



555 定时器构成单稳态“课程思政”教学设计*

张明芹

(黑龙江职业学院通识教育学院 黑龙江 哈尔滨 150080)

(收稿日期:2022-03-14)

摘要:在高职电子技术课程学习中,以课程思政教育理念为指导,能增强学生的责任心、磨砺意志品质坚韧性和自制力,提升学生文化素养、职业能力和自主学习能力.运用“成果导向+行动学习”教学模式,实现知行合一,学以致用,从中学习科学分析方法、精益求精的工匠精神,有效发挥电子技术课程的育人功能.

关键词:课程思政 555 定时器 教学设计 触摸延时开关

1 引言

电子技术是高职工科类专业基础课,具有工程性、应用性和先进性,成为人类探索宏观世界和微观世界的技术基础.在教学实践中开展课程思政,对课程的发展、专业技能水平的提高都有重大意义.将立德树人内化在课程中,引导学生形成正确的人生观、价值观和世界观,把国家的发展和自己的学习、将来的生活融为一体,实现德育渗透,润物无声,达到“育人为本,德育为先”.成果导向教育以学生的学习成果为导向^[1],强调围绕学生的学习任务、专业设置、职业范围开展教学活动,重视培养学生适应未来、适应社会的综合能力等^[2].行动学习是以“实作+仿真”为载体,遵循实践,认识,再实践,再认识,让学生经历研究、探索的过程,提高创新能力.

集成555定时器(也称为555时基电路)的组成、工作原理及应用,理论抽象不易理解,用情景化的学习手段,降低理论难度,提高学习兴趣.通过学习体会到知识来源于生活、服务于生活,增强学好专业的使命感和责任感.自己动手制作的作品(简称实作),不仅提升了动手能力和工程素养,也有成就感.从中培养学生形成正确的科学观,用理性认识去指导实践,并接受实践的检验,养成善于学习、勤于思考的习惯,时刻学习,自强不息、锐意进取,把爱国主

义之志变成报国之行.

2 熟悉学生用思政教育补精神之钙

高职生年龄偏小,单招生也较多,在学习习惯、学习能力上欠缺,意志品质,自主能力,自我控制能力较薄弱,没有更广阔的目标和追求.学习动力不强,遇到较难的知识,不能全力以赴学习.在课程学习活动中,挖掘课程思政元素及时加强思想教育,强化学习的自觉性,主动性,引导学生为什么要学习本课程,引导知晓做什么人,走什么路,坚定理想信念,规划好自己的人生目标.将工匠案例融入专业知识中,工匠精神渗透到学习和生活中,集中精力、克服困难,做好每件小事;知晓合格的工程师要以人民为中心,具有家国情怀,坚守职业道德和吃苦耐劳的优良品质.

对于不学习且觉得学不会的学生及时引入思政元素.首先,给予精神之钙,坚定学习信心.鼓励学生要战胜自我,要自我肯定,只要坚持学习,就能学会且有所提高.其次,要用心用力用情建立平等真诚的师生观,熟悉学生的基础和学习能力.多深入寝室、早晚自习,指导帮助学生学习,关心学生在校生活,关注学生的个性、兴趣和能力的差异,因材施教,从零起点学起,采用分层教学,分类指导、分步达标的学习方法.

* 2022年度黑龙江省教育科学“十四五”规划重点课题“高职工科类专业基础课课程思政的实践研究”,课题编号:ZJB1422014

作者简介:张明芹(1968-),女,本科,副教授,研究方向为电子技术实验教学.

3 知识点与思政元素融合

3.1 以史明志 激发学生砥砺奋进

学习观看“集成电路的发展史”视频,宣扬工匠精神,如华为手机芯片,工匠人物“许振超”,领会用先进科学技术提高生产力,提高工作效率;弘扬集成电路创使人,杰克·基尔比和诺伊斯的伟大发明,学习两位科学家坚持不懈地创新发明,开创了电子技术历史的新纪元,奠定了现代信息技术的基础.从中激发热爱集成电路,认识到集成电路应用前途光明,激励年轻人用心学习探索电子世界,把自己的科学追求、人生价值融入科技强国的伟大事业中,为实现中华民族伟大复兴贡献力量.

3.2 自主学习 树立终身学习理念

观看“555 定时器组成及应用电路”微课,借助雨课堂、腾讯课堂等互动学习平台,以学习导航引导思维,以练促学,达到教得法,学得好,有兴趣的混和式学习.培养自主学习能力,养成终身学习提高自己的好习惯,成为德智体美劳全面发展的人才.实现“知识传授”与“价值引领”同频共振,引领学生用好“思想+能力+知识”,创造自己的未来,更好地服务于人民.

在学习中熟悉 555 定时器组成及各部分作用,分析 555 定时器构成单稳态触发器电路的结构,实现理论和实践相统一,培养学生辩证唯物主义世界观和科学思维方法.从学习活动中感受到课程内容的应用性、知识的创造性、科学技术是第一生产力的哲理,让学生在在学习中树立专业自信,同时增强道路自信、理论自信、制度自信、文化自信.

3.3 学以致用 知行并进

演示观看“触摸延时开关、门铃电路”的功能,熟悉爱护电路元件,熟练操作 Multisim 仿真软件,高效完成作品.

教学中理论联系实际,知行合一,学以致用.

学生多次设计、创建、调试 555 定时器构成的应用电路,直观认知 555 定时器构成单稳态触发器的工作原理及其电路功能.通过“实作+仿真”情景化的学习手段,每个小组能画出电路图,分析工作过程,熟练制作出触摸延时开关或门铃电路.学习利用计算机软件解决实际问题的科学分析方法,感受信息化技术带来的便捷,引领学生要多学习数字技术

以适应信息化时代的需求.

4 理实一体 提升学生科学探究能力

在学习活动中通过动脑、动口、动手创建电路分析验证电路实现的功能,弘扬实践出真知、积累科学分析方法.引导学生用理性态度、创新发展的理念去分析解决问题,实现主观能动性和客观规律性的辩证统一.

4.1 制作触摸延时开关

电路制作简单,不用调试,直观看到触摸延时开关的应用,再拓展单稳态电路的延时、定时应用.

4.1.1 认识电路结构及作用

参考电路如图 1 所示,核心元件为集成 555 芯片,外接定时元件 R_1 和 C_1 ,改变 R_1 和 C_1 的数值可控制延时的长短, C_2 为电解电容器,起滤波作用,减少杂波对基准电位的干扰,使管脚 5(外加电压控制端)电位稳定,避免管脚 2 和 6 触发误动作.电压输出端管脚 3 接发光二极管, R_2 为限流电阻,电源可用 5~12 V. 触发输入信号从管脚 2(触发输入端)接入,即管脚 2 接金属片(2 cm×4 cm),管脚 6(阈值输入)和管脚 7 并接在一起,再与定时元件相连接.

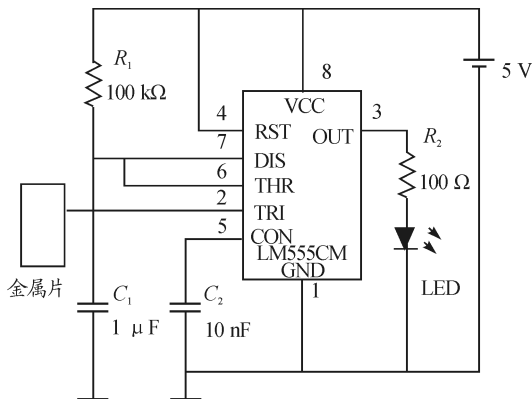


图 1 555 定时器构成触摸延时开关电路

4.1.2 分析电路原理及工作过程

(1) 无触发信号输入时,电路工作在稳态

当电路接通电源并且稳定后,输入保持高电平,555 内部的 RS 触发器被置成 0 态,管脚 3 输出低电平,发光二极管不工作,555 内部放电三极管饱和和导通,经放电端 7 管脚将 C_1 电容器上电压降为零,使管脚 6 电位为 0 V.

人手未触摸金属片时,555 的管脚 2 悬空,相当于输入高电平信号 1,555 输出低电平状态一直被保持^[3],发光二极管不工作.

(2) 输入触发信号时,电路由稳态转入暂稳态

当下降沿触发信号到达时,555 触发输入端由高电平跳变为低电平,电路被触发,输出为高电平.

当人手触摸金属片时,555 的管脚 2 通过人体电阻接地,相当于输入低电平信号 0,从而使 555 内部的 RS 触发器输出翻转为 1 态,管脚 3 输出高电平,发光二极管被点亮.

(3) 暂稳态的维持时间

在暂稳态期间,555 内部放电三极管截止,电源经 $100\text{ k}\Omega$ 电阻向 $1\text{ }\mu\text{F}(C_1)$ 电容充电,当管脚 6 电位上升至阈值电压之前时,电路将维持暂稳态不变.发光二极管点亮时是暂稳态,点亮时长为 110 ms ,恰为 555 单稳态持续的时间 t_w , t_w 为输出脉冲的宽度,在图 1 中理论计算值为 110 ms .

(4) 自动回到稳定状态 0 态

发光二极管经过暂稳态持续时间 110 ms ,自动熄灭,回到稳态,即电路延时时间为 t_w .

4.2 观看仿真 测试电压信号

用仿真实验增强感性认识,加深学生对理论知识的再次理解,拓展理论学习中的疑难问题.将图 1 中的管脚 2 接单刀双掷开关替代金属片,单刀双掷开关一端接 5 V 电源正极,另一端接 5 V 电源负极,负极接地,输出端和输入端接入电子示波器,模拟触摸延时开关的工作过程,观看输出、触发信号.

先将单刀双掷开关处于高电平,再打开仿真开关,快速连续按两次空格键,稍慢点再连续按两次空格键,模拟两次触发信号,从示波器中看到单稳态翻转并持续一小段时间后回到稳态,波形如图 2 所示^[4].

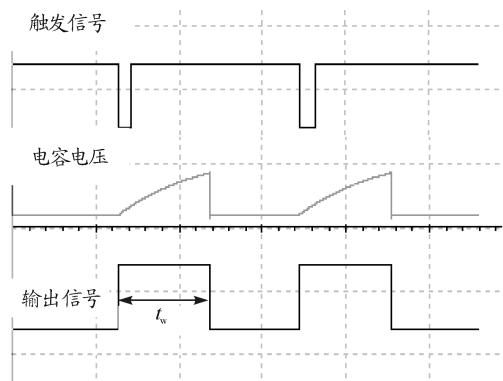


图 2 555 单稳态仿真工作波形

用示波器中的标尺测出正、负脉冲宽度, $t_w = 109.5\text{ ms}$ 和理论值基本相同.观察到当输入信号下降沿到来时刻,才有输出信号,输出为高电平,产生一定宽度的矩形脉冲,维持一小段时间 t_w ,回到稳态.

从仿真示波器中看到,电路刚接通时,触发端无触发信号,电路处于稳态,输出端为零.当触发端输入负脉冲电路翻转,电路输出进入暂稳态,电容 C_1 由零开始充电,达到阈值(图 2 中电容波形峰值处),波形发生翻转暂稳态结束,回到稳态.

电源电压分别为 6 V , 9 V , 12 V 时;负脉冲宽度分别为 13.7 ms , 30.7 ms 时,输出脉冲宽度不变,得出单稳态触发器的输出脉冲宽度(暂稳态时间)与电源电压大小和输入脉冲宽度(窄的负脉冲,且 $t_p \leq t_w$) 无关,仅由电路自身 RC 参数决定^[5].

5 结束语

555 定时器构成的单稳态触发器“实作”活动中,引导学生对自己的直接经验进行理论概括,积极将自己的感性认识上升为理性认识,再从理性认识到实践,既要“知其然”,更要“知其所以然”,为将来成为电子设计工程师奠定基础.

教学实践中将所学知识和生活实际相结合,增加直观、可操作性,简化理论知识的系统性,注重情景化、可接受、应用的原则,达到学生愿意学,学得懂,学了会用,使基础不同的学生都能获得不同的提高.学生在学习中逐步认识电子技术课程的科学价值、应用价值和文化价值,树立用唯物辩证法分析问题,提升学生的科学思维与工程意识,养成实事求是,严谨治学的职业态度.

参考文献

- 1 王晓典. 成果导向高职课程开发[M]. 北京:高等教育出版社,2016. 4
- 2 马金晶. 成果导向教育博士课程发展研究[D]. 重庆:西南大学,2012
- 3 姜三勇. 电工学[M]. 北京:高等教育出版社,2013. 247
- 4 杨欣. 电子设计从零开始[M]. 北京:清华大学出版社,2014. 419
- 5 汤光华,宋涛. 电子技术[M]. 北京:化学工业出版社,2005. 163