

基于汽车智能网联技术的车载自动酒精测试系统设计

王瑾

(兰州石化职业技术大学 甘肃 兰州 730060)

[摘要]设计一种微处理器综合以上三个传感器的信息,得到最终的一个数值与预设值做比较,判断驾驶员是否饮酒,并显示相关信息,如果饮酒就语音播报,并切断发动机的启动信号。

[关键词]距离传感器;微压传感器;酒精传感器;微处理器

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.06.208

引言

据统计,每年酒后驾车引起的车祸占有所有车祸的40%以上,造成的个人和国家损失达好几十亿,车载酒精检测仪能够有效的减少酒驾的发生,达到防患于未然的效果。

一、酒驾及其危害

中国几千年的文明史,酒文化成就了中华民族的一种文化,节假日亲朋好友聚会,难免喝酒,然而酒里的主要成分酒精引起脑血管收缩,血流量减少,使大脑皮层缺氧,智力减退,反应迟钝,记忆力和判断力下降,产生思维障碍,变得萎靡不振,部分人还可产生幻觉,手、舌、全身明显震颤。由于法律意识淡薄,心存侥幸,许多驾驶员酒后更加喜欢驾驶,而酒后驾驶会影响安全驾驶能力,使发生事故风险大增,在刑法上被认为是属于“有认识过失”的范畴,即“预见该事会发生,却确信其不会发生而不做防范”的一类。

随着我国经济的飞速发展,人民生活水平的不断提高,车已成了大多数家庭的生活必需品。同样,人们开车参加社交活动的机会也越来越多,因此酒后驾车时有发生。酒后驾驶,简称酒驾,是指在酒精、酒类饮品影响下控制并驾驶机动车辆的行为,是车祸致死的主要原因。酒驾这种害人害己的行为早已成为交通事故的第一大诱因。世界卫生组织调查显示,大约一半以上的交通事故与酒后驾驶相关。

酒后驾驶在许多国家被认定是交通违规行为,甚至规定为犯罪。我国2021年对酒驾、醉驾处罚标准规定:根据《刑法》第一百三十三条规定,对醉驾处以:拘役一到六个月。饮酒后驾驶机动车的,处暂扣六个月机动车驾驶证,记12分并处一千元以上二千元以下罚款。

但是普通人又不会带个酒精测试仪在身上,喝完了自己主动吹吹看,更不会去医院抽血检测血液中的酒驾含量,那要怎么阻止司机涉嫌酒驾,不但是交警的职责,也是汽车制造厂商必须要考虑方向

二、基于汽车智能网联技术的车载自动酒精测试系统设计

智能网联汽车是科技革命下的汽车的必然产物,是互联网化和自动化融合的科技体现,其不仅可以带给驾驶员以优质的驾驶体验,同时还具有较强的社会效益,智能网联汽车主要是指搭载信息化的执行器、控制器以及传感器装置,与网络技术和通信技术充分融合,实现汽车与云端、路、人的智能信息共享和交换,具有协同控制、智能决策以及环境感知等功能,进而实现“节能、舒适、高效、安全”驾驶,智能网联汽车能够为驾驶者提供更加节能和安全的出行方式,是汽车行业的未来发展趋势。

借助智能网联技术、先进的传感器技术,我们设计一种能主动阻止驾驶员酒后驾驶的安全的、人性化的车载网络禁止酒

后驾驶控制系统。该系统能够在5秒钟内检测出驾驶员血液中的酒精含量。如果驾驶员血液酒精含量超过酒驾设定值时,汽车将无法启动。

为此,我们设计一种单片机控制的“禁止驾驶员酒后驾驶自动控制系统”,如图1所示。

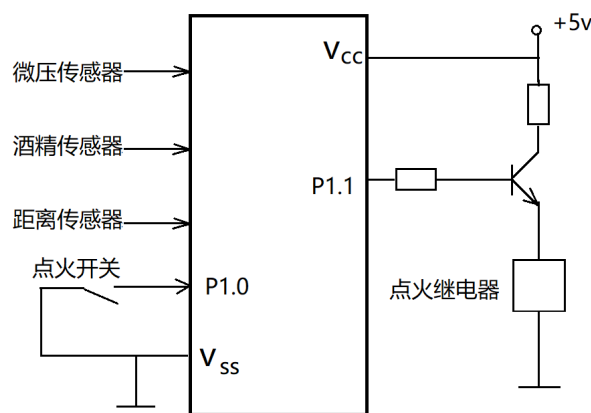


图1 酒驾自动控制系统电路

本系统共采用三个传感器,安装在仪表盘或者方向盘上。

当系统检测到点火钥匙时,通过检测驾驶员呼出气体中的酒精含量,一旦酒精含量超过预设值,车辆将无法启动,并语音提示。

首先:必须保证检测的是“驾驶员”本人是否饮酒,而不是车厢内其他乘员是否饮酒,因此用一个距离传感器检测驾驶员在正常的驾驶员位置上,这种传感器目前已非常成熟。距离传感器是一种利用超声波、激光或红外线等来测量物体距离的传感器,主要用来测量运动物体的位置随时间变化的规律,使用它可以完成多种运动学和动力学测定。常用的测量距离的传感器有激光、超声波和红外线等。

距离传感器原理就是利用各种元件检测被测对象的物理变化量,通过将该变化量换算为距离,来测量从传感器到对象物的距离位移。

激光距离传感器的优点是精确,缺点是需要注意人体安全,且制造的难度较大,成本较高,而且光学系统需要保持干净,否则将影响测量;超声波距离传感器的优点是较耐脏污,即使传感器上有尘土,只要没有堵死就可以测量,可以在较差的环境中使用,所以倒车雷达多半使用超声波,缺点是精度较低,且成本较高。红外测距传感器的优点是便宜,易制,安全,缺点是精度低,距离近,方向性差。综上所述,我们可以采用超声波传感器或者采用成本较低的红外线距离传感器就可以满足要求。

第二:为避免驾驶员找未饮酒人员对着酒精传感器猛吹造

成的“假吹”，设计一个微压传感器，检测到的是驾驶员以正常频率自然呼吸时呼出气体的微压力，并且至少检测三次。

采用DLK210微压传感器，此传感器采用国际先进的高精度、高稳定传感器，配套ASIS高性能放大电路，外壳采用全不锈钢结构，具有良好的防潮能力及优异的介质兼容性；经过疲劳冲击测试，高、低温循环老化测试及精密的数字温度补偿工艺；采用先进的赫斯曼接头接线方式，确保产品具有良好的密封性及防护等级。

第三：当驾驶员确实坐在驾驶位并且呼吸正常时，再检测驾驶员呼出气体的酒精含量。可以对气体中酒精含量进行检测的设备有五种基本类型，即：燃料电池型（电化学）、半导体型、红外线型、气体色谱分析型、比色型。但由于价格和使用方便的原因，常用的只有燃料电池型（电化型）和半导体型两种。

燃料电池是当前全世界都在广泛研究的环保型能源，它可以直接把可燃气体转变成电能，而不产生污染，酒精传感器只是燃料电池的一个分支。燃料电池酒精传感器采用贵金属白金作为电极，在燃烧室内充满特种催化剂，使进入燃烧室内的酒精充分燃烧转变为电能，也就是在两个电极上产生电压，电能消耗在外接负载上，此电压与进入燃烧室内气体的酒精浓度成正比。燃料电池型呼气酒精测试仪具有稳定性好，精度高，抗干扰性好的优点。但是由于燃料电池酒精传感器的结构要求非常精密，制造难度相当大，目前少数几个国家能够生产，加上材料成本高，因此价格相当昂贵，是半导体酒精传感器的几十倍。

半导体型测试酒精原理：当具有N型导电性的氧化物暴露在大气中时，会由于氧气的吸附而减少其内部的电子数量而使其电阻增大。其后如果大气中存在某种特定的还原性气体，它将与吸附的氧气反应，从而使氧化物内的电子数增加，导致氧化物电阻减小。半导体氧化物传感器就是通过该阻值的变化来分析气体浓度。

酒精传感器，是本系统的核心传感器，我们采用成本较低的半导体物理传感器，其测量电路和测量原理如图2所示

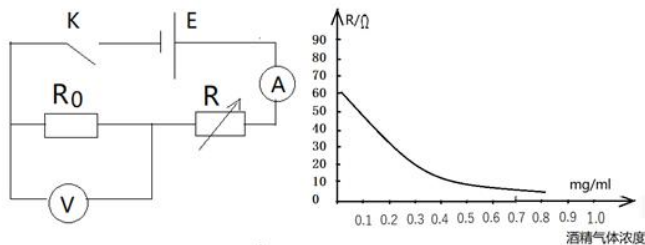


图2 半导体型测试酒精原理电路图及参数变化规律图

由图可知，随着酒精浓度的增大，酒精气体传感器R阻值减小，由于串联电路总电阻等于各部分电阻之和，因此电路的总电阻变小，由 $I=U/R$ ，因为电源电压不变，电流指示数变大，由 $P=UI$ 可知，电路消耗的总功率变大。单片机将此信号按照一定比例换算之后得出血液酒精含量，刚喝过酒虽然酒精还没来的及消化吸收进入血液中，但是呼出的气其实酒精含量是很高的，将此值与单片机储存的酒精含量 $20\text{mg}/100\text{ml}$ 与 $80\text{mg}/100\text{ml}$ 进行比较，当超过 $20\text{mg}/100\text{ml}$ 时，为酒驾，当超

过 $80\text{mg}/100\text{ml}$ 值时，为醉驾。此时调用语音芯片的语音，温馨提示：“您将酒驾（醉驾），为了您与他人的安全，请召唤代驾”。提醒三遍后，一直等待。此时P1.1口输出低电平，点火继电器线圈失电，而与点火电路串联的常开触点断开，汽车无法启动。系统程序流程图如图3所示

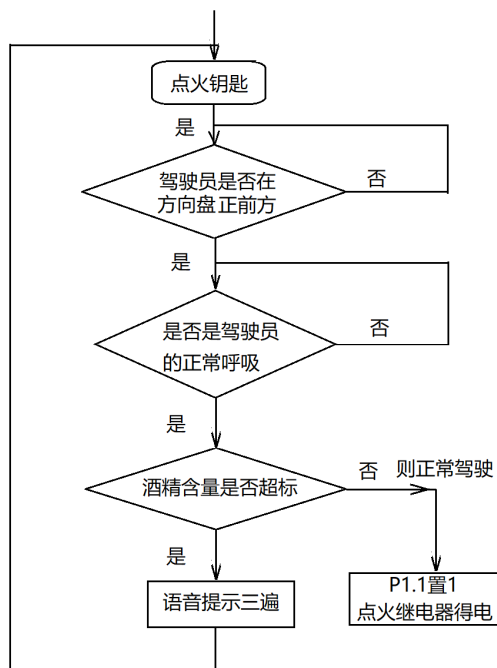


图3 酒驾自动控制系统程序流程图

三、本系统的特点

系统采用三个传感器

距离传感器——检测到的是传感器与驾驶人员之间的正常距离，确定驾驶员在驾驶位。

微气压传感器——检测驾驶人员呼出气体的流速、流量，防止“假吹”。

酒精传感器——确定驾驶员是否饮酒驾驶。

利用微处理器综合以上3个传感器的信息，得到最终的一个数值与预设值做比较，判断是否饮酒，并显示相关信息，如果饮酒就语音提示，并切断发动机的启动信号。

1. 克服了传统的单一半导体酒精传感器在检测气体酒精含量时，响应速度慢、被检人员容易作弊（如：呼气时，气量小、速度慢，甚至吸气的“假吹”动作）的缺点。

2. 利用多种与呼气、酒精相关的传感器将被检人员的呼气，经微处理器进行相关数据的综合，快速、准确做出更加精确、可靠的检测结果，并防止驾驶人员“假吹”作弊。

参考文献

[1]黄鹏编著，《汽车单片机应用技术》机械工业出版社2019年7月。

[2]王加升、张维军主编，《汽车发动机电控系统检修》化学工业出版社2018.6

作者简介：

王瑾 兰州石化职业技术学院汽车工程学院 甘肃省兰州市西固区兰州石化职业技术学院东区

基金项目：甘肃省高等学校创新基金项目（2021B-396）