

中职物理第二课堂制作报警器教学设计案例

张明芹 李广志

(黑龙江职业学院 黑龙江 哈尔滨 150080)

(收稿日期:2017-04-13)

摘要:在中职物理第二课堂实践中,以制作家用报警器作为教学案例,引导学生开展简易实用的物理小制作,使物理问题与生活实际相结合,激发学习兴趣,增强科学探究的意识,培养了学生动手解决实际问题的能力,从中提高了物理课堂教学效率.

关键词:中职物理 家用报警器 第二课堂 教学设计

1 设计理念

成果导向教育(Outcome based education,简称 OBE,亦称能力导向教育、目标导向教育或需求导向教育,是一种以“成果”为导向的课程发展模式)作为一种先进的教育理念,自提出以来已在国内外教育领域获得了广泛应用.

在教学过程中,我们采用“成果导向教育理念+行动学习”教学模式,用项目教学法、任务驱动法,实施开放式“教学做”一体化,让学生真正参与、动手去感受课本中的知识,真正做到以学生为主体.在报警器制作中,通过下发学习任务单、设计问题与操作方案、实验探究、制作作品、作品展示等环节来完成学习任务,充分调动了学生的主动性与积极性,提升了学生的自主学习能力.在设计项目时以“学习内容生活化、教学过程情境化、教学手段情景化”为原则,产品作为物理第二课堂教学载体,融理论知识和实践技能为一体进行学习活动.

2 项目准备

根据学习内容和学习资源设计实作项目,设计学习引导文,准备所用器材清单,视频、课件 PPT、微课等学习资料,合理分好活动学习小组.教师在课前研究学生,设计学习方法,设计学习情境、教学策

略等,为学生营造真实的工作环境.各小组通过资讯、计划、决策、实施、检查、评估完成项目的制作.

3 项目实施

3.1 制作防盗报警器

用干簧管制作报警器,电路成本低,制作调试简单,灵敏度高,方便实用.

参考电路如图 1 所示,74LS04 非门, R_p 为 2.2 k Ω 电位器或电阻箱,首先按图将元件插接在面包板上,接上 5 V 电压,再调试电位器 R_p ,当阻值在 1 ~ 2 k Ω 时,蜂鸣器发声报警,再用小磁体靠近干簧管,报警声停止.然后把元件焊接在一小块万能板上,小磁体安在门上,干簧管正对小磁体安在门框上即可.电路工作过程为:当门关着时,永磁体使干簧管接通,非门输入端 A 与电源负极相接,处于低电平,则输出端 Y 为高电平,蜂鸣器不发声;当有人开门时,没有磁场作用,干簧管不通,非门输入端 A 高电平,则输出端 Y 低电平,蜂鸣器通电发声报警.

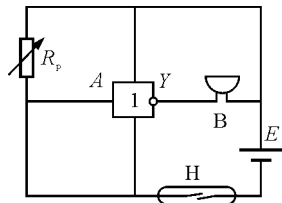


图 1 干簧管报警器电路原理图

3.2 制作光控报警器

3.2.1 在白天时,光强变暗,报警

在白天光强不变化时,不报警,当有外人闯入,接近光敏电阻时,导致光强稍微变暗,蜂鸣器发出报警声,提醒主人注意. 电路接线图^[1]如图2所示, R_1 和 R_2 分别为10 k Ω 和1 k Ω 的定值电阻, R_2 为光敏电阻,VT为三极管(9014,9012,9013等),放大倍数为100~200倍,电源电压为4.5~6 V,电流为10~15 mA,当有人在光敏电阻附近来回走动时,光敏电阻感受到光强的变化,蜂鸣器就发出报警声,人若离开,报警声马上停止.

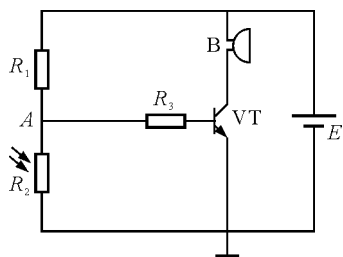


图2 光控报警器电路接线图

工作过程分析:光敏电阻 R_2 与电阻 R_1 构成一个分压器,当光线强时,光敏电阻 R_2 的阻值相对电阻 R_1 较小(如1 k Ω),则A点电位小于0.7 V,从而偏置电压 U_{BE} 也小于0.7 V,三极管截止,蜂鸣器(B)不发声. 当光线渐暗,光敏电阻 R_2 的阻值相对变大,则A点电位升高,当偏置电压 U_{BE} 大于0.7 V时,三极管导通,蜂鸣器发出报警声.

3.2.2 在黑天时,有光报警

电路图在图2的基础上,将电阻 R_1 和光敏电阻 R_2 互换位置,其他所有参数都不变. 当有外人到来时,用打火机,或手机的光接近光敏电阻时,蜂鸣器发出报警声,提醒主人注意,只要在光控报警器所在的室内,打开白炽灯或日光灯,有光时,蜂鸣器就发出报警声.

3.3 制作水位报警器

家中放水时,有时忘记了,水从缸中溢出,既麻烦,又浪费了水,用水位报警器提醒,效果好,且非常实用. 电路接线图^[2]如图3所示,VT为三极管

(9014,9012,9013等), J_a 为12 V电磁继电器线圈,动作电流约为6 mA, J 为其常开触点, A,C 为两个电极(裸导线), D 为红色发光二极管, B 为蜂鸣器, E_1 为12 V电源, E_2 根据负载选择电压,本电路为3 V.

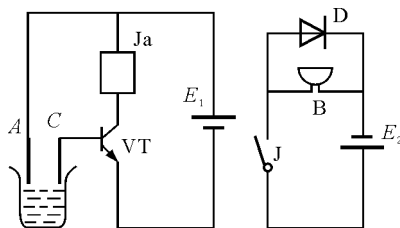


图3 水位报警器电路接线图

使用时 A,C 两电极间距在10 cm之内,将 A,C (或 C 直接放入容器底部)放在水位应该达到的位置上,当水没过 A 和 C 时, A,C 两电极间相当于接上了一个基极电阻,其基极电流约为

$$I_B \approx \frac{12 \text{ V}}{40 \text{ k}\Omega} = 0.3 \text{ mA}$$

(水电阻约为40 k Ω),用三极管VT放大电流,得到

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.3 \text{ mA} = 30 \text{ mA}$$

达到电磁继电器动作电流,其常开触点 J 闭合,二极管发光,蜂鸣器发出报警声.

4 结束语

在中职物理第二课堂实践中,由课内的学习拓展到课外的延伸,对提升学生思维能力和创新能力发挥了重要的作用. 通过设计项目方案,引导学生制作,作品展示到反馈评价,培养了学生动手操作能力、创新思维能力. 学生在实施项目制作过程中,主动积极、参与度高,学生将作品用于家中,作为家用报警器. 通过实作,学生能用所学的物理知识分析、解决实际问题,为后续课程的学习奠定了基础,形成了初步的操作技能,也充分发挥了中职物理第二课堂的作用,收到良好的效果.

参考文献

- 1 杨欣,王玉凤,刘湘黔. 电子设计从零开始(第2版). 北京:清华大学出版社,2010. 42~44
- 2 汤光华,宋涛. 电子技术. 北京:化学工业出版社,2005. 13~14