

# 点火系统组成

内燃机的起燃方式有两种：一种是压燃式，另一种为点燃式。汽油的特点是燃点高，燃烧速度快。如采用压燃气缸内温度过高会发生爆震，所以汽油机采用点燃式，同时也有助于发动机转速的提高。

如图 1 所示，汽油机活塞在压缩行程接近上止点时，可燃性混合气体由火花塞点燃并推动活塞做功，因此，汽油机的燃烧室中都装有火花塞。能够将 12V 的蓄电池电压转变 8 ~ 20KV 的高压，并准时将高压电供入相应气缸的全部设备称为发动机点火系统。

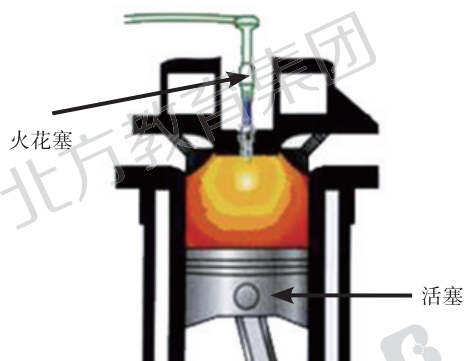


图 1 火花塞点燃混合气

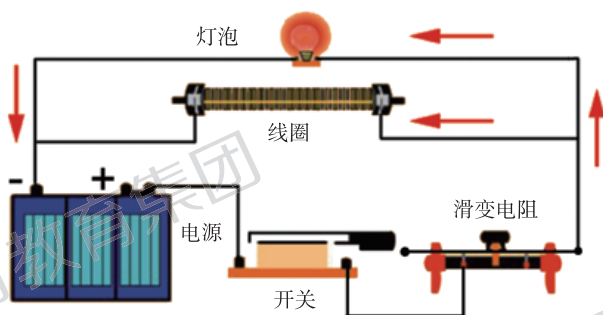


图 2 闭合电路

## 一、自感和互感

### 1. 自感

如图 2 所示，当闭合开关时，电流从电源→开关→滑变电阻，一路经线圈构成回路；另一路经灯泡构成回路，灯泡点亮。

如图 3 所示，当开关断开时，电源的电流会马上消失，但灯泡不立即熄灭，而是逐渐熄灭，这是为什么呢？

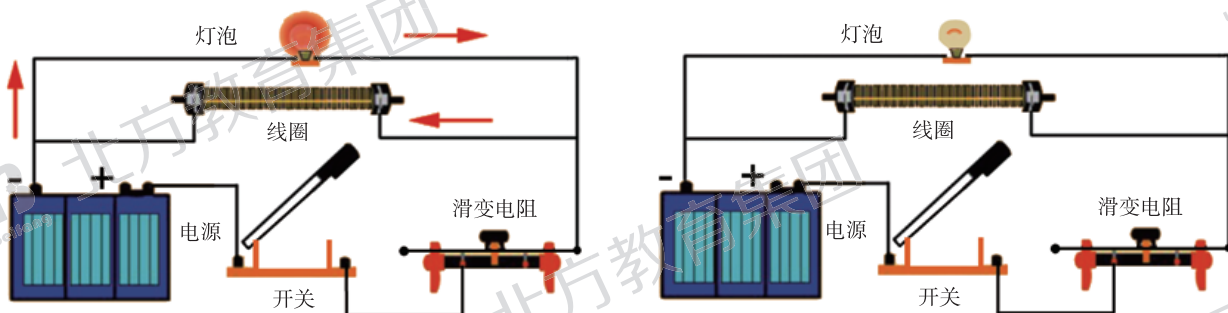


图 3 断开电路

如图 4 所示，当开关 S 断开的瞬间通过线圈 L 的电流突然减弱，给线圈通电在线圈的周围会产生磁场（电生磁），如果线圈内的电流有强弱变化时，它所产生的磁场也有强弱的变化。

当线圈周围有强弱的磁场变化时，线圈的自身会感应出电来（磁生电），也就是说虽然开关 S 断开

了，但线圈 L 自身感应出来的电会与灯泡 HL 组成闭合电路，在这个电路中有感应电流通过，所以灯泡不会立即熄灭，这种现象叫自感。

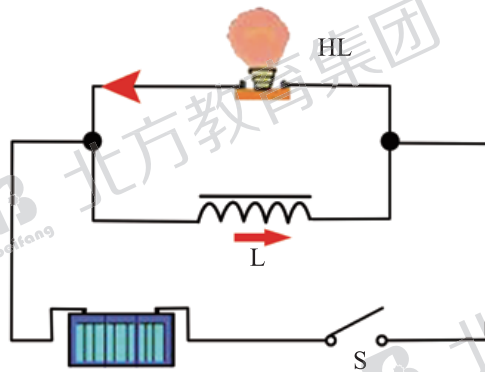


图 4 自感电动势

## 2. 互感

如图 5 所示，把 A、B 两个线圈绕制在同一铁芯上，当给 A 线圈通电时，A 线圈产生磁场同时将铁芯磁化，磁力线从 N 极到 S 极，此时 B 线圈周围存在磁场。如果我们把 A 线圈称为初级线圈，把 B 线圈称为次级线圈，如图 6 所示，当初级线圈内的电流断开时次级线圈周围的磁场由强变弱，此时次级线圈内部会感应出电流，这种现象被称为互感，电压变压器就是利用互感原理研制的。

次级线圈感应出来的电压高低与以下因素有关：

(1) 初级线圈产生的磁场越强，次级线圈感应出的电压越高。

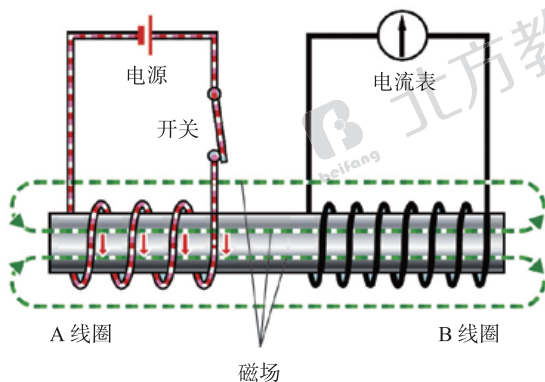


图 5 A 线圈闭合

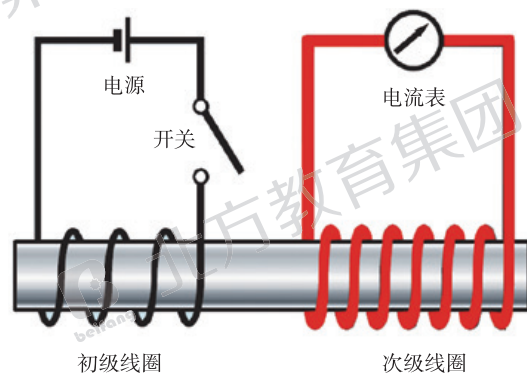


图 6 A 线圈断开

(2) 初级线圈内部电流通断的频率越快，次级线圈感应出的电压越高。

(3) 次级线圈的匝数越多，次级线圈感应出的电压越高。

汽油机活塞在压缩行程接近上止点时，可燃性混合气体是由火花塞点燃并推动活塞做功，为此汽油机的燃烧室中都装有火花塞，能够将 12V 的蓄电池电压转变 8KV ~ 20KV 的高压，并准时将高压供入相应的气缸的全部设备，此过程称为发动机点火系。有些点火系统可以为火花塞提供高达 40KV 的高压。如图 7 所示。

## 二、点火系统的组成

汽车点火系统经历了传统白金点火、电子点火、分电器型微机控制点火、分组点火、独立点火等阶段。传统白金点火、电子点火、分电器型微机控制点火都装有分电器，在目前汽车上都不再使用。

目前汽车的点火系统由凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器、电脑、点火线圈、点火器、高压线、火花塞组成。汽油机活塞在压缩行程接近上止点时，可燃性混合气体是由火花塞点燃并推动活塞做功。

点火线圈是利用互感原理将 12V 的蓄电池电压转变 8KV ~ 20KV 的高压电。高压线是将点火线圈产生的高压电传给火花塞。

点火器的作用是控制点火线圈产生高压火花的时间。点火系统若要在活塞到达压缩上止点之前点火，就要精确的判断出活塞的位置，这项工作由凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器来完成。

电脑则是根据凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器判断活塞运动的位置，以此来控制点火器点火。

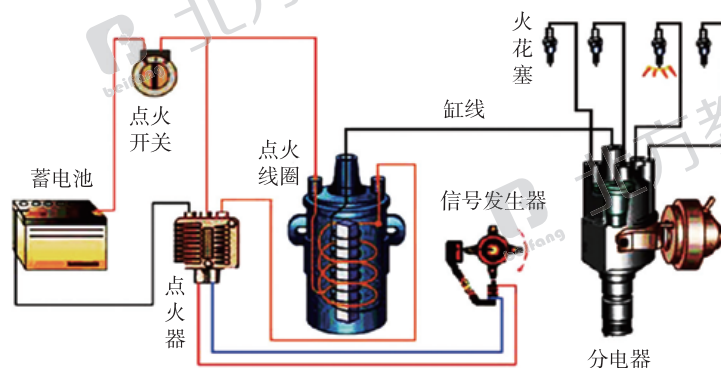


图 7 点火系统