

组合便携式车用传感器实训台

唐天广 / 安徽省马鞍山市皖江职业教育中心学校

◎ 项目背景与研制思路

《电控发动机构造与维修》是中等职业学校汽车维修专业中一门非常重要的专业课。通常教学中,这部分内容是通过黑板或多媒体课件,向学生演示传感器检测方法。由于缺少了学生动手练习的环节,教学效果较差。学生在实车上进行检测固然最好,但一辆轿车动辄十几万,检测时还要运行车辆,在真车上检测传感器时,要拔下相应插头或线束,造成整个发动机控制系统异常,久而久之会造成车辆损坏,教学成本太高,无法普及。

针对这种情况,本人就开始思考,能否模拟各种传感器的工作环境,使其能脱离汽车正常工作,实现性能检测,从而满足学生大面积实训的教学要求。从这个目的出发,本人设计制作了“组合便携式车用传感器实训台”,以下简称实训台系统。

◎ 项目简介

实训台系统由实训台和配套附件组成,见图1。实训台由木质基座、稳压电源和6块模板组成。这6块模板分别为电源模板、转(车)速传感器检测模板、水温传感器检测模板、节气门位置传感器检测模板、空气流量计检测模板和爆震(进气压力)传感器检测模板。配套附件

包括:电加热锅、数字万用表、电吹风、汽车专用示波器KT600、手动真空泵和震动锤。每块模板都是一种传感器,基本上涵盖了电控发动机使用的所有传感器。教师可以根据教学需要,任意组合,完成不同实训项目。

◎ 电源模板

电源模板由电源开关、AC220V外接插座、DC5V直流输出端和DC12V直流输出端组成。接通交流电源后,打开电源开关,AC220V外接插座、DC5V直流输出端和DC12V直流输出端都会出现相应的电压,可以为其他模板供电。

◎ 水温传感器检测模板

水温传感器检测模板由大众车系水温传感器、分压电阻和数显温度计组成,见图2。

静态电阻检测:将水温传感器置于水的电加热锅中,并将数显温度计探头也置于加热锅中,调节加热锅至合适温度,用数字万用表 $R \times 1k$ 档测量传感器电阻。

动态电压检测:首先,将红色测孔通5V电源正极,黑色(GND)测孔接负极,供给水温传感器5V电压。然后,将水温传感器置于有水的电加热锅中,并将数显温度计探头也至于加热锅中,使水温逐渐升高,用数字万用表DCV档测量绿色信号测孔与黑色(GND)测孔间电压,电压值应逐渐变小。

◎ 空气流量计检测模板(空气流量计采用热膜式,见图3)

传感器信号电压检测:首先,将2个红色测孔分别与12V和5V电源正极相连接,黑色接地测孔接负极,供给空气流量计工作电压和参考电压。然后,用数字万用表DCV档测量绿色信号测孔与黑色测孔间电压,此时应有1.5V电压。接着,用电吹风(冷风挡)向传感器空气入口吹风,电压应瞬时升至2.8V左右然后回落。



图1 实训台系统实物

◎ 转(车)速传感器检测模板

由左侧的磁脉冲式转速传感器、信号发生盘以及5V驱动电机和右侧的霍尔效应式车速传感器以及12V驱动电机2个模块组成,见图4。

转速传感器电阻检测:用数字万用表 $R \times 1k$ 档,通过2个绿色测孔测量传感器电阻,标准值:1470 Ω 。

转速传感器工作波形检测:首先,将汽车专用示波器KT600示波探头插入2个绿色测孔中;然后,

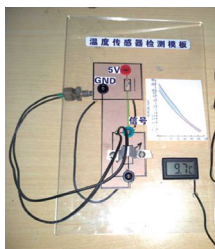


图 2



图 3



图 4



图 5

给驱动电机通 5V 电压，观察传感器工作波形，应出现正弦波。

车速传感器工作波形检测：首先，将红色测孔接 12V 电电源正极，黑色（GND）测孔接负极，给传感器供 12V 工作电压；接着，将汽车专用示波器 KT600 示波探头插入绿色测孔和黑色测孔中；然后，给驱动电机通 12V 电压，观察传感器工作波形，应为方波，高电平接近 12V，低电平接近 0V。

❶ 节气门位置传感器检测模板

该模块由综合式线性节气门体和指针式万用表组成，见图 5。

传感器电阻检测：用万用表 $R \times 1k$ 档，通过红色测孔 1 和黑色测孔测量传感器电阻，怠速时阻值应为 1500Ω 左右，节气门全开时阻值应为 700Ω 。

怠速开关检测：用万用表蜂鸣档，通过红色测孔 2 和黑色测孔测量怠速开关的导通性。怠速时应导通，节气门打开时断开。

传感器滑动电阻磨损检测：用模拟万用表 $R \times 100$ 档（图 5 右上角），通过红色测孔 1 和黑色测孔观察电阻的变化，电阻应连续变化，万用表指针应匀速滑动。否则说明镀膜电阻磨损。

传感器信号电压检测：首先，将绿色测孔接 5V 电电源正极，黑色测孔接负极，给传感器供 5V 工作电压；然后，用数字万用表 DCV

档，通过红色测孔 1 和黑色测孔测量电压，当节气门关闭时，信号电压为 0.5V 左右，当节气门全开时，信号电压为 4.8V 左右。

❷ 爆震（进气压力）传感器检测模板

该模块由压电式爆震传感器、歧管绝对压力传感器、真空气室组成。

爆震传感器检测：将汽车专用示波器 KT600 探针插入传感器 2 个绿色测孔，使用震动锤敲击传感器支架，观察波形。

进气压力传感器检测：首先，将红色测孔接 5V 电电源正极，黑色测孔接负极，给传感器供 5V 工作电压。然后，用手动真空泵给真空气室抽真空，此时用数字万用表 DCV 档测量绿色测孔和黑色测孔间电压应有变化。

◎ “实训台系统”项目创新点

◆ 该系统是开放的，可以根据技术的变化增加各种不同功能的检测模板。实训台具有通用性，可根据教学的需要变成其他系统实训台。

◆ 该系统利用巧妙的设计，基本模拟了电控发动机使用的各种传感器的工作环境，实现了传感器的动态检测。

◆ 该系统可以满足中等职业学校汽车维修专业的电控发动机实

训教学，成本低廉，整个系统成本不超过 2 万元，且耐用性好，可以承担大量学生的实训。

◎ 项目的使用情况和进一步完善的设想

在皖江职业教育中心校汽修班，该组合便携式车用传感器实训台已经过试用，师生反应良好。今后准备进一步提高传感器工作环境的模拟精度，使其动态参数变化更接近于真实汽车上的变化。同时，进一步完善系统，形成包括车用传感器、发动机点火系统、发动机喷油系统、汽车灯光系统和电动门窗及中控等在内的实训台系列产品。

该项目获得第 28 届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科教制作类一等奖。

专家评语

该项目是根据电控汽油发动机采用的各种传感器的工作原理，全面模拟其工作状态，实现对传感器性能检测的实训教学系统。该项目原理科学，构思巧妙，设计合理，作品教育性强。项目选题新颖，具有实质性创新，对传统实训方法有突破。作品效果显著，制作规范，具有示范推广价值。■