

深化专业教育改革 全面提升培养质量

2013全国自动化教育学术年会论文集

周东华 主编

清华大学出版社



014030824

TP2
21
2013

深化专业教育改革，全面提升培养质量 ——2013 全国自动化教育学术年会论文集

周东华 主 编



清华大学出版社
北 京



北航

C1719558

TP2/21
2013

258030310

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

深化专业教育改革, 全面提升培养质量: 2013 全国自动化教育学术年会论文集/周东华主编. —北京: 清华大学出版社, 2013

ISBN 978-7-302-34868-9

I. ①深… II. ①周… III. ①自动化-教育-学术会议-文集 IV. ①TP1-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 311006 号

责任编辑: 王一玲

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 李建庄

责任印制: 宋 林

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 210mm×285mm

印 张: 41.5

字 数: 1289 千字

版 次: 2013 年 12 月第 1 版

印 次: 2013 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~1000

定 价: 168.00 元

产品编号: 055921-01

传承与发展自动化专业教育 ——大会主席致辞

西子荷风迎四方宾客，紫金论坛盼真知飞扬！

由教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会、中国自动化学会教育工作委员会、中国电工技术学会高校工业自动化教育专业委员会、中国系统仿真学会教育工作委员会、中国机械工业教育协会电气工程与自动化学科委员会主办，清华大学和浙江天煌科技实业有限公司共同承办的 2013 年全国自动化教育学术年会顺利召开了。

自动化，既具有控制、信息、系统等艰深的学科基础理论，并在与数学、物理、生命等基础学科的交叉中不断拓展与深化；自动化，又是工业制造、农业生产、交通运输、航空航天、信息技术、商业金融、国防军事等行业应用的重要支撑技术，决定了各式制造装备、飞机、高铁、载人航天器的“心脏”功能和“大脑”智慧。自动化不仅可以部分或全部代替人的体力或脑力劳动，而且可以完成人类依靠自身的体力和脑力劳动无法直接完成的任务。因此，自动化是人类文明进步和现代化的标志。

经过原自动化分教指委、中国自动化学会教育工委等组织长期的认真研究和深入工作，2012 年底，在教育部发布的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》中，“自动化”终于从“电气信息类”下面的一个专业提升为单独的工科“自动化类”，下设一个“自动化”专业（080801）和一个“轨道交通信号与控制”特设专业（080802T）。目前，全国共有 446 所高校设有“自动化”本科专业，81 所高校设有四年制“轨道交通信号与控制”本科专业，年招生人数超过 3 万人，毕业生就业率高、就业领域宽广，多数成长为国民经济建设的重要专业技术人才。2010—2012 年间，全国已有 39 所高校自动化专业先后被教育部列入“卓越工程师教育培养计划”；2013 年，又有 27 所高校自动化专业向教育部提出了“卓越工程师教育培养计划”的申请。

本次会议就是在教育部强调内涵建设和培养质量的大背景下、在自动化单独设类的好形势下召开的。会议的主题是“深化专业教育改革，全面提升培养质量”。这个主题，既切合自动化作为单独的工科专业类如何进一步深化专业教育改革的需求，又贴合教育部提出的以人才培养质量提升为核心的高等教育内涵式发展新要求。

本次会议从去年底开始筹备，得到全国自动化领域广大教师的积极响应，投稿踊跃，共收到论文 211 篇。会议筹备期间，适逢教育部高等学校教学指导委员会换届，在原教指委主任吴澄院士的直接指导下，新老自动化专业教指委委员齐心协力，与各个主办方、承办单位一起，认真组织好会议审稿，确定了主题发言和大会议程，落实嘉宾邀请。在大会筹备进展中顺利实现了新老教指委的工作交接。

此次大会，我们荣幸邀请到教育部理工处和浙江省教育厅领导、中国自动化学会理事长孙优贤院士、中国高等教育学会理事长瞿振元教授莅临指导。来自东方电气集团、浙江天煌科技实业有限公司等行业高层管理者代表也将出席大会并做报告。感谢他们对自动化专业教育的关心！

感谢 400 多名与会者及组织会议的全体同仁为本次大会召开付出的努力！我们希望在会议期间，参会代表充分交流各高校自动化专业在落实教育规划纲要，贯彻教育部“关于全面提高高等教育质量的若干意见（教高[2012]4 号）”，大力推进人才培养模式改革、加强课程体系与课程建设、加强实验室建设与实践环节改革、加强教学团队建设，强化学生实践能力与创新能力培养、规范教学管理等方面的经验，

在推动我国自动化学科专业以质量提升为核心的内涵式发展,深化自动化专业教育教学改革,促进自动化专业创新人才的培养等方面既能取得共识,又能保持各自的办学特色,走出一条适合国家、行业、地区需要和学校定位的自动化专业教育之路。

最后,预祝大会取得圆满成功!

教育部高等学校自动化类专业教学
指导委员会主任委员、清华大学

周东华

2013 年 7 月 25 日

2013 年全国自动化教育学术年会会议纪要

2013 年 8 月 14 日—15 日,由教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会,与中国自动化学会教育工作委员会、中国电工技术学会高校工业自动化教育专业委员会、中国系统仿真学会教育工作委员会、中国机械工业教育协会电气工程与自动化学科委员会共同主办,由清华大学和浙江天煌科技实业有限公司承办的“2013 年全国自动化教育学术年会”在杭州成功召开。

本次会议主题为“深化专业教育改革,全面提升培养质量”。来自全国高等院校自动化与信息领域教师、各大出版社高教分社代表、自动化教育企业界代表 530 余人出席了本次会议,全国参会高校达 161 所。大会录用文章 211 篇,并评选出 120 余篇具有代表性的文章,推荐到《实验室研究与探索》、《电气电子教学学报》以及由清华大学出版社出版的《深化专业教育改革,全面提升培养质量——2013 年全国自动化教育学术年会优秀论文集》上发表。

开幕式由教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会秘书长、清华大学教授张佐主持。中国自动化学会理事长孙优贤院士、中国高等教育学会沙玉梅主任以及浙江天煌科技实业有限公司董事长黄华圣先生分别致辞。

开幕式上,教育部高等教育司理工处处长吴爱华做了重要报告。他在报告中介绍了高等教育改革的战略部署,详细解读了内涵式发展的基本要求,提出理工科教育改革的主要思路。希望大家为全面提高高等教育质量,建设高等教育强国共同努力奋斗。

浙江省教育厅高教处陈雷副处长也应邀参加了开幕式。



开幕式后,举行了大会报告,包括教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会主任、清华大学自动化系主任周东华教授的“关于自动化专业建设的若干思考”的报告;东南大学戴先中教授的“自动化类专业发展畅想”的报告;北京航空航天大学申功璋教授的“关于工程专业认证若干认识问题的讨论”的报告;中国东方电气集团东汽投资发展有限公司副总经理尚小林先生的“发电设备与自动化人才需求”的报告;浙江天煌科技实业有限公司董事长黄华圣先生的“从企业角度探索产学合作及高校工程训练新模式”的报告;长安大学汪贵平教授的“脚踏实地,追求卓越:长安大学电控学院自动化专业卓越工程师培养体系的研究与实践”的报告,以及重庆大学马乐老师的“基于能力结构的自动化创新实践型人才培养体系的构建”的报告。上述 7 个大会报告,篇篇精彩,引发与会代表深思。

会议期间,与会代表围绕会议主题,开展了广泛的交流。八个分会场按自动化专业创新型人才培养,自动化专业卓越工程师教育计划,分层次、多模式、多规格自动化专业人才培养体系建设,自动化专业

质量标准与特色专业建设,自动化专业工程教育与实践,自动化专业创新创业教育与实践,自动化专业控制系统类、信息处理类课程建设等 14 个专题展开研讨,达到了充分交流的目的。

闭幕式上,宣布并举行了 10 篇优秀论文的颁奖仪式,名单如下:



题 目	作 者	单 位
基于工程项目教学法的控制实验平台建设	袁少强, 郭艳玲, 张平, 申功璋	北京航空航天大学
夯实基础, 面向未来——自动化专业核心课程的思考与探索	岳继光, 吴继伟, 苏永清, 余有灵, 张志明	同济大学
全面提升“现代控制理论”课程教学质量的改革和实践	滕青芳, 李小明	兰州交通大学
自动化专业的二维课程体系结构	萧德云, 田作华, 吴晓蓓	清华大学
自动化专业多元化人才培养模式的改革与实践	林小峰, 陆益民, 宋绍剑, 李国进, 胡立坤	广西大学
校企深度握手的“无缝对接式”工程应用型人才培养的探索	余嘉, 马乐, 胡青, 苏玉刚	重庆大学
探究之策——应用类课程探究式教学之思考	范颖晖, 张兴伟	汕头大学
“数据库系统原理”课程教学研究探讨	王萍, 吕鸣	国防科大
以学生为中心的“DSP 原理及应用”课程教学模式创新研究	冬雷, 高志刚, 陈哲	北京理工大学
基于“产学合作、项目驱动”模式的工程训练中心构建	楼建明, 廖远江, 孙剑鸣, 程刚	宁波工程学院

教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会主任、清华大学教授、本次大会主席周东华致闭幕词。全体代表对清华大学和浙江天煌科技实业有限公司承办本次会议表示衷心的感谢。

教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会

中国自动化学会教育工作委员会

中国电工技术学会高校工业自动化教育专业委员会

中国系统仿真学会教育工作委员会

中国机械工业教育协会电气工程与自动化学科委员会

清华大学

浙江天煌科技实业有限公司

二〇一三年八月十五日

目 录

第 1 部分 自动化专业创新型人才培养

基于工程项目教学法的控制实验平台建设	袁少强 郭艳玲 张平 申功璋 (3)
采用 CDIO 理念提高控制类学生计算机应用能力和创新能力	赵德安 陈晓平 刘国海 高国琴 (8)
基于建构主义论的启发式教学法在电气控制与 PLC 中的应用	任艳君 李修云 (12)
开源硬件在自动化专业教学中的应用模式初探	赵广元 王文庆 蔡秀梅 (15)
加强开放式实验中心建设, 培养自动化创新人才	申建军 李楠 (19)
建筑类应用型院校自动化专业建设研究与实践	魏立明 韩成浩 陈伟利 (22)
运用多学科交叉模式培养创新型自动化专业人才	马建军 郑志强 郭鸿武 (26)
电子信息创新型工程应用技术, 人才培养模式改革与实践	方红 雷霖 李红连 罗浚溢 (31)
大学生创新训练通识教育课程建设的研究	张婷 吴琼 郭玉洁 姜增如 (34)
自动化专业“产学研用”四位一体创新人才培养模式的研究与实践	王海英 谢桂花 范宇红 许家忠 闫哲 殷玉恒 (38)

第 2 部分 自动化专业卓越工程师教育培养计划

基于自动化学科领域范畴的自动化专业, 卓越工程师课程体系构建	韩璞 (45)
运用系统方法科学构建自动化专业, 卓越工程师培养创新实践教学体系	汪贵平 李思慧 李阳 雷旭 关丽敏 (51)
基于项目学习的教学模式在自动化专业教学中的应用	夏思宇 秦凯 金立左 袁晓辉 (57)
地方工科院校自动化专业“卓越工程师教育”人才培养模式的构建与实践	刘克平 李元春 于微波 邱东 (61)
夯实基础、面向未来——自动化专业核心课程建设的思考与探索	岳继光 吴继伟 苏永清 余有灵 张志明 (66)
基于“卓越计划”的低年级学生工程能力培养的探索与实践	王会峰 周熙伟 汪贵平 雷旭 武奇生 (70)
——单片机实训与综合实验二级项目的建设与实践	陈丽兰 (77)
基于卓越工程师培养的“电力拖动系统”教学探索	苏永清 岳继光 余有灵 (80)
优化校企合作模式, 提高大学生工程实践能力	刘健 刘良成 刘冬梅 陈波 (86)
卓越工程师教育与专业基础课改革	巨永锋 汪贵平 武奇生 (89)
卓越工程师培养创新实践教学体系探讨	杨智 许清媛 (92)
自动化专业创新应用型人才培养的一种模式研究与实践	陈颖 常俊林 缪燕子 (96)
面向卓越工程师教育培养计划的《自动控制原理》教学	

第 3 部分 多层次、多模式、多规格自动化专业人才培养建设

“寓教科研”的自动化专业研究性教学模式探索与实践	徐林 刘建昌 李鸿儒 (105)
基于能力结构的自动化创新实践型人才培养体系的构建	马乐 李楠 郑璐 张莹莹 陈玲 (111)
自动化专业的二维课程体系结构	萧德云 田作华 吴晓蓓 (117)
地方高校自动化专业“专业综合改革试点”项目建设	刘克平 张德江 李元春 于微波 邱东 (124)
论自动化专业学生“实际联系理论”能力的培养	李现明 马思乐 刘玫 (130)
自动化学科专业人才培养实践创新体系的建设与实践探讨	陈以 杨青 王改云 (135)
自动化专业创新人才培养的研究与探索	余楚中 王清蓉 (140)
自动化专业大类课程建设的探索与实践	王雪 苏玉刚 杨欣 孙跃 李楠 (144)
自动化专业多元化人才培养模式的改革与实践	林小峰 陆益民 宋绍剑 李国进 胡立坤 (148)
自动化专业控制系统课程群建设与实践改革	李俊峰 潘海鹏 杨晔 王惠姣 (153)
多领域交叉融合的自动化人才培养体系探索与研究	杨欣 孙跃 李楠 王雪 叶兆虹 苏玉刚 (159)

第 4 部分 自动化专业标准与特色建设

《指导性自动化专业规范》的研究与制订	田作华 施颂椒 萧德云 王雄 (165)
提高电气工程与自动化专业三本大学生培养质量的若干问题	陈德传 暨仲明 (169)
专业教学质量保障体系及效能提高的策略研究	王海梅 盛安冬 戚国庆 谢蓉华 (173)
自动化专业综合改革问题探讨	张捍东 李明河 游春豹 陈乐柱 聂建华 方炜 王伟 李艳 李清莲 (178)

第 5 部分 自动化专业工程教育与实践

校企深度握手的“无缝对接式”工程应用型人才培养的探索	余嘉 马乐 胡青 苏玉刚 (187)
从企业角度探索产学合作及高校工程训练新模式	黄华圣 (192)
教学仪器的研发与自动化及其相关专业工程型人才培养的探讨	王家军 薛安克 姜周曙 黄国辉 (199)
借助于开放式实验平台的创新型毕业设计模式的探索与实践	李二超 李炜 苏敏 赵正天 刘微容 李战明 (204)
科研与实践教学的互动实施	韩贵金 王文庆 (208)
控制学科研究生实验教学体系改革与实践	史美萍 谢海斌 戴斌 龙志强 刘建斌 (212)
校企联合大学生创新能力培养模式研究	郑征 李伟伟 王泰华 (218)
基于“双轮驱动法”的课堂教学及考核体系重构	王伟 范涤 (223)
电气工程及其自动化专业案例教学的实践	王晓兰 党存禄 (228)
面向工程应用的电子技术应用设计课程实践教学体系构建	孟凡宇 (231)
PLC 网络实验平台的开发与应用	钱新恩 (238)

SimProcess 仿真在过程控制教学中的实践	彭学锋 余仲民 鲁兴举 (244)
VisSim 软件在自动化专业实验教学中的应用	宋春宁 黄清宝 林小峰 宋绍剑 (249)

第 6 部分 自动化专业创新创业教育研究与实践

借助于开放式实验平台培养学生的实践与创新能力	李二超 李炜 苏敏 赵正天 刘微容 李战明 (257)
工程应用型自动化专业电力电子技术实验改革与实践	王新环 郑征 余发山 卜旭辉 (263)
系列案例教学在应用型自动控制人才培养的实践探索	王再英 彭倩 (268)

第 7 部分 自动化专业精品视频公开课程和精品资源共享课程

基于 MATLAB/Simulink 的系统仿真技术系列教材建设与教学改革	潘峰 薛定宇 陈大力 (275)
控制系统仿真与 CAD 国家精品资源共享课程建设的探索与实践	潘峰 薛定宇 陈大力 (279)
提高自身素质,用好多媒体工具	卢京潮 史静平 刘慧英 贾秋玲 (284)

第 8 部分 自动化专业校内外实践基地建设与实践教学

基于“产学合作、项目驱动”模式的工程训练中心构建 ——以宁波工程学院电子与控制工程训练中心建设为例	楼建明 廖远江 孙剑鸣 傅越千 (293)
基于 VHDL 硬件描述语言的 FPGA 新实验开发 ——简易处理器实现	陆玲霞 姚维 高健 (298)
基于多维实践平台的大学生创新实践能力培养	赵姝颖 潘峰 张丹 (303)
加强自动化专业实验室建设,提高人才培养质量	李敏 陈国定 罗筱宏 (307)
建设适合培养电气信息类拔尖人才的创新实践基地	徐建军 王健强 关宇 (311)
建设专业创新实践基地,提高人才培养质量	徐晓红 郑志强 卢惠民 王祥科 (315)
嵌入式系统实验教学中的挑战问题	汪湛清 彭熙伟 郑成华 郭玉洁 (321)
设立“交叉项目综合训练”课,培养学生交叉学科研究能力	张昕 王红 张长水 戈红江 黄海燕 (326)
实验教学运行方式的思考	李红 陈立刚 刘斌 (330)
先进控制开放实验平台的搭建与学生创新能力的培养	李二超 李炜 苏敏 赵正天 刘微容 李战明 (333)
自动化专业多层次、开放式实践教学体系探索与实践	董恩增 李俊芳 刘洪锦 高强 王云亮 (340)
自动化专业校内外实践基地建设与实践教学改革	张宏伟 王新环 张英琦 (344)
新能源转换测控技术创新型实践教学改革与探索	胡立坤 卢子广 卢泉 陈春香 (349)
实践基地平台下工学结合项目教材的研究	姚正武 徐伟 (354)

第 9 部分 自动化专业校内/社会质量评价体系建设与实践

工科专业本科毕业设计全过程考核评价体系研究 高琪 李位星 廖晓钟 (363)

第 10 部分 自动化专业工程教育专业认证及其学科专业国际评估

基于学位类型的研究生职业教育体系与职业资格认证 徐巍华 (371)

电子信息与电气工程类专业工程教育专业认证的实践与思考 王雄 张昕 田作华 (376)

关于工程专业认证若干认识问题的讨论 申功璋 (382)

以工程教育专业认证,促进自动化专业建设 黄道平 乔连芝 王聪 (388)

第 11 部分 自动化专业控制系统类、信息处理类课程的专题讨论

北航自动化专业课程课堂教学模式的研究与实践 胡晓光 刘丽 陶飞 (393)

计算机控制课程设计

——二阶控制系统的分析实现 胡青 黄勤 唐丹 王延川 (397)

“计算机控制系统”课程教学探索与实践 夏洁 张平 (402)

“计算机应用开发技术实验”内容、方法的研究 庄俊华 魏东 陈志新 陈一民 (408)

“计算机硬件技术基础”教学中计算思维能力的培养

..... 黄勤 李楠 胡青 时颖 唐丹 (411)

“现代控制理论”课程教学改革探索与实践 郑志强 翁智 (416)

“知识驱动、工程导向、专业融合”的电工电子课程建设

..... 魏永涛 王凤文 王军伟 任良超 (419)

“智能机器人技术研讨”课程建设与思考 王剑 耿丽娜 马宏绪 韦庆 (423)

“自动控制原理”实验教学改革探索与实践 燕涛 朱莉 翁智 (427)

“计算机控制技术”课程教学方法改革探索 牛雪梅 高国琴 方志明 (432)

“数据库系统原理”课程教学研究探讨 王萍 吕鸣 (437)

“信号与系统”双语教学的逻辑性实践的研究 柴琳 费树岷 陈从颜 (441)

“运动控制系统”的课堂教学方法探析 朱艺锋 郑征 余发山 冯高明 (445)

“自动控制系统”精品课程建设与教学改革实践 冯高明 胡伟 (449)

“自动控制原理”教材传承经典,推陈出新的尝试

..... 谢昭莉 黄勤 孙跃 杨欣 盛朝强 李良筑 (453)

“自动控制原理”教学中“优化控制”实验系统的构建

..... 徐敏 郭晓华 袁哲人 郭栋 田作华 (458)

A3000 过程控制实验教学模式探讨 鲁春燕 李炜 赵小强 祝超群 (461)

航空航天学科研究生“智能控制”教学研究 杨凌宇 张晶 郑征 王青 申功璋 (465)

基于机器人套件的自动化专业毕业设计指导 吴皓 田天 (470)

基于任务驱动的“自动控制系统课程设计”教学实践

..... 于建均 乔俊飞 李振龙 杨金福 韩红桂 严爱军 (477)

基于项目的“自动控制原理课程设计”改革探索 强盛 史小平 何朕 (480)

基于项目驱动的“计算机控制系统综合设计”课程教学实践 丁健 干开峰 (484)

激发创新思维,提升实践能力

- “系统的数学建模与辨识”课程改革探索.....郭毓 王海梅 陈庆伟 (488)
- 计算机控制技术课程教学模式改革初探.....陈雪亭 刘士荣 石厅 罗艳斌 (492)
- 建设自动化优质课程群,培养具有国际化视野的应用型创新人才.....马凤英 郝明 (496)
- 控制理论课程教学内容和教学方法的研讨.....夏超英 李冬辉 张国山 鲜斌 左志强 许燕斌 王剑魁 (504)
- 适应自动化专业需求的计算机硬件课程改革探讨.....薛小波 李治斌 王萍 (510)
- 以实践为导向的开放式 MCU 课程教学模式改革探索.....周波 孙培勇 马旭东 (513)
- 以学生为中心的“DSP 原理及应用”课程教学模式创新研究.....冬雷 高志刚 陈哲 (518)
- 在自动控制理论教学中培养学生的辩证思维.....鲁兴举 吕鸣 彭学锋 郑志强 (523)
- 自动化学科的计算机编程教学探究.....倪晓 黄勤 (528)
- 自动化专业电力电子技术课程的教学方法比较研究
- 记美国弗吉尼亚理工大学教学活动有感.....周熙炜 王会峰 雷旭 武奇生 汪贵平 (533)
- 自动化专业计算机类课程综合实验系统设计研究.....姚分喜 张百海 (538)
- 自动化专业嵌入式技术教学的改革与探索.....范焘 谭飞 (542)
- 自动控制原理实验课的改革与实践.....刘中 袁少强 张军香 (547)
- 自动控制原理有零点二阶系统的分析与教学探讨.....赵耀 王建 杨晓梅 曾晓东 陈旭力 (553)
- 最优控制课程实验的设计与实践.....郭鸿武 耿丽娜 李鹏 (558)
- 对自动控制原理教学内容与教学模式的几点探索.....赵耀 杨晓梅 王建 曾晓东 陈旭力 (562)
- 分类培养后硕士生的线性系统课程建设与课程改革.....强盛 陈兴林 周彬 (566)
- 高职电气自动化技术专业空间资源课程建设初探.....周志光 朱志伟 (569)
- 微机原理及接口技术课程教学方法探讨.....李妮 贺敏 (572)
- 项目教学法在自动化专业计算机类实验教学中的探索与实践.....李治斌 薛小波 徐晓红 (577)
- A3000 过程控制装置在“自动控制原理”教学中的应用.....蒋栋年 李炜 (581)
- “微机原理与接口技术”的研究型课程探索
- 迭代增量式教学模式.....崔灵果 姚分喜 柴森春 (584)

第 12 部分 自动化学科专业发展与人才需求分析

- 自动化专业教育的指导性要求.....郭晓华 田作华 (591)
- 无人飞行器导航控制实验平台分析与设计.....王玲玲 富立 (597)
- 一种车载式倒立摆控制系统的设计与实现.....杨智 陈曦 (601)

第 13 部分 自动化专业教学改革的其他问题

- 探究之策——应用类课程探究式教学之思考.....范颖晖 张兴伟 (611)
- 团队式教学法在现场总线教学中的应用.....岳大为 黄春萍 梁涛 李洁 高志 (616)
- 以图形为纲的思维启发:“自动控制原理”教学方法探索.....练军想 张明 王萍 罗兵 (620)
- 智能汽车竞赛对提高自动化专业学生创新能力的研究.....杨海柱 刘洁 吴菲 (625)
- 自动化专业教学团队的建设与实践.....高强 李俊芳 刘洪锦 董恩增 王云亮 (629)

对工科类专业实践教学模式改革的思考

——探索破解生产实习、毕业设计难题的方法与途径

..... 谢昭莉 郑洁 李楠 盛朝强 王春 (633)

对自动化专业毕业设计教学改革的几点思考

..... 李二超 李炜 苏敏 赵正天 刘微容 李战明 (638)

深化教学改革,提高研究生教育质量——以清华大学自动化系为例

..... 黄海燕 戈红江 张昕 张长水 (641)

附录 教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见..... (647)

第 1 部分

自动化专业创新型人才培养

基于工程项目教学法的控制实验平台建设

袁少强 郭艳玲 张 平 申功璋

北京航空航天大学 自动化科学与电气工程学院, 北京 100191

E-mail: ysq1960@sina.com

摘 要: 工程项目教学方法是建立在建构主义理论基础上的新的教学方法。本文针对计算机控制类课程教学模式进行改革, 采用工程项目驱动教学模式, 探讨了该模式下教学项目的设计原则; 自主开发了随动系统、直线吊摆、直线倒立摆、旋转倒立摆等多种控制实物对象; 为自动控制原理、计算机控制系统、运动控制、现代控制理论、最优控制、伺服系统、专业课程设计、专业实验、现代控制系统设计开设了实验课程。培养了大量具有自主设计能力的本科生和研究生, 取得了多项教学研究成果, 建设了包括国家级精品课在内的多项精品课程。最后, 指出了工程项目教学法需要注意的问题。

关键词: 工程项目教学法, 控制系统教学, 项目设计, 实物实验教学

Construction of the Control Experimental Platform Based on Project-Based Learning

YUAN Shaoqiang, GUO Yanling, ZHANG Ping, SHEN Gongzhang

School of Automation Science and Electrical Engineering, Beihang University, Beijing 100191

E-mail: ysq1960@sina.com

Abstract: Project-Based Learning is a new teaching method established on the basis of constructivism theory. In this paper, the project driven teaching method is adopted and the design principles of example projects are discussed, aiming at the teaching modes reform of the class of computer control courses. A variety of physical objects are developed independently, for example, servo systems, linear pendulum, inverted pendulum, rotary inverted pendulums. At the same time, experimental courses are offered for the courses of automation control theory, computer control theory, motion control, modern control theory, optimal control, servo systems, professional curriculum design, professional experiments and modern control system design. As a result, a large number of undergraduates and graduate students with independent design capability are trained. Meanwhile, a number of teaching and research achievements are obtained and a great deal of quality courses are constructed, including the national quality course. At last, some problems of project-based learning are pointed out for more attention.

Key Words: Project-Based Learning, Control Systems Teaching, Project Design, Physical Experiment Teaching

1 工程项目教学法

工程项目教学法 (Project-Based Learning, 简称 PBL) 是指师生通过共同实施一个或多个完整的“项目”而进行的教学活动。它萌芽于欧洲的

教育思想, 最早的雏形是 18 世纪欧洲的工科教育和 19 世纪美国的合作教育, 经过发展到 20 世纪中后期逐渐趋于完善, 并成为一种重要的理论思潮。

20 世纪 90 年代以来, 世界各国的课程改革都把学习方式的转变视为重要内容。欧美诸国纷纷倡导“主题探究”与“设计学习”活动。日本在新课程体系中专设“综合学习时间”。我国台湾推

* 此项工作得到北京市优秀教学团队建设项目和北京航空航天大学教学改革重点项目资助, 项目批准号: 400315.

行新课程体系中“十大能力”的第九条规定“激发主动探究和研究的精神”,第十条规定“培养独立思考与解决问题的能力”。我国内地当前课程改革强调学习方式的转变,设置研究性学习,改变学生单纯、被动地接受教师知识传输的学习方式,构建开放的学习环节,为学生提供获取知识的多种渠道以及将所学知识加以综合应用的机会。

工程项目教学法的基础是建构主义。建构主义者杜威认为,世界是客观存在的,但是对于世界的理解和赋予的意义却是每个人自己决定的。学习者并不是把知识从外界机械地植入到记忆中,而是以已有经验为基础,通过与外界的相互作用来建构新知识。同时,建构主义认为,学习的目标具有定向性,因为只有学习者清晰地意识到自己的学习目标,并形成对学习成果的合理预期时,学习才可能是成功的。在建构主义学习中,学习目标的功能如同灯塔一样起着整体的导向作用,在动态的学习过程中应鼓励学习者确立自己的目标,通过不同的途径达到目标,并评定自己在达到目标过程中获得的进步。

工程项目教学法的意义有以下几点:

(1) 有利于发挥学生主体作用。过去学生学东西大多是为了应试教育,学生成为教师灌输知识的对象。而工程项目教学法让学生从接受知识的被动状态转变为学习的主体,为学生创造了一个开放、民主的学习环境,自主式学习成为学生一种新的学习方式。

(2) 有利于培养学生独立学习能力。工程项目教学法中学生的学习是在不同阶段的不同项目中完成的。在一个学生接受了一个新项目以后,就必须围绕着这个项目,有计划、有步骤地展开研究。在这个过程中,学生会向自己提出一个又一个的问题,并为解决这些问题不断地收集资料、整理资料,主动、自行地安排自己的学习。

(3) 有利于进行分层教学。在工程项目教学中,项目与项目之间存在着教学差异,就是同一个项目根据不同的教学对象也可有一定的差异。对于不同类型的学生,可根据其差异,有目的地选题,以满足各自的不同要求,使每一个学生都得到良好发展。

(4) 有利于培养学生分析、解决问题的能力。工程项目教学法是运用新知识、新技能解决问题

的过程,也是分析、解决问题能力的提高过程。学生通过调查、分析、综合、实践等对问题进行深入研究,对基础理论的掌握得到加强,分析问题和解决问题能力得到升华。

2 教学项目的选择与设计

在工程项目法教学中,教学项目的设计是整个教学的关键,项目的好坏直接影响到教学效果,因此教师应该紧扣教学内容,根据学生的特点,联系实际应用,制定可行的具有实际意义的综合性项目。教学项目既要涵盖基本的教学知识点,服务于教学,体现教学目标;又要激发学生的学习兴趣,达到一定的教学效果。在设计项目时,可根据课程不同的知识要点,将一个综合项目划分为若干个相互独立又相互联系的子项目,再将每个子项目分解为多个任务单,每个任务单涵盖一定的课程知识点、重点和难点;然后,每个任务单通过设置相应的问题情景引出任务。教学项目的设计必须以科学实用为准则,以学生专业方向为导向,以调动学生学习的积极性和主观能动性为出发点,以完成教学任务为最终目标。

在设计项目时,需要把握以下几个原则:

(1) 项目的设计要有可行性。从学生的实际出发,设计学生较熟悉、易理解、感兴趣的项目,如学生信息管理系统,图书管理系统等,这样才能更好地激发学生的学习兴趣,引导学生进行自主学习,从而达到事半功倍的效果。

(2) 项目的设计要难度适中。设计的项目既不能过大也不能过于简单。项目的难度过高,大部分学生难以理解和接受,不仅无法获得预期的教学效果,还会导致学生对后续内容的学习“望而生畏”。项目的难度过低,一方面会降低教学质量,不能达到教学目的;另一方面,也会影响学习较好的学生的学习热情和积极性。

(3) 项目的设计要有综合应用性。把学生已掌握的知识和即将学习的知识交融结合,并注意与横向学科的相关内容整合,不仅让学生对新旧知识融会贯通,更进一步提高学生举一反三的综合应用能力和项目开发实践能力。

(4) 各种项目之间在内容和教学要求上相互衔接,逐渐深入;在取材上力求做到先进、新颖、