

# 电源开关的项目教学的探讨

缪汉文

湛江机电学校

DOI:10.32629/er.v1i4.1544

**[摘要]** 开关电源技术课程是电气工程专业主干核心课程,这门课综合运用了前期所学的模拟电子技术、自动控制原理、电力电子技术、电磁场及仿真技术等课程知识,进行开关电源电路和系统设计的课程,是电气专业一门重要的专业实践课。这门课的实践性非常强,同时也是一门可以综合提高学生实践动手能力的课程。电子技术教学中,我们有的教师对开关电源部分内容常常忽视,这与目前生产、生活实际是不符,本文就电源开关的项目教学进行浅要分析。

**[关键词]** 电源开关; 项目教学; 实验教学

开关电源及其技术是电气工程及其自动化专业学生所学的专业课程,在学习该课程以前,学生必须掌握电路基础理论、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、电力电子技术等专业基础课程的相关内容,并以这些内容为基础学习开关电源的相关知识。其主要内容包括开关电源的各类电路拓扑及其对应的工作原理、开关电源常用的控制方式、性能指标、磁性元件的设计以及反馈电路的设计。开关电源的应用型强,内容覆盖面宽,难度高,结合以前所学知识培养学生融会贯通的能力,因此研究电源开关的项目教学具有重大意义。

## 1 开关电源的工作原理

开关电源就是采用功率半导体器件作为开关元件(开关管),开关元件以一定时间间隔重复地接通和断开,在开关元件接通时输入侧整流滤波的直流电通过逆变器(开关管)、输出侧整流滤波电路向负载提供能量,当开关元件断开时,电路中的储能装置(有电感、电容等组成)向负载释放开关接通时所储存的能量,使负载得到连续稳定的能量。根据开关电源输出的直流电压情况,经过取样进行检测比较放大,得到反映输出电压稳定情况的误差信号,将其送入控制电路产生控制信号,控制信号经驱动电路后对逆变器的开关元件的占空比(导通时间与周期之比)进行控制,这样传到输出端的能量得到调整,即调整输出电压使其稳定。

## 2 应用项目教学法的必要性

项目教学法在 21 世纪初引入我国教育领域,主要应用于职业教育。该教学法有针对性地培养学生的某项实践技能,与传统教学相比收到了更好的教学效果。我国的职业院校毕业生面临很大的就业压力,一方面是因为普通高校不断扩招,使大学毕业生骤增;另一方面由于高校侧重培养科学型人才,学生的社会能力、实践能力和协作能力欠缺,用人单位不愿接收。就专业而言,开关电源产业非常巨大,而且由于其发展主要取决于半导体等其他行业的突破,已被定义为劳动密集型产业,其生产已多数转移到中国,掌握电源技术后有很多的就业机会。针对于此,笔者提出以把教学、实验与工作和科学研究时采用的体制和设计过程接轨,辅以对学生课外兴

趣小组的管理,以保证多数的学生学到扎实的技术,一部分具有进一步深造的理论基础。

项目教学法是源于建构主义学习理论的一种教学方法,是师生以实施一个完整的项目工作的形式进行的教学活动。用项目教学法的思想统领教学工作,共分为三部分,分别是教学、实验和课外项目组。教学和实验两部分对所有学生实施,形成有机整体,按学习内容阶段性构成四个项目;课外项目组是对学有余力的同学组织课外小组。

## 3 课堂教学内容的组织

课堂教学是教学的重点和其他教学活动的出发点。首先要对课堂内容进行有机的组织,对教学内容按照掌握的需要划分层次,引导学生在有限的时间内学到实用的技术。教学内容组织的原则是根据课程定位,兼顾基础性、实用性,注重基本理论和工程应用价值,舍去艰深的理论,最小/最简单电源系统,完成最基本的功能,再求进一步教学。教学与实验相依托,主要确保多数学生不掉队。

教学过程中,教给学生学习的方法比传授知识更重要。教师主要注意以下问题。第一,在讨论式教学中以提问题开始,引导学生独立思考,以解决问题结束。注意立足实际提出问题,避免为问题而提问。第二,从动手实践中找到乐趣。“兴趣是最好的老师”,有了兴趣和乐趣,就能够事半功倍。第三,学会综合。电源技术的问题,很多可以从网上找到解答,但多数解答都是不全的,需要一定的甄别能力。本课程的特点之一就是综合,包括多门课程的知识综合,理论与实践的综合等。所以要在课程学习中注重培养学生的综合能力和解决问题的能力。

## 4 实验教学的设计和管理

传统的以课堂讲授为主、实验为辅的教学模式对这门课不太适合,因为这门课的实践性很强,如果学生学了这门课不会设计和动手制作简单的电源就是教学的失败。与一般的验证型实验不同,实验教学必须与理论教学并行,针对课堂上每部分内容都有对应的实验用来加深印象,如基本器件部分的半导体二极管、功率 MOS 管。学生自己在网上按型号找说明书,找出说明书中的应用典型电路,以及器件的重要参

数值,如导通电阻耐压、耐电流。学会元器件的识别与检测,掌握穿孔元件安装和焊接技能,学会万用表、电子毫伏表和示波器使用方法,并摘取说明器件典型特性的实验波形和学到的知识相对照,形成完整的测试报告。

通过由元件到电路的过程,同学们不仅强化了课堂内容的理解,而且亲身实践了实际产品设计的全过程。除了基础实验,我们按照从浅入深设计了四个综合实验:(1)W主电路的制作。给出对升压电路详细的主电路设计要求,要学生完成对主电路的设计,包括对开关管、输出整流管的选型、电感的设计。通过两轮的论证、讲评,确定最终方案后开始制作。(2)控制电路的制作。给出对升压电路详细的控制电路设计要求,要学生完成对控制电路的设计,包括控制芯片的选择、固定开关频率脉冲发生电路、过压、过流保护电路和反馈闭环电路。通过两轮的论证、讲评,确定最终方案后开始制作。(3)升压电路制作调试。将前面两部分电路联接在一起进行调试,首先对闭环部分,通过示波器观测各点的波形,看系统目前存在的问题的类型;按照闭环调试的方法改变环路参数。(4)40W反激电源的制作。这个电源的完整设计制作工作量是比较大的,包含了前面三堂实验课的内容,而且增加了变压器设计这一项,同样需要论证、讲评后才让学生开始制作。

上述实验较为复杂,学生如果能够掌握,走上工作岗位就能够适应实际工作。要求在监督下至少能够完成前三个,如果难以完成可以重复别人的实验方案多做一次,一定要确保独立过关。

### 5 课外项目组的实施和管理

项目的来源要结合手中的横向、纵向项目,包括教材编写、实际产品,如逆变器的设计制作。为增加与自己研究相关的硬件积累也可以立项,制作系列电源。课外项目组的实施以学生为中心,老师抽时间指导。选择勤奋、有责任心和

上进心的学生作为领导,对老师直接负责。学生按其能力和专长形成三个梯队,能力稍低的负责找元件、焊接,稍强的学生负责调试、测试、修理,最好的则负责画PCB板、设计。学生中一部分进入核心项目组,一部分仅是为毕业设计和将来找工作积累经验。进入项目组主要依据其能力、勤奋程度、主观意愿等。对项目制定时间计划,要求按进度完成。学生的进一步技术培训包括电路仿真技术和数字控制在电源控制中的应用。项目教学法要取得最佳教学效果,需要学生的配合,学生的薪酬会给他们更多的动力,让项目得以更好完成,学生的责任心也会更强。学校相应的硬件条件也很重要,实验室全开放,项目组应注入一定资金,这样学生自由实验不受资源和时间的限制。项目组要形成完善的管理体系,对教师投入的精力要求较多,体系建成后的维护也非常重要。

### 6 结语

开关电源以小型、轻量和高效率的特点被广泛应用几乎所有的电子设备,是当今电子信息产业飞速发展不可缺少的一种电源方式。随着电力电子技术的发展和不断创新,使得开关电源技术也在不断地创新,这一成本反转点日益向低输出电力端移动,这为开关电源提供了广阔的发展空间。作为电子技术的教学专业人员,有必要将开关电源这部分教学内容深入研究,使学生真正掌握这项技术,成为一个面向社会面向企业的全面高端人才。

### [参考文献]

- [1]王秀乾.《开关电源的应用与维护》课程整体教学设计[J].科技资讯,2016,14(27):68-69.
- [2]王秀乾.任务驱动教学法在高职开关电源的应用与维护课程教学中的应用[J].新校园旬刊,2016,(10):57.
- [3]陈亮,陈双双,汪倩,等.电工学中开关电源拓扑结构的教学研究[J].中外交流,2017,(27):14-15.