

仿真软件EWB在民航高职院校电工电子技术教学中的应用

康迎梅

上海民航职业技术学院

[摘要] 电工电子技术是航空制造及维修类多个专业的专业基础课程,兼具理论性与实践性。为达到让学生掌握所学知识以及能运用所学解决实际问题的教学目标,除了实验实训教学之外,可在理论课堂教学中增加EWB仿真实验教学环节。本文在对民航高职院校电工电子技术教学现状加以分析的基础上,介绍了将仿真软件EWB在电工电子课程教学中的具体应用。EWB仿真软件的应用有助于激发学生的学习热情,提高教学效率、教学效果。

[关键词] 仿真软件EWB; 民航高职院校; 电工电子; 教学

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.852

一、引言

在科技兴国、民航强国的大背景下,民航院校致力于培养民航类高质量技能型人才,以推动祖国的民航事业的蓬勃发展。电工电子技术课程是民航高职院校制造及维修类多个专业的专业基础课程,旨在让学生理解并初步掌握电工技术、电子技术的基本概念、基本理论和分析方法,具备一定的实际操作能力以及解决电工电子电路中常见问题的能力。该课程的学习是后续专业课程学习的重要基础和保障,是专业人才培养的重要环节。课程兼具理论性和实践性,重视理论教学与实践教学的结合,重视学生实际动手能力的培养,并教学过程中不断促进学生掌握知识、提升能力,为成长为新时代民航高素质的技能型人才做准备^[1]。在课程的教学过程中应用EWB仿真软件,有助于对民航学子加强对相关知识点的理解,并能更多地将理论与实践联系起来,从而达到更好的学习效果。

二、应用EWB开展仿真教学的必要性

笔者在多年的教学实践中发现,电工电子技术对于高职学生而言,理论性强,难度大,实践时间不足,学习效果欠佳。因此,探索更适合民航高职学生的教学方法和教学方式对培养高质量的民航人才显得格外必要,而且紧迫。

(一) 教学的现状与思考

1. 学生的现状分析 电工电子技术课程以高等数学、物理等课程为先修课程,需要学生具备一定搞定数学、物理的知识储备。同时,课程内容理论性较强,逻辑思维严密,对学生抽象思维能力、理解能力、专注力均提出了较高的要求。高职院校的学生整体数学、物理的基础较薄弱,理解能力、抽象思维能力不足,不少同学见到理论分析、公式推导如见天书,学习相关理论知识比较吃力。课程理论学习的难度与学生自己能力之间的差距往往导致学生对课程望而生畏,甚至产生厌学情绪,直接放弃学习^[2]。另一方面,高职学生依然具有较强的求知欲和探索欲,他们活泼开朗,好奇心强,形象思维能力强,有较强的实践愿望和实践能力。因此,教学过程中,利用学生的优势特点,改进教学方法和策略,增加实践教学、演示教学,可以较大的提升教学效果。

2. 教师的现状分析。随着高职院校教学改革不断推进以及对高职学生培养质量要求的提高,高职院校对教师的要求也越来越高,在职教师大都面临着较大的教学、教研的压力。理论老师越来越多地感叹教学内容多但课时不足,而实验老师等岗位则往往面临着师资不足的尴尬局面。实验教师的不足往往不能满足学生第二课堂的学习需求,甚至常规实践教学也难以正常有序开展。因此,开展具有替代性、补充性的虚拟实践教学则很有必要。理论教学方面,教师可以在课堂教学中采用演示教学法提升学生的学习兴趣,提高教学效果。但演示教学法

受制于场地、仪器仪表使用条件、时长等多方面的限制,往往难以常态化运用。在课堂中,虚拟实验、仿真教学等方式则可作为有益的替代及补充。

3. 外部环境的影响分析。近两年来,新冠疫情对全社会的生产生活产生了深远的影响,对教育教学也是如此。2020年第一学期,举国上下采取了线上教学的方式。但直到今天,我国的疫情仍以散发的方式在多地出现,给日常教学工作带来诸多不便。以此为鉴,身为教育者需要预防并对可能发生突发情况对教育环境带来的影响做好应对准备。当不能对学生进行面授时,在实验室开展实践教学便成为奢侈的愿望,但实践教学不能停,因此开展虚拟实验教学则是一种较好的替代方式。

(二) EWB仿真软件介绍

Electronics Work bench(简称EWB)仿真软件,中文又称电子工作平台。该软件由加拿大交换图像技术有限公司(INTERACTIVE IMAGE TECHNOLOGIES Ltd)在90年代初推出,是一款仿真功能十分强大的软件。它的器材库可以提供示波器、信号发生器、数字信号发生器等350多个常用的模拟和数字器件,工作区内可以建立各种电路和进行仿真实验,并能近似100%地仿真出真实电路的结果^[2]。EWB软件不仅功能强大,而且工作界面非常友好,是众多的电路仿真软件最易上手的,是一款易学、好用、便捷、真实的小巧软件。选用这款软件作为教学软件,亦考虑到方便学生课后进行延伸学习。随着国民经济水平和生活条件的提高,大部分学生都有自己的笔记本电脑,学生可以通过实践和自学快速掌握和熟练应用该软件,并利用该软件对课堂所学的知识进行仿真实验,加深理解,巩固学习效果。

三、EWB仿真软件在教学中的应用

(一) 概述

电工电子技术课程包含很多经典的理论、典型的电路模型,这些内容大都理论性强,晦涩难懂。在这些知识模块引入EWB仿真软件进行实验演示,往往有事半功倍的效果。EWB仿真软件的应用可以将抽象的理论学习具体化、形象化,一方面引导学生一起参与虚拟电路的搭建与仿真,激发学习热情,活跃课堂气氛,另一方面学生可通过直观的实验结果加深对抽象理论的理解,提升学校效果^[3]。

(二) 应用举例

下面以戴维宁定理的应用以及共发射极放大电路为例说明EWB仿真软件在教学中的应用。

示例一:戴维宁定理的应用

戴维宁定理是直流电路教学的重点和难点,定理的内容非常抽象,学生理解起来难度较大。在对定理进行讲解后,可通过EWB仿真实验进行演示,并将实验结果与理论推演进行比

较, 帮助学生理解定理内容。以下为仿真实验介绍:

图1所示为一桥式电路, 其中检流计的电阻值 $R_G=10\ \Omega$, 试分析流过检流计的电流 I_G 。

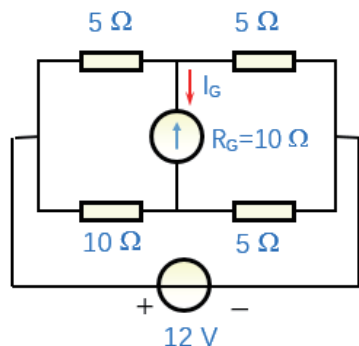


图1 桥式电路图

首先在EWB元件库找到相应元件, 移动到平台工作区, 设置参数并连接电路。然后, 测量断开检流计支路后的端口电压(结果为2.00V)以及将电压源短路后的端口电阻值(结果为5.83W)。最后, 用戴维宁模型连上检流计, 测量电流(结果为126.3mA)。

EWB仿真实验过程及结果如图2所示。

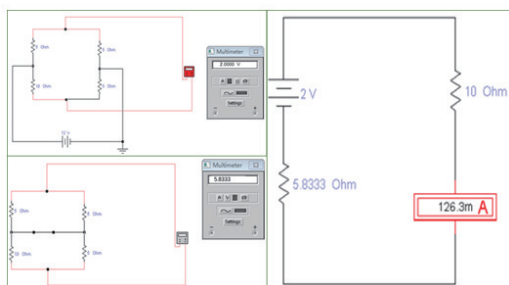


图2 戴维宁定律应用的EWB仿真实验

学生可利用仿真实验的过程和结果加深对定理理论分析的理解, 并用来验证定理内容的正确性。

示例二、共发射极放大电路的分析

共发射极放大电路是学生在了解了半导体器件后所学习的第一个基本放大电路。由于三极管有多个工作状态, 且对电压的放大时具有反相的特点, 学生理解起来很困难^{[4][5]}。EWB仿真实验可以让学生观察到连接电路中三极管各极的电位值、电路的输入输出波形等, 从而更直观地了解该放大电路的特性, 提高学习的效果。以下为仿真实验的简单介绍:

选择合适的元器件在工作区连接电路, 可通过测量三极管各级的电位来判断三极管的工作状态, 并通过示波器观察输入和输出之间的关系。连接电路及输入输出波形分别如图3、图4所示。

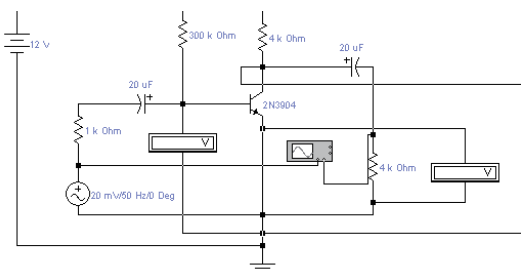
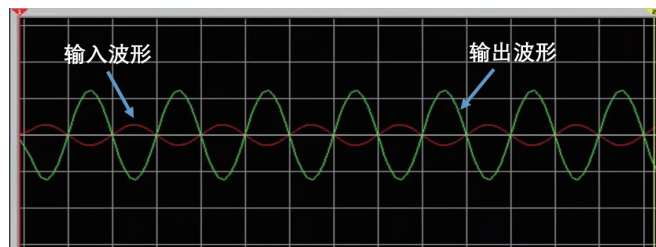
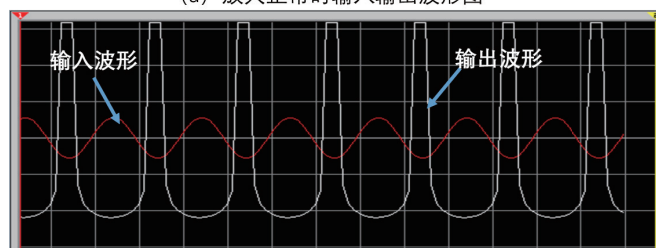


图3 共发射极放大电路EWB仿真实验连接图



(a) 放大正常时输入输出波形图



(b) 截止失真时输入输出波形图

图4 共发射极放大电路EWB仿真实验输入输出波形图

(三) EWB仿真软件应用的优点

在民航高职院校的电工电子技术教学中使用EWB仿真软件, 具有以下优点: 1. 将枯燥、晦涩的理论知识形象化, 有助于学生对理论知识的接受和理解, 克服为难情绪, 建立学习的信心^[6]; 2. EWB仿真的实验效果跟真实实验相近且效率极高, 不仅节约了寻找各种元器件的时间, 而且连接和拆卸电路更加便捷; 3. 仿真实验可以节约实验成本, 不仅减少了购买各种元器件的成本, 而且也不用担心操作失误造成的实验器材损坏的损失; 4. 可以安心的开展具有一定危险的强电实验, 如三相电路的实验; 5. 学生可以利用课后时间进行反复学习和研究, 不再受到实验室开放时间的制约。

四、结束语

综上所述, 将EWB仿真软件应用与民航高职院校电工电子技术的教学, 符合高职学生的学情特点, 有助于实现专业人才培养目标。实践中, 可利用教学团队逐步建立和完善EWB电工电子实验库, 加大EWB软件在教学中的使用广度, 如在理论教学进行演示实验, 在必要时选择在计算机机房进行虚拟实验, 积极鼓励学生课后利用EWB进行探索性自主学习, 等等。

参考文献:

- [1] 田丽鸿. 电路基础实验与课程设计(第二版)[M]. 南京大学出版社, 2018(01)
- [2] 贾利英. 高职院校电工电子技术课程教学改革探究[J]. 山西经济管理干部学院学报, 2021, 29(02): 89-92.
- [3] 张冬梅. 课程典型电路教学仿真[J]. 现代计算机, 2021(21): 133-136+141.
- [4] 黄明. EWB软件在模拟电子技术教学中的应用[N]. 鄂州大学学报. 2012(05) 12-14
- [5] 李静雅. EWB仿真在晶体管放大电路分析中的应用[J]. 电子技术与软件工程. 2021(19) 76-78
- [6] 冯清娟, 高晶敏. 基本放大电路的研究及仿真[J]. 电子测试, 2021(21): 37-38.