

一种电控汽油喷射教学演示装置

叶淑贞^①

沈以煦

(中国农业大学车辆工程学院) (中国农业大学电子电力工程学院)

张学敏 杨孟涛 倪海兵

(中国农业大学车辆工程学院)

摘要 所研制的电控汽油喷射演示装置,能够模拟同时喷射、分组喷射和顺序喷射3种汽油喷射过程。实验结果表明:该装置结构合理,工作可靠,操作方便,演示效果直观、生动,具有实用价值。

关键词 汽油喷射;演示装置;电路设计

中图分类号 U 464.136.1; G 482

A Device of Electronic Fuel Injection for Educational Demonstration

Ye Shuzhen¹ Shen Yixu² Zhang Xuemin¹ Yang Mengtao¹ Ni Haibing¹

(1 College of Vehicle Engineering, CAU 2 College of Electronic and Electric Power Engineering, CAU)

Abstract An electronic fuel injection device for educational demonstration is designed to simulate the simultaneous, in groups and sequential injection. The experimental results show that it is rational in construction, reliable, convenient in operating and the demonstration is objective and lively.

Key words fuel injection; demonstration device; circuit design

笔者研制的用于教学演示的电控汽油喷射装置(以下简称喷射装置),具有结构合理、演示效果好的优点。现将设计原理和电路特点报道如下。

为满足教学要求,喷射装置不但应能模拟汽油喷射过程,而且可完成各缸同时喷射、分组喷射和顺序喷射这3种喷射方式的演示;因此采用电子脉冲电路产生的电脉冲来控制喷油器的开闭和喷油持续时间。喷射装置应能清楚地演示现代汽车发动机上的3种喷射方式的动态过程,喷油时间可调节,以达到直观、清晰且生动的效果。

本装置由油箱、电动汽油泵、汽油滤清器、供油总管、压力调节器、喷油器和观察箱等组成。其工作过程如下:接通电源,汽油被电动油泵从油箱吸出,经滤清器进入供油总管和各个喷油器,喷油器按电子脉冲电路产生的电脉冲控制间断喷油。用开关选择不同的喷射方式和喷油持续时间。油路油压过高时,压力调节器工作,多余的汽油返回油箱。由喷油器喷入观察箱的汽油,经其底部出油管流回油箱,使汽油可循环使用。

电控发动机上一般采用的电动汽油泵是将驱动电机和油泵制成一体的,并装在一个壳体内。它可安装在油箱内部或油箱外部。本装置采用德国博世公司生产的外装油泵,其工作电压

收稿日期:1998-02-26

①叶淑贞,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)44信箱,100083

为 12 V,工作电流不大于 8 A,输油压力为 0.53~0.56 MPa。因是演示装置,对油泵的输油量无特定要求,其作用是从油箱吸出汽油并提高压力给喷油器供油。

电控发动机有 3 种油泵控制电路:由点火开关和空气流量计的油泵开关控制的电路、由点火开关和发动机 ECU 共同控制的电路以及有 ECU 控制的电路。本装置简化了控制电路,由转换开关手动控制。

多点电控发动机上一般采用的喷油器按喷口形式分为针阀式和孔型 2 种,按电阻值分为低阻型(2~3 Ω)和高阻型(3~16 Ω)2 种,按驱动方式有电流驱动和电压驱动 2 种。前一种只适用于低阻型喷油器,喷油器可直接与电源连接,通过 ECU 中的功率三极管对流过喷油器电磁线圈的电流进行控制,因此响应性能好;后一种适用于低阻和高阻喷油器。本装置采用日本尼桑 L20 型发动机的低阻(3 Ω)针阀式喷油器,由电压驱动电路控制。

考虑到演示装置的特点,笔者采用多路延时控制的环形时序发生器对喷油器的喷油时间进行控制。电子脉冲电路由 4 块 555 集成定时器和外接电阻及电容元件组成。这种电路可根据需要构成任意级数的环形振荡器。每一级输出的高电平用来控制 1 个喷油器驱动电路。各级的高电平延长时间由各级的时间常数 R_iC_i 决定。本装置设定各级高电平延长时间均为 $t=1.1R_iC_i=0.56$ s。它比实际发动机上每次喷射时间长得多,目的是使人的肉眼能够看清每次喷射过程。调节 IC_1 所接的电位器,选择合适的阻值范围,可使高电平延长时间在 0.11~1.32 s 之间调节。若改变各级中的 R_iC_i 值,可使高电平延长时间在几微秒至几分内变化。这样,很容易改变喷油持续时间,可生动地演示出喷油器的工作过程。

本电路所需电源电压为 12 V,为保证脉冲电路的稳定性,加设了 7810 型稳压器,把输入到脉冲电路的电压变成 10 V;因此,从 555 集成定时器第 3 脚输出的高电平大约为 8 V,电流大约为 450 mA,在此状态下可使功率三极管导通,从而驱动喷油器喷油。

为使电子脉冲电路能对 4 个喷油器实现同时、分组(2 个一组)和顺序(即按发动机工作顺序 1—3—4—2)喷射方式的控制,设置了 3 个开关,分别对输入到 4 个三极管基极的脉冲信号进行控制。只要将 3 个开关置于预定位置,即可使 4 个喷油器分别按设定的喷射方式喷油。

在电子脉冲电路与喷油器驱动电路相连接时,为防止输入到三极管基极的电压和电流过大,在三极管前面加一限流电阻,使电路保持稳定。

所研制的电控汽油喷射演示装置达到了预定目标。原来要将喷油器从发动机上取下才能看到多个喷油器的工作过程,现在只要将本装置接上 12 V 的电源,通过预先设定开关位置,便可清楚地看到 4 个喷油器以 3 种不同方式工作的喷油过程。本装置设计合理,操作方便,工作可靠,演示效果直观、生动,具有实用价值。

参 考 文 献

- 1 叶淑贞. 车用汽油机电控燃油喷射技术的发展与应用. 中国农业大学学报, 1997, 2(4): 92~96
- 2 郝鸿安. 555 集成电路实用电路集. 上海: 科学普及出版社, 1989. 96