

煤矿安全监测监控课程教学改革及效果分析

王凯, 蒋曙光, 吴征艳, 邵昊, 裴晓东

(中国矿业大学 安全工程学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: 为了提高教学质量, 通过自主研发安全监测监控基础实验装置, 建立开放实验室, 合理配置实验课程及基础能力训练; 开发安全监测监控课堂教学演示系统; 课程教学计划结束后, 建立完善的课程设计计划, 实现了安全监测监控系统设计的整体拓展训练目标。自主研发了煤矿安全监测监控基础实验教学系统及课堂教学演示系统, 整合升级了实验室资源, 不仅节约了教学实验成本, 更丰富了课堂教学内容, 全面提高了学生的学习效率及课程教学的效果。

关键词: 教学改革; 煤矿安全; 监测监控; 课程设计; 拓展

中图分类号: TD14

文献标志码: A

文章编号: 1674 - 5884(2015)02 - 0042 - 03

安全工程专业是在矿井通风与安全专业的基础上发展而来的, 安全监测监控作为安全工程专业的一门专业课, 随着煤矿机械自动化及监控智能化的发展, 逐步凸显了课程配置的重要性。鉴于监控技术的发展, 教材及课程配置都在与时俱进的修订, 监控单元主体由单片机系统的基础讲解升级为 PLC 系统基础知识讲解, 但是, 课程的基础实验与课堂教学演示系统一直没有进行系统化配置与改进, 造成课程开设过程中教师授课理论内容枯燥、学生学习困难的问题。通过自主研发安全监测监控基础实验装置, 整合升级了现有实验室资源, 合理配置实验课程, 建立开放实验室, 加强了学生监测监控基础能力的训练。开发安全监测监控课堂教学演示系统, 摆脱理论讲解的乏味, 提高学生的课堂学习效率; 课程教学计划结束后, 建立完善的课程设计计划, 高效实现了安全监测监控系统设计的整体拓展训练目标^[1]。

1 实验教学装置的开发及开放实验室建设

实验教学因其直观性、实践性、科研性及综合性等独特条件, 在高等院校整个教学体系中具有十分重要的地位^[2]。它比课堂理论讲授更接近学生的实际, 更容易启发和培养学生的创新思维及实践能力。常规实验和科研训练是一种知识与能力、理论与实践相结合的活动, 是一种全方位提高学生综合素质和科研训练水平的重要教学环节, 其目的不仅在于验证理论或加深理论的理解, 更重要的是培养学生的科研创新能力和分析解决实际问题的能力^[3,4]。如何改变实验设备的现状, 满足新时代要求, 是摆在我们面前的一项紧迫任务。

结合我校安全工程学院江苏省实验教学中心的现状, 建设煤矿安全监测监控基础实验系统及教学科研一体化的开放实验^[5,6]很有必要。开发一套可编程控制的教学实验系统——PLC 实验教学模拟控制板及各种方便学生实验操作的监测监控组件, 着重培养学生的实践能力, 并给学生留有科研拓展的发挥空间, 具有很好的适应性和扩展性, 形成一套安全监测监控基础知识学习与科研拓展训练于一体的实验平台。实验教学系统的开发应用不仅能丰富教师的教学手段, 提高学生的学习兴趣, 提高教学效果, 而且能够为专业老师在复杂控制系统、智能控制系统等方面的研究提供实验对象及实验设备。通过建设基于光纤通信的 PLC 主从式站点通信实验平台, 提高学生对监控系统远程通信的硬件组合及软件编程能力; 鉴于井下风电瓦斯闭锁要求, 建立基于 PLC 自动控制的局扇瓦斯超限断电模型实验系统, 提高学生对监控系统

收稿日期: 20140726

基金项目: 中国矿业大学教育教学改革与建设课题青年教师教改项目(2014QN47)

作者简介: 王凯(1985 -), 男, 山东聊城人, 讲师, 博士, 主要从事煤矿安全监测监控教育教学研究。

功能实现的认知和编程能力。整合调试实验室已有的 KJ90 型煤矿安全综合监控系统,基于 PLC 远程控制的煤矿井下避难硐室环境综合监控系统,通过组合功能调试,提高学生设计监测监控系统的能力。

2 课堂教学演示系统的开发与应用效果分析

安全监测监控这门课程是从事工业自动化、安全管理等行业人才所应具备的基础控制技术的重要内容^[7,8]。该课程任务是使学生掌握可编程控制器的基本组成和工作原理,理解工业控制网络及现场总线技术,了解安全监测监控系统的组成,掌握可编程控制器的各种单元、规格,内部继电器及数据区,理解其通信功能,能按照可编程控制器的设计步骤去分析和设计对应的控制系统。因为该课程的理论性和实践性都很强,所以为了提高教学效果,在学习理论知识的同时,必须利用课堂教学演示系统提高教学效果,加强认知实践能力的培养,以培养适合面向生产一线的高技能人才,满足社会的需求。

教学演示系统是为教学而设计,鉴于课堂教学的特殊性,其应该具有以下几个特点:1)系统结构小巧,便于携带,操作方便,且可与可编程的 PC 机一块置于实验台上,随时进行编程和实验。2)实验装置采用插头和插座式的连接方式,硬件导线的连接十分简易,在实验室可以实现即插即用,不用任何工具即可进行实验^[9]。3)突出教学实习、实验装置的实用性,具有模拟量和开关量多种输入方式,设计了可以实现这两种实验的实验模块,简单实用。4)具有很好的可扩展性。

作为整个课堂教学演示系统的核心部分,PLC 教学模拟控制板需要进行组装,组装过程中要遵循以下原则:1)接口的分布要合理,恰当。2)器件的布置要做到美观,符合人们的使用习惯。3)在焊接的过程中要避免短路,使焊点之间保持一定的距离。该模块在制作过程中,先把 PLC、EM231、EM232 固定在印刷板上,模块和模块之间通过电缆进行连接。在印刷板正面,通过导线将 PLC 及其扩展模块各接口引到前面的接线柱上面,在印刷板底部,利用烙铁将接线柱底部和排线插头底部连接起来,在这个过程中,要确保接口的合理分布以及连接可靠,避免脱落、短路的情况出现,连接后的模块示意图如图 1 所示。

开关量输入模块作为实验系统的主要部分,在组装过程中除了要遵守一般的器件组装原则之外,还要根据实验的内容和要求,合理布置器件在印刷板上的位置和间距,由于器件比较多,板子上空间有限,所以,在组装的过程中要特别的注意。方法和 PLC 及其扩展模块的组装方法一样,板子正面通过接线柱连接,板子背面用烙铁把排线插头和接线柱连接起来,组装好的开关量输入模块如图 2 所示。

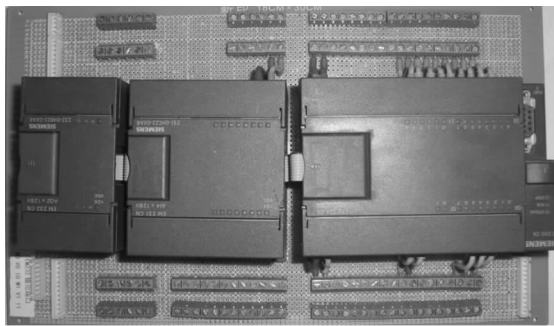


图1 PLC及其扩展模块实物图

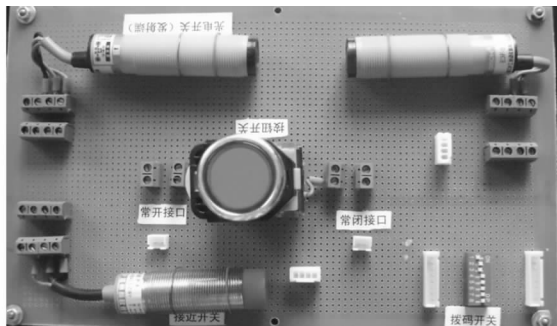


图2 开关量输入模块实物图

课堂教学演示系统在教学过程中提高了学生的学习兴趣,课堂教学演示系统有多种输入输出方式,实验效果明显,便于观察,可以增强同学们学习的积极性,将枯燥的专业课教学转变为类似的“案例教学”。课堂教学演示系统还可以实现的实验内容丰富多样,学生可以根据不同的实验要求,利用不同的输入输出元件,编写相应的控制程序,使理论学习与实践操作紧密结合,提高学生的编程能力和创新思维能力,大幅度的提高学习效果。

3 完善课程设计的各个环节及整体的拓展训练

课程设计是本科实践教学的一个重要环节,以培养和提高学生创新能力和综合解决问题能力为目的,传统的课程设计方式无法与自动化信息化技术的发展及社会需求发展相适应,为了提高学生的实践

能力,结合课堂教学的改革及开放实验室的建设,培养学生理论与实践相结合能力、工程设计能力、创新能力,完成工程师基本技能训练。通过分析课程的课堂教学,提出挑战性的设计题目、指导教师的主导作用及评分机制等教学内容对课程设计的作用效果,构建将多种教学元素与课程设计交汇融合的创新课程设计模式,对课程设计的各个环节进行全面改革和拓展^[10]。

为了提高课程设计的教学实践效果,具体通过以下几个方面进行改革:1)加强课堂教学与课程设计的交汇融合,在课堂教学中间阶段适时地把课程设计的题目、任务、要求等告知学生,通过课堂教学引导学生的创新思维,将课堂教学与课程设计融会贯通,使学生在课程进行时就有了充分的准备和认知,更能发挥学生的创新潜能^[11]。2)提高学生的创新思维能力,鼓励学生大胆创新,在课程设计的每一个环节都要融入创新思想和意识,选题一定要具有前沿性和挑战性,设计过程中要注重创新思维。教师在指导过程中要善于启发、鼓励学生,增加网络信息资源的查阅量,切实通过课程设计提高学生的理论知识和实际工程的结合能力,为以后工作打下良好的基础。3)教师在课程设计的指导过程中要做到因材施教,充分考虑学生间的个体差异及学习的层次基础,分不同的难度系数对每一组学生安排课程设计题目,最大限度发挥每一位学生的潜能。4)改变课程设计的评分机制,打破对设计图纸和设计说明书进行综合评分确定总分的传统方法,融入答辩式评分模式,最好能融入到设计的每个阶段,激发学生的辩论思维能力,提高答辩权重,保证课程设计的创新性和应用性,培养学生解决实际问题的能力^[12]。

4 结论

通过对煤矿安全监测监控课程改革进行全面分析,全方位的对课堂教学、实验课程及开放实验室建设、课程设计等方面的改革进行了论述,获得了如下结论:

1)设计了基于 PLC 的综合教学实验系统,整合了实验原有的监测监控系统资源,建成了集教学科研于一体的开放实验室,既可以满足基本教学科研的实际应用,又节省了大量的实验装置,经济实惠,一举两得。

2)研制了一种新型的可编程控制器教学演示系统——PLC 教学模拟控制板,着重培养学生的认知实践能力,并给学生留有足够的发挥空间,提高了学生的学习兴趣,实现了良好的学习效果。

3)通过课堂教学与课程设计交汇融合、提出挑战性与创新性的设计题目、指导教师的主导作用、评分机制等四个方面进行课程设计的教学改革。构建了多种教学元素与课程设计交汇融合的创新模式,全面提高了学生理论知识和实际工程结合的实践能力。

参考文献:

- [1] 付详钊. 建筑环境与设备工程专业本科教育平台课程的研究[J]. 高等建筑教育,2004,13(3):58-59.
- [2] 刘艳峰,王晓昌,王劲松. 建筑环境与设备工程本科生培养模式期望调查研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版),2007,26(4):96-99.
- [3] 肖勇全,张志刚,朱颖心,等. 建筑环境与设备工程专业中平台课程体系构建与教学实践[J]. 高等建筑教育,2003,12(2):39-42.
- [4] 马朝兴,马履中. 机械原理及设计课程教学改革探索与实践[J]. 江苏大学学报(高教版),2002,24(2):91-94.
- [5] 孙福,赵月飞,郭惠广,等. 开放式实验教学管理模式的改革与实践[J]. 实验室研究与探索,2008,27(11):142-144.
- [6] 张海燕. 浅谈现代先进教学设备对科学教学的影响[J]. 科学教育,2011,17(4):81-82.
- [7] 蒋曙光,吴征艳,邵昊. 安全监测监控[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2013.
- [8] 刘立. 基于工业组态软件的 PLC 实训教学系统的研究与开发[D]. 大连:辽宁师范大学,2010.
- [9] 孙管超. 环模制粒机制粒工艺研究与控制系统开发[D]. 南京:南京理工大学,2009.
- [10] 林嵘,康其桔,侯晓霞,等. 课程设计教学模式探索[J]. 实验室研究与探索,2006,24(增刊):389-393.
- [11] 丁元新,姜秀英,金伟良. 建立实践基地培养创新人才[J]. 高等理科教育,2005(4):298-300.
- [12] 闫秋慧,南晓红,李安桂. 课程设计教学模式的研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版),2008,27(4):94-97.