

高职高专实验课程设计的探索与实践

--电子技术基础为例

许桂月

(海南工商职业学院 海南海口)

摘要: 电子技术基础是电类专业的一门专业基础课, 是学生学好后续课程的基础。本文针对学生在学习该课程中遇到的问题, 提出一种采用虚拟仿真与实际电路相结合的实验设计方法。实验过程立足于实际工程实践, 运用所学知识解决实际问题, 提高实验教学质量。

关键字: 电子技术; 实验教学; 虚拟仿真; 调试

1、引言

电子技术基础是大部分工科类专业的一门专业基础课。作为一门专业基础课, 其兼具有较强的理论性及实践性。该课程内容与电工基础、数学等学科具有较强的关联性。从学生反馈的结果来看, 这是一门理论知识非常难理解, 实践不易成功的一门课程。电子技术主要以弱电为主, 电路很容易受周围环境的电磁干扰。基于这样的原因, 该课程实践内容的设计就显得尤为重要。

2、实验课程的设计思路

该课程传统的实验方式是购买现成的实验设备, 学生在操作台完成实验项目。操作台上具备有一些固定电路的元器件以及布局, 学生在该操作台将主要的电线连接完成并上电调试即完成一个实验项目。目前, 国内能够实现该功能的实验设备已经发展的相当成熟。然而这样的实验方式在课程中的弊端却也越来越突出。很多学生只会傻瓜式的接线, 一旦在实际应用或者是参加全国电子设计竞赛这样的一些更贴近实际的项目, 学生完全不知道该如何入手, 电路出现故障也不会调试。因此, 改变传统的实验授课方式成为一种必然的趋势。

考虑到学生在焊接电路时由于操作不当、设计不合理等原因造成的废板、失败电路板较多, 为了避免资源的过度浪费, 本文提出仿真与实际焊接相结合这样一种方式融入电子技术基础实验课程中。

2.1 模拟仿真的引入

电子技术基础课程涉及的元器件较多, 元器件的更新换代比较快, 实验室元件的更新过于频繁会导致费用较高, 采用虚拟仿真的形式可以有效的解决这个问题。学生通过虚拟仿真软件提取出相应型号的元器件设计电路, 结合虚拟的仪器仪表调试观察电路。通过这样的方式, 可以发现实验方案在设计中的缺陷并一步步改进, 最终设计出较为理想的实验项目。在仿真效果理想的前提下进行下一步的焊接, 可以提高实验成功的几率, 从而提高实验教学的效率以及课堂质量。由于实验的设计过程是学生一点点调试成功的, 可以大大提高学生学习的兴趣。这在提高学生学习的自主创新等方面有着积极的促进作用。

2.2.实际焊接并调试电路

仿真实验仍然是一种纸上谈兵, 实验方案是否可行, 必须要经过真实电路的验证。真实电路的实现过程融合了多门课程的知识, 包括电子线路 CAD, 单片机技术、电气仪表与测量等。实际焊接调试电路是学生综合性能力提高的一种有效途径。学生通过焊接的电路的结果与仿真效果进行对比, 自我分析、判断, 最后形成自己的体会。这在提高学生分析问题、解决问题以及实际动手等方面能力的提高都有着巨大的促进作用。

3、具体案例

本文以“直流稳压电源的设计”为例, 综合分析本门课程的实验设计过程。

3.1、布置实验课题

1) 设计并制作如图 1 所示的直流稳压电源

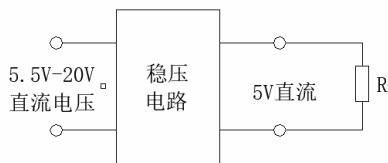


图 3.1 稳压电源结构

2) 基本要求

设计一台额定输出电压为 5V 的直流稳压电源。该电源满足以下条件。

- a) R_L 阻值固定为 5Ω 。当直流输入电压在 7~20V 变化时, 要求输出电压为 $5 \pm 0.05V$, 电压调整率 $SU \leq 1\%$ 。
- b) R_L 阻值固定为 5Ω 。当直流输入电压在 5.5~7V 变化时, 要求输出电压为 $5 \pm 0.05V$ 。
- c) 制作一个功率测量与显示电路, 实时显示稳压电源的输出功率。

3.2、实验过程及要求

班级学生按照 3 人一组组建团队, 团队成员之间应团结合作。实验旨在提高学生的学习能力及技术技能提升, 同时培养学生的创新意识, 促进文明生产的职业素养养成。

3.3 教学设计与引导

本实验的过程是一个比较完整的工程实践工程, 需要经历学习研究、方案论证、系统设计、实现调试、测试、总结等过程。在实验教学中, 在以下几个方面加强对学生的引导: 学习直流稳压电源的基本结构; 学习电路功率的测量方法; 学习单片机控制电路; 通过仪器仪表实现电路调试以及电路参数的测量。

3.4 供学生参考实验方案的分析与确定

1) 项目整体框图

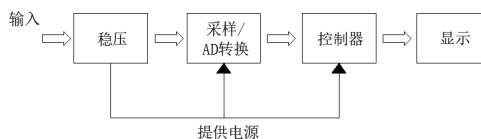


图 3.2 项目总体方框图

2) 实现方案

- a) 结合题目，查阅相关参数，确定元器件型号：
- 选择 220V 转 24V 变压器。
 - 选择整流桥的型号为 KBP307，该元器件的耐压值为 700V，最大允许电流是 3A。
 - 稳压电路的选择可以是开关电源、稳压芯片、串联型稳压电路等方案，为达到题目要求，选择串联型稳压电路。
 - 选用 STC89C52 作为控制器。
 - 液晶屏选用 LDC12864。
 - AD 转换芯片采用 8 位分辨率、双通道的 ADC0832。
- b) 稳压电路方案

按照题目 5.5V 的输入时仍然保持 5V 直流输出，应该挑选满足一定的交流变化范围内调整管可以达到 0.5V。经过分析不同型号的三极管和场效应管的参数，最终确定调整管采用 IRF3205。仿真电路如图 4 所示。

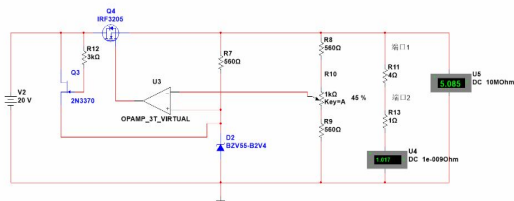


图 3.3 稳压电路仿真结果

题目中的电压调整率的定义为 $S_U = \left| \frac{U_{O2} - U_{O1}}{U_{O1}} \right| \times 100\%$ ，当输入为 7V~20V 电源时， U_{O2} 为 20V 电源输入时电路的输出电压， U_{O1} 为 7V 电源输入时的电路的输出电压值。

c) 功率计算及显示

根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 得知，只需要测得直流电源带载时的输出电压值，即可算出功率。单片机无法直接识别输出的电压数值，这里通过 ADC0804 将模拟信号转化为数字信号，再通过程序控制显示最后结果。该部分电路如图 3.4 所示。

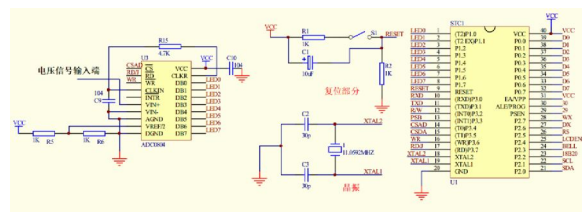


图 3.4 单片机控制电路

3.5 教学实施

结合本实验的特点，按照如下进行展开：

- 1) 学生三人一组自行组队。
- 2) 团队成员共同查阅相关资料，进一步研讨提出实验方案。
- 3) 老师根据学生的实验方案提出意见及建议。
- 4) 老师提供可行的实验方案，并进行理论知识的讲解
- 5) 团队成员分工合作，主要包含仿真电路、绘制 PCB 图并制版，焊接和书写实验报告。

6) 结果验收。主要体现在作品展示和实验报告两个方面。

3.6 考核要求与方法

实验的评定结合学生的作品验收结果，实验报告以及实验过程进行考察。4、结尾

项目立足于实际工程实践，综合运用所学知识来解决实际问题。通过完整的项目设计，让学生掌握电路设计的思路及方法，掌握元器件选择方法以及电路的焊接及调试方法。融入团队合作精神和文明生产的企业理念，在提高学生实践动手能力的同时能够更好地与企事业单位需求相融合。

参考文献：

[1] 荆娟娟, 田葳, 史敬灼. 电路实验项目设计型教学方法探索[J]. 中国现代教育装备, 2020, No.339(11):122-124.
 [2] 李正东, 徐晓灵, 李秀玲. 高职电子类“电工技术”课堂教学探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020, No.489(43):366-367.
 [3] 于瑞红, 刘淑聪, 王全胜. 虚拟仿真技术在《电工电子技术》课程教学中的应用[J]. 科教导刊, 2011(18):75-77.

（上接第 58 页）

到岗，在很大程度上可以提高高职院校学生的就业率。

3. 加强学生素质训练。学校设立激励制度，鼓励在校学生积极参加学校及学院组织的各项活动。学生在参加这些活动中，不仅可以增强个人交际能力，还可以培养团队合作精神，集体创新精神，这些能力对其在就业竞争中有些积极推动的作用。

4. 增加学生考取职业资格证书的意识。职业资格证书是每个人步入职场大门的敲门砖。用人单位招聘高职院校的学生看重的就是学生的动手实践能力和专业技能，而职业资格证书正是这一点的体现。因此，学校在强化专业技能培养的同时，鼓励学生多多考虑职业资格证书，为自己在后续的求职生涯当中增加砝码。

5. 鼓励学生参加各种技能比赛。在学校的三年时间里，学校要鼓励学生多参加技能大赛，在这种比赛当中，不仅可以强化学生的专业技能，还可以培养学生的动手能力、创新意识和创新能力。有个参加过国赛的学生跟我说：“参加一次国家级的技能比赛，所

学到的知识，得到的锻炼，比他在学校的两年学到的知识、锻炼都多。”学校要鼓励学生积极参加各种类型的技能大赛，全面提高自己的综合技能。

五、结语

总体来说，高校每年都在扩招，高校的毕业人数也在逐年增加，毕业生就业难问题越来越突出，学校和学生个人要综合分析各自因素，科学有效地改善就业难的现状，尽可能提高高职院校学生的就业率，为我国的职业教育发展打好基础。

参考文献：

[1] 杨邦秀. 高职院校大学生提高就业质量分析与研究[J]. 教育现代化, 2017, 4(38):300-301
 [2] 宋慧捷. 高职院校大学生职业生涯规划课程实施的问题与对策研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2017(44):401-403.
 [3] 刘琦, 杨静. 加强职业指导工作推动高职大学生顺利就业[J]. 石家庄职业技术学院学报, 2017, 29(1):71-74