

近红外传感器在汽车改造技术中的应用研究

王松德, 韩运侠, 朱小龙, 杨杰慧

洛阳师范学院物理系, 河南 洛阳 471022

摘要 利用反射式近红外传感器及语音录放组件, 研究了汽车倒车防撞语音提示器。当汽车倒车时, 只要距车身后尾一定的距离内有人或物体存在, 就会有一部分红外光信号经人或物体反射回来, 被与发射管同排安装的光敏接收管收到并转换成同频率的电信号后, 由模块内部电路进行放大、解调、整形、比较处理后, 在输出端输出控制信号, 控制语音录放组件工作, 告诉司机车后有人、车后有物体。由于近红外线传感器、语音录放组件均为一体化结构, 成本低、接线简单、抗震能力强、测量准确、工作稳定可靠, 适合在汽车上安装使用。

主题词 反射式近红外传感器; 语音录放组件; 物体识别传感器; 汽车倒车

中图分类号: TN219 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2005)07-1061-03

引言

随着科学技术的不断发展, 新技术、新材料、新工艺和新器件的相继出现, 人们对红外光学进行了深入研究、开发。为了实现自动化、节省人力、提高效率、增加设备功能、确保安全、保护环境、节省资源和能源, 酷似人类眼睛的红外传感器担负着特别重要的角色^[1]。早在1972年时就已经有应用红外线遥控的电视机问世^[2]。特别是1990年以后, 近红外传感器成功地应用于各个领域^[3, 4]。近红外线传感器是应用940 nm的光波作为载体进行发射、接收而实现的^[5, 6]。

本文研究的汽车倒车防撞语音提示器, 是利用反射式红外线发射、接收模块TX05D作物体识别传感器。当汽车倒车后方出现人或障碍物(如汽车进库、靠墙停车、狭窄场合汽车调头等)时, 语音录放组件能够发出“车身后有人, 车身后有障碍物”提示语, 提醒司机注意(后视镜存在视线死角, 司机无法观察到), 从而提高了汽车安全性能。

语音提示系统使用语音录放组件, 可反复录放音10万次, 断电后存储语音可保存100年, 音质好、成本低、接线简单, 给使用者带来很大的方便。电源部分使用汽车上的12V电瓶及6V稳压器供电, 既经济又方便。该装置的特点是: 抗干扰能力强, 工作稳定可靠, 语音提示, 测量距离1.2m, 适合在汽车上安装使用。

1 模块结构及工作原理

1.1 反射式近红外传感器TX05D

TX05D外形和引线见图1所示。它是一体化结构, 使用非常方便。

全部电路焊接在1只46 mm×32 mm×17 mm(不包括安装支架)的塑料盒内。盒的侧面设有工作状态指示灯和灵敏度调节孔, 红色发光二极管用来指示近红外传感器的工作状态, 平时熄灭, 有反射物时发光。灵敏度调节孔用来调节反射检测距离, 顺时针调距离增大, 逆时针调距离减小。TX05D通过1条1.5 m的双芯屏蔽线作为输出引线, 其中红色线为电源正极, 白色线为输出端, 屏蔽线(铜网)接电源负极。在近红外传感器的有效检测区范围内, 若有人和物体存在, 输出端白色线上的电压为高电平, 若没有反射物, 则输出为低电平。实际应用时, 如果引出线长度不够, 可根据需要加长。

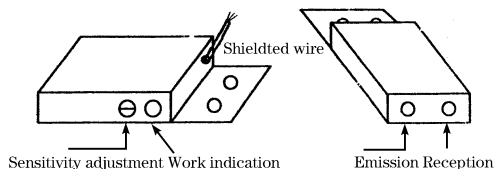


Fig. 1 External form and pigtail of TX05D

收稿日期: 2005-01-26, 修订日期: 2005-04-28

基金项目: 河南省高等教育教学成果项目[豫高教改(2004)246]资助

作者简介: 王松德, 1951年生, 洛阳师范学院物理系副教授

TX05D 工作电压为 5~12 V, 极限电压 15 V, 工作电流 5~20 mA, 最大 30 mA, 检测距离为 1.2 m。

TX05D 工作原理: 当 TX05D 接通电源后, 模块内部的红外发射管向后方发射 38 kHz 的调制红外光信号, 一旦有人进入(或有物体存在)有效检测范围内时, 红外光信号就会有一部分被反射回来, 红外接收管接收后, 由内部电路转换成同频率的电信号, 再经放大、解调、整形、比较处理后, 在输出端输出高电平信号。由于 TX05D 使用了调制技术和采用进口带补偿的抗干扰器件, 在一定程度上解决了抗干扰问题。

1.2 语音录放组件 ISD1110/1420

ISD 系列语音录放组件, 是以目前技术最先进的美国 ISD 公司单片语音处理大规模集成电路 ISD 系列芯片为核心, 内含存储器、消除噪声的话筒前置放大器 and 自动增益控制电路、适合语音的专用滤波电路、具有极高温度稳定性能的时钟振荡电路及全部语音处理电路。它实现了全贴片微型化、音质好、坚固耐用。

ISD 系列语音录放组件可用于各种一段式语音留言、语音报警及语音提示装置中。该组件能够在电源断开的情况下, 长期保存信息, 又可以随意更改录入的内容, 组件体积小, 使用领域十分广泛, 也极为方便。

组件工作电压为 4.5~6.5 V, 静态电流典型值为 0.5 μ A, 工作电流为 25 mA。录放时间为 10~20 s, 永久性存储信息, 可录放音 10 万次, 存储可保留 100 年。易于使用, 无需编程及开发系统, 可随意改变录放内容, 用普通驻极体话筒录音, 用 8~16 Ω 扬声器放音。

2 汽车倒车防撞语音提示器接线图

接线图如图 2 所示。由近红外传感器、语音录放组件、电源等部分组成。

图 2 中的 IC₁ 可选用 7806 集成稳压器, IC₂ 选用 TX05D 近红外传感器(天津特新电子厂)。IC₃ 选用 ISD1420 语音录放组件(录放时间为 20 s)。KS 选用 HRM2H 继电器。其余元件均为厂家所配, 无须购买。实际应用时, 将 TX05D 安装在汽车尾部中间位置, 其发射、接收管方向朝后, +12 V 引出线接在倒车灯之前。这样当汽车倒车时, 随着倒车灯的点亮, 电路自动通电工作。

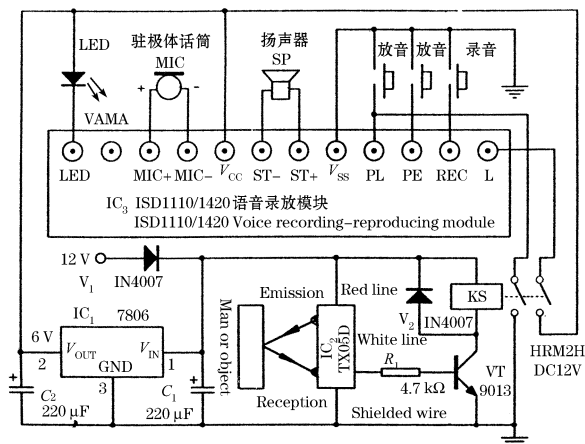


Fig. 2 Wiring diagram of backing automobile voice anticollision-prompting device

3 操作过程

3.1 录音

接通电源, 电路自动进入节电准备状态。按住 REC 录音键, 电路进入录音状态, 录音指示灯(LED)亮, 直至存储器录满或松开 REC 键。录入内容可为“司机师傅请注意, 车身后有人, 车身后有障碍物”等内容。

3.2 放音

放音方式有几种: 轻触 PE(playe)键, 语音录放组件即进入放音状态, 直至结束。或者按下 PL(playl)键, 电路进入放音状态, 直至放音结束或松开 playl 键。也可以将语音录放组件的 L 端接 V_{CC}, 按 PL(playl)键即循环放音, 松开即停止。

该系统采用循环放音方式。当车身后有人或物体时, IC₂ (TX05D) 输出控制信号, 晶体三极管 VT(9013) 导通, 继电器 KS(HRM2H) 工作, 触点闭合。其中一路开关将 V_{CC} 接 L 端, 另一组开关将 PL(playl) 键短路接地, 语音录放组件循环放音。当人或物体离开时, IC₂ 输出低电平, VT 截止, KS 释放, 常开触点断开, 放音停止。

4 结论

本文研究的汽车倒车防撞语音提示器, 已在汽车上安装试用, 实践证明, 效果很好。

参 考 文 献

- [1] ZHANG Feng-sheng, GONG Quan-bao(张烽生, 龚全宝). Application Base of Photoelectrons Device(光电子器件应用基础). Beijing: Mechanical Industry Press(北京: 机械工业出版社), 1993. 386.
- [2] YING Shi-wen(应诗文). Principle and Skill of Color add Install Telesynd(彩电加装遥控器原理及技巧). Shanghai: Shanghai Jiaotong University Press(上海: 上海交通大学出版社), 1992. 41.
- [3] WANG Duo-jia, ZHOU Xiang-yang, JIN Tong-ming, HU Xiang-na, ZHONG Jiao-e, WU Qi-tang(王多加, 周向阳, 金同铭, 胡详娜, 钟娇娥, 吴启堂). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(4): 447.
- [4] ZHENG Hua-li, GONG Ying-kun(郑怀礼, 龚迎昆). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2003, 23(2): 411.
- [5] LUO Si-wei(罗四维). Detailed Interpretation of Application Circuit about Sensor(传感器应用电路详解). Beijing: Electron Industry Press

(北京: 电子工业出版社), 1993. 94.

- [6] FAN Shi-hua, WANG Shi-wen, FAN Xiao-feng, WANG Fu-ren, FANG Zhao-lun(范世华, 王世文, 樊晓峰, 王福仁, 方肇伦). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(3): 368.

Application of Near Infrared Sensor to the Technology of Automobile Transformation

WANG Song-de, HAN Yun-xia, ZHU Xiao-long, YANG Jie-hui
Luoyang Teachers College, Luoyang 471022, China

Abstract Using reflective near infrared sensor and voice record-reproducing assembly, the present article studies the voice anti-collision-prompting device for backing an automobile. If there is a man or an object within a certain distance behind the backing automobile, part of the infrared signal will be reflected by the man or the object, and received by the photosensitive tube installed with a transmitting tube, and transformed to a similar frequency electric signal. The electric signal will be amplified, demodulated, and shaped by the circuit of module. After comparing and processing, the control signal will be output, which controls the work of voice record-reproducing assembly, and reminds the driver that there is a man or an object behind the backing automobile. With both the near infrared sensor and voice record-reproducing assembly being integrated, the distance-warning device has the advantages of low costs, simple wiring, strong anti-detonation ability, precise measuring, and working stability. It is suitable for being installed and used on the automobile.

Keywords Reflective near infrared sensor; Voice record-reproducing assembly; Object recognition sensor; Backing automobile

(Received Jan. 26, 2005; accepted Apr. 28, 2005)