

DZSZ 型实验教学设备的改进与使用

许俊云

(华南农业大学 工程学院, 广东 广州 441052)

摘要: DZSZ 型实验设备在使用过程中存在着一些不足, 其封闭式设计造成学生所需动手做的工作只是单纯地连接一些导线, 没法获得直观的具体的认识, 这种浅层次的短时间的利用不利于培养学生的工程实践能力; 容易使学生做出错误的外部连线, 造成不必要的设备故障。阐述了围绕该设备进行的一些改进工作。针对封闭式设计的局限改进了基础实验教学方法; 同时改进了设备线路, 尝试培训学生参与维修等。实践证明, 这些工作较有效地拓展了该设备在培养学生工程实践能力方面的功能。

关键词: 实验设备; 改进与使用; 实践能力

中图分类号: C 451 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7167(2010)08-0337-03

Improving and Using the Type DZSZ of Experimental Device

XU Jun-yun

(School of Engineering, South China of Agriculture University, Guangzhou 441052, China)

Abstract In the paper, some shortcomings about the DZSZ experimental device existing in the use process were analyzed such as the special enclosed design, oscilloscope problems and maintenance problems, some measures used to improve the effect of the device in cultivating the undergraduates' practice skills in technology were introduced including taking new teaching methods, changing the design for the device, and so on. These measures have been proved with good effects.

Key words experimental device; improve and use; practical ability

1 引言

实践教学不仅是理论教学的重要补充, 也是高等教育培养复合型人才的重要手段, 尤其在培养学生创新、创业能力方面具有不可替代的作用^[1-2]。专业实验教师是实践教学中的一支很重要的队伍, 学生在实验室的实验质量的高低与否与实验教师的工作息息相关, 高质量的实验教学无疑会对理论教学起到很好的辅助作用, 而且还有助于提高学生的学习效率, 调动学生学习的积极性和主动性。

实验设备是进行实验实践教学的必要条件。伴随着高校办学能力以及社会对高校毕业生实践能力要求的提高, 近年来, 高校在实验设备上都在加大投入力度。实验室工作是一项需要不断创新的工作^[3], 实验

教师如果能引导学生利用好这些造价不菲的实验设备, 探索出充分发挥其在培养学生实践能力上的有效方法, 无疑对提高本科教学质量具有十分重要的意义。

2 DZSZ 型实验设备使用中存在的问题

2.1 封闭式设计的局限

电力电子与电力拖动实验室使用的是天煌教仪生产的成套实验设备: DZSZ 型电机及自动控制实验装置。该设备可以为电气工程及其自动化以及自动化专业的学生完成“电机与拖动”、“电力电子技术”及“电力拖动自动控制系统”等课程的基础实验。这几门课程都涉及到了比较强的交直流电源的使用与变换, 因此客观上造成实验过程存在一定的安全风险。考虑到这一点, 厂家在该成套设备的设计上采用了封闭式挂件设计以及其他一系列的保护措施, 如漏电保护、过流保护、变压器浮地以及高压直流电源过流软截止自动恢复技术等。这种设计的一个显著的好处就是安全性较好, 因为在实验过程中, 操作者不会碰触到实际的带

收稿日期: 2010-05-12

作者简介: 许俊云 (1972-), 女, 湖北仙桃人, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 电机控制技术, 电力电子技术。

Tel: 13710970854 E-mail: sunshinexujunyun@126.com

电电气元件。这样的设计的确从较大程度上保护了操作者人身安全,但是也同时带来了一些不足。

在目前的专业基础实验中,通常都是由实验课教师给学生讲解实验内容、目的、步骤、注意事项等,实验完全是让学生按部就班地进行。学生只须按实验指导书的方法和步骤,在规定时间内完成实验内容,交指导老师审核后签字生效、写出实验报告即可^[4-6]。学生在规定时间内完成基本实验后即离开了实验室。这种实验课模式能培养学生一定的基本实验技能,但是对实验设备的这种利用方式从培养学生实践能力的角度上来考量实际只是一种浅层次的利用。

在做“电力电子技术”课程实验时,学生在挂件设备上所需做的所有工作只是单纯的连接一些导线等。由于实验所用挂件都是封闭的,所以在做完实验后,对晶闸管、IGBT等电力电子元件实际外观以及由它们构成的实际的整流及逆变电路、触发电路、保护电路、散热装置等学生都看不见,都没法获得直观的、具体的认识;在做“电机与拖动”课程实验时对电路中使用到的低压电器如接触器、热继电器,时间继电器等电器元件的实际工作状态亦得不到直观的认识;在做“电力拖动自动控制系统”课程实验时对速度调节器、电流调节器等核心的电气元件也同样得不到直观的认识。如果所有专业课程实验结束后,学生在实验室里对其所学课程的研究对象都没见到,这种实验模式不能不说是一种有缺陷的实验模式。事实上,在基本实验过程中,有相当一部分学生非常希望对设备有更深入的认识,希望能弄清弄懂实验设备的实际工作状态。即希望既知其然,又知其所以然。

另外,在做某些实验时,由于学生对实际电路的不明确(看不见),学生还会因错误的理解而做出错误的外部连线,造成不必要的设备故障。比如在做触发电路实验中,学生由于不知道实际的电路,而误以为需要将 220 V 接至一个 60 V 的输入端子上,从而容易造成挂件中同步变压器短路故障。

2.2 示波器操作麻烦

在做“电力电子技术”等课程的实验中,需要用示波器来观测电路中信号的波形,但在该实验设备上使用示波器时发现,如果用探头直接对地测量信号会出现设备报警。只有在将示波器地线接至隔离变压器输出端的中性线时才有可能不报警,这样每次在测取信号时都很麻烦,要将 2 个通道的信号进行相减才能得到信号的波形。

2.3 设备维护不及时

任何设备在使用过程中都难免会出现故障,这套设备也不例外,但是由于使用设备的学生多,而且配合教学计划安排,同一专业的学生必须尽量在同一时间段安排某个实验,由于设备是让这些学生分批使用的,

如果上一批学生在用完后,设备出现故障,那就会影响下一批学生按教学计划使用设备。虽然厂家承诺有售后设备维修服务,但往往不能及时到位,常常会给实验教学的安排造成不好的影响。

3 改进实验设备使用的几点措施

针对设备使用中存在的上述问题,从以下 4 方面进行了一些改进。

3.1 改进基础实验教学

电机及自动控制实验装置采用分立式的挂件模块结构,实验时根据不同实验内容进行挂件模块的自由组合。鉴于一部分学生存在惰性,实验不主动,还有一部分学生有深入了解实验设备工作原理的愿望这一状况,对基本实验原有的教学模式进行了一些改变。即在做基本实验前,先将实验所用的挂件模块打开,让学生通过现场测绘的方式熟悉设备的具体电路。然后以抽签的方式针对挂件的电路让学生回答不同的问题,并对问题进行讨论。对实际电路原理讨论清楚后,再将挂件封装还原,进行基本实验的操作。让学生在较彻底的熟悉自己所用的设备电路的基础上再来进行基础实验的操作,避免了以前由于学生不明白设备原理而造成的接线错误和故障的发生。

3.2 结合毕业设计拓展设备利用效率

电机及自动控制实验装置是一个较为复杂的综合控制系统。它涉及到了变压、整流、保护、检测、单片机控制的定时器报警及液晶显示等电路的设计。在学生的毕业设计中结合拓展实验设备的利用效果做了尝试。如三相桥式整流和逆变实验装置中的触发电路是一个比较复杂的电路,该电路的设计涉及同步变压器的选择和其外部连接方式的设计,触发脉冲集成电路的选择和其外围电路的设计,晶闸管的选择及其保护电路的设计等工作。整个设计具有一定的综合性和较高的难度。考虑到这些,让学生结合其所学电路仿真等知识并参照实际系统来尝试设计系统电路,并与现有实验装置的效果进行比较,做出分析。这样使得该实验装置起到了对学生毕业设计工作的一个较好的引导作用。

3.3 改进示波器操作

通过分析该装置的电路知该装置有 2 个漏电保护,其中漏 2 保护是防止隔离变压器输出侧发生彼此短路或碰壳漏电故障,漏 1 保护是防止隔离变压器输入端发生彼此短路或碰壳漏电故障。且经检查发现该设备电源系统采用的是 TN-C^[7-10] 接地系统,即电源中线 N 线和保护地线 PE 线是合一的。示波器的地线和电源的中线 N 相连,即与“热地”相连,当探头地线去碰触隔离变压器输出侧某点时,发生漏 2 保护报警,分析原因,这个报警的出现应该是隔离变压器原方 N 和

副方端子间有较强的电容效应造成的。通过与厂家技术人员从安全性角度分析,决定断开示波器地线 PE 与电源地线 PE 的连接。原因如下:在示波器机壳漏电时,断开示波器地线 PE 后会使得漏 1 保护不自动动作,但是在操作者碰壳的情况下,漏 1 仍然会动作,因此仍然能保护操作者的安全。再用示波器测取波形时即可直接测取了。

3.4 培训学生参与实验设备的维护工作

电机及自动控制实验装置在使用过程中通常会发以下故障,比如变压器三相电源输出不平衡、电位器损坏、晶闸管击穿或老化、电容器击穿、单结晶体管老化或损坏、同步变压器故障等等。考虑到培养学生现场动手能力,综合应用所学知识实际问题能力的需要。培训学生会看该实验设备电路图纸,根据图纸分析故障,直接参与实验设备的维修工作,这对学生提高实践能力无疑是一种很好的锻炼。

4 结 语

通过以上实践,学生对这套较为复杂的综合性实验设备的使用方法和功能熟悉了,在完成基础性实验的基础上还锻炼了设计实际电路的能力及分析设备故障和维修设备的能力,同时也增长了学习相关专业知识的兴趣,为创新能力的培养打下了一个较好的基础^{[11][12]}。

(上接第 302 页)

量和实验室建设与管理工作量 3 部分,考核他们在实验教学、实验改革与创新、大型仪器设备管理与功能开发、实验室建设与管理等方面的业绩。考核结果存入业绩档案,与实验技术人员的职务评聘、职称评定、年终考核、津贴等挂钩,真正意义上打破吃大锅饭的状况,体现公平公正原则,强化他们的忧患意识与敬业精神。此外,针对不同的实验技术岗位,设立不同类型的奖项,如实验技术成果奖、大型仪器设备使用效益奖、实验室管理先进奖等,在实验技术队伍中营造一种积极向上、积极的工作氛围,激励实验技术人员充分发挥其工作积极性、主动性和创新性,为实验室建设更好地贡献自己的聪明才智。

4 结 语

重视和加强实验技术队伍建设,是解决制约高校实验教学、科研水平进一步提高的必然要求。但由于历史和观念的原因,使得实验技术队伍建设,长期处于低水平状态。因此,我们必须从产生问题的源头出发,对实验技术队伍建设与管理体制进行变革。通过将实验技术人员合理定位为实验教师、制定发展规划、完善考核和激励机制,从而构建创新型、可持续发展的实验技术队伍,那么长期困扰队伍建设的诸多问题便能迎

参考文献 (References):

- [1] 温 刚. 构建科学的实践教学模式, 加强学生创新与创业能力培养 [J]. 长春大学学报, 2006, 27(3): 69-70
- [2] 方燕红. 本科实验教学的改革与实践 [J]. 高等理科教育, 2004 (2): 105-106.
- [3] 卢学英. 关于高校实验室开放的研究 [J]. 实验技术与管理, 2006, 23(5): 122-124
- [4] 张兴辉. 高职高专无机化学实验教学改革的初探 [J]. 甘肃联合大学学报 (自然科学版), 2008, 22(1): 125-128
- [5] 袁 丽, 李如璧. 对《物理实验》教学中学生素质培养的探讨 [J]. 江苏技术师范学院学报, 2002, 8(4): 103-107.
- [6] 刘解兰. 完善实验教学 提高教学质量 [J]. 当代教育论坛, 2009 (5): 30-31.
- [7] 陈家斌. 接地技术与接地装置 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2003: 67-70
- [8] 王常余. 接地技术 220 问 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 17-57.
- [9] 李浚源. 电力拖动基础 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 1999: 285-287.
- [10] 第一机械工业部第二设计院公用科电气组. 接地和接零 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1970: 34-64.
- [11] 顾留华. 建设实验室开放运行机制的思考与实践 [J]. 实验技术与管理, 2008, 25(2): 157-159.
- [12] 张 娟. 开放实验室 培养学生创新能力 [J]. 实验技术与管理, 2009, 26(4): 134-135

刃而解。

参考文献 (References):

- [1] 陈卫汝. 试论实验技术队伍建设 [J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(11): 114-115, 125
- [2] 徐 洲. 加强实验技术队伍建设的探索与举措 [J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(3): 16-18, 42
- [3] 李 勇, 李 蕾. 实验技术队伍的现状分析及对策研究 [J]. 实验室研究与探索, 2006, 25(12): 1602-1604
- [4] 齐志广, 赵宝华. 高校实验技术队伍面临的主要问题与解决对策 [J]. 实验室科学, 2009(4): 7-10.
- [5] 李廷国, 姚 瑛. 高校实验技术队伍建设的思考 [J]. 实验室研究与探索, 2008, 27(11): 150-152
- [6] 温光浩, 程 蕾. 当前高校实验技术队伍建设的思考 [J]. 实验技术与管理, 2009, 26(5): 8-10, 26
- [7] 柳中海, 李 蕾. 实验技术队伍建设的调查与思考 [J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(6): 107-108, 126
- [8] 陈名红. 高等院校实验技术队伍建设的探索和思考 [J]. 实验室科学, 2007(4): 1-3.
- [9] 关丽萍. 制定有效措施, 加强实验技术队伍建设 [J]. 实验技术与管理, 2007, 24(4): 141-143, 146
- [10] 张玉平, 徐 洲. 一流大学实验技术队伍建设的探索 [J]. 实验技术与管理, 2009, 26(4): 252-254.
- [11] 王桂玲, 应安明. 以人为本建设高校实验技术队伍 [J]. 实验技术与管理, 2007, 24(3): 142-144.