

拉线式节气门

一、缸外喷射汽油机进气量控制形式

1. 拉线式节气门

(1) 结构

拉线式节气门油门踏板末端连着一根钢索，通向节气门，踩油门的动作直接通过钢索控制节气门，如图1所示。在节气门体上有油门拉线和回位弹簧，如图2所示。除此之外拉线式节气门上还有怠速电机、节气门位置传感器以及怠速开关的信号线，节气门位置传感器反映节气门的工作状态，怠速开关则反映出节气门关闭的状态。

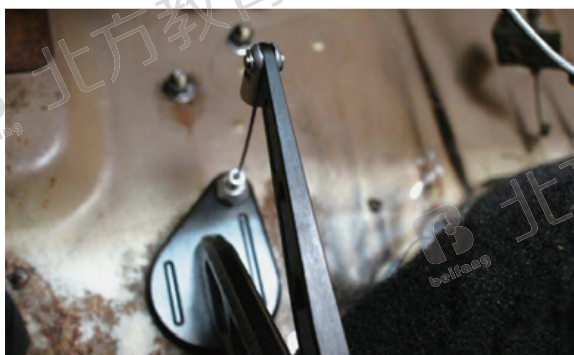


图1 油门踏板

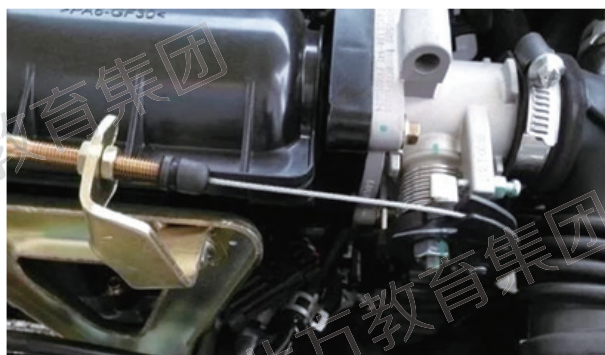


图2 拉线式节气门

拉线式节气门最大的特点就是直接、快速，完全受控于驾驶员。你可以很轻松地用油门控制发动机。你踩多少油门节气门就开多少，踩完油门立马发动机就有响应，哪怕动力不足发动机也立刻跟着抖两下。

(2) 怠速控制阀

1) 作用

在装有拉线式节气门的车上，在怠速时，节气门是关闭的，此时，空气从一旁的怠速气道通过。怠速控制阀安装在怠速气道上，通过控制通道导通的大小控制了怠速时空气的流速，从而控制怠速转速，如图3所示。

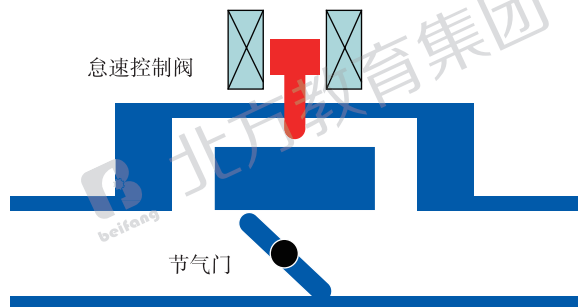


图3 怠速控制阀示意图

2) 控制原理

在启动前，怠速控制阀处于全开状态，启动汽车时，怠速控制阀根据冷却液温度传感器的信号，从存储器中取出预存的数据，控制怠速气道的开度。着车以后，依然根据冷却液温度传感器的信号控制发动机快怠速运转，直至发动机到达正常温度。在发动机怠速运转过程中，根据发动机负荷和电力负载的变化增加怠速气道的开度。在急减速时，为避免节气关闭过快导致发动机运转不良，怠速控制阀会将怠速气道完全打开在逐渐关闭至正确位置。熄火后，怠速控制阀再次处于全开状态，为下次启动做好准备。

怠速控制阀的调节工作根据转速信号进行调整，在怠速阀工作过程中，不断进行学习以适应怠速阀性能的变化，在更换怠速控制阀或清洗对其清洗时，需要进行匹配调整。

在拉线式节气门安装有怠速控制阀，在怠速时控制怠速气道通路的大小，怠速控制阀有三种，分别是旋转滑阀式、占空比电磁阀式、步进电机式。

二、旋转滑阀式

1. 旋转滑阀式怠速阀

旋转滑阀式怠速控制系统，分为新式和旧式两种，如图 4 所示。

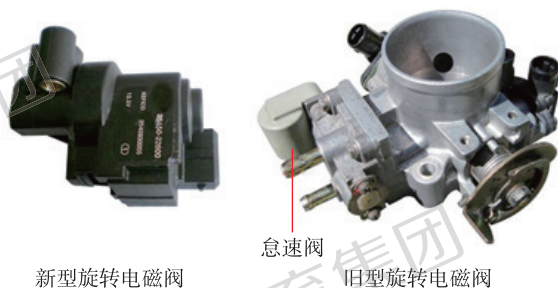


图 4 旋转滑阀时怠速阀

(1) 结构

旋转滑阀式怠速控制系统主要由永久磁铁、空气旁通道、旋转滑阀和复位弹簧等组成。

其中旋转滑阀固装在电枢轴上，与电枢轴一起转动，用以控制通过旁通空气道的空气量；永久磁铁固定在外壳上，形成永久磁场；复位弹簧的作用是在发动机熄火后使怠速阀旁通道完全打开，如图 5 所示。

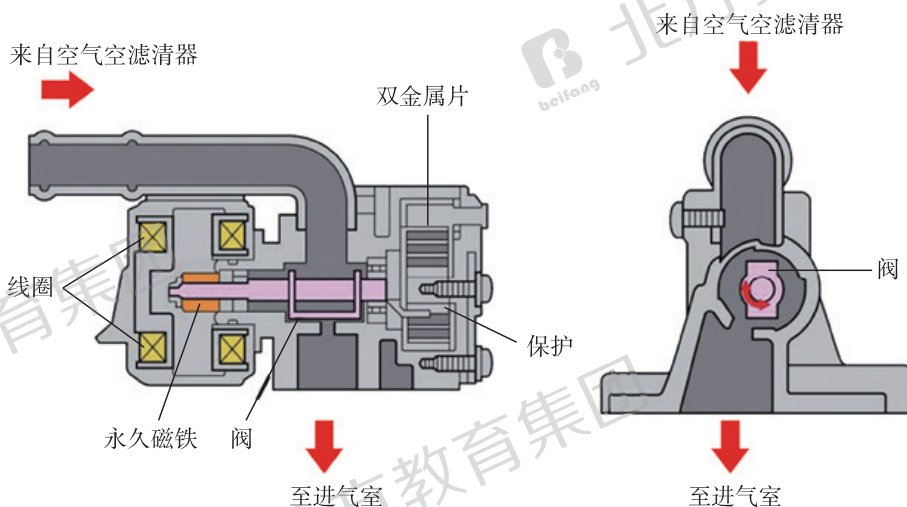


图 5

(2) 原理

电枢铁心上绕有两组绕向相反的电磁线圈 A 和 B，当给线圈通电时，就会产生磁场从而使电枢轴带动旋转滑阀转动，控制通过旁通空气道的空气。

电磁线圈 A 和 B 由发动机控制模块 RSO（控制线端子）和 RSC（控制线端子）由同一信号进行反向控制，如图 6 所示：

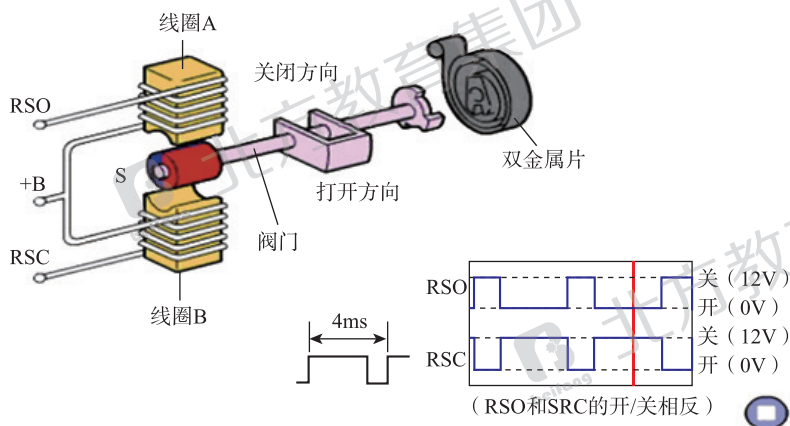


图 6

- 1) 当占空比为 50% 时，A 和 B 平均通电时间相等，电枢停止转动；
- 2) 当占空比大于 50% 时，线圈 A 的平均通电时间长，电枢带动旋转滑阀顺时针旋转，空气旁通道截面增大，怠速升高；
- 3) 当占空比小于 50% 时，线圈 B 的平均通电时间长，电枢带动旋转滑阀逆时针旋转，空气旁通道截面减小，怠速降低。
- 4) 旋转滑阀根据控制脉冲信号的大小进行旋转，占空比的范围约 18% 至 82% 之间。滑阀的偏转角度限定在 90° 内。

新型的旋转滑阀式怠速阀与旧型号在外型上基本相同，但控制方面却是完全不同的。新型旋转滑阀式怠速阀是接收电控单元的信号自身进行调节控制的，如图 7 所示。

新型旋转滑阀只有一组线圈，通过回位弹簧进行回位控制。它取消了双金属片的加热控制，其控制范围增大并更精确。

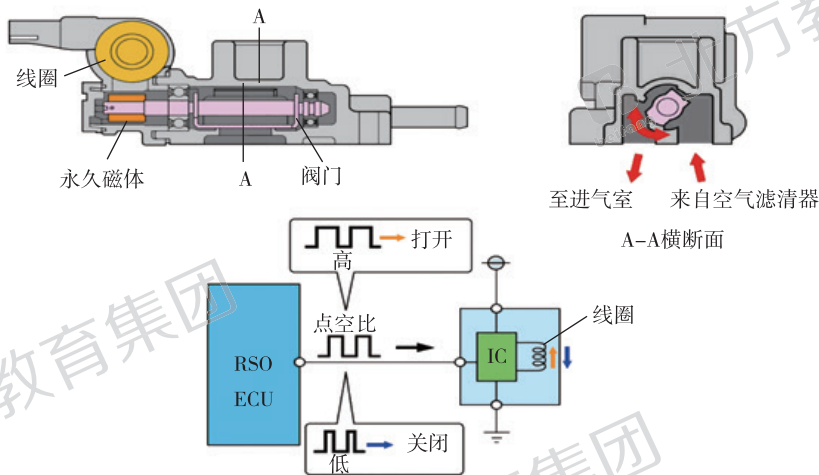


图 7 新型旋转滑阀式怠速阀

三、占空比电磁阀式

占空比怠速控制阀安装在进气歧管上，利用来自发动机控制模块的占空比信号控制经过节气门旁通气道的进气量。

当发动机怠速运行时，发动机控制模块根据各种传感器的信号，向电磁线圈通以占空比可调的脉冲信号。控制信号的占空比决定了线圈中平均电流的大小，而平均电流的大小又决定了电磁阀的开度

和发动机怠速的高低。占空比越大，线圈中的平均电流越大，线圈吸力越强，阀门升程高，开度大，旁通空气量大，怠速高；反之，怠速低，如图 8 所示。

控制过程同步进电机式和旋转滑阀式怠速控制系统基本一致，只是怠速阀的动作都是由发动机控制模块的占空比信号控制。这种怠速控制阀在日产车和福特车上都被使用。占空比怠速控制阀的控制电路如图 9 所示。

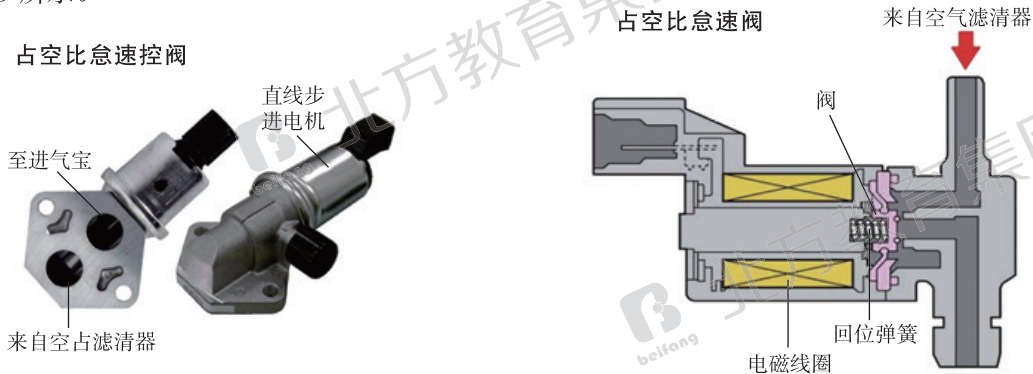


图 8 占空比怠速阀

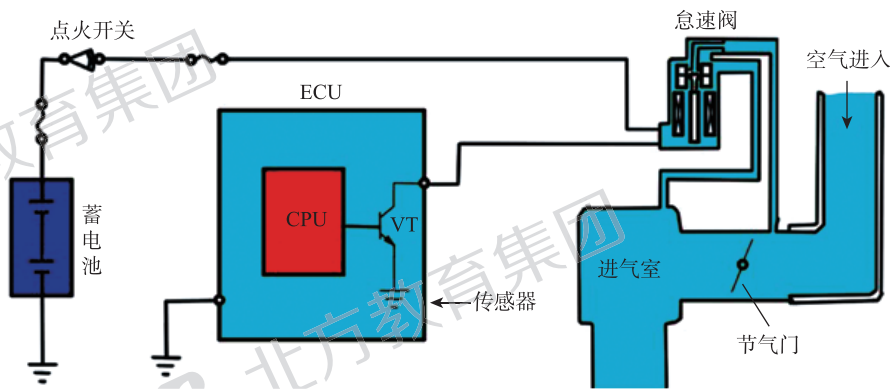


图 9 占空比怠速控制阀的控制电路

四、步进电机式

目前四线步进电机式怠速控制阀（如图 10 所示）的应用非常广泛。

步进顺序表如表 1 所示。通过测量步进电机的阻值不能彻底的判断其性能的，需要使用专门的步进电机驱动器检测。



图 10 四线步进电机怠速控制阀

表 1 步进电机步进顺序表

	A	B	C	D
第一步	—	+	—	+
第二步	+	—	—	+
第三步	+	—	+	—
第四步	—	+	+	—
第五步	—	+	—	+