶片离开空气隙时永久磁铁的磁通便通过霍尔元件构成回路，这时霍尔元件产生霍尔电压，集成电路输出极的三极管处于导通状态，信号发生器输出低电位。

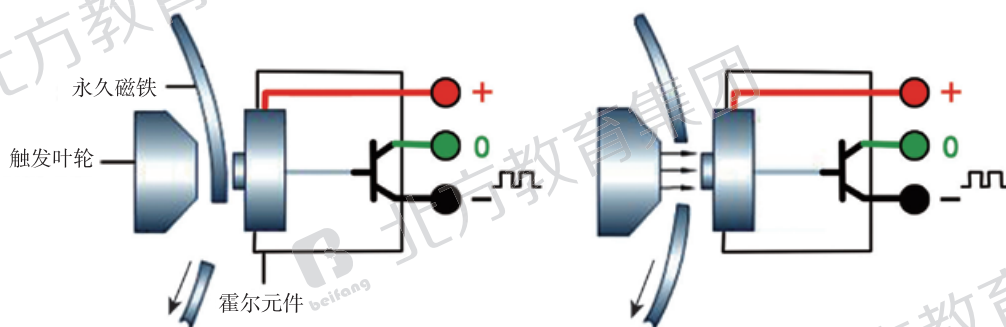


图 2 信号发生器工作原理

(2) 磁齿式

磁齿式霍尔传感器结构如图 3 所示。主要信号轮、霍尔元件、电子电路等组成。

如图 3 所示，在信号轮上安装有磁铁，信号轮转动起来磁铁正对霍尔元件时，霍尔元件产生霍尔电压，集成电路输出极的三极管处于导通状态，信号发生器输出低电位。当磁铁未正对霍尔元件时，霍尔元件不产生霍尔电压，集成电路输出极的三极管处于截止状态，信号发生器输出低电位。

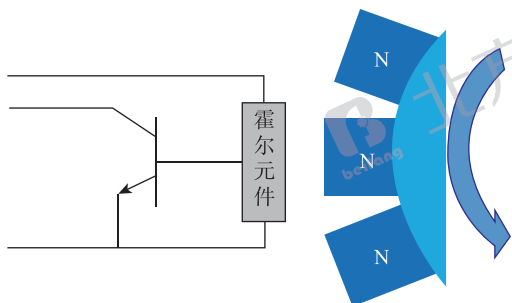


图 3 磁齿式霍尔传感器

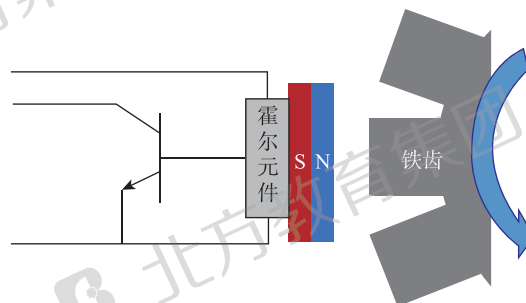


图 4

(3) 铁齿式

铁齿式霍尔传感器结构如图 4 所示。主要信号轮、永久磁铁、霍尔元件、电子电路等组成。

如图 4 所示，永久磁铁和霍尔元件安装在一起，信号轮转动起来后，信号齿的铁齿会影响永久磁铁对霍尔元件的磁场作用，从而使集成电路输出极的三极管导通、截止交互变化，借此确定信号转子的位置和转速。

3. 霍尔传感器的应用

霍尔传感器多用于凸轮轴位置传感器，如图 5 所示。霍尔传感器与控制单元之间有三条连接线，第一个是电源线，多数为蓄电池电压，用于给霍尔元件及内部电路提供工作电流；第二个是信号线，在电子控制单元内提供一个电压，多数是 5V，并且内置上拉电阻，霍尔传感器控制信号线搭铁后，在信号线上产生低电平信号。叶片旋转时，霍尔元件间断的产生霍尔电压，控制内部的三极管导通和截止，当三极管导通时，信号线与搭铁线导通，信号线变为低电平信号；当三极管截止时，信号线与搭铁之间断开，信号线变为高电平信号。

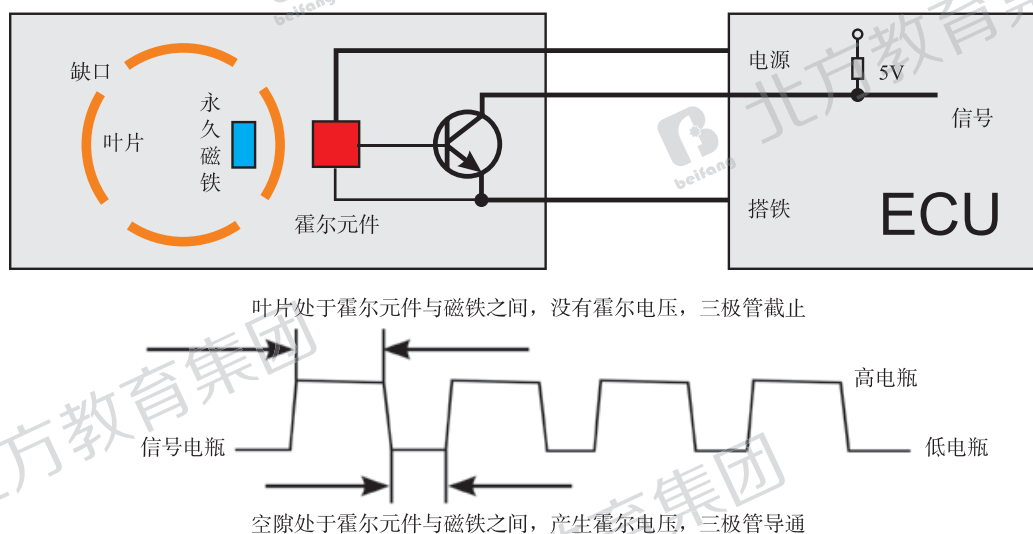


图 5 霍尔传感器信号的产生

4. 霍尔传感器的检测

霍尔传感器检测分两步进行，首先测量传感器电压的是否符合要求，，然后使信号齿转动起来后测量信号线波形是否完整。