

数字光纤通信系统综合实验的设计

郭爱煌 胡宗福 朱胜家 周 静

(同济大学电子与信息工程学院 上海 201804)

摘要: 光纤通信是现代通信的重要技术, 光纤通信课程系统性强、工程概念多, 传统的实验教学方法和手段已经越来越不能满足实际的要求。应用新的实验教学手段改革课程的实验教学模式、改善实验教学效果、提高实验教学质量, 需要改善实验条件和设计实验方案, 需要改变实验设计理念和设计思想, 需要改革实验教学方法、手段及考核体系。

关键词: 光纤通信系统, 综合实验, 案例, 设计

The design of comprehensive experiment of digital optical fiber communication system

Guo Aihuang, Hu Zongfu, Zhu Shengjia, Zhou Jing

(School of electronics and information engineering, Tongji university, Shanghai, 201804)

Abstract: Optical fiber communication is an important part in modern communication technology, optical fiber communication course is strong systemic, and much engineering concept, traditional experimental teaching methods and means have been more and more can't satisfy the actual request. Application of the new experimental teaching method reform course experimental teaching mode, improve experiment teaching effect and improve the quality of experimental teaching, needs to improve the experiment conditions and the design scheme, need to change the design concept and design ideas, need to reform the experiment teaching methods, means and examination methods.

Keywords: optical fiber communication system, comprehensive experiment, case, design

一、引言

光纤通信是现代通信的重要技术, 光纤通信系统课程是通信工程专业课程中完整地学习通信系统的课程, 包括信源、发射设备、信道、接收设备、信宿等通信系统组成。光纤通信课程系统性强、工程概念多、工程分析多, 技术发展快。传统的实验教学方法和手段已经越来越不能满足实际的要求, 应用新的实验教学手段改革课程的实验教学模式、改善实验教学效果、提高实验教学质量, 已是一项重要而迫切的任务。进行光纤通信系统综合

作者简介: 郭爱煌, 同济大学电子与信息工程学院教授。

性和创新性实验,可以在已有实验教学的基础上,通过改善实验条件和设计实验方案,提高实验教学效果和实验教学质量。

目前,光纤通信系统实验项目已开设,现有实验的实验目的是了解数字光纤通信系统的组成原理、信号传输过程,掌握各模块在光纤通信系统中的作用及对系统的影响;实验环境主要是光纤通信系统实验箱及附件;实验内容有数字光纤通信系统各部分的连接和语音信号的传输与数字光纤通信系统各部分的关系。改进光纤通信系统的实验,要从实验设计的理念和设计思想,实验教学方法、手段及考核体系等方面,进行系统的改革,实现卓越工程师人才培养。

二、实验设计理念和设计思想

本课程实验教学改革的教學思想是“以创新人才培养为目标、以卓越工程师教育为导向,以实践能力提高为基础。”实验教学项目建设的理念是注重综合设计、知行统一、考核综合。

综合设计。实行综合实验与设计结合、参与探究结合的实验教学,培养学生的实验兴趣,提高学生实践能力;营造学生独立思考、自由探索、勇于创新的良好实验理念与环境。

知行统一。实行教学与实验、实践相结合;开发综合实验,进行实验项目设计,增强学生实验与实践能力;在实验与实践中,做到灵活地应用学习的知识,设计实验项目和内容,解决实验中的问题。

考核综合。实行实验成绩的多目标评价,以实验原理的理解、应用、拓展及综合实验为基本要求,体现基本素质和能力;以实验项目设计创新为核心,实现学生知识应用能力、拓展能力与综合素质的考核。

综合实验综合设计在现有综合实验“数字光纤通信系统综合实验”的基础上,增加专题案例设计,增加的专题案例包括:数字光纤通信语音传输系统设计、数字光纤通信视频传输系统设计、数字光纤通信误码性能测试系统设计、数字光纤通信信号功率损耗测试系统设计。

三、实验教学方法、手段及考核

1、实验教学方法与手段

(1) 案例设计训练 案例设计是创新训练的基础,其主要任务是通过实际系统的开发与研究,让学生体验创新设计及其制作的全过程。设计训练面向具较好专业基础知识和实践技能的学生,让学生根据自己的特长、掌握的知识 and 爱好选择不同的案例,参与创新训练。在案例设计内容上,综合通信系统、计算机软件、信息与信号处理等专业方向,构建

以综合性、设计性、应用性为主的实验教学内容。

① 数字光纤通信语音传输系统设计：包括语音信号采集，语音信号模数转换，数字信号编码，数字光纤通信系统发射、传输、接收，语音信号恢复。

② 数字光纤通信视频传输系统设计：包括多媒体应用软件的学习和软件的开发方法，软件编程的方法和技巧，利用计算机进行光纤通信系统的发射与接收端，将学生的创意转变为能够在计算机中进行演示的仿真模型，为形成系统综合集成开发提供基础。

③ 数字光纤通信误码性能测试系统设计：测试方案设计，传输误码影响参数的设计，测试系统的搭建，测试系统性能的评价，为学生提供测试设备的应用和训练平台，指导学生根据设计的需要应用不同的方法，进行相应的方案设计。

④ 数字光纤通信信号功率损耗测试系统设计：测试方案设计，信号功率损耗影响参数的设计，测试系统的搭建，测试系统性能的评价，测试结果的综合分析，分析程序的编写与调试，提高学生的知识综合运用能力和实践设计水平。

(2) 创新开放设计训练平台 以基本的四个设计案例为基础，构建开放的设计训练平台，让学生进行模块化的模型搭建，系统化的性能测试，结合相应软硬件方法，自主设计不同案例。主要实现以下工作：

① 指导学生利用数字光纤通信系统根据自己的构想，完成设计构思，并做出相应的模型和测试系统。② 指导学生利用计算机系统、接口电路，对数字光纤通信系统进行传输控制，实现不同的功能。③ 指导学生通过对工程实际问题的观测、分析、更新、设计、实践，激发学生的创新意识，培养创新能力。④ 指导学生数字光纤通信通信综合实验平台，解决自己所学专业中的新问题。

2、考核

考核指标的顺序为：新颖性、独立性、完整性、功能性、实现性。

四、结束语

数字光纤通信系统综合实验设计中，案例项目创新实验建设，能优化实验教学方案，使培养模式具有科学性和创新性，培养具有工程能力和创新能力的卓越人才；在实验教学内容、实验考核方式、实验自主选择项目的建设，使实验教学进一步适合卓越人才培养的要求；实验项目的案例设计不仅完成了《光纤通信系统》的课程实验，而且结合了通信系统原理、计算机接口与技术、计算机网络、信息传输技术、信息交换技术、传感器技术、数字信号处理等专业核心课程；案例项目的开发具有综合性和扩展性，能适合不同专业方向学生的培养要求；能为学生提供开发设计和创新的实验项目；案例项目结合现有实验条

件,进行综合开发和深入开发,实行开放式项目和开放式管理,规范开发流程、管理方式、考核方法、案例提升等,形成相应的创新实验项目和管理模式。

参考文献

- [1] 赵东风,丁洪伟,谭明川,汤小民. H001 ZXMP 光纤通信系统综合实验设计 (J). 实验科学与技术,2012, (1):1-3,13
- [2] 李进,黄德生,封敏娟,等. 光纤通信实验系统设计 (J). 实验技术与管理,2011, (1): 61-65
- [3] 李涛. 数字光纤通信系统的误码测试方法 (J). 电子技术与软件工程,2017, (11):45
- [4] 张健. 光纤通信技术的现状及发展 (J). 电子技术与软件工程,2017, (8):36

(上接第45页)

法解决问题,通过一步步的探索,提问,推导,再提问,再补充的方式,逐渐接近答案。推导的过程不仅给他们留下了深刻的印象,也真正的锻炼了学员的思维能力和创新能力,增加了学习的兴趣,收到了良好的教学效果。仅以此文与众多同行探讨,希望研讨式教学法能够在更多场合被利用和推广。

参考文献:

- [1] 王兆安,刘进军. 电力电子技术 [M]. 机械工业出版社,2010.
- [2] 关晓菡,张卫平. 国内外高校电力电子技术教育现状综述 [J]. 电气电子教学学报,2006, (2): 4-8.
- [3] 潘再平,马皓. 浙江大学“电力电子技术”精品课程建设研究 [J]. 电气电子教学学报,2007, (电气工程专辑): 133-137.