

# 网络环境下的自动化专业实验室建设探索与实践

沈智鹏, 梁金山, 于浩森

(大连海事大学 船舶电气工程学院, 辽宁 大连)

**摘要:** 实验室建设是自动化专业建设的重要组成部分, 加强实验室建设对提高本科教学效果和人才培养质量有着重大意义。在如今信息时代, 结合大连海事大学的自动化实验教学中心的建设情况, 分析其具体的建设方案和成果, 探索网络环境下的自动化专业实验室建设的新模式。

**关键词:** 网络; 自动化; 实验室建设

**本文引用格式:** 沈智鹏, 等. 网络环境下的自动化专业实验室建设探索与实践 [J]. 教育现代化, 2019, 6(88): 97-98.

## 一 引言

自动化是国家工业、农业、国防和科学技术现代化的重要体现, 是实现科技革命和产业变革的关键技术之一<sup>[1]</sup>。目前自动化技术早已完成从传统单一的设备自动化向网络化、信息化迈进。从新工科建设到中国智造, 自动化技术随着现代工业体系的飞速发展过程中显得愈发重要。因此, 对于自动化专业领域人才的培养需要格外重视<sup>[2]</sup>。在实际的教学过程中, 实验教学环节有助于提高学生的创新创造能力和动手实践能力, 因此实验室建设在人才培养过程中至关重要<sup>[3]</sup>。

截止到目前, 我国已有 493 所院校设置了自动化专业。自动化专业是一个适应性强、应用面广的宽口径学科, 可在工业、农业、交通运输、建筑等各个行业得到广泛应用。由于各高校的自身定位和应用行业不尽相同, 使得各高校的自动化专业具有不同的特色<sup>[4]</sup>。大连海事大学是中国著名的高等航海学府, 其开设的自动化专业具有鲜明的航运特色。学校于 2008 年成立自动化实验教学中心, 该教学中心以增强学生的工程实践综合能力和工程创新意识, 提高学生的综合素质和创新能力为建设总目标, 重点建设了自动化专业课程开放式网络实训教学模式体系。自动化专业以此实验教学中心为依托, 先后被评为大连海事大学示范专业、辽宁省普通高等学校本科工程人才培养模式改革试点专业、辽宁省普通高等学校创新创业教育试点专业、辽宁省一流本科教育示范专业。

本文以大连海事大学的自动化实验教学中心为例, 对于网络环境下的自动化专业实验室建设进行探索与实践。

## 二 建设方案

### (一) 按多层次、多学科教学体系构建控制工程模块化综合实验创新平台

**基金项目:** 本文系辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目, 大连海事大学教学改革项目(2018Y22)的研究成果。

**作者简介:** 沈智鹏, 男, 汉族, 福建永定人, 大连海事大学船舶电气工程学院, 教授; 梁金山, 男, 汉族, 吉林四平人, 大连海事大学船舶电气工程学院硕士研究生。

为实现“因材施教”个性化的培养模式, 为不同专业、不同能力的学生提供相应的实践锻炼场所<sup>[5]</sup>, 在原有自动控制实验室、自动检测实验室、PLC 控制实验室、船舶运动控制实验室的基础上, 建设自动化创新实验室、嵌入式系统实验室、机器人控制实验室、船舶自动化实验室。并通过采用模块化设计, 将复杂的问题分解为多个简单的模块, 从而使原本只能进行单个特定实验的实验箱得到了二次开发, 可以进行灵活的设计与创新。通过各个模块间的不同组合, 可以完成不同的面向实用的自动化“产品”。为培养学生的实践与创新能力提供训练条件的同时, 还可以为各种自动化相关的赛事培训及学生业余科技活动制作提供环境和支持。

### (二) 构建自动化专业课程开放式网络实训教学平台的硬件和软件环境

进行国内外一流大学相关实验教学体系的调研, 根据我们的现状展开对标分析研究。通过网上信息查阅、实地参观考察和参加高端教研会议相结合的方式, 开展广泛深入的调查研究, 总结多年来自动化专业课程实验教学中的经验教训, 结合本校自身环境和专业特点, 确定具体研究与实践内容; 以船舶自动化系统为对象构建虚拟仿真开放式网络实训教学平台, 该平台通过 Web 技术进行实现, 其 B/S 模式的“零客户端”特点可摆脱现有仿真系统时空和规模的限制, 从而使得学生可以随时通过计算机登录浏览器进行船舶自动化系统的相关操作和练习。

### (三) 运用多种教学手段, 改进实验教学质量

利用信息技术、互联网技术, 构建软硬结合的模块化教学和网络操作平台, 实验内容和形式多样化, 由验证性实验过渡到学生完成参数选择、实验过程自行设计的半开放式实验和综合性设计实验; 引入讨论式、交互式等灵活的教学方式开展实验教学, 充分调动学生的积极参

与意识;采用集体解答、网上答疑、现场辅导等多层次、全方位的辅导答疑方式,强化师生互动的教学效果<sup>[6]</sup>。

#### (四) 建立多元化、多角度的实践能力评价体系,完善以创新能力培养为导向的实验考核体系

针对单独设课的实验教学内容,考核成绩采用平时成绩、考试成绩和动手操作(安装、调试、验收)相结合的考核方式;针对综合性、设计性实验,考核内容包括设计实验过程、实际操作、实验数据测试、数据分析处理与实验报告的撰写,按完成程度分层次递进记分;针对创新研究性课题,采用提交作品、撰写论文等方式来评定学生的成绩。

#### (五) 完善师资队伍建设和实验教改立项、教材建设、教学成果转化等工作

加大力度积极引进人才,加强梯队建设,做好实验技术队伍建设工作;加强岗位培训,提高实验教学队伍素质和教学水平,鼓励教师和教辅人员积极从事教学改革、教材建设及教学成果转化等工作,积极将教学成果、科研成果转化为教材内容,出版高水平、高质量的自动化专业课程系列教材,建设精品资源共享课程,为实施研究性教学提供知识载体<sup>[7]</sup>。

### 三 建设成果

自动化实验教学中心以培养符合世界一流海事大学要求的具有国际竞争力的高素质创新人才为宗旨,进一步优化组合资源,完善各种规章制度,建立起具有一流师资队伍、一流人才培养基础设施和一流教学管理机制的实验教学示范中心,在新工科背景下充分发挥实验教学中心的辐射和示范功能,现已取得了以下成果。

搭建完成模块化综合实验创新平台,完善创新性实验室、自动化新技术实践实验室的硬件建设。同时,为培养具有航运特色的自动化专业领域人才,中心将专业知识和船舶对象进行有机结合,建立了船舶运动控制实验室、船舶自动化与仿真实验室,并研制了“船舶双柴油主机遥控模拟装置”,“船舶运动与主机推进网络控制仿真实验平台”,“船舶运动控制算法测试仿真实验平台”,“船舶姿态控制实验平台”以及“船舶位置控制实验平台”等船舶控制相关实验系统。这些实验设备使学生在设计、测试船舶航行常用控制算法时更加直观,便于学生深刻理解自动控制理论的内涵及其在船舶控制工程应用,提高具有我校航运特色的自动化专业本科生专业素质和竞争力。

构建起自动化专业课程开放式网络实训教学平台和模式体系,全新的开放与自主学习模式下的实验教学管理体系,树立以人为本的思想,为学生提供主动学习、自主设计的成才环境。该平台以 Web 技术为基础,以船舶辅锅炉系统为对象,可实现自主考试、智能评估的功能。学生可随时随地通过网络登录该教学平台进行自主学习和测评,激发了学生的主动学习欲望,培养学生的知识应用能力、信息获取和选择能力、动手实践能力。

通过不断进行自动化专业课程开放式自主创新实验教学体系的探索和实践,在课堂教学、实验教学、科

技创新环节引导学生自主学习,构建面向学生自主学习的研究性教学模式。不断总结新实验教学体系运行过程中遇到的问题,不断地对教学体系和信息系统进行补充和完善。目前,中心共发表学术论文 200 余篇,被三大检索收录 150 余篇。中心先后获辽宁省教学成果三等奖 2 项;编写自编讲义和实验教材 5 套。

定期开展大学生创新性实践教学实践活动,鼓励学生进行创新性设计,加强思维方法训练,培养学生大胆实践,勇于创新的精神。每年都有大批学生参加全国大学生电子设计大赛、全国大学生数学建模竞赛、全国大学生飞思卡尔杯智能车竞赛、全国大学生嵌入式物联网设计大赛、挑战杯等各类省级和国家级竞赛。近 5 年来,累计获得省级及以上各类竞赛奖励 80 余人次。每年都有获得较高级别的全国性大赛一等奖的学生因此获得研究生推免资格,获奖人次及等级在全校名列前茅。

近年来实验中心共承担国家自然科学基金项目 11 项,省、部和市级科研项目 21 项,科研经费达 2000 多万,获得省部级科技奖 5 项。本中心建设实施后,初期直接收益学生数约为 600 人,并且正在逐步拓展到全校的工科学生。

### 四 结论

自动化专业实验室的建设是培育自动化专业人才培养能力和实践能力的重要前提和保障,也是对学校和教育工作者的一大挑战。建设效果的好坏,直接影响着人才培养的质量。由于自动化具有广泛的适用面,需将其与学校、学科发展的实际需要进行紧密结合,方能培养出多领域、高层次的创新性综合人才。

在如今的信息化网络环境下,大连海事大学的自动化实验教学中心探索出一条全新的开放与自主学习模式下的实验教学管理体系,在保证其鲜明航运特色的同时,利用现代化信息技术,建立起一套全方位开放、自主学习、创新模式下的实验教学体系。并且在投入运行的过程中,取得了丰硕的成果。本中心的建设将为大连海事大学以及辽宁省内高校的相关学科专业的实验教学提供一个参考经验,同时具有一定的示范与辐射作用。

#### 参考文献

- [1] 刘宝,任涛,李贞刚.面向工程教育专业认证的自动化国家特色专业改革与建设[J].高等工程教育研究,2016(06):48-52.
- [2] 杨忠,陈小虎,司海飞.自动化专业“四融合、四促进”创新型应用人才培养模式研究与实践[J].教育现代化,2019,6(43):8-12.
- [3] 杨清宇,林岩,蔡远利,等.研究型大学自动化专业实验室建设探讨[J].实验室研究与探索,2010,29(06):163-165.
- [4] 张俊梅,刘文定,阚江明,等.自动化专业建设的研究与实践——以北京林业大学为例[J].中国林业教育,2019,37(02):19-21.
- [5] 岳继光,萧蕴诗,许维胜,等.浅谈自动化专业实验室建设与运行机制[J].电气电子教学学报,2009,31(S2):59-61.
- [6] 吕春兰.自动化专业实验室建设的改革研究与实践[J].河南科技,2013(24):276.
- [7] 张海峰.“双一流”背景下的一流实验室建设研究[J].实验技术与管理,2017,34(12):6-10.