2.2 发表教改论文

目录

1. 杨建成等.Reformand Practice of Experimental Teaching of Mechanical EngineeringSpecialty in Education of Outstanding Engineers, DEStech transactions on engineering and technology research，2017.06

2. 杨建成等.依托数字化信息平台深化卓越工程师培养的实验教学改革与实践，天津工业大学学报，2017.9

3. 王志芳，杨建成等. Research on Virtual-Actual Combination Experimental Teaching Platform of Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice—Taking Mechanical Foundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example，DEStech transactions on engineering and technology research，2017.06

4. 杨建成等.机械基础及纺织装备虚拟仿真实验中心建设，实验室科学，2016.10

5.杨建成等. Research on Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice and Resource Sharing Management Mechanism，2016 International Conference on Education, Management Science and Economics，2016.12

6. 李丹丹等.虚拟仿真技术在纺织机械实验教学中的应用，天津工业大学学报，2016.8

7. 赵永立等. 虚拟仿真技术在纱线卷绕机实验教学中的应用，天津工业大学学报，2016.8

8. 王志芳，杨涛等. 高校二级学院教学管理信息化建设模型探析, 教育理论与实践, 2016.09

9. 李新荣等. 工程类本科生创新能力培养体系的构建与实施，教育理论与实践,2014,34

10. 杨建成等. 卓越工程师人才培养中的“工程案例与项目混搭”教学法，The 2th International Conference on Education and Education Management，2012.9

11. 董九志等. 纺织机械典型机构拆装实训课程与应用型人才培养的探索与研究， 实验室科学，2012,15

12. 杨建成等. Theoretical and Practical Method of School-enterprise Cooperation

and Training Innovative Engineering Talents，The 7th International Conference on Computer Science & Education，2012.7
13. 董九志等. 搭建实训平台构建应用型人才培养体系，产业与科技论坛，2011,（10）
14. 杨建成等. 对构建纺织工艺及机电一体化实践教学平台的探索，教育教学论坛，2011.11

# of Contents

Preface ix

Committees xi

Talking About the Application of Intelligent Technology in Power System Automation 1
LIBO YANG

A Study on the Construction of China's Automobile Own Brand 7
ZHIQIANG XU

Comparative Study of Electromagnetic Exposure to Electric Vehicle 13
LI JIANG, XU ZHANG, HAIMING LIU, YUE ZHANG and ZAIYUAN WU

Magnetic Field Exposure Evaluation for Wireless Charging System of Vehicles 20
JIANG LI, ZHANG XU, LIU HAIMING, ZHANG YUE and MA JUNJIE

EMI Radiation Mechanism and Experimental Research of Power Battery System 27
YUN WANG, YIFU DING, WEIDONG YANG, XU ZHANG and LI JIANG

Research on Color Reproduction of Mural [illegible] d on Multi-Spectral Imaging 35
ZHAN WANG, KE WANG, YANQUN LI[illegible] [illegible]HAO WANG and LIJUAN ZHAO

Design on Fault Online Detection Device of Thermal Test Low-Frequency Cable Based on M Sequence Correlation Algorithm 42
DONGLIANG WU, YAO FENG, TAO LIAO, XI ZHU, ZHENWEI LI, JING WANG and CHANG LIU

Study for Forecasting China's Shipping Volume of Iron Ore Based on Adaptive Filtering Algorithm 50
YING LI and JINYU FU

Reform and Practice of Experimental Teaching of Mechanical Engineering Specialty in Education of Outstanding Engineers 56
JIANCHENG YANG, ZHIFANG WANG, YONGLI ZHAO, DANDAN LI, JIUZHI DONG, TAO YANG, RUWANG YUAN, XINRONG LI and SHIHAI ZHAO

Research on Virtual-Actual Combination Experimental Teaching Platform of Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice—Taking Mechanical Foundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example 63
ZHIFANG WANG, JIANCHENG YANG, JIUZHI DONG, DANDAN LI, YONGLI ZHAO and TAO YANG

Maintenance Support System Constitution Analysis Based on FNDA 71
YUWEN FU and JIANPING HAO

Research on Component Recognition and Attitude Estimation Method Based on Point Cloud 79
HAI YU, CHUNLONG LI, LIN PENG and DENG HUI

Research on Modeling Method of Anomaly Data Detection Based on Bayesian 86
ZHIXUE DONG

The Near-air Infrared Object Tracking Dataset 92
CHENYUAN ZHENG, YUANZENG CHENG and QIANG FU

Research on Electromagnetic Compatibility of New Energy Vehicles 96
YUE ZHANG, XU ZHANG, YIFU DING and LI JIANG

Method Research on Parameter Selection and Index Determination of Testability for Diesel Engine 104
XIAOMING ZHANG and YUANHONG LIU

Research on the Vehicle's Susceptibility to Complex Electromagnetic Environment 113
CHUANCI WANG, LEI CHEN, XU ZHANG, YIFU DING and YUE ZHANG

2017 4th International Conference on Vehicle, Mechanical and Electrical Engineering (ICVMEE 2017)
ISBN: 978-1-60595-477-6

Reform and Practice of Experimental Teaching of Mechanical Engineering Specialty in Education of Outstanding Engineers

JIANCHENG YANG, ZHIFANG WANG, YONGLI ZHAO, DANDAN LI, JIUZHI DONG, TAO YANG, RUWANG YUAN, XINRONG LI and SHIHAI ZHAO

ABSTRACT

In allusion to the cultivation of outstanding engineers in mechanical engineering specialty, the system reform of experimental teaching as the breakthrough point in the teaching practice of many years, from the experimental teaching content, methods, management and other aspects, the systematic discussion and research are explored to the "multilevel, progressive, integrated "experimental teaching system. Some effective new ideas and models make students enhance comprehensive quality at the same time, the engineering concept and quality has been comprehensively improved. It provides some reference role for the future work and practice teaching reform of other engineering colleges and universities.

KEYWORDS

Mechanical engineering; outstanding engineer; experimental teaching; reform.

INTRODUCTION

The characteristic specialty direction textile machinery and automation as the reform pilot in 2011, our school started the training program of outstanding engineer. After many years of teaching reform practice, through the construction of multi-level, progressive, integrated experimental teaching system, the update of experimental teaching contents, the reform of experimental teaching methods, the enhancement of information construction of the experimental teaching methods and management and other measures, exploration and practice of cultivating innovative talents are promoted. "Virtual-actual combination" experimental teaching system is formed. For the grade first-third students of outstanding engineers, the "progressive training", "project teaching" and "virtual-actual combination" and other new teaching methods are implemented, fourth grade students of outstanding engineers achieve curriculum design in the enterprise, graduation design "3+1" mode long-term mechanism make students innovative ability and engineering literacy greatly improved.

Jiancheng Yang, Zhifang Wang, Yongli Zhao, Dandan Li, Jiuzhi Dong, Tao Yang, Ruwang Yuan, Xinrong Li And Shihai Zhao
School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387.China
Tianjin Key Laboratory of Modern Electromechanical Equipment Technology, Tianjin 300387, China
Virtual Simulation Experiment Teaching Center for Foundation and Textile Equipment Design, Tianjin 300387. China

However, under the new situation, there are ubiquitous in the higher engineering colleges and universities, the experimental teaching system does not match the teaching reform under the new situation, the logicality and coherence between the school and outside experimental teaching is poor; the "resources sharing" of experimental teaching in high school are not in place, "scale benefits" are poor; part of the curriculum design, graduation design topics are outmoded, they cannot advance with the times; there are insufficient experimental teaching resources, and the synchronization is very far from development of enterprise science and technology; young teachers attach importance to theory and underestimate engineering practice in teaching. Therefore, there is an urgent need to reform the experimental teaching.

REFORM CONTENT

Multi-Level, Progressive, Integrated Experimental Teaching System

Students do basic experiments and virtual simulation experiments in school; complete the internship, training, graduation design and other practice link in the enterprise. A new experimental teaching system is built in accordance with the hierarchical, sub-module, open experimental teaching model, as shown in Figure 1. It contains " specialized foundation experiment platform", "specialized integrated experiment platform", "interdisciplinary experiment platform", "innovative research experiment platform" and "virtual simulation experiment platform" 5 experimental platform, 32 modules (including 10 virtual simulation module), it covers experimental subject of mechanical engineering foundation, professional foundation and professional technology courses.

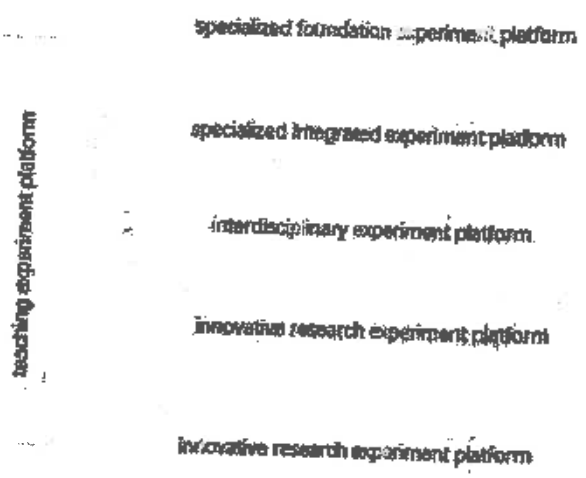


Figure 1. Teaching platform of mechanical experiment.

Machinery foundation and textile equipment design virtual simulation open experiment teaching platform with textile industry characteristics "virtual-actual combination" and "3 ability+4 level+10 modules" are established. The virtual simulation practice teaching is launched in 2013, and successfully declared Tianjin " machinery foundation and textile equipment design virtual simulation experiment teaching center" in 2015, and the virtual simulation experiment teaching center website are founded, website: http://jd.tjpu.ourvlab.net; through the 10 modules of the virtual experiment teaching system, focus on improving the students' three abilities (practice, design, innovation), the mechanical talent training are met through the four levels (basic cognition, comprehensive training, professional design, innovative research). "Virtual design and simulation experiments of multi-function winding machine", "virtual assembly and mapping experiments of typical device opener complete machine" and other five experiments are developed.

Establish Outstanding Classes Complete the "3 +1" Model Curriculum Design and Long-Term Mechanism of Graduation Design In the Enterprise

Since 2013, the "production, study and research cooperation" mechanism established in the early teaching reform, besides the latitude and longitude Co., Ltd. and several others jointly build teaching experiment base with our school in the early stage, in recent years, Changsin Yingyang Nonwoven Machinery Co., Ltd., Jiangsu Jinlong Technology Co., Ltd., Changzhou Tonghe Textile Machinery Co., Ltd, and other six cooperative units are newly founded, cooperative units total 16. As the "3+1" cultivation internship and training base of students in outstanding class, namely, three curriculum design ("mechanical manufacturing process and installation equipment", " design principle of textile machinery ", "textile machinery transmission and control technology" course design) are carried out in the enterprise in the last year, a graduation design teaching experiment base. And new employment ways are established that student internship and employment link, when graduation "two-way choice" employment unit coordinated-process, namely, before the internship students understand the internship situation of enterprise, apply for employment units to practice. After 1 year enterprise internship, the employment agreement can be signed with the internship unit after "mutual recognition". Because this way recommends outstanding graduates to enterprises, wins the praise of enterprises, and achieves the win-win mechanism that school-enterprise cooperate to develop students. In addition, specific requirements documents that mechanical engineering college "outstanding class" students complete the internship, curriculum design, graduation design in the enterprise to are also developed. Grasp the monitoring process, stipulate students every day to write reading notes, fill out a weekly outstanding class" student graduation practice record table, this table is signed by the enterprise instructor, after printing and scanning, and send it to school instructors; also develop a "performance assessment" requirements is developed as well: the comprehensive assessment is accordance with percentage, the result of enterprise instructors account for 70% , the school teachers account for 30%, and other new relevant assessment and supervision mechanism.

Achieve Resources and Technology Sharing of Enterprise and University

The resources of scientific research, equipment and personnel and so on in cooperation units are made full use of to guide and train our students, the deficiency of this aspect in colleges and universities is made up for; regularly invite experts, professors and engineers from the industry to give lectures, and exchange professional technology with students, train students' engineering awareness. Meanwhile enterprises can use the advantages of scientific research in colleges and universities to make up for the lack of basic theory of enterprises, improve the quality of enterprise personnel, enhance the competitiveness of enterprises, enterprises and universities achieve resource sharing, mutual benefit and win-win situation.

Build Bridge for Young College Teachers in Colleges and Universities into the Enterprise

The young teachers and students in outstanding classes are selected to do practice in enterprise, and have more opportunities to machining shop, assembly shop, technology center and other departments to practice. It will be more convenient to contact with the production line, a good understanding of the level of technological development and project characteristics of enterprise, make up for lack of knowledge deficiency in engineering aspects, receive good results. Both scientific research ability is improved, understand the enterprise needs people with what kind of knowledge, and targeted teaching reforms are implemented.

APPLICATION RESULTS

Declare Tianjin "Machinery Foundation and Textile Equipment Design Virtual Simulation Experiment Teaching Center"

This specialty declares Tianjin "machinery foundation and textile equipment design virtual simulation experiment teaching center." The machinery foundation and textile equipment design virtual simulation experiment teaching center of the Tianjin Polytechnic University is established, " machinery foundation and textile equipment design virtual simulation experiment teaching center platform" that jointly develop with enterprise rely on the campus network, the virtual experiment technology and network information technology are used to enhance the experiment and practice teaching, which is currently more advanced open virtual simulation experiment teaching platform in the use.

In order to better serve the students, the center set up machinery foundation and textile equipment design virtual simulation experiment teaching center website, where the information content can be dynamically released and managed by the Tianjin Polytechnic University, website: http://jd.tjpu.net/lab.net. Visitors can directly access the machinery foundation and textile equipment design open online virtual simulation experiment teaching platform through the center homepage, and carry out teaching activities, exchange learning and experimental experience.

Center achieve the "time, space, content," three opens, and then provide high-quality experimental teaching services for [illegible] and students to the greatest extent. In time, 7 days a week, most of the experiments achieve 24 hours open; in

space, students can not only enter the relevant open laboratory for virtual experiments in the opening time, they can also access the online experimental system of virtual experiment with campus network to complete the experimental operation; students can not only operate in accordance with the experimental instructions hat teacher provides in the content, students can also design their own experimental projects, experimental process and complete experimental content that they are interested in. At present, in addition to teaching experiment of outstanding class students in mechanical engineering specialty, the industrial design department of mechanical engineering college, measurement and control department, mechanical design and manufacturing and automation six class students also use the part module of this platform, such as "continuous production process of textile products and equipment virtual simulation experiment module"," college students extracurricular scientific and technological innovation research practice virtual simulation experiment module"," scientific research transform virtual simulation experiment module"; etc.; because this site is open to the outside, we also recommend this website to the several colleges with textile background and internship enterprise, and receive good feedback.

Strengthen the Internship and Practice Base Construction

At present, the enterprises which has established this related specialty are 16, as the outstanding class students "3 +1" training practice base, namely teaching experiment practice base, students carry out curriculum design and graduation design in the enterprise in the last year, 11, 12 grade have graduated, 13 grade are doing "3 +1" practice in the enterprise, so that 100% fully cover graduates.

Enhance the Engineering Practice Ability of Teachers and Students

The students of the outstanding class won the third prize in "Knitting Collar Machine Design" of "Broad Digital Cups" graduation design competition in 2015, , won the first prize in the 6th National College Students Mechanical Innovation Design Competition in 2014, won first prize the National Three-dimensional Digital Innovation Design Competition in 2012, 2013, 2014, 2015 for four consecutive years; 2 grand prize in 2013 National Three-dimensional Digital Innovation Design Competition (Tianjin zone). At present, 100% of the students in the outstanding class are involved in various provincial and national subject competitions, four teams report the innovation and entrepreneurship training program of the national grade college students, the students have written four papers, two papers are published in the international conference. Young teachers all take students into the enterprise, strengthen the production practice skills, enhance the production practice experience, and then teachers' team who train engineering education talents are optimized.

Strengthen the Joint Training of School and Enterprise

The human resources and material resources of cooperative enterprises are fully excavated, such as Tianjin Hongda Textile Machinery Co., Ltd., Tianjin Textile Engineering Research Institute Co., Ltd., Jiangsu Jinlong Technology Co., Ltd., Qingdao Hongda Textile Machinery Co., Ltd. and other enterprises with cities industry advantages in and out of the city, "double tutor" system students practice training are implemented, give full play to students' subjective initiative, improve the

efficiency and quality of practical teaching, and students have been highly praised by the employing unit.

Other Demonstration Effects

The successful reform experience of this specialty also play a demonstration effect for several other specialties in school of mechanical engineering-industrial design, measurement and control technology, mechanical design and manufacturing, and automation, good results are achieved after carrying out practice for several years; At present, this reform experience is being promoted at Tianjin Polytechnic University; meantime it also have certain demonstration effects for institutions, enterprises with the textile background.

The first meeting of textile equipment subcommittee of textile specialty teaching guidance committee of the Ministry of Education higher school" was held in Hangzhou Zhejiang Sci-tech University in June 20-24, 2014, the school leaders, teachers from Donghua University, Tianjin Polytechnic University, Zhejiang Sci-tech University, Suzhou University, Wuhan Textile University and other 16 colleges with textile background, exchange teaching experience in teaching work condition, personnel training, teacher team building, school-enterprise cooperation, outstanding engineers training mode, teaching materials construction and other aspects for textile and equipment specialty of different schools. The attendees agreed that the training methods of outstanding engineers that Tianjin Polytechnic University explore, especially what "3 +1" internship in enterprise do is the most unique, it is worth learning and promotion of the different schools.

CONCLUSION

By establishing "machinery foundation and textile equipment design virtual simulation open experiment teaching platform", outstanding classes complete the"3+1" model curriculum design and graduation design long-term mechanism in the enterprise, which are founded, new experimental teaching system and students' practice modes are formed, those has played a good role to strengthen the practice teaching links, cultivate students' practical ability and adapt to social and economic development needs. After implementing a few years, the students who have been trained are obtained welcome and praise of enterprise. The results make the students enhance the overall quality, at the same time; engineering idea and quality have been comprehensively improved. A practical experience is proposed for the school-enterprise joint school and the establishment of win-win mechanism, with some promotion and application value.

REFERENCES

1. Zhang Linxiang, Wang Zhongle, Wang [illegible], [illegible], Deepen reform experiment teaching system for the training of excellent engineers[J], Education Research Monthly, 2012 (1): 107-108.
2. Bai Xiumei, Promotion of engineering specialty [illegible] program experiment teaching in based on outstanding engineers ideas[J], China Education [illegible] & Equipment, 2014 (10): 118-119.

3. Geng Daoyang, Li Yangyang, Wang
reform in automobile specialty under
Science, 2014, 17 (3): 116-118.
4. Li Hongpo, Liu Qiming, Yue Jun,
outstanding engineers[J], Computer
5. Qi Jiyang, Wang Liuyun, Li Jinyan,
speciality for outstanding engineers[J],
6. Yang Xinghua, Zhang Lixiang, Gai
talent training model in ordinary colleg
44 (6): 211-213.

al and electronic experiment teaching
outstanding engineer [J], Laboratory

program design aiming at training

of graduation design of mechanical
(2): 86-87.
and practice of outstanding engineer
Hangzhou Chemical Industry, 2016,

ISSN 1671-024X
CN 12-1341/TS

天津工业大学学报

中文核心期刊 · 中国科技核心期刊 · RSSPC扩展核心期刊

卷 第36卷
2017年 增刊

TIANJIN GONGYE DAXUE XUEBAO

2.

天津工业大学学报

第36卷 增刊 2017年9月

期刊基本参数:CN 12-1341/TS * 1982 * b * A4 * 134 * zh * P * 8.00 * 200 * 48 * 2017-09

目 次

【教育教学研究】

关于高校思想政治理论课教师队伍建设的几点思考 …… 连 洁(1)

适应纺织强国建设需求的纺织工程专业人才培养的改革与实践

…… 王 瑞,刘丽妍,李 津,王建坤,张淑洁,赵亚环(4)

纺织商检专业方向教学计划的合理性研究 …… 张 毅,李 静,刘丽妍(7)

纺织工程专业教学过程质量监控机制的构建 …… 刘丽妍(9)

无机非金属材料专业实验教学的改革探索 …… 高海燕,赵永男,时志强,梁小平(11)

无机非金属材料专业实验课程教学现状及对策 …… 聂丽芳,张亚彬,时志强,张桂芳(14)

高校化学实验室安全问题及对策 …… 夏 军(16)

依托数字化信息管理平台深化卓越工程师培养的实验教学改革与实践

…… 杨建成,赵永立,李丹丹,袁汝旺,董九志,李新荣,赵世海(19)

面向"卓越工程师培养"的金工实践教学改革和探索 …… 王晓敏,王浩程,刘 健(22)

工科专业大学生创新创业训练计划项目实施问题及对策探析 …… 刘海亮(25)

工程教育认证中毕业…生跟踪反馈与社会评价机制的建设探索

…… 田 旭,逯纪美,张 牧,牛萍娟,李 娟,郝 欣,于 洁,刘文兴(28)

基于工程教育认证的电气专业教学改革探讨 …… 刘雷蒲,高圣伟,冯 慧,郑 宇,李 阳(30)

依托学科竞赛培养机械类专业学生实践创新能力 …… 杜 宇,杨 涛(33)

创新方法课程建设的问题及对策 …… 沈振乾,涂丽平,刘 意,冯志友,王浩程(35)

融合创新创业教育的《机电一体化实践平台》课程建设的探索与实践 …… 刘国华,岳建锋(38)

提高机电专业本科生毕业设计质量的探索 …… 王天琪,杜玉红(41)

机电专业实践课程体系建设的探索 …… 岳建锋,杜 宇(44)

基于OpenGL的工程图学综合教学平台研究 …… 刘 伟,杜 强,赵方方(47)

电气工程新增硕士学位点课程体系的建设与思考 …… 李 阳,张 诚,刘晓明,祝丽花,高圣伟,薛 明(51)

电子科学与技术专业建设的改革探索 …… 陈力颖(54)

本期责任编辑:程晓英

第 36 卷 增刊
2017 年 9 月

天 津 工 业 大 学 学 报
JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

Vol.36 Suppl.
September 2017

依托数字化信息管理平台深化卓越工程师培养的实验教学改革与实践

杨建成[1,2,3],赵永立[1,2,3],李丹丹[1,2,3],袁汝旺[1,2,3],
董九志[1,2,3],李新荣[1,2,3],赵世海[1,2,3]

(1.天津工业大学 机械工程学院,天津 300387;2.天津工业大学 天津市现代机电装备技术重点实验室,天津 300387;3.天津工业大学 天津市机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心,天津 300387)

摘 要:我校机械工程系特色专业方向"纺织机械及自动化"从 2009 年进行改革试点,2011 年启动卓越工程师培养计划.近年,建立了"校企合作育人平台".随着教学改革的深入,一些校内、校外实验教学、管理不能满足教学需要.在企业做"3+1"实习的学生,校内导师、企业导师及学生不能实时在线的进行沟通,"过程管理"有欠缺,导致毕业设计质量有很多问题.因此,从 2013 年启动了虚拟仿真实践教学,建立了数字化信息管理平台,推进了实验教学改革,收到良好的效果.这些成果和经验可为其他工科类院校的实践教学改革提供一定的借鉴作用.

关键词:数字化信息管理;实验教学体系;虚拟仿真实验;卓越工程师
中图分类号:TN911.2 文献标志码:A 文章编号:1671-024X(2017)增刊-0019-03

提高人才培养质量必须适应新常态的社会需求,信息化给高等教育带来了前所未有的深刻革命.2011 年我校以特色专业方向纺织机械及自动化为改革试点,启动卓越工程师培养计划.经过多年的教学改革实践,通过构建多层次、递进式、综合化实验教学体系,更新实验教学内容与改革实验教学方法,加强实验教学手段与管理的信息化建设等多项举措,促进了实践创新人才培养方面的探索与实践.然而,在新工科形势下,高等工科院校中普遍存在,实验教学体系与新形势下教学改革不相匹配,校内、校外实验教学、管理之间互补性差,实验教学"资源共享"不到位;在企业做"3+1"实习,学生、校内导师及企业导师不能实时在线的进行沟通,"过程管理"有欠缺;无法取得良好的教学效果.因此,从 2013 年启动了虚拟仿真实践教学,建立了数字化信息管理平台,2015 年申报了天津市"机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心",深化了实验教学改革.

改革内容

(1)本着"能实不虚、虚实结合"的原则,构建了多层次、递进式、综合化实验教学体系.学生在校内进行基础实验、虚拟仿真实验,在企业完成实习、实训、毕业设计等实践环节.按照分层次、分模块的开放性实验教学模式构建了新的实验教学体系:"专业基础实验平台"、"专业综合实验平台"、"学科交叉实验平台"、"创新研究实验平台"和"虚拟仿真实验平台"共 5 个平台,32 大模块(其中虚拟仿真模块 10 个).

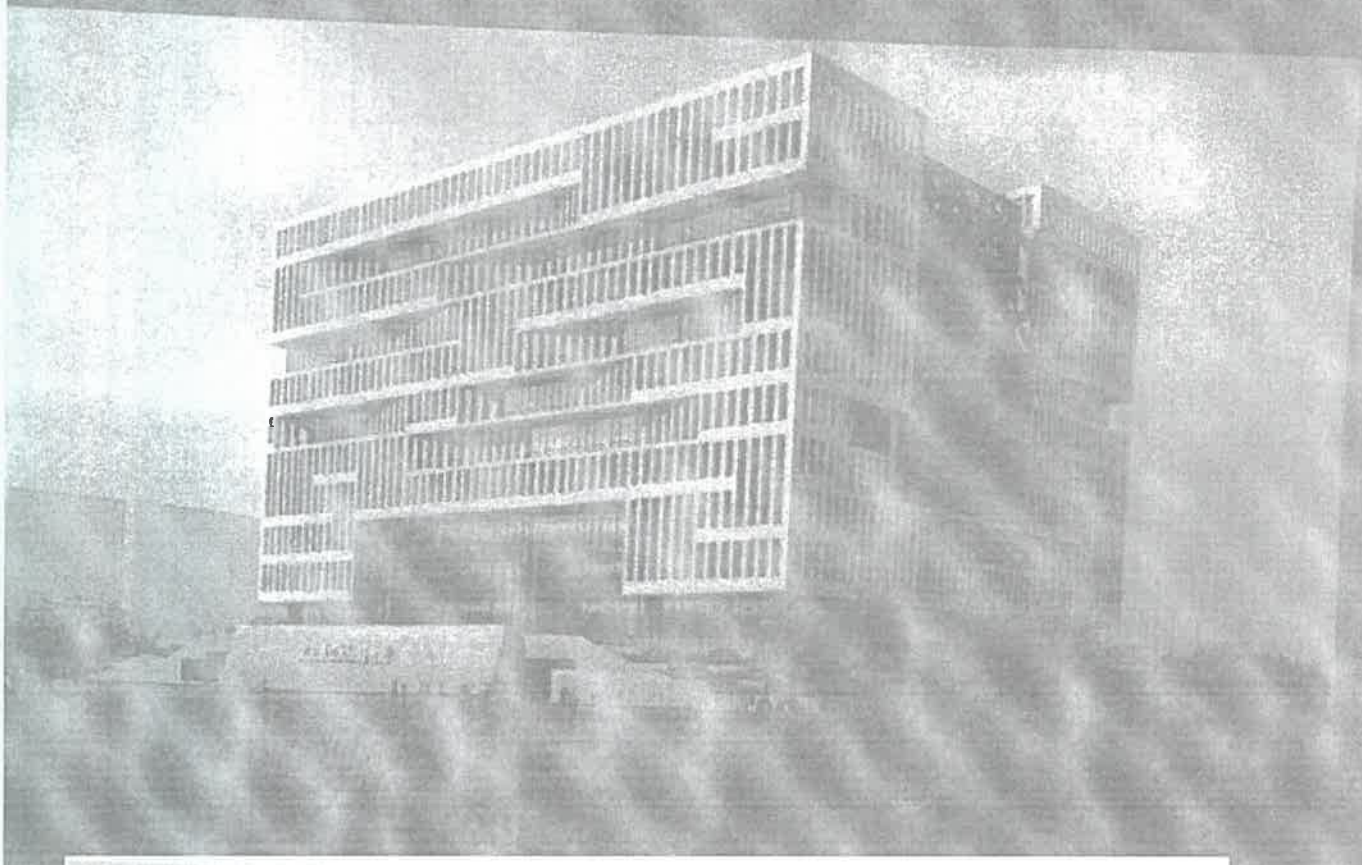
(2)构建了具有纺织行业特色的"虚实结合"与"3 能力+4 层次+10 模块"的机械基础及纺织装备设计虚拟仿真开放性实验教学平台.从 2013 年启动了虚拟仿真实践教学,2015 年本专业申报了天津市"机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心",并建立了该虚拟仿真实验教学中心网站,网址:http://jd.tjpu.owvlab.net;通过 10 大模块的虚拟实验教学系统,重点提升学生的 3 种能力(实践、设计、创新),通过 4 个层次(基础认知、综合训练、专业设计、创新研究),满足机械类人才培养.开设了《高速、混相装置的设计虚拟仿真实验》等 5 个实验.

(3)建立了数字化信息管理平台,实现了"3+1"企业实习的学生,校内导师、企业导师在线实时互动,强化了"双导师"实践环节"同步"过程管理.从 2015 年

收稿日期:2017-04-25
基金项目:天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目(B01-0802)
联系作者:杨建成(1962—),男,教授.E-mail:yjcg589@163.com

(3)

4th nternational onterence n V Mecnanical and Electrical En ermo (ICVMEE 2017)



Taiyuan, China

July 24-25, 2017

Editors

W.X. Liu, Z.G. Fang and G.T. Ke

3.

# of Contents

Preface ix

Committees xi

Talking About the Application of Intelligent Technology in Power System Automation 1
LIBO YANG

A Study on the Construction of China's Automobile Own Brand 7
ZHIQIANG XU

Comparative Study of Electromagnetic Exposure to Electric Vehicle 13
LI JIANG, XU ZHANG, HAIMING LIU, YUE ZHANG and ZAIYUAN WU

Magnetic Field Exposure Evaluation for Wireless Charging System of Vehicles 20
JIANG LI, ZHANG XU, LIU HAIMING, ZHANG YUE and MA JUNJIE

EMI Radiation Mechanism and Experimental Research of Power Battery System 27
YUN WANG, YIFU DING, WEIDONG YANG, XU ZHANG and LI JIANG

Research on Color Reproduction of Mural Based on Multi-Spectral Imaging Technology 35
ZHAN WANG, KE WANG, YANQUN LONG, WEICHAO WANG and LIJUAN ZHAO

Design on Fault Online Detection Device of Thermal Test Low-Frequency Cable Based on M Sequence Correlation Algorithm 42
DONGLIANG WU, YAO FENG, TAO LIAO, XI ZHU, ZHENWEI LI, JING WANG and CHANG LIU

Study for Forecasting China's Shipping Volume of Iron Ore Based on Adaptive Filtering Algorithm 50
YING LI and JINYU FU

Reform and Practice of Experimental Teaching of Mechanical Engineering Specialty in Education of Outstanding Engineers 56
JIANCHENG YANG, ZHIFANG WANG, YONGLI ZHAO, DANDAN LI, JIUZHI DONG, TAO YANG, RUWANG YUAN, XINRONG LI and SHIHAI ZHAO

Rese h on Virtual-Actual Combination Experimental Te ing Platform of Virtual Simulation Experiment nter Construction Practice—Taking Mechanical oundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example 63
ZHIFANG WANG, JIANCHENG YANG, JIUZHI DONG, DANDAN LI, YONGLI ZHAO and TAO YANG

Maintenance Support System Constitution Analysis Based on FNDA 71
YUWEN FU and JIANPING HAO

Research on Component Recognition and Attitude Estimation Method Based on Point Cloud 79
HAI YU, CHUNLONG LI, LIN PENG and DENG HUI

Research on Modeling Method of Anomaly Data Detection Based on Bayesian 86
ZHIXUE DONG

The Near-air Infrared Object Tracking Dataset 92
CHENYUAN ZHENG, YUANZENG CHENG and QIANG FU

Research on Electromagnetic Compatibility of New Energy Vehicles 96
YUE ZHANG, XU ZHANG, YIFU DING and LI JIANG

Method Research on Parameter Selection and Index Determination of Testability for Diesel Engine 104
XIAOMING ZHANG and YUANHONG LIU

Research on the Vehicle's Susceptibility to Complex Electromagnetic Environment 113
CHUANQI WANG, LEI CHEN, XU ZHANG, YIFU DING and YUE ZHANG

3.

2017 4th International Conference on Vehicle, Mechanical and Electrical Engineering (ICVMEE 2017)
ISBN: 978-1-60595-477-6

Research on Virtual-Actual Combination Experimental Teaching Platform of Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice—Taking Mechanical Foundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example

ZHIFANG WANG, JIANCHENG YANG, JIUZHI DONG, DANDAN LI, YONGLI ZHAO and TAO YANG

ABSTRACT

This article explains the significance of "virtual-actual combination" teaching mode of virtual simulation experiment, construction content of "virtual-actual combination" teaching platform on the basis of " virtual simulation experiment teaching center of machinery foundation and textile equipment design" construction work in school of mechanical engineering in Tianjin Polytechnic University, taking dynamic performance analysis simulation module of high speed and mixed-phase device as example, the implementation effect of "virtual-actual combination" is expounded, and the "virtual-actual combination" teaching platform construction of machinery foundation and textile equipment virtual simulation experiment center are prospected..

KEYWORDS

Virtual simulation experiment; virtual-actual combination; teaching platform construction.

Zhifang Wang, Jiancheng Yang, Jiuzhi Li, Yongli Zhao and Tao Yang
School of Mechanical Engineering, Tianjin University, Tianjin 300387, China.
Tianjin Key Laboratory of Modern Electromechanical Equipment Technology, Tianjin 300387 China
Virtual Simulation Experiment Teaching Center of Mechanical Foundation and Textile Equipment Design, Tianjin 300387 China

THE SIGNIFICANCE OF "VIRTUAL-ACTUAL COMBINATION" TEACHING MODE IN VIRTUAL SIMULATION EXPERIMENT

The improvement of talent training quality must adapt to the social needs of new normal, information has brought unprecedented profound revolution to higher education [1], virtual simulation experiment classroom, Mooc, flipped classroom, micro classroom and other new things and ways with educational and teaching development appear. The teaching resources of virtual simulation experiment input the data or instruction to the simulation software or virtual scene through the virtual operation interface, through real-time simulation of computer and software, the simulation results is input to the display terminal or device or feed back to the users [2-3] The mechanical engineering specialty of Tianjin Polytechnic University has distinct textile machinery characteristics, because textile equipment with high speed, high precision, low torsion "two high and one low" characteristics, meanwhile textile equipment with large size, complex operation and a certain risk. The development of actual experimental teaching resources is costly and difficult; the virtual simulation experiment teaching platform can solve these problems well and benefit the students' innovation consciousness and ability cultivation [4].

High speed of textile machinery work, the experimental process is highly difficult and invisible

The textile equipment run with high-speed in the work, most of mechanism are closed, it is difficult to observe the internal composition of the machine and the movement of different mechanisms, it is not conducive for students to understand the basic working principle of mechanical equipment, the experimental process has a high degree of difficulty and invisible, it is unable to achieve a good teaching effect, the virtual experiment can evocatively, vividly and intuitively simulate those experiments that traditional experimental means are difficult to achieve. For example, high-speed looms reach 900 shuttles per min; each cycle includes five major sports. The center develops a high-speed loom conjugate cam mechanism rapier weft simulation experiment, through the weft motion of loom, weft insertion mechanism, and the mechanism diagram is drawn in accordance with the motion demonstration of virtual prototype, observe the changes of mechanism motion, and understand the design technology requirements of weft insertion mechanism of loom.

The complexity of textile machinery, the practice process with a higher difficulty

Textile machinery structure is complex, the factory site practice can only have intuitive feel for individual or some equipment, and it is difficult to understand the design process of overall equipment. Through the virtual experiment, motion process and working principle of textile machinery are reproduced; the students' perceptual knowledge is enhanced, and achieves twice the effect with half the effort. For example, the combing process in the textile production; and it is completed mainly by feeding, clamping, combing, extraction, cleaning and plodding and interoperable motion of other mechanisms. In a working cycle, the motion of main components of the combing machine include: combing cylinder, brush and other continuous rotary motion, the intermittent rotary motion of feed roller, detaching roller and detaching top roller and other parts, the swing of upper and lower clamp, top comb and so on. When

in on-the-spot teaching, due to security reasons, the machine cannot be opened; students cannot understand the motion of different mechanisms when the combing machine works, the teaching requirements cannot meet. Using the virtual assembly experiment, the motion and cooperation of combing machine in a working cycle are clearly shown in front of students, achieve "virtual assembly -> motion simulation -> equipment design", the learning enthusiasm and initiative of students are greatly stimulated, and the teaching quality are improved.

Textile machinery and equipment with high cost, high consumption, and the expansion of actual teaching resources are not accessible

Modern textile equipment develop to the high-speed, automation, intelligent direction, high integration, complex system, expensive equipment; electricity, liquid, gas and other resource consumption are big in the operation process of; post-maintenance costs are high, operation risk of some equipment is high. Due to limitation of funds and place, the number of actual teaching equipment is limited, which causes to students' participation is low or only watch demonstration experiment, students' practical ability training cannot meet, open, independent design, innovative experiments are difficult to carry out, so that students' practice ability is not strong, lack of innovation consciousness, cultivations of high-quality personnel are restricted..

The virtual simulation experiment teaching is used to achieve the experimental that the actual experimental teaching cannot reach. Through the application of the virtual simulation system, we can design the instrument to be used in the experiment by the three-dimensional modeling, so that students will have a preliminary understanding and appreciation for the equipment in upcoming experiment, more deepen the students' experimental impression, it is conducive to improve speed in the actual experiment to ensure the smooth progress of the experiment.

MACHINERY FOUNDATION AND TEXTILE EQUIPMENT VIRTUAL SIMULATION EXPERIMENT CENTER "VIRTUAL-ACTUAL COMBINATION" TEACHING PLATFORM CONSTRUCTION CONTENT

Traditional textile machinery experiment teaching can only use the demonstration mode. Machinery foundation and textile equipment virtual simulation experiment center in line with "the actuality as the principal thing, virtual-actual combination, can actual not true" teaching mode, students first from the equipment design to process design and then to the application effect of virtual simulation, the equipment design parameters and processing technology parameters are optimized, which can greatly improve the success rate of the experiment, shorten the experimental time, it can enable students to get more training opportunities in the original experimental time, and enhance the effect of engineering training.

Focus on improving the students' three kinds of ability, through virtual experimental teaching platform with four levels and ten modules; talent training of outstanding engineer in mechanical engineering and practice teaching tasks of five college students' competition basis are met. The cultivation of three abilities, practical ability, professional design ability, scientific and technological innovation

ability; four levels: basic cognitive level, comprehensive training level, professional design level, innovation research level; 10 modules are:

Interactive cognitive virtual simulation experimental modules of commonly used mechanical parts

Tangible showcase with a fixed position, it is not easy to dismantle and need regular maintenance and other defects. Therefore, the basic virtual experimental platform is established, simulate bolts, keys, cylindrical gears, bevel gears, worm gear, worm, belt wheel, axle, shaft fastening elements and rolling bearings 48 commonly used mechanical three-dimensional effect diagram.

Interactive cognitive virtual simulation experiment modules of special mechanism

The special mechanisms of mechanical specialty laboratory, display linkage mechanism, cam mechanism, gear transmission mechanism and other common mechanical mechanisms are included, and those provide for students to refer and make interactive experiments during the design and drawing.

Special parts of textile equipment design virtual simulation experiment module

The special parts library of textile equipment is established through the three-dimensional design development, special parts of virtual experiments are set up to meet the basic cognitive level and hands-on practice assembly capacity.

Mechanisms design and analyze virtual simulation experiment module

The virtual designs of the mechanism motion law; the virtual design of the mechanism type and the virtual coordination design are carried out through the three-dimensional design development, the organizational structures and scale parameters of motion characteristics and functional requirements are determined through the optimization design, kinematics and dynamic analysis of the mechanism.

Structural design and analyze virtual simulation experiment module

Structural design analysis uses Catia, Solidworks, Pro/E and other 3D software to design the structure of parts, the finite-element analysis software is used to calculate the strength and stiffness of parts, the structural dimensions of parts are determined, FATIGUE software is used to compute life analysis of parts in accordance with operating conditions, the students' structure design trainings are met.

Three-dimension design virtual simulation module of typical textile equipment

Taking the practical textile machinery engineering case as the object, Adams, Ansys, Romax and other first-class professional engineering software are comprehensively applied to design structure of parts, and carry out mechanical system design and performance simulation analysis. Students can complete the all-around training of the software basis, integration and advanced applications, carry out the

system-level virtual simulation experiment for the engineering case, and lay the foundation for the digital design analysis of the complex product.

Virtual simulation experimental modules with high-speed, mixed-phase device design

The equipment at high speed in the textile equipment (such as rapier loom weft insertion, web forming machine, etc.), they are often the work process that air, fiber, machine and other couplings cooperate, they cannot be online experiments; this problem is well solved through virtual simulation experiments, so that the purpose of design optimization is achieved.

Continuous production processes of textile products and virtual simulation experiment module of equipment

The latest textile development frontier technologies are chosen as the research bject, Verify the virtual design of the whole machine, with production training and ractice, and provide support for the training plan of outstanding engineer; At the ame time, this diversified practice teaching platform can also serve enterprises for ew product research and development, trial-produce and experiment. The textile ndustry has played an important demonstration and radiation effect in the universities ith textile background.

ollege students' extracurricular scientific and technological innovation and ntrepreneurship study and practice virtual simulation experiment module

In recent years, based on students' graduation design, curriculum design, college udents' innovative entrepreneurship program project, mechanical innovation design mpetition, the national 3D innovation design contest, robot dual meet and other cellent subjects, the integrated experiment platform of virtual simulation is designed cultivate students' comprehensive design and analysis ability, innovation ability, ility of solving complex problem, experimental analysis ability and practical ability..

lentific research results transform virtual simulation experiment module

The academic advantages and industrial characteristics of college are made full of, the sophisticated scientific research are transformed into the teaching case, w students through the form of virtual simulation, broaden their horizons, enhance ir knowledge structure, cultivate the confidence to climb the scientific peak, and nulate their scientific research innovation ability.

PLEMENTATION EFFECT AND PROSPECT OF "VIRTUAL-ACTUAL MBINATION" OF MACHINERY FOUNDATION AND VIRTUAL MULATION EXPERIMENT CENTER OF TEXTILE EQUIPMENT

School of Mechanical Engineering was approved as training unit of outstanding ineers by the Ministry of Education in 2011, as an opportunity, experiment center School of Mechanical Engineering launched construction of virtual simulation

experiment center. According to the training objective of prerequisite, independent, assessable knowledge, ability and quality of undergraduates, based on the "can be real and not virtual, virtual-actual combination, the independent research and development as the principal thing, combination of independent research and development and introduction" principle, develop a number of virtual simulation experiments with professional characteristics and combined with the academic forefront and gradually constituted a system.

Simulation module example of dynamic performance analysis of high-speed and mixed-phase equipment

According to the high speed, light load and complex motion characteristics of textile machinery, the innovative design is carried out in structure of textile machinery by using the current design method theory and computer aided design analysis software, the virtual design system method of the textile machinery with mechanism modeling, motion simulation, dynamic analysis, structure and thermal analysis, optimization design and so on is formed; special loom (3D loom, heavy wide loom, new-type digital shuttleless loom, etc.) are made design and develop of complete machine as the research object..

The typical experiments of the module are: motion experiment of high-speed rapier loom and parameterized virtual design experiment of air-lay web duct, it is difficult to complete those by the physical experiment. Taking parameterized virtual design experiment of air-lay web duct as example, the air-lay web is one of the key processes that dry process non-woven create net combing. It manufactures the fiber raw materials through preparatory process into fibrous webs which are composed of single fibers for reinforced web-forming of subsequent process. This experimental equipment can achieve the continuous feeding and intermittent feeding of the fiber, and the fiber transport duct and the blown air flow can be adjusted, so that a variety of fibers can be done airflow web forming, fibers in the fiber web are mixed and disorderly arrangement, the tensile and anti-shearing performance of fiber web are improved. Duct parameter design is the key question to the web-forming quality, but it cannot be reflected in the actual experiment. Virtual simulation experiments can do three-dimension modeling and mesh generation based on Gambit software, through the Fluent finite element analysis software, standard k-ε two-equation turbulence model carries out numerical simulation and simulation analysis for the internal flow field of duct, The velocity distribution diagram (Figure 3.1, Figure 3.2) obtained by analysis and the pressure distribution diagram (Figure 3.3) show that the selection of different parameters of the duct is reasonable or not, the expanding structure is used in line with the law of air diffusion, and it is suitable for the uniform collecting cotton of cotton condenser.

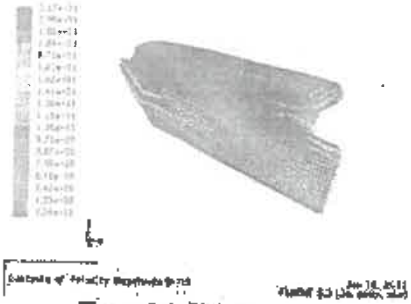


Figure 3.1. Velocity contour map.

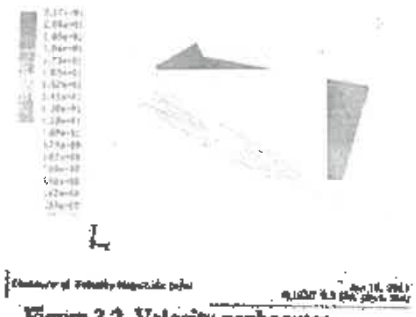


Figure 3.2. Velocity nephogram.

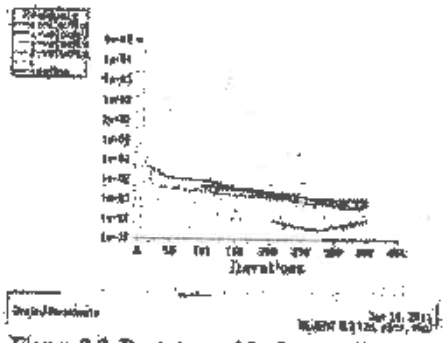


Figure 3.3. Pressure residual curve diagram.

rospects

The center is approved as Tianjin municipal teaching demonstration center in 015, independently developed virtual simulation experiment teaching resources have een used in teaching, scientific research, production and other fields, the promotion ffect is remarkable. Self-compiled " virtual experiment of typical textile machinery esign" experimental instruction book, task book, other auxiliary experimental aching materials and virtual experimental platform in some colleges and universities e promoted and used; through virtual experiments, the "comprehensive parameter st bench of rove flyer", "yarn winding law test bench", " self-parking device" and her equipment are independently developed, related technologies are used by textile achinery manufacturing enterprises and textile mills. 57 kinds of virtual simulation periment project have been developed successively; make students feel the most vid teaching effect. The teaching interactive platform of online courses is ablished, and used in experimental teaching, the application effect is good. The tual experiment teaching resources of independently developed simulation periment platform account for 50%, experimental teaching resources is rich.

With the expansion of the scale of the experimental center, its "resource sharing, ple benefit" advantages have become increasingly obvious. the "National Machinery novation Competition (Tianjin Zone)" and "North China Robot Innovation mpetition" and other high-level college students science and technology mpetition have been taken in 2010, 2012, 2014, participate in the "National Three-mension Design Innovation Competition" annually since 2010, and obtain standing achievements of first prize in National 3D Innovation Design Competition e Finals. In addition, under the promotion of engineering education reform and standing engineer training plan, the experimental center has attracted many well-

known enterprises, new textile machinery design studio and other joint innovation laboratory, national training base have been established successively, and enterprise resources are made full use of to further broaden the channels of students' practical ability training.

CONCLUSION

In summary, limitations of the existence of virtual simulation experiment teaching should be recognized as well, scientific planning and overall arrangements are made, improvement of students' practice innovation and entrepreneurship ability as the fundamental starting point, the virtual experiment and real experiments integrate closely to enhance the entity experiment effects. The development of virtual simulation experiment teaching center should take actuality as the principal thing, supplemented by virtual reality, virtual-actual combination, can be actual and not virtual. The construction of virtual simulation experiment teaching center will further promote the integration and sharing of experimental teaching resources, and promote the experimental teaching reform in colleges and universities and the continuous improvement of teaching quality of higher education.

REFERENCES

1. Wang Guangqiu. Improvement of the talent training quality must adapt to the new normal social needs [J]. Chinese University Teaching, 2015 (6): 5-6.
2. Ministry of Education of the People's Republic of China. Notice on developing construction work of state-level virtual simulation experiment teaching center, Department of Higher Education, 2013, 8, 13.
3. Li Ping, Mao Changjie, Xu Jin. Develop State-level virtual simulation experiment teaching center and improve the information level of experimental teaching in colleges and universities [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2013 (11): 5-8.
4. Meng Yannei, Tang Zidhong, Dong Zhen, Lu Guancheng, Li Xiaowang, Liang policy. Research and practice of virtual simulation experiment teaching system of mechanical engineering [J]. Experimental Technology and Management, 2016 (5): 109-112.

CN12-1352/N

实[redacted]科[redacted]

[redacted]

[redacted]

4
2017

[redacted]

ISSN 1672-4305

真实与虚拟相融合的矿床开采实验教学研究
…… 孙金海，明 建，金爱兵，等（130）
以药物研究为纽带的药学本科实验教学体系的构建与实践
…… 王 鹏，李 明，王延红 （134）
模块化、开放式工程燃烧学实验教学研究
…… 胡晓红，凡凤仙，黄晓琰，等（137）
实验教学中如何培养学生求知和科研创新能力
…… 张小艳，白艳松，丁永兰，等（140）
基础力学实验教学体系的改革与探索 … 金立强，李书井，李 达，等（143）
国际化医学留学生实验教学课程体系的构建
…… 张彩平，李 鹏，王冬梅，等（147）
高效液相色谱法的实验教学改革与实践
…… 刘慕中，潘一凡，金玉杰，等（150）
基于 SPOC 平台的检测技术实验翻转课堂设计
…… 马志丽，彭秀艳，刘 胜，等（154）
生物化学实验教学改革的探讨与实践 …… 王海鸥 （158）
浅谈涂料与涂装实验教学方法改革 …… 毛美菊，刘晓芳，李 华，等（161）
"商业银行业务模拟"实验课程教学改革探析 …… 单 冰 （164）
基于翻转课堂的电视摄像实验教学改革探索
…… 张如静，杨瑞华，张 琳 （168）
数字逻辑与数字系统课程 MOOC 建设探讨 …… 李永华 （173）
○实习与实训
数控铣削与 CAD/CAM 软件实训教学改革
…… 梁美娟，梁 峰，项 坤，等（177）
开放式工程训练教学培养模式研究与实践
…… 单海霞，王铁成，张艳菡，等（179）
实 管理与管理
基础及纺织装备设计虚拟仿真实验中心建设
…… 杨建成，杨 涛，赵永立，等（183）
教学科研并重下工科院校经管实验室发展路径
…… 王 芳，李 倩 （187）
机场工程试验检测与实验室建设 …… 马 健，刘 丽，吴 双，等（191）
浅谈高校公共实验中心的职能和作用 …… 周宏敏，鲁 非 （194）
"现代生物科学与技术综合实验"开放性实验管理
…… 陈笑霞，张 雁，张碧皇，等（197）
服务型工科教学实验室建设实践与探索
…… 杨涛峰，赵洪远，贾彬彬，等（199）
●仪器、设备、技术
数字电子技术实验教学用元器件板的设计 …… 蔡晓艳，王跟平 （204）
大型仪器设备在本科实验教学中使用问题的探讨
…… 乔 光，吴 怡 （207）
□实验物资购、供、管
提高大型仪器设备在教学中应用的措施探究
…… 刘彦强，王丝民，闫 冰，等（210）
加强大型仪器设备全生命周期管理的探索与思考
…… 孙 放，韩晓敏，王 佳，等（213）
●实验环境与安全
浅谈高校分析测试中心实验室安全管理
…… 王丽君，韩爱芝，李雅莹，等（217）
高校实验室危险化学品引入风险管理办法 …… 陈 琳，傅婷婷 （221）
澳大利亚高校实验室安全管理工作借鉴 …… 迟 静 （225）
●研讨与表说
面向 ACM-ICPC 竞赛的计算机人才培养教学与实践方法
…… 梁 冰，冯 林 （229）
工程认证背景下的软件人才培养体系探讨
…… 谢 玲，陆 坤，迟宗涛 （232）
经管实验中心跨专业实验平台模式研究 …… 徐慧光 （236）

第五届编辑委员会

名誉顾问：申泮文

顾 问：

丛 林 刘振祥 陈运珠 王华生
蒋荣华 刘玉明 孙丽为 徐 刚
李万钧 李素青 李德华 王兴邦
赵 理 陈月琴 郑保东

名誉主编：张瑞勤 顾声龙

主 任：郑学勤

常务副主编：侯文韬

副 主 编：（按姓氏笔划排序）

毕艳梅 王耀强 方东红 刘鸿鹏
孙学军 牟秋发 张光能 李瑞宜
张丽丽 张月琴 张宝玉 张 晓
张嘉嘉 陈衍祥 陈步云 武晓峰
林 峰 赵芝元 贾中利 夏立新
黄 强 崔春红

编 委：（按姓氏笔划排序）

丁 枫 马天山 马文辉 王 杰
王 健 王 南 王世荣 王志平
王克青 王秀柳 王彤宇 王松雯
王明来 王鸿来 王晓华 王丝民
尤景汉 李恢生 吴天贵 朱红宏
卢笑林 田梅梅 付裕贵 包秋霞
毕玉深 吕树臣 乔高桂 任 杨
任 军 刘 云 刘 敏 刘 超
刘 昕 刘兆来 齐家礼 许克祥
闻敏国 孙 诚 孙胜春 孙敬华
杜守旭 邱 超 杨志强 杨良超
杨振魁 李 匡 李光辉 李秦萍
李俊哲 李晓林 苏嘉祥 沈成君
沈国强 宋文涛 宋泰军 张 民
张 莉 张文峰 张玉梁 张壮录
张洪清 张 原 张艳博 张振涛
张景空 张增虎 陈 勇 陈羽白
陈鸿海 陈俊杰 陈爱社 吴福根
武宝瑞 林家齐 周志军 郑清泰
孟宪礼 赵 固 赵 勇 赵 鸣
赵玛铎 赵长明 赵立民 赵永红
荆 晶 胡今鸿 胡宏图 胡晓波
俞子荣 俞海珍 聂文凤 聂爱民
贺庆来 钟学勇 徐石海 徐宝芳
高洪旺 郭 锋 郭平毅 党高潮
黄天和 黄 健 梁 宏 曹义荣
程祈国 彭文博 彭 新 蔡方乐
韩红江 韩宗平 程 东 程永强
温 涛 谢安建 解宗军 蓝叶芬
蒙远明 蔡锦兴 廖科荣 谭慧清
霍天强

特邀编委：（按姓氏笔划排序）

巨厚均 计晓英 刘中东 刘宝青
朱增强 范 英 张 勇 郑云德
胡慧君 侯文涛 夏 军 高 松

机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验中心建设

杨建成[1,2,3]，杨 涛[1,2,3]，赵永立[1,2,3]，温淑鸿[1,2,3]，李丹丹[1,2,3]，刘文吉[1,2,3]
（天津工业大学 1. 机械工程学院；2. 天津市现代机电装备技术重点实验室；3. 机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心，天津 300387）

摘 要：天津工业大学机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心开展了高速度、高精度、低扭矩，体积大、操作复杂的纺织机械的虚拟仿真实验教学，建立了安全可靠、可视化、低消耗的虚拟仿真实验教学平台。中心充分利用学科优势和行业特色，将尖端的科研成果转化为教学案例，通过虚拟仿真的形式展现给学生，开拓其视野、提升其知识结构、激发其科研创新能力。同时，结合机械工程专业的特点和人才培养定位，通过高校与企业共建产学研的实践教学平台，构建了教学、科研与生产实习相衔接的实践教学体系。

关键词：机械基础；纺织装备设计；虚拟仿真；实验教学中心
中图分类号：G482 文献标识码：A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2017.04.051

Development of experimental center of virtual simulation of mechanical basis and textile equipment

YANG Jian-cheng[1,2,3], YANG Tao[1,2,3], ZHAO Yong-li[1,2,3], WEN Shu-hong[1,2,3], LI Dan-dan[1,2,3], LIU Wen-ji[1,2,3]
(1. School of Mechanical Engineering; 2. Tianjin Key Laboratory of Advanced Mechatronics Equipment Technology; 3. Experimental Teaching Center of Virtual Simulation of Mechanical Basis and Textile Equipment Design, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: The textile machinery of virtual simulation experiments with high speed, high precision, low torque, large volume and complex operation have been developed by the experimental teaching center of virtual simulation of mechanical basis and textile equipment design at Tianjin Polytechnic University, a safe, visualization, low consumption experimental teaching platform has been establishing. For the discipline advantage and industry characteristics, the sophisticated scientific research achievements have been converted into the teaching case, through the form of virtual simulation to students, which can develop their vision, improve their knowledge, cultivate their confidence, motivate their scientific research innovation ability. At the same time, according to the characteristics of the mechanical engineering and the orientation of talent cultivation, the practice teaching system of the teaching, scientific research and production practice has been built through the production teaching platform which has been built by the university and enterprise.

Key words: mechanical basis; textile equipment design; virtual simulation; experimental teaching center

近年来，国内外许多高校根据自身科研和教学的需求，开发了虚拟仿真实验项目，建立了虚拟实验室[1-2]。天津工业大学机械工程学院于2011年被教育部批准为卓越工程师培养单位，以此为契机，机械工程学院实验中心开展了虚拟仿真实验中心的建

通讯作者：李丹丹（1986-），女，江西丰城人，硕士，助教，主要研究方向为纺织机械设计及自动化等。

(5)

Advances in Social Science, Education and Humanities Research

Volume 65

Research on Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice and Resource Sharing Management Mechanism
—Taking Mechanical Foundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example
Jiancheng Yang, Zhifang Wang, Tao Yang, Xinrong Li, Dandan Li, Yongli Zhao 324

The Analysis of Ricardian Model under the Production Possibility Frontier
Ming Su, Xue-mei Dai, Qi Zhang, Yong-hui Zhao 329

Teaching Situation and Future Viewing of Introduction to Vacuum Tube Transportation
Yaoping Zhang 335

A Study on the Necessity of Promoting "National Primary and Secondary School Students Martial Arts Aerobics" in Primary and Secondary School
Minghua Zhou, Nan Cheng 340

The Coal-Fired Power Plant Based on Minimizing the Total Cost Inventory System Optimization Research
Fanni Zhao, Weidong Dong 344

Steps towards Carbon Market in Russia
Irina Belik, Natalia Yurochubits, Alena Yachmenova 348

Correlation Analysis on the Environment Protection Industry Investment with Economic Growth
Fanni Zhao, Di Xin 351

Research and Application of Classroom Assistant Software Based on Android
Jianna Zhao, Fengyu Zhao 355

Research on BP Neural Network Algorithm Based on Genetic Algorithm Optimization in Short-Term Power Generation Forecasting
Jianna Zhao, Xiaobo Ho 359

Analysis on the Combination of Activity-Based Costing and Balanced Scorecard
Shifang Liu, Jing Wu 363

Classical Case Study on the Construction of City Subsidiary Centers in Japan
Fang Zhao, Yanjun Liu, Wei Zhang, Qiong Wu, Linyue Hu 367

Research on the Exploration Mode of Blending Teaching based on National Learning Resources Repository in Computing Application Technology
—Case Study of Virtual Technology
Haiyan Liu, Xiaomin Liu, Qi Sun 372

Study on the Status of International Students' Satisfaction with the Quality of Higher Education Service
Qing Chen, Qianjin Miao 375

Reform Practice of Evaluation Method of Drawing Course in Chinese Colleges Adapting to Advanced Manufacturing Technology
Yonggang Deng, Jianfang Sing 379

The Teaching Practice of "Database Principle and Application" Course Based on the Application of Innovative Ability
Xiuying Jiang, Jiaguo Lv, Qingyun Chi 383

Extension Analysis of Employee Management Based on Social Network Model
Hongbin Zhu, Xingsen Li 387

5.

ATLANTIS PRESS *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), volume 65*
2016 International Conference on Education, Management Science and Economics (ICEMSE-16)

Research on Virtual Simulation Experiment Center Construction Practice and Resource Sharing Management Mechanism

—Taking Mechanical Foundation and Textile Equipment Experiment Center as an Example

Yang Jianzheng[1,2,3], Wang Zhifang[1,2,3], Yang Tao[1,2,3], Li Xinrong[1,2,3], Li Danjin[1,2,3], Zhao Yongli[1,2,3]
1. School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387
2. Tianjin Key Laboratory of Modern Electromechanical Equipment Technology, Tianjin 300387
3. Virtual Simulation Experiment Teaching Center for Mechanical Foundation and Textile Equipment Design, Tianjin 300387

Abstract—In order to promote the sharing and sharing of virtual simulation experiment teaching resources, this paper expounded on the construction content and characteristics of virtual simulation experiment center of mechanical foundation and textile equipment based on the construction work of "virtual simulation experiment teaching center for mechanical foundation and textile equipment design" of school of mechanical engineering, Tianjin polytechnic university. The paper studies and proposes the sharing management mechanism of the resources of virtual simulation experiment center for mechanical foundation and textile equipment, and realizes the follow-up sharing management of the resources of virtual simulation experiment center for mechanical foundation and textile equipment.

Keywords—mechanical foundation and textile equipment; virtual simulation experiment; sharing management mechanism

I. INTRODUCTION

In order to carry out and implement the spirit of *Some Suggestions on Improving the Quality of Higher Education in a Comprehensive Way by Ministry of Education* (Professor of Engineering [2012] No.4), according to *Education Informatization Ten-year Development Plan (2011-2020)*, Ministry of Education has carried out the construction work of national virtual simulation experiment teaching center since 2013. The virtual simulation experiment teaching is the important content of higher education informatization construction and experimental teaching demonstration center construction, and the product of deep integration of subject major and information technology[1]. "Scientific planning, sharing of resources, highlight the key points, improve efficiency, sustainable development" is the guiding ideology of the construction of virtual simulation experiment teaching center[1-3]. Tianjin polytechnic university school of mechanical engineering was awarded the outstanding engineer training unit by the Ministry of Education in 2011. Taking this as an opportunity and relying on "mechanical engineering and automation" national-level features professional, Tianjin mechanical foundation experimental teaching demonstration center, engineering practice education center of "textile technology and equipment" and Tianjin "modern electromechanical equipment technology" key laboratory scientific research platform, school of mechanical engineering experimental teaching center set the construction of virtual simulation experiment center, and develop a series of virtual simulation experiments with professional characteristics and combined with the frontier of the discipline, and gradually constitute a system and establishes "virtual simulation experiment teaching center for mechanical foundation and textile equipment"[4-6].

II. CONSTRUCTION CONTENT AND CHARACTERISTICS OF VIRTUAL SIMULATION EXPERIMENT CENTER OF MECHANICAL FOUNDATION AND TEXTILE EQUIPMENT

A. Construct Experiment Teaching Platform with Textile Industry Characteristics Which "Combines Virtuality and Reality"

The traditional experimental teaching of textile machinery has only one demo mode. In the experimental teaching mode of textile machinery of "reality-oriented, virtuality and reality combination, choose reality over virtuality", students go through the virtual simulation process of equipment design, parameter design and application effect to optimize the equipment design parameters and processing parameters, which improves the one-time success rate of experiment and shortens experimental time. It allows students to get more training opportunities within the original experimental time, enhancing the effect of engineering training.

Focus on improving the three abilities of students and meet the need of mechanical engineering excellent engineer training teaching and practical talks through the virtual experiment teaching platform of four levels and

Copyright © 2016. the Authors. Published by Atlantis Press.
This is an open access article under the CC BY-NC license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

(6)

ISSN 1671-024X
CN 12-1341/TS

天津工業大學学报

JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

中文核心期刊 · 中国科技核心期刊 · RSSEC核心期刊

第35卷 Vol.35
2016 增刊

TIANJIN GONGYE DAXUE XUEBAO

[illegible]灯电子镇流器的研究 …… 赵小飞，高圣伟，陈　梦，李　强，王　宏，姜贵嘉(116)
[illegible]恒流电流注入法减小改进变换器电路中的储能电容
…… 陈　梦，高圣伟，赵小飞，李　强，王　宏，姜贵嘉(120)
开放实验室智能监控系统设计 …… 史凤栋，何国辉，李桂新(123)
【经济与管理】
以提升消费实现带动就业的消费升级 …… 陈海森，马九杰，张俊雷(126)
微流生产自动化发展现状及趋势 …… 张俊雷，马九杰(130)
事业单位长期不在岗人员的应对机制与处理办法 …… 范学和，史铁成(133)
高校学生公寓管理发展机制探究 …… 陈楚琪(135)
高等院校课程教学科研体系优化研究 …… 张　雷，郭文峰，徐长(138)
高职院校混合下双色文化的特点与流通 …… 张小燕(142)
完善医院资金管理的思考 …… 陈翠英(144)
【教育教学研究】
《复合材料结构设计》实践课程建设与改革 …… 曹伟伟，王文一，赵复平，张兴祥，纪秀杰，耿宜章(146)
提高机械类专业学生创新实践能力新探索 …… 杜　宇，杨　涛(149)
应用创新型机械工程专业全日制工程硕士培养探索 …… 陈丽芳，李　博，张荣杰(151)
以照明光源为例的《机器视觉》实验教学课程探索 …… 宋丽梅，杨　涛，郭庆华，关新平，王红一，李金义(154)
电气传动控制系统实验教学改革 …… 薛　燕，姜文涛(157)
适应工程教育认证的大学生辅导机制探索 …… 修春波(160)
电气类专业特色人才培养模式创新与实践 …… 刘晓明，高圣伟，李　和，谷　春(162)
通信工程专业实践教学体系的研究与实践 …… 郭翠红，戈志刚，李竞鸣，武丝桐(165)
《电力电子技术》课程群建设与探索 …… 高圣伟，[illegible]，王　[illegible]，刘雪莉(168)
自动化专业毕业要求达成度的评价机制 …… [illegible]，韩五喜(171)
面向"工程认证"的《微机原理及应用》课程改革探索 …… 成　怡，[illegible]春波，[illegible]梅，罗　菁(174)
自动化专业基于OBE的课程体系改革 …… 罗　菁，[illegible]，李春波，成　怡(177)
基于工程教育认证的自动化专业培养目标的制定 …… 田慧欣(179)
虚拟仿真技术在纱线卷绕机实验教学中的应用 …… 赵永立，李丹丹，杨建成(182)
纺织综合自动化实践与复杂工程问题典型案例设计 …… 陈云军(184)
基于创新型人才培养为目标的创新创业教育体系研究与实践——以机电工程专业为例 …… 刘海华，李建锋(187)
基于OBE理念的《模式识别导论》网络课程平台建设 …… 王红一，宋丽梅(189)
面向卓越工程师培养的线切割项目教学实践探究 …… 赵国，刘　健，张彦春(192)
《电力电子技术》教学中融入工程问题复杂性分析的改革探索 …… 李宝全，[illegible]，修春波，宋丽梅(195)
基于项目式实验教学的微控制器结构与应用课程实例 …… 姜文涛，薛　燕，张海华(197)
信计专业《网络与信息安全技术》教学改革研究 …… 赵　鹏，张　宏，王国庆(202)
虚拟仿真技术在纺织机械实验教学中的应用 …… 李丹丹，杨建成，赵永立(204)
高校创业教育现存问题探析 …… 郭　兵(206)
大学生单片机创新实验室人才培养模式的实践与探索 …… 李春婷，[illegible]，刘进勇，徐丽平，沈振乾，史凤栋(209)
大学生工程实践能力提升的探索 …… 韩丽丽，修春波(212)
大学生思想政治教育中的生态文明教育 …… 赵　晓，孙　智(214)
高校宣传思想工作抓住学生的新途径 …… 杜　蕾(217)
基于O2O的混合教学模式研究——以"C语言程序设计"教学为例 …… 马　莉(221)
关于大学生课余时间使用情况的调查研究——以天津工业大学为例
…… 李　兰，原　千，李[illegible]，王红，[illegible]，史　华(223)

6

第35卷 增刊
2016年9月

天 津 工 业 大 学 学 报
JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

Vol.35 Suppl.
September 2016

虚拟仿真技术在纺织机械实验教学中的应用

李丹丹[1,2]，张建成[1,2,3]，赵承辉[1,2,3]

（1.天津工业大学机械工程学院，天津 300387；2.天津市现代机电装备技术重点实验室，天津 300387；3.机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心，天津 300387）

摘 要：[illegible]

关键词：纺织机械；虚拟仿真；实验教学

中图分类号：TP391.9　　文献标志码：A　　文章编号：1671-024X(2016)增刊-0204-02

实验教学是理论教学的一种延续，是让学生对课堂上所学知识进行消化和吸收的过程[1]。学生通过亲历实验过程，能够将所学知识化为实践技能。随着现代纺织装备向高速化、自动化、智能化方向发展，其集成度高，系统复杂，采用真实装备进行实验教学将导致不可及或高成本、高消耗，学生参与程度低或者只能观看一些演示实验，无法满足学生实际动手能力培养的需要。开放、自主设计、创新型实验更是难以开展。基于虚拟仿真技术的实验教学投资少、安全性高，可以设计极端条件下的运行实验，为实验教学提供了有力的支持[2]。在此背景下，虚拟仿真技术应运而生。采用虚拟仿真实验教学，可以实现真实实验教学所不及的实验教学。通过虚拟仿真系统的应用，可以将实验中所要使用到的纺织机械中的机构通过三维建模设计出来，让学生对即将进行的实验中所要接触的机构有一个初步的了解和认识，这样更能加深学生对实验的印象，有利于在实际的实验中提高效率，确保实验的顺利进行。随着计算机和网络技术的不断发展，虚拟仿真技术日益成熟，使得借助虚拟仪器进行实验教学成为可能。虚拟仪器能将传统仪器的硬件功能软件化，这给实验教学带来了深刻的变化[3]。

1 虚拟仿真技术在纺织机械实验教学中的必要性

实际中纺织设备高速运转，其中多数机构是封闭的，难以观察到机器的内部组成及各机构的运动，这无疑给实验实践教学带来了困难，学生难以理解设备的基本工作原理，使得实验过程具有较高难度和不可观性，缺乏学习兴趣，无法取得良好的教学效果。虚拟实验能形象、生动、直观地实现那些传统实验手段难以实现的实验。

同时纺织机械相对其他工程类机械而言结构复杂，且工厂现场的实习也只能对个别或某些装备有直观感受，短期实习难以跟踪整体装备的设计过程。通过虚拟装配实验，再现纺织机械运动过程和工作原理，有效增强了学生的感性认识，达到了事半功倍的效果。采用虚拟装配仿真实验，可以将各机构的运动与配合清晰地展现在学生面前，达到"虚拟装配—运动模拟—装备设计"，大大激发了学生学习的积极性和主动性，提高了教学质量。

2 虚拟仿真技术的应用

目前，天津工业大学机械工程学院与北京润尼尔网络科技有限公合作，共同建设了虚拟仿真实验教学平台，合作研发具有扩展性、兼容性、前瞻性的管理和共享平台，高效管理计算机实验教学资源，实现校内外的实验教学资源共享，满足计算机虚拟仿真实验教学的需求；其次还共同开发虚拟仿真实验教学资源，北京润尼尔提供虚拟仿真开发技术和相应技术支持服务，与教师合作开发多功能卷绕机、粗纱锭翼综合参数测试装置、锭子振动测试仪、高速剑杆织机和气流成纱机的虚拟仿真教学资源，下面以高速剑杆织机和气流成纱机为例。

2.1 高速剑杆织机虚拟仿真实验

剑杆织机的运动包括开口机构运动、引纬运动、打

收稿日期：2016-03-20

通信作者：李丹丹（1986—），女，助教，E-mail：lidandan19860604@sina.com

动、送经和卷取五大运动，五大运动以主轴为参照，织物组织的不同按按周期配置。在现实实验中将这五大机构的运动都就看清楚，同时五大机构是如何配合的也难以看清楚。通过虚拟仿真实验将织造工艺原理变得形象化、生动化，有助于学生复杂专业内容的理解和掌握。虚拟织造设备制造，优化了实验环境，可操作性强，能够较好的培养学生的创新思维和自主设计开发能力。

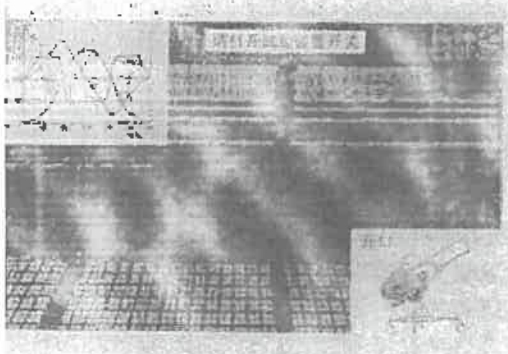


图1 高速剑杆织机运动仿真模块

高速剑杆织机仿真虚拟实验，主要包括以下内容：

1）通过织机引纬运动，引纬机构认知，根据虚拟的运动演示绘制机构简图，观察机构运动的变化，织机引纬机构的设计工艺要求。

2）通过高速织机打纬机构虚拟仿真实验，学生能识机主轴到筘座的运动传递路线、机构形式；了解动程、打纬角度、打纬运动时间、打纬静止时间等参数的概念；了解打纬各机构参数对打纬工艺参数的影响。

3）通过高速织机开口机构虚拟仿真实验，学生能识机主轴到综丝的运动传递路线、织物组织运动的输入方式，观察织物组织规律的变化对综丝运动的影响；了解开口动程、综平时刻、综框位置等工艺参数的调整方法。通过该虚拟仿真实验学生模拟现实织机开口机构、调节各工艺参数，观察综位置运动规律的变化。

气流成网机虚拟仿真实验

气流成网风道参数化虚拟设计实验。气流成网是纺织造成网中梳理是关键工序之一，它是把经过工序的纤维原料加工成基本上由单纤维组成的供后面工序的加固成网。该实验装置既可以实现的连续喂入，又可以间歇喂入，并且纤维输送的吹入的气流流量可以调节，使其能对多种纤维气流成网，纤网中的纤维呈无序杂乱排列，提高纤网的各向抗拉和抗剪切性能。风道参数设计是成网质量关键问题所在，而在现实实验中无法体现。

虚拟仿真实验可以基于 Gambit 软件对风道进行了三维建模及网格划分，通过 Fluent 有限元分析软件采用标准 $k-\varepsilon$ 二方程湍流模型对风道内部流场进行了数值模拟和仿真分析，通过分析得到的速度分布图如图 2 和图 3 所示，压力分布图如图 4 所示，表明风道各个参数的选取合理与否，采用渐扩结构符合气流扩散的规律，适于喷棉器均匀的集棉。

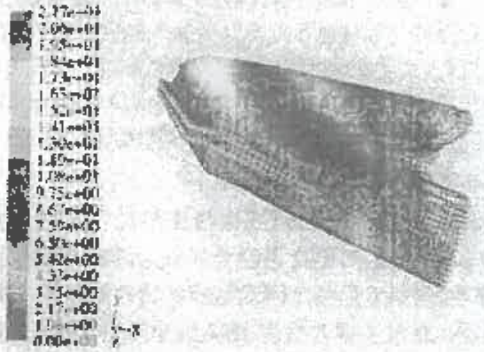


图2 速度等值线图

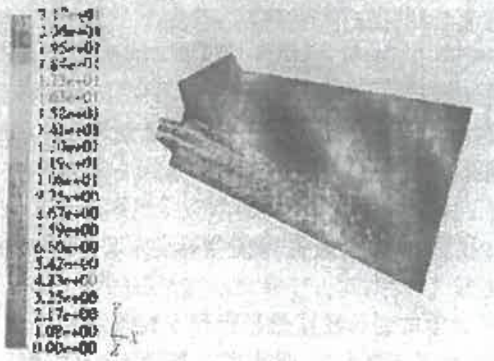


图3 速度矢量

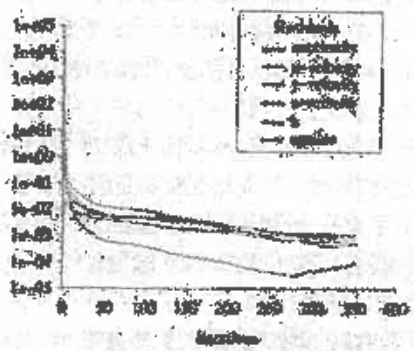


图4 压力残差曲线图

（下转第 208 页）

等划、实施都需要一定的场地，但并不是所有高校都可以提供场地支持，大部分都需要自行寻找场地，注册地点成为难题；其四，法律问题和财务问题往往是创业过程中最容易被忽视也是最需要专业支持的两个环节，既无这方面经验，也没有多余资金聘请专业人才[6]。

2.3.2 言出行止践行创业，创业全全贯彻始终

我国的创业教育和环境并不成熟，创业又是当下的热点，以致出现了盲目创业、创业人群呈现扁平化等现象，实际创业的不少，但大部分中小型企业的"低门槛"，导致了创业的"泛滥"，大部分创业项目将短期的利益定为主要目标，从市场中获得利润，而不是创造市场，缺少对技术领域的关注，但从创业发达国家的经验来看，科技和技术创新才能使社会进步的主要动力，相较于解决经济增长的重复性创业，创新才更有望"解决的实质价值"。

2.3.3 实践教学要，加强内涵建设

国家有关于创业出台的政策能否有效落实到位仍待商榷，对政策的宣传和解读也并不充分，导致政策没有实施。因为，学生在校期间进行创业时必须要考虑学业问题，如何平衡创业与学业间的问题也是需要深思考，比如，是否允许休学创业、休学创业期间学生住宿问题、安全问题如何解决，以及是否能够降低对创业学生的学分要求等[7]。

3 结 语

教育是社会进步的基石，未来很长一段时期创新创业都将是我国经济发展的催化剂和排头兵，创新创业教育是一项系统工程，需要国家、社会、高校和个人各方面共同投入精力，才能在未来的国际竞争中不落人后，助力民族振兴。

参考文献：

[1] [illegible]
[2] [illegible]
[3] [illegible]
[4] [illegible]

（上接第[illegible]页）

3 结 论

结合以上的虚拟仿真实验并不是完全来替代实验方法，而是要更好地丰富补充传统实验教学手段，进一步加深学生对实验原理、步骤、实验操作的掌握和理解，使课堂更加生动形象，以此激发学生的学习兴趣和提高教学质量。

（1）通过采用虚拟仿真实验教学，可以将复杂机械机构装置中复杂的内部组成及运动配合转换，大大激发了学生学习的积极性和主动性，提高了教学质量。

（2）通过虚拟仿真系统的应用，可以将实验中所要使用到的数控机床中的机构通过三维建模设计出来，让学生对实验中所要接触的机构有一个初步的了解和认识，更能加深学生对实验的印象，有利于在实际的实验中提高效率、保证实验的顺利进行。

参考文献：

[1] [illegible]
[2] [illegible]
[3] [illegible]
[4] [illegible]
[5] [illegible]
[6] [illegible]
[7] [illegible]

本刊为

北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》综合性科学技术类核心期刊

科技部"中国科技论文统计源期刊"(中国科技核心期刊)

中国科学评价研究中心 RSSEC 中国核心(扩展版)学术期刊

天津市优秀期刊

收录本刊的部分检索系统数据库

美国《化学文摘》(CA)	《中国期刊全文数据库》
美国《剑桥科学文摘》(CSA)	《中国科技期刊数据库》
美国《世界纺织文摘》(WTA)	《中国期刊网》
俄罗斯《文摘杂志》(AJ)	《中国学术期刊(光盘版)》
波兰《哥白尼索引》(IC)	《纺织文摘》
《CEPS 中文电子期刊服务资源库》	《中国化学化工文摘》
美国《文献学科数据库》(EBSCO host)	美国《剑桥科学数据库》

天津工业大学学报

双月刊，1982年创刊

第35卷 增刊

2016年9月30日出版

主管单位 天津市教育委员会

主办单位 天津工业大学

编辑出版 天津工业大学学报编辑部

地址 天津市西青区宾水西道399号

邮编 300387 电话 022-83955151

主 编 杨清新

副 主 编 高宗文

数字出版单位 《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社

出版周期 中国知网

网 址 www.cnki.net

印 刷 天津市数码印业有限公司

国内发行 天津市邮政局 (邮发代号 6—164)

国外发行 中国出版对外贸易总公司 (DK 12104)

北京市朝阳区安华里 504 号 (邮编 100011)

Journal of Tianjin Polytechnic University

Bimonthly, Started in 1982

Vol.35 Suppl.

September 30, 2016

Managed by: Tianjin Board of Education

Sponsored by: Tianjin Polytechnic University

Edited by: Editorial Board of Journal of Tianjin Polytechnic University

Address: 399 Binshuixi Road, Xiqing District, Tianjin, China

Postcode: 300387

Telephone: (022)83955151

Chief Editor: YANG Qing-xin

Associate Editor: GAO Zong-wen

Printed by: Tianjin CRM Printing Co. Ltd.

Domestic Distribution: Tianjin Post Bureau

E-mail: xbzrb@tjpu.edu.cn

中国标准连续出版物号: ISSN 1671-024X / CN 12-1344/TS

天津市报刊增刊备案号:12134120160

国内定价:8元/册

(1)

ISSN 1671-024X
CN 12-1341/TS

天津工業大學学报

JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

中文核心期刊 · 中国科技核心期刊 · RSSEC核心期刊

第35卷 Vol.35
2016 增刊

TIANJIN GONGYE DAXUE XUEBAO

高压钠灯电子镇流器的研究 …… 刘小飞，高圣伟，张 梦，李 强，王 宏，姜贵鑫(116)
采用开关电流注入法减小改进型推挽电路中的输出电容
…… 张 梦，高圣伟，刘小飞，李 强，王 宏，姜贵鑫(120)
开放实验室智能监控系统设计 …… 史凤祯，何国聪，李恒毅(123)
【经济与管理】
以提升消费文化带动旅游消费升级 …… 陈荀森，马大方，张俊霞(126)
煤炭生产自动化发展现状及趋势 …… 张俊霞，马大方(130)
事业单位长期不在岗人员的管理机制与处理办法 …… 范景和，武怡欣(133)
高校学生公寓辅助管理机制探究 …… 陈慧玥(135)
高等院校教师教学体系优化研究 …… 张 贤，李文峰，凌云卿(138)
高职院校现行平安色文化的特点与流弊 …… 宋小燕(142)
完善医院资金管理的思考 …… 陈翠英(144)
【教育教学研究】
《复合材料结构设计》实践课程建设与改革 …… 曹伟伟，王文一，赵义平，张兴祥，纪秀杰，耿宏章(146)
提高机械类专业学生创新实践能力新探索 …… 杜 宇，杨 涛(149)
应用创新理机械工程专业全日制工程硕士培养探索 …… 陈丽梦，李 博，康荣杰(151)
以照明光源为例的《机器视觉》实验教学课程探索 …… 宋丽梅，姚 泽，郭庆华，朱新军，王红一，李金义(154)
电气传动控制系统实验教学改革 …… 蔡 燕，姜文涛(157)
适应工程教育认证的大学生辅导机制探索 …… 修春波(160)
电气类专业特色人才培养模式创新与实践 …… 刘晓明，高圣伟，李 阳，谷 鑫(162)
通信工程专业实践教学体系的研究与实践 …… 郭翠娟，武志刚，廖晓鸿，孟欣桐(165)
《电力电子技术》课程群建设与探索 …… 高圣伟，蔡 燕，王 玮，刘雪莉(168)
自动化专业毕业要求达成度的评价机制 …… 张爱梅，韩五喜(171)
面向"工程认证"的《微机原理及应用》课程改革探索 …… 成 怡，修春波，宋丽梅，罗 芳(174)
自动化专业基于OBE的课程体系改革 …… 罗 芳，张爱梅，修春波，成 怡(177)
基于工程教育认证的自动化专业培养目标的制定 …… 田慧欣(179)
虚拟仿真技术在纺线卷绕机实验教学中的应用 …… 赵永立，李丹丹，杨建成(182)
纺织综合自动化实践与复杂工程问题典型案例设计 …… 陈云翠(184)
基于创新型人才培养为目标的创新创业教育体系研究与实践——以机电工程专业为例 …… 刘国华，岳建锋(187)
基于OBE理念的《模式识别导论》网络课程平台建设 …… 王红一，宋丽梅(189)
面向卓越工程师培养的线切割项目教学实践探究 …… 徐旭国，刘 健，张彦春(192)
《电力电子技术》教学中嵌入工程问题复杂性分析的改革探索 …… 李宝全，成 怡，修春波，宋丽梅(195)
基于项目式实验教学的微控制器结构与应用课程实例 …… 姜文涛，蔡 燕，张海华(197)
信计专业《网络与信息安全技术》教学改革研究 …… 赵 鹏，张 霞，王国庆(202)
虚拟仿真技术在纺织机械实验教学中的应用 …… 李丹丹，杨建成，赵永立(204)
高校创业教育现存问题探析 …… 郭 兵(206)
大学生单片机创新实验室人才培养模式的实践与探索 …… 李春祥，熊 慧，刘迎春，徐丽平，沈振乾，史凤祯(209)
大学生工程实践能力提升的探索 …… 杨丽丽，修春波(212)
大学生思想政治教育中的生态文明教育 …… 庞 毅，孙 智(214)
高校宣传思想工作抓住学生的新途径 …… 张 蕾(217)
基于O2O的混合教学模式研究——以"C语言程序设计"教学为例 …… 乌 琳(221)
关于大学生课余时间使用情况的调查研究——以天津工业大学为例
…… 李 兰，原 平，李艳玲，杨玉红，姚福林，史 华(223)

7.

第35卷 增刊
2016年9月

天 津 工 业 大 学 学 报
JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

Vol.35 Suppl.
September 2016

虚拟仿真技术在纱线卷绕机实验教学中的应用

赵永立[1,2]，李丹丹[1,2]，杨建成[1,3]，

（1. 天津工业大学 机械工程学院，天津 300387；2. 天津工业大学 纺织复合材料教育部重点实验室，天津 300387；3. 天津工业大学 机械基础及纺织装备设计虚拟仿真实验教学中心，天津 300387）

摘 要：重点介绍了虚拟仿真技术在纱线卷绕机实验教学中的应用，通过实现虚拟仿真实验，解决了传统实验教学中设备台套数有限、维护费用较大、学生参与程度低等问题，充分激发了学生学习的积极性和主动性，提高了教学质量，虚拟仿真技术将成为实验教学改革的一个新方向。

关键词：纱线卷绕机；虚拟仿真；实验教学

中图分类号：TP391.9；G642　　文献标志码：A　　文章编号：1671-024X(2016)增刊-0182-02

随着现代纺织装备向高速化、自动化、智能化方向发展，其集成度高、系统复杂，采用真实装备进行实验教学存在如下问题：装备价格昂贵，前期投入大，运行过程中电、液、气等资源消耗大，设备后期维护成本高，有些设备操作风险高；受资金、场地的限制，装备台套数有限，导致学生参与程度低或者只能观看一些演示实验，无法满足学生实际动手能力培养的需要，开放、自主设计、创新型实验更是难以开展。然而虚拟实验具有成本低、效率高、可扩展性强、操作安全、高度开放和资源共享等特点[1-4]。传统的实验教学有的只能采用演示模式，在"以实为主、虚实结合、能实则不虚"的实验教学模式下，学生先经过由装备设计到工艺设计再到应用效果的虚拟仿真，使装备设计参数和加工工艺参数得到优化，可大大提高试验的一次成功率，缩短实验时间，在原有实验时间内可使学生获得更多的训练机会，提升了工程训练的效果。当然，开设虚拟仿真实验，并不是完全丢弃传统实验方法，而是要更好地丰富补充传统实验教学手段。同时虚拟仿真技术应用到实验教学中将大大提高学生的积极性和主动性，提高教学质量。虚拟仿真实验教学有利于培养学生自我训练及创新意识，实现实验教学中虚实互补，因而成为目前实验室建设的一个重要发展方向[5-6]。

1 虚拟仿真技术在纱线卷绕机实验教学中的必要性

纱线卷绕机卷绕形式多样，为了让各种卷绕形式一一展现给学生们，必将受资金、场地的限制，装备台套数有限，导致学生参与程度低或者只能观看一些演示实验，无法满足学生实际动手能力培养的需要，开放、自主设计、创新型实验更是难以开展。在此背景下，采用虚拟仿真实验教学，可以将实验中所要使用到的卷绕形式通过三维建模设计出来，让学生对即将进行的实验中所要接触的卷绕形式有一个初步的了解和认识，同时也能在机器上更换不同的卷绕形式实现不同形式的卷装，这样更能加深学生对实验的印象，有利于在实际的实验中提高效率，确保实验顺利进行。

利用网络化虚拟仿真实验平台以及开放实验室资源，提供一个全开放的自主学习的实验教学环境，通过课外创新实践项目立项并取得相应学分，鼓励学生积极参加课外创新设计学习，参加老师的科研项目，提高学生创新实践能力和培养科学研究能力，同时也可以为学生参加创新设计大赛提供相应的软硬件支持。通过公共基础、专业基础和专业技术实验教学、课外实践和科技创新活动整个完整过程的实验教学，使学生从入学到毕业各个阶段都能得到严格、良好的实践训练。同时，根据专业类型和学生的需求设置基本型实验、提高型实验和科技创新实践活动，实验教学中把研究型教学思想贯穿始终，使学生获得创新意识和工程实践能力的培养。

2 虚拟仿真技术的应用

纱线的卷绕主要是为便于制品（包括半制品）的

收稿日期：2016-03-02

通信作者：赵永立（1977—），男，讲师，E-mail：zhaoyongli@tjpu.edu.cn

和运输，便于喂纱下道工序进行加工处理，因此把这些制品按一定规律做成具有一定紧密度的形式，一般纱线卷绕，为了便于分清，都是按一螺旋线式绕成管纱卷装，这就要求卷绕运动必须转运动和往复运动两种复合而成，由于复合作纱线按螺旋线分布在纱层面上，层层相叠，逐层增至绕满，形成一个表面有规律的卷装，如图1

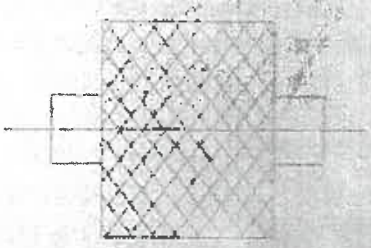


图1 圆柱卷装

图1示纱线在圆形纱管上形成螺旋卷绕时的运解——圆形纱管的单向旋转运动及纱线沿与纱线平行轴线的往复移动，这就需要两个执行构件生上述运动，一个构件是装有圆形纱管，并带动向转动的锭子，另一个构件是夹持纱线并带动其直线运动的导纱器。

纱线卷绕机虚拟样机如图2和图3所示。

图2 卷绕机虚拟样机

图3 卷绕机导丝机构虚拟样机

图2、图3中的实验纱管的转动采用定子变速驱纱运动采用丝杠螺旋副传动（行程、速度均可通过鼠标左键可以控制视角旋转，中键滚轮拉远/视角，通过点击右上角图片来切换视角，便于观操作。通过设备上的按钮，控制设备工作，绿色按钮启动卷绕机，黄色点动，红色停止，另外还设有急停按钮；切断主电源，调速旋钮可改变卷绕速度，也可以通过触摸屏设定相应的参数，如卷绕类型、卷绕速度、卷绕比、导程等，参数设定完后试运行，观察纱线卷绕情况。

教学机的纱线卷绕机采用模块式组合，选用不同的模块可完成不同的功能，可分别选用定子和圆柱凸轮、定子和丝杠组合、摩擦辊和圆柱凸轮、摩擦辊和丝杠四种组合实现等齿角和等螺距卷绕。在实验过程中通过更换卷绕机构，可以观察到不同的卷绕情况。

3 结 论

纱线卷绕机的虚拟仿真实验并不是完全丢弃传统实验方法，而是要更好地丰富补充传统实验教学手段，进一步加深学生对实验原理、步骤、实验细节的掌握和理解，使教学更加生动形象，以此激发学生的学习兴趣和提高教学质量。此外，虚拟仿真实验平台使学生在课前起到预习实验的效果，增强实际实验学习的感知程度，课后也能对实验做到反复练习，再现实验情境。

（1）通过采用虚拟仿真实验教学，可以实现模块化实验教学，在一台机器上更换模块实现不同形式的卷绕，让学生对实验中所要接触的卷绕机构有一个初步的了解和认识，更能加深学生对实验的印象，有利于在实际的实验中提高效率，确保实验的顺利进行。

（2）通过虚拟仿真系统的应用，可以实现卷绕机构的拆装，提高了学生的动手能力，大大激发了学生学习的积极性和主动性，提高了教学质量。

参考文献：

[1] 李志刚，赵本强，李宏强，等. 浅谈科学与工程虚拟仿真实验教学中心的建设[J]. 实验技术与管理，2014，31(2)：5-8.

[2] 周桂梅，高家乐，王军. 虚拟仿真实验教学中心的设计与实现[J]. 科技风，2011(6)：5-7.

[3] 周桂梅，李[illegible]，马[illegible]，等. 虚拟实验技术的研究现状及发展趋势[J]. 高等电子学，2008，29(4)：1-4.

[4] 蔡应龙. 基于Web的虚拟实验室的设计及实现研究[D]. 杭州：浙江工业大学，2002.

[5] 徐升，应雯. 虚拟博士生在实验教学改革中的作用[J]. 实验技术与管理，2006，23(9)：127-130.

[6] 黄友庭，袁涛，张晓伟. 虚拟仿真技术在地铁列车运行仿真系统中的研究[J]. 系统仿真学报，2008，20(12)：3308-3311.

本刊为

北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》综合性科学技术类核心期刊

科技部"中国科技论文统计源期刊"(中国科技核心期刊)

中国科学评价研究中心 RSSEC 中国核心(扩展版)学术期刊

天津市优秀期刊

收录本刊的部分检索系统数据库

美国《化学文摘》(CA)

美国《科学文摘》(CSA)

英国《世界纺织文摘》(WTA)

俄罗斯《文摘杂志》(AJ)

波兰《哥白尼索引》(IC)

《CEPS 中文电子期刊服务数据库》

美国《文献索引数据库》(EBSCO host)

《中国期刊全文数据库》

《中国科技期刊数据库》

《中国期刊网》

《中国学术期刊(光盘版)》

《纺织文摘》

《中国化学化工文摘》

美国《数据库数据库》

天津工业大学学报

双月刊，1982年创刊

第35卷 增刊

2016年9月30日出版

主管单位 天津市教育委员会

主办单位 天津工业大学

编辑出版 天津工业大学学报编辑部

地址 天津市西青区宾水西道399号

邮编 300387 电话 022-83955151

主 编 杨庆新

副主编 曹秉文

数字出版单位 《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社

出版周期 中国知网

网 址 www.cnki.net

印 刷 天津中英印刷有限公司

国内发行 天津市邮政局 (邮发代号 6—164)

国外发行 中国出版对外贸易总公司 (DK 12104)

北京市朝阳区安华里504号 (邮编 100011)

Journal of Tianjin Polytechnic Universit

Bimonthly, Started in 1982

Vol.35 Suppl.

September 30, 2016

Managed by: Tianjin Board of Education

Sponsored by: Tianjin Polytechnic University

Edited by: Editorial Board of Journal of Tianjin Polytechnic University

Address: 399 Binshuixi Road, Xiqing District, Tianjin, China

Postcode: 300387

Telephone: (022)83955151

Chief Editor: YANG Qing-xin

Assistant Editor: CAO Zong-wen

Printed by: Tianjin CRN Printing Co. Ltd.

Domestic Distribution: Tianjin Post Bureau

E-mail: tjpcb@tjpu.edu.cn

中国标准出版 出版编号: ISSN 1671-024X / CN 12-1341/TS

天津市报刊增刊备案号：12134120160

国内定价：8元/期

全国中文核心期刊　中国人文社科核心期刊　CSSCI来源期刊

教育理论与实践

Theory and Practice of Education

27

C 2018

ISSN 1004-6337

教育理论与实践 Theory and Practice of Education

Vol. 36 No.23 General Serial No.5001-5016

教育理论与实践
Theory and Practice of Education

第36卷(2016年)
第21期(总第590期)
1981年创刊 1985年公开发行

编委会主任:马玉宝
副 主 任:尹 红
委 员:[illegible]
[illegible]
主 编:[illegible]
副 主 编:[illegible]
责任编辑:张[illegible] [illegible]
英文翻译:[illegible]

目 录

高等教育

1.论[illegible]教育学 …… [illegible]
6.高等教育责任及服务的思考 …… [illegible]
9.“一带一路”国际化背景下高校教育创新人才培养的路径 …… [illegible]
12.高校人才培养模式与改革路径 …… [illegible]
15.高校一流图书馆管理信息化建设模式 …… [illegible]
18.专业学位研究生权益保障的权利关系及管理策略研究 …… [illegible]

职业成人教育

21.我国继续人职业教育的发展及职业能力开发 …… [illegible]
24.基于[illegible]理论的继续人中高等职业教育发展探索
——以继续人中高等学校[illegible]为例 …… [illegible]
27.[illegible]人职业教育体系[illegible]
——基于[illegible]人高等[illegible]教育的视角 …… [illegible]

思想政治教育

30.[illegible]民主权的学习自由权权益保障
——兼论网络环境下大学生的[illegible] …… [illegible]
33.全媒体背景下大学生思想政治教育创新研究 …… [illegible]
36.[illegible]人格理想下[illegible]人教育 …… [illegible]

师资建设

39.“马克思[illegible]教育”下的高校[illegible]学意义探 …… [illegible]
42.[illegible]的外语科研现状及对外语教师的启示 …… [illegible]

高教和职成教教学研究

45.[illegible]教学实践过程中学生综合能力的培养 …… [illegible]
47.微课在大学英语教学中的应用研究 …… [illegible]
49.[illegible]模式下的大学英语口语教学实践 …… [illegible]
51.[illegible]式理论[illegible]英语听力教学的启示 …… [illegible]
53.[illegible]在小学音乐教学教学技术[illegible]的[illegible]效果 …… [illegible]
56.“三[illegible]”体育教学[illegible]研究 …… [illegible]
58.校园体育中的[illegible]-[illegible]流动文化研究 …… [illegible]
60.[illegible]校[illegible]学生[illegible]实践教学体系[illegible] …… [illegible]
63.[illegible]教学模式[illegible] …… [illegible]
[illegible]体育[illegible]的[illegible]
——[illegible] …… [illegible]
[illegible]语文课程[illegible]
——[illegible] …… [illegible]

[illegible]

8.

教育理论与实践
Theory and Practice of Education

高校二级学院教学管理信息化建设模型探析*

■王志芳，杨　涛，邢静忠，李新荣

[illegible]

中图分类号：G642　　文献标识码：A　　文章编号：1004-[illegible]X(2010)27-0012-[illegible]

[illegible]

二、二级学院教学管理信息化建设模型——"PDCA"循环

[illegible]

三、二级学院教学管理信息化建设的"PDCA"循环模型实施环节

[illegible]

ISSN 1001-7445
CODEN GDXZEB

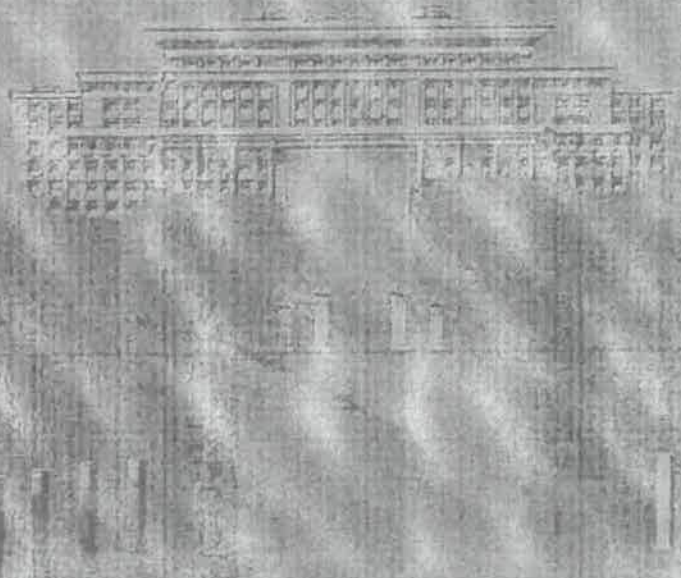
■ 中文核心期刊 ■ 中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊）

广西大学学报

自然科学版

JOURNAL OF GUANGXI UNIVERSITY

NATURAL SCIENCE EDITION



2015
第40卷 增刊2
Vol.40 Sup.2

应用型本科院校《机械原理》课程教学模式创新研究
…… 陈　刚，吴　龙，熊昌炯，刘建军，武　蕾(105)

机械原理特色教材与配套资源建设

比较几本美国机械原理教材 …… 金晓怡，Yuyi Lin(108)
机械设计基础教育资源共享平台建设研究 …… 郭海兰，康艳萍，杨东亚，刘洪芹，李朝辉(111)
《机械原理》精品资源共享课程建设与创新思维的培养 …… 张　禹，李翠玲，李树军，修世超(115)
《机械设计基础》网上教学软件的体系结构设计 …… 王　瑜，解志杰，宋宝玉(119)
借助网络训练平台　提升"机械原理"教学质量 …… 赵自强，孔凌嘉，王文中，张春林(122)
以视频公开课为交流平台，引领学生专业发展方向 …… 王　喆，宋轶民，杨玉虎，项忠霞，沈兆光(126)
机械原理、机械设计课程案例库建设及教学应用探讨 …… 赵镇宏，杨世明，高淑英(131)
"慕课"和"传统教育"在教学应用中的探讨 …… 陈晓岑，毛　娅，周廷美(134)
"机械原理"课程教学中教学 APP 的开发和运用 …… 李祥云(137)
面向 MOOC 的"机械原理"动态教学系统的设计与开发 …… 丁　刚，蔡冰倩(140)
机械系统运动方案选型设计及软件实现 …… 钱　峰，董惠敏，王德伦，高　娥(145)
机械原理慕课对传统教学辅助作用的几点思考 …… 卢晨晖，杭鲁滨(149)

机械原理教学国际化与国际交流

基于 ISEC 项目的机械原理双语教学思考 …… 梅　琪，乔峰丽，蒋瑞峰，董亚峰(152)
浅谈机械类课程教学的国际化 …… 段清娟，李团结，张国渊，陈永琴(156)
英国拉夫堡大学机械原理与设计相关课程教学特点与启示 …… 苏　华(158)
中外本科生机械原理融合教学模式探索 …… 王　磊，武丽梅，回　丽(162)
留学生机械原理教学的实践与探索 …… 李立全，孔凡凯，杨恩霞(164)

机械原理实践教学与课外活动

基于慧鱼模型的机械创新实验研究 …… 宁方立，王　琳，张永红，陈国定(166)
机械原理课程与创新创业教育 …… 王世杰，张　禹，汤赫男，缪　磊(171)
机械原理实验教学体系建设与开放性实验设计 …… 郭卫东，于靖军，李晓利(176)
基于项目驱动的机械原理与机械设计一体化课程设计方案初探
…… 刘贵杰，谢迎春，张庆力，穆为磊，田晓洁(180)
机械原理实践教学环节的教学实践与探讨 …… 李春书，张换高(185)
机械原理实践教学与课外活动相结合的探索 …… 刘吉安，成思源，李银能(188)
抓好实践性教学环节　提高人材培养质量
——"机械原理"与"机械设计"课程设计的改革探讨 …… 王秀叶，徐　楠，孟宪举(191)
面向工程教育的机械课程创新实践与模式探索 …… 张立强，张美华，张春燕(194)
依托大学生机械创新大赛的《机械原理》创新实践 …… 张　英，姚燕安，房海蓉，方跃法，郭　盛(197)
机械原理课程教学在大学生工程训练综合能力竞赛中的应用
…… 张春燕，高云璐，马其华，张立强(202)
基于科技创新竞赛的机械原理实践教学模式研究 …… 沈新民，张燕燕，唐　建，蒋国良，周建钊(205)
机械专业"卓越计划"实践教学环节改革 …… 朱代根，杨灿宇，邓婷婷(210)
基于慧鱼创意组合模型的实验的设计及管理 …… 金　悦，赵卫军，桂　亮，胡改玲，郭　婷(213)
基于网络的机械原理机构认知虚拟实验室开发
…… 郑海霞，王富强，杨　萍，贺　瑗，段红燕，马　晓，强建国，郭海兰(219)

广西大学学报(自然科学版)
Journal of Guangxi University(Nat Sci Ed)
Vol. 40 Sup. 2
July 2015

机械原理、机械设计课程案例库建设及教学应用探讨

赵镇宏,杨世明,高淑英

(天津工业大学 机械工程学院,300387)

[illegible]机械设计课程特点,以"设计为主线,加强工程实践能力"为主导思想,进行案例库的建[illegible]设计开始到最后产品,概括和辐射诸多理论知识,将机械原理与机械设计教学内容及[illegible]。根据专业特色寻找案例,塑造学生严谨的思维方法和开阔的应用开发能力,使学生[illegible]

[illegible]机械设计;案例库;创新

文献标识码:A　　文章编号:1003-7445(2015)增2-0131-03

Study the Construction of Case Library and the Case Teaching

ZHAO ZHEN-hong, YANG SHI-ming, GAO SHU-ying

(School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: According to the characteristics of theory of machines and mechanisms and design of machinery, "As design to the main line, for strengthen the ability of engineering practice" as the guiding ideology to conducted a case library. Project design from the beginning to the final product, General and radiated many theoretical knowledge, making theory of machines and mechanisms and design of machinery to combine organic content. According to professional characteristics looking case, Shaping student critical thinking and open application development capabilities, improve students' creative quality and competence.

Key words: theory of machines and mechanisms ; design of machinery; case library; innovative

前　言

机械原理和机械设计是本科机械类专业教学计划中的两门必修的技术基础课。主要研究各种机械[illegible]共性问题,学生通过课程的学习,掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能,并[illegible]具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力,培养学生应用机械设计理论和方法从事机械设备[illegible]计、使用和维护的能力,在培养高级工程技术人才的全局中,具有增强学生对机械技术工作的适应[illegible]力,特别是培养学生综合应用所学知识进行机械设备的开发和创新的能力[1-2]。

设计是工程实践的一个普遍的组成要素,教科书里习惯地要求学生用事先精心设置好的问题来阐[illegible]即"已知A、B、C、D,求E"。但现实的工程问题几乎从不是这种结构式问题[3]。课程的学习要求学

[illegible]稿日期:2015-06-26;修订日期:2015-07-06

通讯作者:赵镇宏(1967-),女,山东海阳人,天津工业大学副教授,博士;E-mail:zhenhong-zhao@sohu.com。

第34卷 (2014年)
第36期 第13-14页

教育理论与实践
Theory and Practice of Education

Vol. 34 (2014)
No.36 P13-P14

工程类专业学生创新能力培养体系的构建

■李新荣，蒋秀明，杨建成，王晓维

摘 要：天津工业大学纺织机械教研室通过采用“课程需求化”、“导师精英化”、“实践企业化”、“关系家庭化”、“选题实用化”、“工作实践化”、“学习交流化”等方法，建立了纺织机械设计专业学生创新能力培养体系。该创新能力培养体系弥补了传统人才培养体系对工程类学生创新能力培养的不足，提高了我国纺织机械设计专业学生的培养质量。

关键词：工程类专业；学生；创新能力；培养体系

中图分类号：G645 文献标识码：A 文章编号：1004-633X(2014)36-0013-02

卓越工程师教育培养计划的人才培养目标为，“面向工业界、面向世界、面向未来，培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量工程技术人才”[1]。天津工业大学一直致力于校企合作、产学研结合的创新培养体系的探索，其中纺织机械专业是学校的特色专业，是天津工业大学“卓越计划”重要试点专业。纺织机械设计专业学生创新能力培养体系以新成立的“天津工业大学先进纺织装备技术研究中心”为载体，以实施“卓越工程师培养计划”为契机，采用“课程需求化”、“导师精英化”、“实践企业化”、“关系家庭化”、“选题实用化”、“工作实践化”、“学习交流化”等方法，培养具有扎实的机械基础及全面的纺织工艺知识，能综合应用机、电、光、仪完成纺织机械设备研究与开发的卓越工程师。天津工业大学机械工程学院纺织机械教研室通过改革专业课程设置、加强教师队伍建设、促进师生交流、增加校企联系合作等，多角度、多层次完善“卓越工程师”的创新能力培养计划。

一、课程需求化

课程教学内容和教学环节是工程类专业学生培养的基本要素，是培养出符合标准的工程人才的关键[2]。当前，我国的工程技术人才主要由高校培养，缺少企业的参与，大部分课程为理论课程，实践课程的比例偏小[3]，导致学生理论知识较强，动手能力较弱，不能符合企业的需求。因此，本教研室通过“天津工业大学先进纺织装备技术研究中心”的运作，发挥其纽带作用，实现高校师生与企业的零距离接触，同时，学校也可以及时了解企业需求、调整专业培养方案和课程设置、更新教学内容，提高学生的创新能力。纺织机械教研室在原有课程设置的基础上增加了“专家讲座”课程，国内外专家通过讲座将最新的、企业急需要的知识传达给学生，增加学生对纺织行业、机械专业的认知，最终达到“课程需求化”。

二、导师精英化

提高学生的工程实践能力，首先要提高教师的工程实践能力[4]。当前，很多高校教师具有深厚的理论知识，但是缺乏实践经验，不能灵活地把理论知识和实践相结合，导致学生的理论知识与实践能力之间出现了断层。纺织机械设计专业学生创新能力培养体系实验班采用“双导师”培养模式。“双导师”是指由校内导师与校外导师共同授课与指导的培养模式，其中，校内导师由具有丰富教学经验及专业理论知识的高校教师组成，校外导师由具有高级职称及丰富工程经验的企业工程技术人员组成。学生在企业与高校“双导师”的共同指导下完成学习任务，从而提高大学生的创新能力。纺织机械教研室通过培养年轻教师和外聘行业内的专业技术人员，以及培养和引进中年轻教师，加强导师队伍建设，通过加强师资力量实现“导师精英化”。

三、关系家庭化

当前，高校师生关系还存在很多问题，学生对师生关系的满意度不高，师生之间仅限于“教育者与被教育者”的关系，师生交往的时间和机会较少，直接影响了教学的效果，阻碍了卓越工程师教育培养计划的进行。因此，教研室从高校引进了一批具有工作经验的硕士和博士，从科研院所和机械企业引进了一批理论素质较高、又有实践经验的工程技术人员担任导师，并制定了专门的交流制度，从时间上增加了导师与学生的交往，从学习、生活等方面对学生进行指导，使学生和教师的关系家庭化。“导师

作者简介：李新荣(1975-)，男，山西平定人，天津工业大学机械工程学院高级工程师、博士，主要从事新型纺织机械设计及自动化研究；蒋秀明(1959-)，男，天津人，天津工业大学机械工程学院教授、博士研究生导师，天津市大学软件学院院长，主要从事新型纺织机械设计及自动化研究；杨建成(1962-)，男，天津人，天津工业大学机械工程学院纺机系主任、教授，主要从事新型纺织机械设计及自动化研究；王晓维(1990-)，女，内蒙古赤峰人，天津工业大学机械工程学院硕士研究生，主要从事新型纺织机械设计及自动化研究。

94-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学生交流制度"从时间和效果上保证了学生和导师的充分交流，即"关系家庭化"。

四、实践企业化

实践是应用知识和检验知识的重要环节。通过企业实践，学生可以将本课程体系中的相关知识融会贯通，用于解决企业的实际问题，并通过实际操作找到书本知识与实际工程实践的结合点。实施创新能力培养，必须选择行业内有影响力的大、中型企业作为合作对象，联合培养卓越工程技术人才，并在合作企业建立工程实践教育中心。通过"天津工业大学先进纺织装备技术研究中心"的纽带作用，学校先后与青岛宏大、天津宏大、经纬纺机榆次分公司、福建鑫华等企业达成联合培养协议，充分借助合作单位在科研、设备、人员等方面的优势资源，指导和培训高校学生。同时，学校加强了企业与大学的联系，企业可以借助高校的科研优势，弥补企业基础研发能力的欠缺，从而提高企业人员素质，增强企业竞争能力，实现企业与高校的资源共享。

五、选题实用化

工程类专业学生的课程设计与毕业设计是学生综合应用所学知识、培养工程实践能力的主要环节。该培养体系结合企业实践，将工程类专业学生的课程设计与毕业设计选题放到企业，并结合企业的实际需求，根据所学知识体系及工程类专业学生的培养要求进行选题。课程设计与毕业设计的题目来自企业，具有实用性、工程性，既满足了企业的实际需要，又培养了学生的工程实践能力，同时让学生了解和掌握企业的规章制度，为学生毕业进入企业打下坚实的基础。

六、工作实践化

学校调整课程，将课程设计、毕业设计集中安排在第四学年。学校在学生实践的基础上，联系行业内的国内外知名企业，结合学生的生源、就业等问题，并经过企业与学生的双向选择，让学生去企业顶岗实习。企业按照新就业学生的要求进行人才培养，结合企业的实际需要，引导学生进行选题，学生在企业及学校导师的共同辅导下完成毕业设计，解决了企业的实际困难，实现了学生工作的实践化。工作实践化可以让学生提前了解企业，认识自身的不足，树立正确的学习和工作目标。

七、学习交流化

要保证创新能力培养体系的前沿性，必须充分了解行业的发展动态，鼓励行业企业的优秀人才承担教学任务。在创新能力培养体系实施的过程中，要聘用具有工程实践经验的企业兼职教师，要求其同步更新专业知识，把最新的知识补充到教学内容之中。根据纺织机械专业学生创新能力培养体系的要求，天津工业大学制定了"公开课与讲座"时间表，请行业内的专家、教授、工程技术人员来学校讲课，与学生进行专业技术交流，加强学生专业知识的学习，保证了"学习交流化"。

另外，学校还采取相应的激励措施促进创新能力培养体系的实施，如为实验班优秀学生提供更多的获得奖学金的机会，为学生提供更多创新性实验计划等项目，提供更多的相关专业工程硕士研究生推荐免试名额，提供更多的国际交流和国外学习机会，优先推荐实验班学生到所学习企业就业等。

参考文献：

〔1〕教育部启动实施"卓越工程师教育培养计划"——面向工业界、面向世界、面向未来，培养卓越工程师后备人才〔J〕.中国大学教学，2010，(7)：4-5.

〔2〕扶慧娟，辛　勇.推行"卓越工程师计划"培养实践型工程人才〔J〕.实验技术与管理，2011，(11)：155-158.

〔3〕林　婕.谈实施"卓越工程师培养计划"引发的若干变革〔J〕.中国高等教育，2010，(17)：31-33.

〔4〕蒋高夫，阎开印，韩旭东，杨　韬.以探索引领世界高速铁路发展的人才培养为契机　改革行业院校工程人才培养模式〔J〕.中国大学教学，2010，(8)：6-8.

作者单位：天津工业大学机械工程学院，天津　邮编　300387

The Construction of Innovative Ability Training System of Engineering Students

LI Xin-rong, JIANG Xiu-ming, YANG Jian-cheng, WANG Xiao-wei

(College of Mechanical Engineering ,Tianjin Polytechnic University)

Abstract: The teaching group of textile machinery of Tianjin Polytechnic University has built the innovative ability training system for the textile-machinery design majors by adopting such ways as "curriculum requirements", "tutor elite", "enterprise-oriented practice", "family-oriented relation", "pragmatic topics", "practice-based work" and "exchange-oriented learning". The system makes up for the lack of the traditional innovative ability training system for engineering students and improves the quality to cultivate the textile-machinery design majors in China.

Key words: major of engineering; students; innovative ability; training system

96-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

RESEARCH IN HIGHER EDUCATION OF ENGINEERIN

全国中文核心期刊 · CSSCI来源期刊
中国工程院教育委员会会刊
中国高教学会工程教育专业委员会会刊

高等工程教育研究

R·H·E·E

2013 增刊

坚持工程特色　引领高教前沿

工程教育权威学术期刊
工程院院士人手一册

《高等工程教育研究》始创于1982年由教育部批准创办，1983年创刊。20多年来，学报一贯坚持为全国高校服务，围绕学习教育思想、开展学术讨论、反映研究成果、交流教育信息、推动教育改革，发挥国内工程的职责：以高等性、学术性、应用性鲜明特色，深受教育界、工程界的好评——1992年、1996年、2000年、2004年、2008年、2011年连续六届被评为"全国中文核心期刊"。1998年11月，中国工程院成立教育委员会，负责指导与协调工程院在工程教育方面（重工、农、医等领域）的咨询研究等学术活动，就中央和地方政府有关工程教育的政策与发展提出建议。同年决定，将《高等工程教育研究》作为工程院教育会刊。

《高等工程教育研究》是我国唯一一份、也是唯一一份面向工程教育研究的全国性权威学术期刊。开设栏目有：瞭望论坛、校长论坛、高等教育综合研究、高等教育管理、学科与专业建设、独特发展研究、企业参与教育、国际高等工程教育、研究生教育、外国高等教育、高职高专教育、高等教育史、教学工作研究。并根据国家政策开设院士专栏、校长专栏等特色。

2013年，价格为每本15.00元。欢迎投稿，欢迎订阅。

高等工程教育研究（双月刊）

2013年增刊
2013年8月出版

主　管　中华人民共和国教育部
主　办　华中科技大学
　　中国工程院教育委员会
　　中国高教学会工程教育专业委员会
　　全国重点大学理工科教政协作组

ISSN 1001-4233

9 771001 423020

编　辑　高等工程教育研究编辑部
出　版　高等工程教育研究学报社
地　址　湖北武汉华中科技大学内
邮政编码　430074
电　话　027-87542950
总发行处　湖北省邮政报刊发行局
国外发行　中国国际图书贸易总公司
印　刷　武汉瑞南印务有限公司
订阅处　全国各邮政局
国内代号　38-106
国外代号　Q927
刊　号　ISSN1001-4233
　　CN42-1026/G4

定　价　15.00元

二〇一三年增刊
2013年9月

…… 冯增铭　周淑红　罗
面向职业技术教育的"机械原理"课程改革
…… 施江天　王　颖　于　洋　孙
"机械原理"课程的考核方式研究
…… 刘贺平　杨恩霞　应丽霞　孔凡凯
卓越工程师下的机械原理课程教学改革 …… 王小林　薛钢龙
机械原理课程的机构变异与演化探讨 …… 冯增铭　周淑红
提高机构运动简图绘制与实际机械转换能力的探讨
…… 赵镇宏　杨世明　马志友
面向工程能力培养的"机械原理"教学改革思考
…… 赵振杰　郑宏亮
往塞泵滑靴副受力分析与强度校核
…… 贾金智　薛淑萍　刘　丽
机械专业青年教师教学能力培养的 SWOT 分析与对策研究
…… 程　嘉
提高机械设计基础课程的教学效果浅析 ……
案例教学模式在《机械工程导论》的应用 …… 罗　怡　王晓东
基于图形软件机械原理中图解法的实现 …… 李　霞
《机械设计原理与应用》课程教学探讨
…… 崔玉莲　张炳喜　宋付庆
发挥教师指导作用，提高学生毕业设计质量 ……
机械设计基础教学改革研究 …… 李国珍
Pro/ENGINEER 仿真分析在机械原理教学中的应用 ……
机械类专业机械原理课程教学改革探索
…… 刘小勇　范久臣　孙丽霞
机械原理教材的编写思路与实践 ……
机械原理与机械设计课程的新体系与教材建设

提高机构运动简图绘制与实际机械转换能力的探讨

赵镇宏　杨世明　冯志友　高淑英
（天津工业大学）

【摘　要】 机械原理课程中的研究对象为机构，且都以机构运动简图的形式出现，掌握绘制机构运动简图的方法是课程的基本要求，但学生往往不能很好地完成机构运动简图的绘制，也不能很好地将具体的机械与其机构运动简图联系起来。本文分析了学生这一能力薄弱的原因，并就如何提高学生在机构运动简图同实际的机械互相转化方面的能力进行教学方法的探讨和实践。

【关 键 词】 机械机构　运动简图　运动副构件

一、引言

机构运动简图就是用规定的简单线条和符号代表构件和运动副，按比例尺定出运动副的位置，准确表达机构运动特征的简单图形。机构运动简图能反映各个构件之间的连接关系、运动关系，机构运动简图揭示了机构的运动规律和特性。

在实际工程中，对现有的机械进行分析改进，首先要熟练地绘制机构运动简图以表达产品的运动特征，这是进行运动分析的必要基础。设计新的机械时，也需要对系统的构思设计方案用科学符号组成的机构运动简图来表达，这种思维结构是机构综合分析的载体，是工程设计中思维运动的飞跃，是抽象的规定到思维的具体的转变。所以掌握机构运动简图的绘制具有重要意义。

但在机构运动简图教学和实验过程中发现一些问题。

二、教学中出现问题及原因

绘制机构运动简图的目的就是要清晰地表示出机械的组成、运动副形式和机构运动传递关系，以便于对机械进行运动和动力分析。为此将那些与机构运动无关的外部形态撇开（如构件的材料、截面形状尺寸、组成构件的零件数目和运动副的具体结构等），而只把决定机构运动性质的本质上的东西抽象出来（如运动副的数目、类型、相对位置）。

学生在学习了机构运动简图这一内容以后，认为所学的概念比较简单，但当根据教学模型或实际机械绘制机构运动简图时却暴露对概念的理解还处于比较肤浅的层面，没有真正深入理解。如一些学生还是参照实验模型的外形进行构件的外廓勾画，对于实际的机器就更难分析了。所以不能撇开构件的外形等外在因素，究其原因就是对绘制机构运动简图的目的及其概念没有深刻理解，为此要强调其"机构的组成"和"构件的运动尺寸"是其"运动传递"的根本，是"运动性能"的根本决定因素。比如曲柄滑块机构可以用在内燃机中，也用在推料机、压缩机等等各种机械中，虽然曲柄的形状、滑块的外形和功能不尽相同。但只要是同种机构其运动简图都是相同的。

学生虽然见过一些机器，但一般只见其外观，对其构造、组成原理、运动情况等无法了解，学生还不能很好地把实际的机器和机构运动简图这种抽象符号联系起来。学生在遇到转动副、移动副的扩大这样的演化机构的时候不知如何下手。学生绘制类似机构运动简图感到困难，在于不能正确分析各个构件之间的相对运动实质，被复杂的外表所迷惑。虽然按照绘制机构运动简图的步骤，强调了视图选择的重要性，但在绘制过程中依然会出现一些问题。虽然知道要选择合适的视图，但最终表现为某些构件运动副是从另外的视图表现的。

三、采取的教学措施

根据前面的分析，那么是不是就不需要了解诸如"曲柄、连杆滑块什么样"、"曲柄怎样用所谓的转动副与机架相连"等等这样的问题呢？

（下转第 128 页）

Advances in Education Research Volume 5

(10)

Education and Education Management

Hong Kong, September 4-5, 2012

A Study on the Construction of Enterprise training bases from the Perspective of the Integrative Mechanism
Wang Lei, Zhang Fengzhi 492

Some Suggestions about the Teaching Technique of the Course Probability and Statistics
Leilei Qu, Lishi Zhang, Bin Yu 498

Challenges of Network Culture to College Students' Moral Education and Countermeasures
Gao Xinxiu, Sun Chengjiu 503

Research on Management of Graduate Students from the Angle of Humanistic Care
Huang xi-fia, Wei wei-xin 509

Research on Innovation of Administrative System in University
——An analysis of Dat and Supervisor System Innovation in Liaoyi University
Zhong-nian Zhang, Li-na Liu, Ming-fu Wang 516

The Survey and Analysis of the City University's Student Characteristics
Jun Li, Hong Shao, Chunxin Fan 522

Research on the Mode of Training Student Leaders Based on The 10S Company Management Theory and Man-oriented Conception
Jun Wang, Yao zhi Cao, Ye Jiong Zhao, Fang Li 529

Analysis the Critical Steps of Practice Teaching Based on ERP Simulating Operation
Xianying Xu 534

Primary Discussion on the Case Teaching in Cost Accounting
Wang Meijun 537

On Cultivating Undergraduates' Ability of Engineering Practices and Innovations in Professional Basic Courses Teaching
Mingrong Han, Guangjun Zhu 544

The Teaching Method of Engineering Cases and R & D Projects in the Training Process of Excellent Engineering Talent
Jiancheng Yang, Xiuming Jiang, Guoqing Zhou, Ruwang Yuan 548

Investigation and Analysis on Medical Students' Recognition on the Physician-Patient Relationship
Xiaoxue Wang, Jingya Wang, Gaolu Cao, Jin Zhu, Donghua Zeng, Lianlan Ma ..... 55[illegible]

Reflection and Practice on Project Training Issues of Multimedia Remote Teaching Equipment Project in Reform Plan of Compulsory Education in Rural Weak School
Wei Juan, Liang Jing Zhang ..... 55[illegible]

Sports Performance Appraisal Methods in Obese Students
Jichang Liu ..... 56[illegible]

Current Situation and Countermeasures of College Sports Volunteers
Guangyang Han ..... 56[illegible]

On the Combination of Domestication and Foreignization
——Compromise in Cultural Transplantation
Li Tianjun, Xing Chihong ..... 57[illegible]

The Analysis of Assessment Content in Authentic Assessment of Microcontroller Unit Course Design
Qi Baoqin, Hu Bo, Zhou Yaiming ..... 57[illegible]

The Teaching Method of Engineering Cases and R & D Projects in the Training Process of Excellent Engineering Talent

Jiancheng Yang[1,2,a], Xiuming Jiang[1,2,b], Guoqing Zhou[1,2,c], Ruwang Yuan

1 School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China

2.Advanced Mechatronics Equipment Technology Tianjin Area Major Laboratory, Tianjin 300387,China

[a]yjcg@yahoo.cn, [b]xmjiang@sohu.com, [c]ZhouGuoQing819@sina.com, [d]yuanruwang@tjpu.edu.cn,

Keywords: Excellent engineers, Engineering examples, Project teaching

Abstract. In this paper, the teaching method of engineering cases and R & D projects was proposed based on the national implemented overall program of excellent engineers and training standards of Mechanical Engineering and Automation. It is a teaching method which fully embodies the concept of modern education. Engineering practice is the main teaching direction. The student's ability of comprehensive engineering practice will be enhanced in some way of multi-dimensional, spiral and staggered integration. Because the differences in focus on teaching content between engineering examples and project teaching, individualized and personalized training methods will come true. Practice shows that this teaching method not only improves the efficiency of the class, but also stimulates the interests of the students. The teaching effectiveness is very significant.

卓越工程人才培养中的“工程案例与项目混搭”教学法

杨建成[1,2,a]，蒋秀明[1,2,b]，周国庆[1,2,c]，袁汝旺[1,2,d]

[1]天津工业大学 机械工程学院，天津，中国，300387

[2]天津市现代机电装备技术重点实验室，天津，中国，300387

[a]yjcg@yahoo.cn, [b]xmjiang@sohu.com, [c]ZhouGuoQing819@sina.com, [d]yuanruwang@tjpu.edu.cn

关键词： 卓越工程师；工程案例；项目教学

中文摘要： 本文根据国家实施“卓越工程师”的总体方案，结合机械工程及自动化卓越工程师培养的专业标准，提出了一种以工程实践为导向、充分体现现代教育理念的教学方法“工程案例与项目混搭”教学法，多维度、交错融合、螺旋式提升学生的综合工程实践能力，通过案例与工程项目内容侧重点的差异来实现因材施教和个性化能力培养。实践表明，教学法实施中课堂效率，不仅提高了课堂效率，而且激发了学生的兴趣，教学效果显著。

工程及自动化卓越工程师主要是培养在现场从事产品的设计、生产、营销、服务或的施工、运行、维护的应用型工程人才，侧重于现代纺织机械设计及自动化的综合求学生具有一定的创新性思维、较高的工程素质以及一定的组织能力，能胜任机械动化领域工作[1]。而传统的“基础课——专业基础课——专业课”三段分割的教学不能满足机械工程及自动化卓越工程师培养的专业标准，因此我们提出把工程案例项目教学法三者有机结合（“工程案例与项目混搭”教学法）、交替应用，激发学生、时刻树立工程概念。

案例与项目混搭教学法优势

教学方法，侧重于理论教学，往往以理论为主实践为辅，教学过程中针对性不强，差，一味的教授而得不到学生的反馈信息，教师的讲授基本上处于失控状态。课堂为中心进行教学活动，包办代替过多，忽略了学生的主体作用[2]。工程案例与项目法使学生通过了解工程实际需要，带着问题学习，并以主人翁的精神主动向老师求培养学生的自主学习能力、科研创新能力，良好职业素养、分析能力、沟通交流能协作能力、管理能力、表达能力等工程综合能力，从而具有独立从事纺织机械设计开发与研制、管理与营销等能力。

案例与项目混搭教学法应用

教学法

教学法应用基础

养未来卓越的纺织机械设计工程师为目的，在校企合作育人的模式下，由相关企业术人员、兄弟院校及本校的专业教师、学生组成的多单位、多学科、多层次的，为研制高速、高效、高质、高自动化的新型纺织机械设备的合作团队——“高新纺机室”。在“高新纺织机械设计工作室”校企合作平台下采用“递进培养”、“项目教学”、”[3]等方法培养学生的科研创新能力，使其毕业后成为一名卓越的纺机设计工程师。满足项目教学需要，从联合培养卓越工程师的合作企业中聘请了十几名理论基础扎实践能力强和富有较强责任心的生产一线工程师担任项目实践指导教师，并按学校兼职工程师计算和发放课时津贴，让他们的价值得到体现，还调动了他们指导学生项目教学过程中的课题题目全部来源于企业的科研项目或攻关课题，让本科生直学研究前沿方向从事科研或技术攻关[4]。具体培养方法，如图1所示。

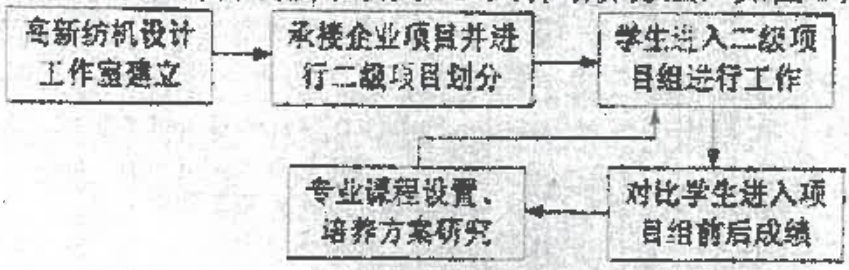


图1 培养方法

教学法实施过程

（1）确定项目任务

结合学生专长让学生进入不同的项目组，学校老师与企业工程师共同指导学生进行市场调研，检索与项目课题相关的国内外文献、专利，了解项目课题国内外研究状况，确定项目任务。

（2）制定工作计划

每个项目组从学生中选择一名学生组长，负责带领小组成员集体讨论及制定工作计并及时将工作计划向导师汇报，由导师进行修改优化。工作计划中应包括项目完成时间点及详细任务分配，项目组成员必须严格按照时间节点完成任务。

（3）组织项目实施

由学校老师监督，企业工程师指导项目组学生进行技术准备、方案设计及论证、工计，最后进行成果鉴定。在实施过程中，通过“现代纺织机械设计工作室”的桥梁作用校可充分借助企业先进的制造设备、仪器、管理和优秀的工程技术人员等来全方位培养实践能力，学生根据所学专业基础理论知识和生产实践知识完成项目的前期工程设计，基础上进入企业实习，评述生产工艺制造流程、学习主要生产设备的操作使用及其管理，分析讨论生产过程中碰到的主要技术问题及其解决办法，进而提出自己的创新想法理化建议。企业用最新的科研成果充实教学，学校及时了解企业需求，推进教学改革。

（4）检查考核评估

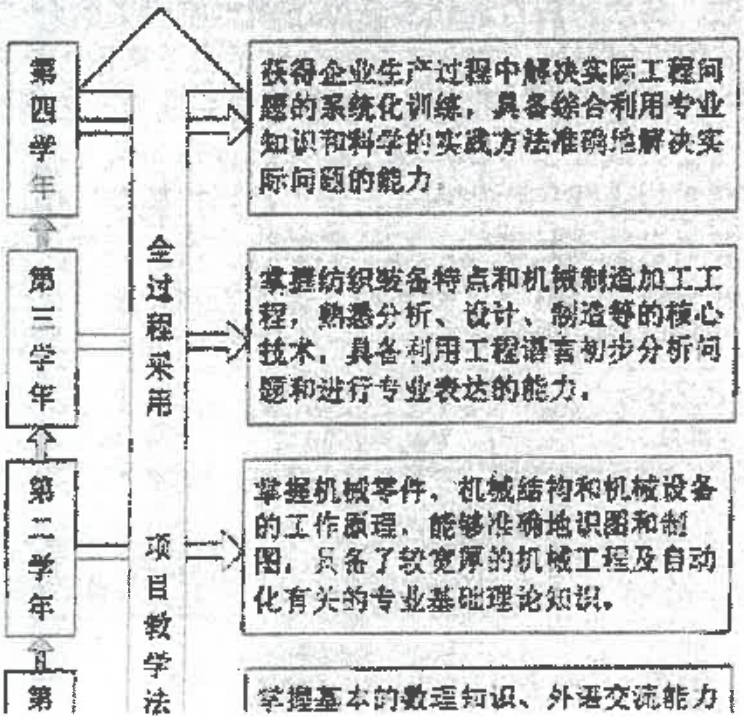
项目完成后由学校老师与企业工程师共同进行成果检查，以企业实际生产制造标准考核评估。

（5）总结评比归档

学校专业老师与企业工程师对各项目完成情况进行总结评比，并按完成时间归档。

3.1.3 项目教学法专业知识保障

在整个项目教学法的实施过程中以如图2所示的“专业能力“递进”“培养方式对应纺织机械设计及自动化卓越工程师的教学计划进行科学合理安排。



案例教学法含义

教学是从学生学习专业基础课（如机械原理、机械零件）开始，贯穿学习整个过程，纺织机械设计工作室的项目选择有代表性的主机、部件、零件为例进行教学，特别外纺织机械装备上的专利作为案例，更有代表性。教学过程中，教师扮演着设计者的角色，通过鼓励学生参与从而达到自主探究目的。

教学法的实施

案例展示：

讨教师利用十分钟左右的时间展示与本节课内容密切相关的案例，案例的选取应注、时效性、典型性及尽可能具有的趣味性。学生通过感兴趣的案例去认识、思考和主动去结合课本，试图去发现问题、解决问题，这是案例教学成功的重要前提[8]。

案例分析：

讨论是案例教学法的核心环节，如何把握好此环节，是案例教学成功与否的关键。中，教师可以把学生分成若干小组，以组为单位进行讨论，每组可指派代表向全案例作以分析，阐述自己的观点，这样一方面通过学生的叙述，可以了解他们对基本本技能的掌握情况，另一方面让学生在合作交流的过程中互相学习，分享学习成果。共同提高，教师在整个讨论过程中要扮演好导演、教练的重要角色，及时正确地协调沟通，使讨论顺利有序进行。

举一反三：

结束后，由教师根据教学要求进行引导并和学生共同归纳总结，当理清知识要点，讲学内容之后，学生已经初步理解了课本的理论知识，教师可以联系实际再次强调让学生利用所学知识进行分析，或创设案例情境，让学生进行演练，以达到举一的。

有待改进的问题

工程案例与项目教学法在卓越工程人才培养中的实践，我们认识到工程案例与教学法在应中还存在不足之处，有待进一步完善和改进。

学生自学能力有待提高

经过多年教师课堂教学，单方面授课的学习，多数学生缺乏自学能力、通过实践学思考问题变为单一，思维局限，这就要求我们在今后的教学过程中逐步引导，注重让学生多见、多想、多动手，开阔视野、发散思维，一步步提高自身职业素质与

教学内容注重与企业接轨

的教学都是以书本为主，教师按照书本内容授课，学生形成思维定势，然而接触实生却不能很好的将理论与实践相结合，企业随着科技的进步，实践方法与规程往往实用性强于书本[9]，因此，在今后的教学中应注重于企业接轨。

“案例与项目搭搭”教学法强调工程实践，面向纺织机械行业生产一线，培养能绿、电、气、光、仪等专业知识设计纺织机械的应用能力，具备懂技术、会管理、掌握和科学精神的工程技术人才（应用型工程师），强调理论和实践的一体教学，进一步将理、实践应用结合而提出“技能教学方法”[10]。

References

[1] Si Tao. Application of Project Teaching Method to the Teaching of Programming and Proc of CNC Lathe[J].Examination publication, 2012,(12).

[2] Yang Guoqiang, Hu Jianhua. Application and Exploration of Project Teaching in El control and PLC technology[J],Vocational and Technical Education,2011,(23).

[3] Gong Xiaofei. Action-oriented Teaching Application Methods in the Teaching of Ba Computer Engingeering[J],Scientific Journal of Education Technology, 2010,(04).

[4] Wang Haitao. Blending Learning Ideas and Virtual Personal Teaching Environment Des Scientific Journal of Education Technology, 2011,(12).

[5] Ma Qiang. Exploration of Five Step Teaching Method of Engineering Cases[J],New co 2012,(01).

[6] Zhang Guifang. Research and Practice of Project Teaching Method in the courses of Ele Engineering[J],Forum of Higher Education, 2010,(05).

[7] Yin Qingling. Discussion on Project Teaching Method of Basic Course of Mech Design[J]Education Guangxi, 2010,(30).

[8] Sun Caixia. Using Concept Cartoons to Lead in Classroom Teaching[J] Scientific Jour Education Technology, 2012(03).

[9] Liu Yueshan. The Project Teaching Method and It's Challenge for Teachers[J] Hong DailyNews of Science and Education,2012,(04)

[10] Zhao Li. Application of Maple in Exploring Amicable Pairs[J] Scientific Journal of Edu Technology, 2010,(30).

11.

ISSN1672-4305
CN12-1352/N

实 验 室 科 学
LABORATORY SCIENCE

第15卷 第1期 2012年2月
Vol.15 No.1 Feb.2012

纺织机械典型机构拆装实训课程与应用型人才培养的探索与研究

董九志，杨建成，刘 薇
（天津工业大学 机械工程学院，天津 300160）

摘 要：针对纺织特色高校机械工程专业本科生所开设的纺织机械典型机构拆装实训课程，使教学内容能较好的满足社会及纺织行业的实际需求。在实训课程的建设过程中，通过纺织机械典型机构拆装实训，使学生在实际工程能力、工程标准、创新意识和团队协作意识方面得到有效提高。为培养适应当前社会及纺织行业需要的高素质应用型人才打下坚实基础。

关键词：实践教学；拆装实训；应用人才培养
中图分类号：TM13 **文献标识码**：A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2012.01.048

Research and exploration of the civilization of applied talents by real training course of dismounting the textile machinery typical mechanism

DONG Jiu-zhi, YANG Jian-cheng, LIU Wei
(School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China)

Abstract: This article proposes the course of dismounting the textile machinery typical mechanism for the undergraduates majored in mechanical engineering of university characterizing in textile is setted in order to better meet the actual needs of the community and textile industry. In the process of building the training course, the real-training content of dismounting the typical mechanism of textile machinery is offered for students to effectively enhance their engineering capability, engineering standards, innovative and team collaboration awareness. This study lays a solid foundation for cultivation the cultivating the applied talents who can meet the current needs of the community and textile industry.

Key words: practice teaching; dismounting real-training; cultivation of applied talents

目前，国内许多高校教学中普遍存在重视理论教学、轻视实践教学，重视知识学习，轻视应用技能培养的问题，导致大部分学生走向工作岗位后动手能力差，团队协作意识不强，不能完全胜任自己承担的工作[1-4]，因此高校培养的学生类型与社会需求存在较大的差距[5-6]。

天津工业大学第五次教学工作会议中明确指出要强化实验教学环节，提升学生实践能力，从学校纺织特色的办学实际出发，提出了培养应用型人才的培养战略。所谓应用型人才就是把成熟的技术和理论应用到实际的生产、生活中的技能型人才[7]。为了落实学校的学生培养战略，针对社会要求，培养的高素质人才不仅要有扎实的文化基础，更要注重各方面的能力，尤其是动手及创新能力的实际，机械工程学院从2007级机械工程专业本科生的教学计划开始增添了实训教学内容。

实训教学是以纺织机械典型机构的拆装为教学内容，以锻炼培养学生动手能力、实践能力为目的，强调学生的主观能动性和参与性，使学生更进一步理解本专业所学的专业理论知识，增加对纺织设备机构原理的感性认识的实践活动[8-9]。目前，南通大学纺织服装学院，浙江纺织服装职业技术学院等开设了纺织机械实训教学课程，并建设有专门的实训工场[10]。

基金项目：天津工业大学高等教育教学改革研究项目（项目编号：2010-3-18）。

1 开设纺织机械典型机构拆装实训课程的意义

开设纺织机械典型机构拆装实训课程的意义是使学生置身于纺织机械实物环境中，掌握纺织机械从工艺要求、结构设计（协同设计）、零件加工及装配、整机调试、设计修改、批量生产等重要流程及其基本要求。培养学生在现代纺织机械领域中，对先进纺织机械的设计、维护管理和实际应用能力。针对纺织机械设计要满足纺织工艺要求的特点，全面加强学生对纺织工艺的掌握和对国际通用及国家颁布的相关技术标准和设计规范的应用训练，学习并积累处理实际设计问题的能力和经验，达到对相关纺织机械的全面、深刻理解。

2 纺织机械典型拆装实训课程内容与学生培养

纺织机械典型机构拆装实训针对掌握相关知识的机械工程专业纺织机械（机械设计）方向大四年级学生开设，课程进行时间为期3周，课程讲义由指导教师编写。

本科生进入大四最后一个学期时，对纺织工艺的相关知识有一定的掌握，对不同种类的纺织装备工作原理具有一定的基础。纺织机械拆装实训课程教学的根本目的是拉近学生与纺织机械的距离，实现纺织装备理论教学与其设计、生产实践的紧密结合，排除学生的理解误区，提高学生的理解能力和动手实践能力。

2.1 基础层次的实训课程内容

纺织机械零件加工、装配基本知识及相关标准规范：该内容是作为机械结构工程师应该具备的基础知识和基本技能。

纺织机械零件加工、装配基本知识，通过多媒体教学，教师讲解等方式让学生在开始实训前就结合所学专业知识打下基础，并将安全操作贯穿整个实训课程的全过程。

相关标准规范的讲解及介绍，考虑到学生理论学习与工程实际距离较远，对相关的技术标准及规范不熟悉或不了解，针对纺织机械介绍国家颁布的相关技术标准及规范。将有关技术规范及标准贯穿于零件设计、工程绘图、紧固件使用、零部件装配、机构设计，使学生了解并掌握相关技术标准和规范，明确必须严格遵守技术标准和规范，并认识到技术标准和规范对纺织机械装备整体质量的重要意义。

2.2 综合层次的实训课程内容

在基础层次实训课程的基础上，逐步加强学生对纺织机械相关知识的运用与综合工程设计能力的培养。

（1）络筒机卷绕机构及导丝机构拆装实训

运用观察、拆卸、记录、分析、装配的教学思路，指导学生对络筒机卷绕机构和导丝机构先进行仔细观察，再亲自动手进行逐一拆卸并逐步记录，结合掌握的络筒工艺相关知识对络筒机卷绕机构与导丝机构的工作原理进行分析，分析不同卷绕类型（精密卷绕、随即卷绕）情况下卷绕机构与导丝机构的配合关系，并要求学生课后运用所学的三维设计软件对卷绕机构及导丝机构进行建模。完成相关机构的分析与拆卸后，要求学生根据拆卸记录对络筒机卷绕机构、导丝机构严格按照部件间的装配关系与技术标准进行装配。装配完成后开机运行，通过设备运行检验学生对两部件的装配情况。通过整个过程使学生综合运用所学纺织工艺及机械知识，增强学生遵守技术标准和规范的意识，促进学生踏实严谨工作作风的养成。

（2）络筒机及织机纱线恒张力控制机构拆装实训

在以上实训的基础上，加强学生的分析问题、解决问题的能力培养。通过对络筒机和织机纱线恒张力控制机构进行拆装，引导学生根据掌握的络筒及织造工艺知识对络筒机及织机的纱线恒张力控制机构工作原理进行对比分析，分析两种不同类型的纺织装备纱线恒张力控制机构的特点，以及导致各自采用当前纱线张力控制方式的工程以及成本原因。了解其正确的使用方法及保养维护方法，掌握常见的故障排除及方法，培养现场分析处理、解决问题的实际能力。

2.3 创新层次的实训课程内容

引导并鼓励学生结合纺织工艺要求善于注意并发现络筒机、织机典型机构拆装实训课程中自己认为相关典型机构存在的不足，包括结构设计，零件加工，部件装配、机构改进更好的满足工艺要求等方面。针对发现的问题，按照不同机构让学生进行自行分组，自主学习相关知识，自发提出解决问题的办法或措施，培养学生的团队协作意识和主观能动性。对于典型机构存在的不足，引导学生提出改进意见并指出自己在今后的设计工作中如何避免，帮助学生从满足使用功能，提高工作可靠性、成本控制等方面进行综合考虑，提高学生的纺织机械设计能力和创新能力。

3 实训课程考核标准与教学安排

课程结束后要求学生上交实训课程报告、三维

建模模型以及个人收获，与学生的拆装操作一并作为对学生的考核给分依据。

为了正确评定学生的综合素质和实践能力，围绕应用型人才的培养，针对学生的实训课程考核，建立了技术考核和非技术考核标准。

(1)考核标准

技术：安全意识、习惯养成、操作能力、规范标准、答辩技能、理解能力、创新能力。报告：实训内容、工艺要求、装配标准、工程图规范、设计规范、个人简介。

(2)非技术考核标准：专业态度，参与程度、协作精神、领导能力。

实训课程安排在第8学期前3周，即提高学生的动手实践能力，又激发了学生的求知欲，同时也为学生进行毕业设计打下了良好的实践基础，使学生在本科学习期间接受完整的工程训练。

4 结论

依托实验室纺织装备资源平台，将拆装实训课程纳入本科生培养计划，使拆装实训与毕业设计相衔接，是机械学院机械工程专业纺织机械(机械设计)方向学生实践教学的重大改革，使学生真正得到了实际锻炼，培养了学生的动手实践能力，养成了学生严谨认真的工作态度，提高了学生的工作技能，为落实我校培养应用型人才的战略进行了有益探索。

参考文献(References)：

[1] 刘明，齐海平，周俊. "科创型"电气类实验教学模式探索与研究[J]. 实验科学与技术，2009，9(4)：79-81.

[2] 杨进雄. 工程实训教学改革初探[J]. 实验科学与技术，2008，6(4)：255-256.

[3] 王孙安. 工程训练体系建设的思考与实践[J]. 高等工程教育研究，2004(6)：1-2.

[4] 苏华礼. 工程训练教学改革探讨与实践[J]. 安阳工学院学报，2010，9(2)：111-112.

[5] 陈益丰，潘晓铭，潘敏辉. 加强高校工程实训教学改革，培养学生创新能力[J]. 现代企业文化，2009(15)：163-164.

[6] 倪志华. 深化实践教学改革，构件机械工程实训平台[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版)，2009，3(11)：180-181.

[7] 杨国英，王刚，徐立清. 本科应用型人才的特点及其培养体系的构建[J]. 中国大学教学，2005(9)：54-56.

[8] 刘胜青，陈金水. 工程训练[M]. 北京：高等教育出版社，2005.

[9] 杨桂芳，蒙安江. 工科院校工程实践教学体系的构建与实践[J]. 西北工业大学学报(社会科学版)，2005，25(4)：86-88.

[10] 张业民，李光提，黄在范. 强高学生综合、设计性实验能力的探索[J]. 实验科学与技术，2010，8(2)：97-98，163.

收稿日期：2011-10-10

修改日期：2011-11-11

作者简介：董九志(1961-)，男，天津静海人，博士，讲师，研究方向为纺织机械设计及其机电一体化。

(上接156页)

(帮助)中还提供了很多典型的实例，与Matlab相关的网站也有丰富的学习资源，可引导学生充分利用这些资源，以提高机电一体化系统的设计和分析能力。

4 结语

近年来，在机电一体化课程教学中通过采用Matlab/Simulink仿真平台，丰富了教学内容，提高了教学效率。Matlab/Simulink以其友好的图形用户界面和丰富的模型库，为用户提供了直观、方便、灵活的系统建模和分析方法，该平台成为了机电一体化方面教学和研究的有力工具。通过对机电系统仿真模型的建立和分析，培养了学生的学习兴趣和自学能力，掌握了利用建模与仿真工具进行机电系统的设计、分析和测试的能力，提高了学生分析和解决实际工程问题的能力，取得了理想的教学效果。

参考文献(References)：

[1] Masayoshi Tomizuka. Mechatronics: from the 20th to 21st century [J]. Control Engineering Practice, 2002, (10).

[2] 梁俊彦，李玉期. 机电一体化技术的发展及应用[J]. 科技资讯，2007(9)：81-82.

[3] 张建民. 机电一体化系统设计[M]. 北京：高等教育出版社，2007.

[4] 杨叔子，杨克冲. 机械工程控制基础[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2002.

[5] 薛定宇，陈阳泉. 基于Matlab/Simulink的系统仿真技术与应用[M]. 北京：清华大学出版社，2002.

[6] http://www.mathworks.cn/index.html

[7] 王晓丽，孔爱菊. 计算机仿真技术引入机械系统自动控制教学的研究与实践[J]. 沈阳农业大学学报(社会科学版)，2006，8(2)：343-344.

[8] 郭琼. 基于Matlab的Powergui性能在电力工程教学中的应用[J]. 电力系统及其自动化学报，2004，16(2)：80-84.

[9] 张佳阳，高海涛，郑立嘉. 直流伺服电机推动系统的仿真研究[J]. 中国制造业信息化，2009，38(15)：44-47.

[10] 李辉. MATLAB/SIMULINK软件在电气工程类专业毕业设计教学环节中的应用[J]. 电气电子教学学报，2008，25(1)：205-207.

收稿日期：2011-08-29

修改日期：2011-11-15

作者简介：卜迟武(1979-)，男，江苏连云港人，硕士，讲师，主要从事机电一体化研究。

[illegible]

(12)

Proceedings of the 7th International Conference on Computer Science & Education

(ICCSE 2012)

The Sebel Albert Park, Melbourne
July 14-17, 2012. Melbourne, Australia

IEEE Conference Record: #20062
IEEE Catalog Number: CFP1289P-CDR
ISBN: 978-1-4673-0240-1

IEEE

Engineering Village

Record output: Detailed record

NOTE: Your selected records (to a maximum of 500) will be kept until your session ends. However, to delete them after this task:

- Return to the Search results page and click Delete Selected Records, or
- Go to the Selected records page and click Remove All, or
- Click the End session link at the top of the page

Accession number: 20124515635923

Title: **Theoretical and practical method of school-enterprise cooperation and training innovative engineering talents**

Authors: Yang, Jiancheng[1, 2, 3]; Jiang, Xiuming[1, 2]; Wang, Guanzhu[1, 3]; Teng, Teng[1, 3]; Zhang, Qing[1, 3]

Author affiliation:
[1] School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, 300387, China
[2] Department of Advanced Textile Mechanical Design and Automation, School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China
[3] Tianjin Key Laboratory of Advanced Mechatronics Equipment Technology, Tianjin 300387, China

Corresponding author: Yang, J. (yjcg@yahoo.cn)

Source title: ICCSE 2012 - Proceedings of 2012 7th International Conference on Computer Science and Education

Abbreviated source title: ICCSE - Proc. Int. Conf. Comput. Sci. Educ.

Monograph title: ICCSE 2012 - Proceedings of 2012 7th International Conference on Computer Science and Education

Issue date: 2012

Publication year: 2012

Pages: 1647-1649

Article number: 6295379

Language: English

ISBN-13: 9781467302425

Document type: Conference article (CA)

Conference name: 2012 7th International Conference on Computer Science and Education, ICCSE 2012

Conference date: July 14, 2012 - July 17, 2012

Conference location: Melbourne, VIC, Australia

Conference code: 93337

Sponsor: University of Melbourne

Publisher: IEEE Computer Society, 2001 L Street N.W., Suite 700, Washington, DC 20036-4928, United States

Abstract: The major of advanced textile mechanical design and automation is a characteristic profession of School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University. This paper analyzes the disadvantages that the college students can not meet the real requirements of the enterprises to the innovative talents, and it is difficult that the college teachers and students conduct practical activities in the enterprises, proposes the establishment of "the Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development" that is the link of the school-enterprise cooperation and training innovative talents. It truly sets up a win-win mechanism between the school and enterprises and solves the above disadvantages. Through several years' practice, after going into the enterprises the graduates can become skilled quickly and have strong practical ability and innovative design capability, and they are widely acclaimed by the enterprises. © 2012 IEEE.

Number of references: 4

Main heading: Industry

Controlled terms: Computer science - Design - Education computing - Engineering education - Innovation - Personnel training - Students - Textiles

Uncontrolled terms: College students - College teachers - Innovative design - Innovative engineering - Mechanical design - Practical method - Research and development - school-enterprise cooperation - Tianjin - Win-win - zero-distance practice

Classification code: 912 Industrial Engineering and Management - 901.2 Education - 819 Synthetic and Natural Fibers; Textile Technology - 723 Computer Software, Data Handling and Applications - 722 Computer Systems and Equipment - 721 Computer Circuits and Logic Elements - 408 Structural Design

DOI: 10.1109/ICCSE.2012.6295379

Database: Compendex

Compilation and indexing terms, © 2012 Elsevier Inc.

© 2012 Elsevier Inc. All rights reserved.

The 7th International Conference on
Computer Science & Education (ICCSE 2012)
July 14-17, 2012, Melbourne, Australia

Theoretical and Practical Method of School-enterprise Cooperation and Training Innovative Engineering Talents

Yang Jiancheng[1,2], Jiang Xiuming[1,2],
1. School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University
2. Department of Advanced Textile Mechanical design and Automation, School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China
Tianjin 300387, China
yicg@yahoo.cn

Wang Guanzhu[1,2], Teng Teng[1,2], zhangqing[1,2]
1. School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University
2. Tianjin Key laboratory of Advanced Mechatronics Equipment Technology
Tianjin 300387, China
yicg@yahoo.cn

Abstract — The major of advanced textile mechanical design and automation is a characteristic profession of School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University. This paper analyzes the disadvantages that the college students can not meet the real requirements of the enterprises to the innovative talents ,and it is difficult that the college teachers and students conduct practical activities in the enterprises, proposes the establishment of " the Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development " that is the link of the school-enterprise cooperation and training innovative talents. It truly sets up a win-win mechanism between the school and enterprises and solves the above disadvantages. Through several years' practice, after going into the enterprises the graduates can become skilled quickly and have strong practical ability and innovative design capability, and they are widely acclaimed by the enterprises.

Keyword — school-enterprise cooperation, zero-distance practice, training innovative engineering talents, win-win mechanism

I . Introduction

Because of facing the pressure of competition and benefit, the companies require graduates to work as a prospective employee, the traditional educational mode that the schools undertake the task of education independently and cultivate the innovative engineering talents highlights its shortages; only if the college integrates with the enterprises, can the solution of the problem be found. At present, due to the technology security, fierce market competition and other factors, it is difficult for the college teachers and students to carry out practical activities in the enterprises. How to find the binding sites of school-enterprise cooperation and the method that can maintain the win-win mechanism sustainable development? After extensive research and careful consideration, the advanced textile mechanical and electromechanical center of research and development is set up, and responsibilities and obligations of both sides are stipulated: the college trains master of engineering and cultivates technicians for companies, declares the longitudinal projects together with the enterprises, solves some technical problems of enterprises, and recommends for priority the outstanding undergraduate and graduate to the companies for two-way choice; the firms provide teachers and students practice bases for the school , participate school educational reform and formulation of the talents training programs, and provide some funds for scientific research. Through the operation of the center, it plays a role in the link, and realizes teachers and students of college zero-distance practice in the enterprises; the school comprehends the needs of companies in time, and adjusts the profession training programs and curriculum. At the same time, it also enhances the research capability of teachers, in particular young teachers' ability to integrate theory with practice.

II .Establish "Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development "(called "Center" for short)

Since 2005, the center has signed the contracts with five state-owned enterprises in succession, and sets up "Tianjin Polytechnic University——Qingdao Hongda Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development", "Tianjin Polytechnic University-----Tianjin Hongda Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development" and so on. The college and enterprises cooperate in all-round areas such as research cooperation, academic exchanges, talents training and practice base construction and so on. Both sides dispatch representatives, and set up" Work Guidance Committee" organization, which includes director, standing deputy director, secretary-general and group members and is primarily responsible for implementing cooperation programs. The followings are the main content:

Technical Cooperation and New Product Development

The enterprises provide college the equipments as the experimental apparatus by means of cost price or donate, and the college goes on the process test to the equipments provided, provide test data and analytical observations and

propose innovative designs and theoretical models and so on; The advanced school equipments are used to do some testing jobs for the enterprises; according to enterprise product development plans, the key technology issues about products are posed every year, and school is responsible for research; the both sides declare the national project commonly.

Personnel Training and Practice Base Construction

Undergraduate, engineering Masters, business technology backbone are directionally trained by school for enterprises and specific number is negotiated by the both sides every year; the outstanding undergraduate and master's graduate are recommended for enterprises, and the companies can choose the better; students practice bases are provided for schools by business, Machinery Manufacturing Technology, major course design, graduation design, internship program and design subject name in the corporations are mapped out by the committee. The students can choose the design subject of work units to be candidate, and school and enterprise guide graduation design jointly.

Carry on Major Construction and Curriculum Development Together

Committee participates to formulate school personnel training program, and request set of the major courses. Some of the specialized courses are taught by the business experts, and major construction and teaching reform are carried on together, so the teaching content become more advanced and practical. Through the establishment of "Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development ", the integration point of school-enterprise cooperation is found, and school-enterprise cooperation win-win mechanism for sustainable development is really established.

IV.The "Center" Plays a Linking Role in Training"Application-Type" Talents

Realizing Zero-Distance Practice in the Enterprises

Keeping the Whole Practice, Part of the Curriculum Design and Graduation Design Conducting in the Company and Exercising Practical Ability of Students

Since 2005, the students who are 2006, 2007 and 2008 session of Mechanical Engineering and Automation Divided into 4 major types Qingdao Hongda Co., Ltd two classes per year, and the remaining classes practice in other companies. The committee proposes the internship program and design subject, for example, the special fixtures design of the processing Φ106H7 hole in the right wallboard. The enterprises send senior technical staff to guide the students design in person, and technical staff comments the drawings that students design and the written instructions after the designs are completed, then modify mistakes in the design. In addition, every year about 2 / 3 of the professional curriculum design and 1 / 3 of graduate design carry out in the five above-mentioned companies, and the students are guided by the both sides. The employment is two-way choice. So the students experience the business life, corporate culture, fulfill corporate rules and regulations in advance makes students nurtured and infected in the real front line of production and the technological environment atmosphere .

On the other hand, the professional introduction class set up to the freshman and the textile technology and equipment introduction on-site courses set up to the juniors also are conducted at the enterprise, so it enables students to contact companies progressively, and truly put into effect the zero-distance practice in the company.

Enhancing the Young Teachers 'Ability to Integrate Theory with Practice and Promoting the Improvement of Teaching Level

University teachers, especially young teachers who just enter the college, have a lot of disadvantages such as less understanding of business needs and poor ability to solve practical problems, therefore , the new young teachers should be asked to practice for 3-6 months in the machine workshop, assembly workshop, technical center and development center of the enterprises. In 2005, Dr. Zhao Yongli from HEBEI University of Technology was sent to Tianjin Hongda Textile Machinery Co., Ltd. to practice for 5 months. In the process of contacting with the companies the teachers do not only improve the practical ability, but understand which kind of people the companies require, and get the target to reform education.

Comprehend Employers' Requirements In Time and Adjust Professional Training Programs and Curriculum Design

In recent years, Work Guidance Committee organizes to hold a working meeting periodically, Comprehends employers' requirements in time, and adds the courses enterprises need; since 2005, Mechanism Dynamics, Pro/E, Non-woven technology and equipment and other courses have been increased, enterprises are very satisfied with our graduates. Some courses like Textile machinery design principles are taught by the company experts, for example, Feng Guangxuan who is the minister of Technology Development Department of Tianjin Textile Machinery Co., Ltd. has been invited to instruct the principles of Roving machine design, in addition, authorities of the industry are engaged to do seminars every year, and it greatly inspires the students' love to their major and learning enthusiasm, and enriches the teaching content.

V.Train the Students' Practical Ability and Innovation Ability

In recent years, college has widely carried out a number of research cooperation with the companies and undertook more than twenty research projects of enterprises, and the contract amount is more than two million. By engaging in scientific research the research level of teachers is enhanced greatly and teaching level is promoted in turn. The research interest group that is composed of some students from the sophomore to the senior participates the research projects in R & D Center, and the students' practical ability is cultivated. The students who have strong ability make the experimental platform as the teaching instruments; In 2005 the "shuttleless loom selvedge

bobbin yarn winding device development" the students researches in independent won the second prize in the Eighth" Challenge Cup" Tianjin College Student Extracurricular Academic, Scientific and Technological Work Competition. Some experimental platforms have been used as the experimental apparatus by which the students open innovative experiments.

VI.Implementation Effect

Since Textile Machinery Design is reformed, more than 4 years have passed, and it is proved that reformation wins the initial success. Trained students are welcome in the community. These achievements are easy to be seen from the 95% employment rate of our major for 2007 and 2008 consecutive two years. The research interest group composed of some students take part in the research projects of "advanced textile mechanical and electromechanical Center of Research and Development ", and the students' practical ability and innovation ability is cultivated. Successful reform of our major play the role of a model for the other two majors--- Industrial Design and Control Technology in our school, the both majors also get experience from us to carry out the reform. At present, the kind of reform experience has been promoted in Tianjin Polytechnic University. Due to the characteristics and social impact of "Advanced Textile Mechanical and Electromechanical Center of Research and Development", it plays a supporting role in successfully declaring Tianjin "11th Five-Year" Key Subject in 2006, and successfully declaring "Tianjin Key Laboratory of Modern Mechanical and Electrical Equipment" in 2007.

Therefore, "as a link to advanced textile mechanical and electromechanical center of research and development school-enterprise cooperation and training innovative engineering talents" has a good role of model.

REFERENCES

[1] Mao Xianhong: School-Institute Cooperation, Building Jointly the Major, Training Practical Talents. Journal of Higher Education Vol.1 (2002), p.37-40

[2] Zeng Jiaju: Practical Talents must Take the Road of Reform and Innovation. China Higher Education Research Vol.2 (2001), p. 79-80

[3] Zhang Qinghui, Zhou Chunyan: Theory and Practice of University Student Quality Education. Jiangsu Higher Education Vol.5 (2004), p. 89-91

[4] Wu Yongshi: From the Teaching Evaluation Investigating Universities of Science and Engineering Reform and Construction of Undergraduate Education. Higher Education Teaching Research, p.120-134. (1997)

搭建实训平台构建应用型人才培养体系

□董九志　杨建成　刘　薇

【摘　要】针对社会以及纺织行业对应用型人才的实际需求，依托学校纺织特色，以教学体系改革和完善实训平台为基础，运用多个工程实践教学平台，通过阶梯式递进的教学模式，培养学生解决工程实际问题的能力和动手实践能力。为培养适应当前社会和纺织行业需要的应用型人才打下坚实基础。

【关键词】实践教学改革；实训平台；应用型人才；工程能力培养

【基金项目】本文为天津工业大学高等教育教学改革研究项目（编号：2010－3－18）成果。

【作者简介】董九志（1981～），男，天津静海人，天津工业大学讲师；研究方向：纺织机械设计；杨建成，刘薇，天津工业大学

目前，国内高等学校教学中普遍存在重视理论教学、轻视实践教学，重视知识学习轻视应用技能培养的问题，导致大部分学生走向工作岗位后动手能力差，工作能力不强，不能完全胜任自己承担工作的情况。高等学校培养的学生类型与社会需求存在较大的差距。天津工业大学第五次教学工作会议中明确指出要强化实践教学环节，提升学生实践能力，从学校的办学实际出发，提出了培养"应用型"人才的学生培养战略。为了落实学校的学生培养战略，针对社会要求高素质人才不仅要有扎实的文化基础，更看重综合能力，尤其是动手及创新能力的实际，机械工程学院从2007级本科生的教学计划开始增添了实训教学内容。

一、搭建实训平台的目的及意义

在机械工程专业低年级学生金工实习教学的基础上，继续完善工程训练教学，加强学生工程实践训练，增强纺织机械设计方向高年级学生解决工程实际问题及动手实践能力的培养，使学生能够满足社会及纺织行业对应用型人才的需要。

二、实训平台建设与完善

天津工业大学纺织机械教研室对机械工程专业纺织机械设计方向本科生实施三阶段工程训练模式，在依托学校工程教学实习训练中心平台的同时，分别搭建了校企合作实训教学平台和纺织机械典型机构拆装实训平台。

（一）工程教学实习训练中心平台。随着社会以及纺织行业对应用型人才的需求不断增加，天津工业大学对学生实践教学愈加重视，投入不断增大。学校在新校区投资4千余万元建设了2.5万平方米的天津工业大学工程中心。工程教学实习训练中心以大工程意识、创新意识和工程实践综合能力培养为主线。

（二）校企合作实训教学平台。依托学校的纺织特色，纺织机械教研室与青岛宏大集团建立了校企合作实训教学平台。每年由3名教师带队将纺织机械设计方向的大三学生（25人规模）带到青岛宏大集团进行进班企业的实训教学。利用企业资源由企业工程师与学校教师联合指导学生在企业进行有针对性的实地工程实践教学。

（三）纺织机械典型机构拆装实训平台。利用纺织机械及机电一体化实验室纺织装备资源，结合实验室纺织机械类型机型多样的优势，利用设备采购时企业赠送的设备备件及纺织企业报废设备的典型机构进行学生在指导教师的指导下的拆装实训教学。

三、工程实训教学与学生能力培养

（一）工程认识教学。工程认识是培养学生工程意识、启迪创新思路、分析并解决工程问题、提高综合素质和创新能力的重要环节，是高等工程教育教学工程的重要组成部分。工程认识是针对大学一年级学生的一门理论与实践相结合的基础课程，以培养工程意识为主的工程感性认识教育。开设这门课的目的是针对没有工程实践经历的大学一年级学生，能接受到工程的启蒙教育，并且也为后续工程实践与工程综合课程打下基础。工程认识教学安排与学生能力培养如图1所示。

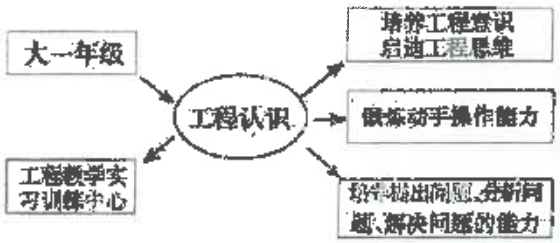


图1　工程认识教学与学生能力培养

（二）工程实践教学。工程实践教学是结合企业研发、生产、销售、售后保障等实际，培养学生分析、综合、解决工程实际问题能力的主要环节。在工程实践教学过程中企业工程师与学校指导教师结合机械行业相关技术规范、标准以及纺织机械研发的最新设计手段对学生进行规范化设计、协同设计教育。同时结合企业实际，对工程里涉及的安全、管理、节能环保等问题给学生进行一定的介绍，在真实的工程环境里，使学生感受到强烈的工程氛围以及工程的奥秘和魅力。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

工程实践教学的内容要专业需要学生具有机械专业的知识基础，因此工程实践教学时间安排在大三学年下学期，时间为学期的前 2 周。

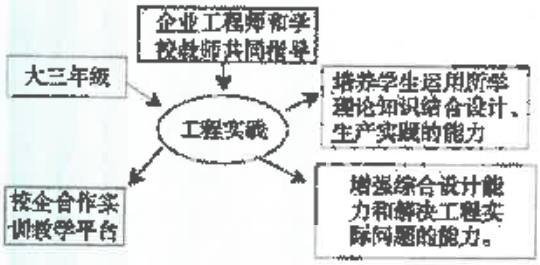


图 2　工程实践教学与学生能力培养

（三）纺织机械典型机构拆装实训教学。以纺织机械典型机构（导丝机构、卷取机构、恒张力控制机构等）的拆装为教学内容，根据学生每次自主选择的不同纺织机械机构实行分组实训，使学生在教师指导后即动手实地操作又分工协调配合，强调学生的主观能动性和参与性，通过拆装实训让学生更进一步理解本专业所学的专业理论知识，增加对纺织设备机构原理的感性认识，同时又为学生进行毕业设计打下了基础。同时指导教师在实训过程中介绍全自动络筒机锥筒加工，以碳纤维、玻璃纤维为对象的新型织机的技术发展，更新学生的专业知识。

纺织机械典型机构拆装实训教学在纺织机械及机电一体化实验室进行，教学时间安排在大四学年第二学期，时间为学期的第 1 周

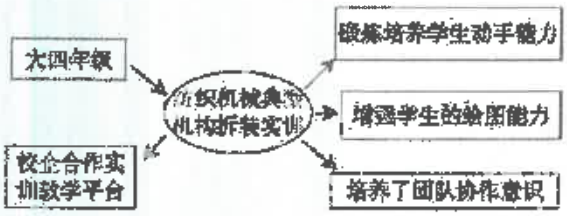


图 3　拆装实训教学与学生能力培养

工程实训平台的搭建及工程实训教学的分阶段实施，实现了针对不同年级、不同层次学生的工程训练，构建了"工程认识－工程实践－拆装实训"三层次阶梯式工程训练教学体系，如图 4 所示，满足应用型人才培养的需要，有助于提高学生进入社会后的工作能力。

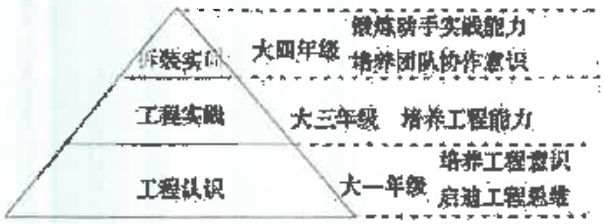


图 4　工程实践教学体系

四、实训考核与教学体系改革

（一）实训教学考核。传统的学生成绩考核与评定办法一般为考试，在工程实训教学中，指导教师根据课程性质特点，改革了以考试为主的传统方法，改变了学生被动应付考试的局面，而是注重对学生能力的考核。学生的总成绩由平时成绩和报告成绩两部分组成。平时成绩占到总成绩的 70%，考查实训教学过程中的表现。工程报告占总成绩的 30%，工程报告的内容根据不同的实训内容而定。工程认识教学由学校工程教学实习训练中心进行教学与考核。

工程实践教学在企业由企业工程师和学校指导教师联合进行，因此实践教学的考核由企业工程师和学校教师根据一定的权重共同进行。平时成绩包括学生在企业设计技术部门的学习和在生产部门的参观实习两部分。报告内容要求提交实践教学过程中的典型零件设计或零件加工过程中的夹具设计的工程报告并另附工程图。纺织机械典型机构拆装实训教学的平时成绩考核内容：包括学生拆装实训过程中的主动性、参与程度、与同学的协调配合，向指导教师提问及回答老师问题等情况。指导教师根据学生在动手拆装过程中的表现给学生评定平时成绩。报告内容要求学生简述所拆装机构所属机型的工作原理，绘制该机构的机构简图和传动示意图，同时简述自己的心得体会。

（二）教学体系改革。为了达到增强机械工程专业本科生动手实践能力培养的目的，使学生的教学安排更加合理有序，建议将专业基础课、专业课教学安排适当前移，增加大二、大三年级学生专业课程学习的科目和时间，减少大四年级学生的专业课程学习，并且在时间安排与学生工程实训的教学时间相衔接。

五、结语

通过阶梯式的工程训练教学模式，学生解决工程实际问题以及动手实践能力不断得到强化和提高。对学生进行调查，意见反馈，学生普遍认为通过阶梯式的工程实训教学，开始认识并且走进了工程，动手实践能力大大增强，提高了自身工程素质，并且对所学专业及纺织机械装备有了更深的理解。我们会在后续的教学实践中，不断总结经验，逐步加强对学生综合工程能力的培养。同时，在今后的教学过程中我们还将加强计算机三维辅助设计、协同设计等内容，增强学生的工程技能培养，使学生更好的满足社会以及纺织行业对应用型人才的需要。

【参考文献】

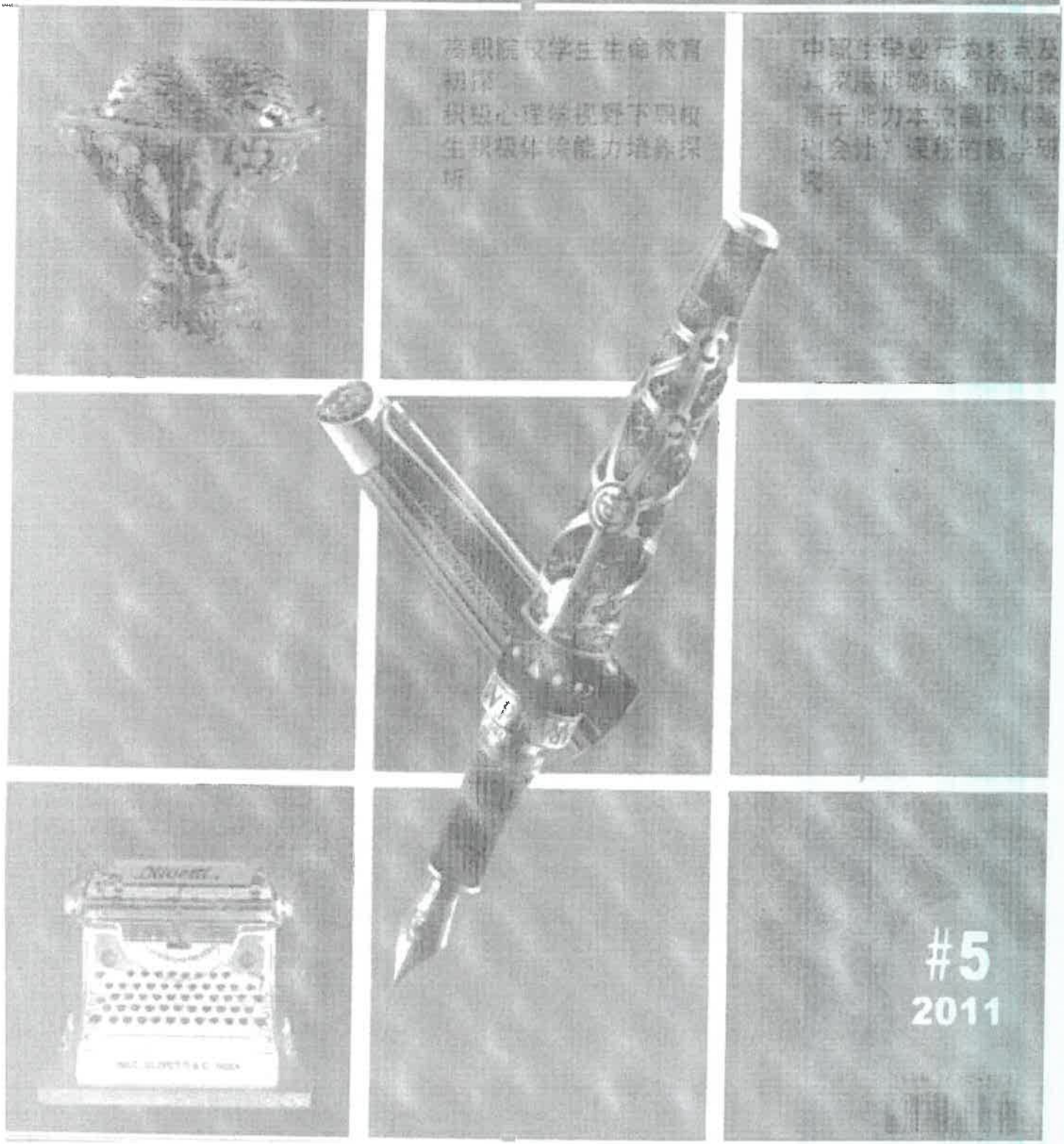
1. 倪志华. 深化实践教学改革，构件机械工程实训平台 [J]. 内蒙古农业大学学报（社会科学版），2009

2. 陈益丰，潘晓铭，潘海辉. 加强高校工程实训教学改革，培养学生创新能力 [J]. 现代企业文化，2009

3. 杨桂芳，蔡安江. 工科院校工程实践教学体系的构件与实践 [J]. 西北工业大学学报（社会科学版），2005

职业教育研究

Vocational Education Research



#5
2011

目录

94 工学结合导向的《安装工程造价》课程改革探索 [illegible] / 广东
95 案例教学在模具设计课程教学改革中的实施 [illegible] 李艳彬 / 天津
97 任务驱动型《城市轨道交通营运服务》课程开发实践 [illegible] 莉 / 上海
99 项目教学法在可编程控制器教学中的应用与实践 李成华 / 广东
101 多位参数本融合的通信技术课程开发与实践 刘 俊 / 广东
103 工学结合模式下中职《仓储管理》课程改革 [illegible] / 广东
105 《液压与气动》课程工作过程导向教学项目开发案例与思考 陈[illegible] 张[illegible]等 / 江苏

107 从新课程改革看中职德育课之有效教学 杨晓燕 / 上海
109 论高职公共英语课堂真实性交际语境的构建 陈 洁 / 浙江
111 语文综合实践活动课新探索 [illegible] 尧 / 广东
113 参与式教学法在高职英语教学中的应用 [illegible] 海 / 江苏
114 如何构建有效互动的中职政治课堂 王仙华 / 浙江
116 职性应用文写作课程教学模式探析 刘俊华 / 广东
118 中职英语综分经典学论 [illegible] / 浙江
119 如何激发技校女生对体育课的兴趣 李清其 / 广东
121 提高学生英语交际能力教学之对策 [illegible] 坤 / 天津
123 关于职校化学课"抽象的量"概念的教学 [illegible] / 山西
124 高职旅游课教学的困境与对策 李[illegible] / 山东
126 行为导向教学法在技校语文教学中的应用 徐 [illegible] / 广东

128 国内职教动态信息若干则 [illegible]月明辉

129 企业经营沙盘在中职印刷专业实践教学中的运用 [illegible] / 广东
130 采胜综合实训车间：高职机电类专业实训室建设探析 [illegible] / 江苏
132 基于PLC的高职自动化专业综合实训体系探索与实践 严 [illegible] 杨永斌 / 江苏
133 工艺专业化模式在中职汽车维修专业实训中的应用 [illegible] / 浙江

135 高职院校校园文化建设融合企业文化的调查 李[illegible] / 江苏
136 试析法律诊所教育的社会功效 李 [illegible] 张 [illegible] / 南京
138 大学生心理健康教育存在的问题与对策 [illegible] / 天津
139 引入"项目作品"考核方式完善职校学生评价机制 朱[illegible] / 浙江
140 基于市场环境的高等职业教育课程改革 张 [illegible] 刘[illegible] / 四川
142 关于高职院校贫困生的感恩教育 [illegible] / 江苏
143 试析高职高专人生导师制的教育效学 [illegible] 张 [illegible] / 江苏
145 基于未来分析的高职人才培养目标研究 [illegible] / 江西
147 企业文化渗透于中职德育工作的思考 [illegible] / 广东
148 高职校企合作问题与实施关键因素分析 [illegible] / 广东
149 构建科学职业教育体系 破解中职教育发展困境 [illegible] / 河南

151 中医药学校特色校园文化建设探索 [illegible] / 江苏
152 制造和企业订单人才培养教学模式开发研究 刘 [illegible] [illegible]等 / 广东
154 一堂《数控加工技术》公开课的教学设计 [illegible] / 广东
156 高职院校教师职称量化评审的探索实践 [illegible] / 浙江
157 面向就业取证的数字智能化专业人才培养模式改革 [illegible] / 江苏
159 高职《思想道德修养与法律基础》课程体验式课堂教学设计 [illegible] / 湖南
160 如何提升中职学生就业竞争力 王 [illegible] 王[illegible] / 天津
162 互动式教学在高职经济法课堂教学中的应用 [illegible] / 浙江
164 中职数控专业实训课程改革探析 [illegible] / 天津
166 如何上好《语文知识与文化》公选课 [illegible] 王[illegible] / 河南

167 UG NX软件在《工程制图》课程体系新型线教学中的应用 [illegible] / 广东
169 运营管理实验的设计与开发方法 [illegible] 苏 [illegible] / 天津
170 信息化背景下高校教学改革探讨 [illegible] / 浙江
172 多媒体在中药药剂学教学中的应用 [illegible] 王[illegible]等 / 浙江
173 高职电子商务实训室网络化的原则及对策 [illegible] / [illegible]
175 现代教育技术与高职文科教学实践性探究 [illegible] / 宁夏

177 新加坡"立交桥"式职业教育体系给我们的启示 [illegible] / 湖南

179 [illegible]省职业指导课题研究 [illegible] / 广东

职业教育研究

刊期不定期出版为本刊[illegible]写刊名

编辑委员会
（按姓氏笔画为序）

王继平 孔凡哲 刘 康
吴道德 何文章 李非平
张武升 陆春龙 杨桂华
陈艳国 孟庆国 蒋德华
黄天山

本刊顾问：王宪成
主编：孟庆国
副主编：蒋德华
常务副主编：李非平
责任编辑：杨在良 王 恒
[illegible]才 [illegible]
张[illegible] [illegible]

版面编辑：张[illegible]
电脑排版：[illegible]

主管单位：天津职业技术师范大学
主办单位：天津职业技术师范大学
出版单位：职业教育研究编辑部

编辑：职业教育研究编辑部
地址：天津市河西区[illegible]
邮编：300222
电话：(022)[illegible] 28136509
QQ号码：[illegible]
传真：(022)28[illegible]
E-mail：[illegible]
网址：http://www.[illegible]
出版日期：每月[illegible]
印刷：天津[illegible]
发行范围：国内外公开发行
国内发行：天津市报刊发行局
国内订阅：全国各地邮局
国内邮发代号：[illegible]
国外邮发代号：[illegible]
国内统一刊号：CN 12-1358/G4
国际标准刊号：ISSN 1672-5727
广告经营许可证号：
津[illegible]字第[illegible]号

案例教学在模具设计课程教学改革中的实施*

王栋彦[1] 李艳聪[2]
(1.天津工业大学机械电子学院 天津 300160;2.天津农学院 天津 300384)

摘要:针对模具设计的教学特点和要求,阐述了课程改革中进行案例教学的实践过程。采用启发式教学方式,通过教师与学生对案例的互动分析,引导学生从生产实际出发,主动思考案例中相关问题的解决方案,并基于对方案的比较以及对相关正反案例的比较,使学生在了解模具设计新理念和技术的同时,深刻次系统地理解模具设计相关概念、基础理论与设计要点。

关键词:案例教学;模具设计;课程改革;互动
中图分类号:G712 文献标识码:A 文章编号:1672-5727(2011)05-0095-02

模具设计课程涉及成形工艺、模具设计理论与技术、模具制造等多个方面的知识,是一门理论性和实践性都很强的专业技术课程。同时,由于模具工业是高新技术产业化发展的重要领域,它的高速发展使模具设计和模具制造的新思想、新概念及新技术层出不穷。因此,在新的发展形势下,为避免模具设计课程的教学与实际脱节,对新一轮的教学改革提出了很多新要求,具体表述为:课程教学改革中必须在强化学生基础理论知识的同时,培养学生模具设计、模具制造的实际应用能力,使学生在知识更新与专业技术方面都能快速适应工业发展需要。然而,如果仍按照传统单一的课堂"讲授、例题、习题"教学模式授课,教学效果很难达到上述教学目的。为使学生在有限的教学活动中掌握主要模具种类的设计方法与技巧,并联系实际工程问题,提高其对知识的综合运用能力,我们把在管理课程教学中实施较好的案例教学模式引入到模具设计这一工科课程的教学改革中。

案例教学基本概念

案例教学就是基于一定的教学目

及合理意图;(2)决策——确定分组成员工作任务;(3)计划——制定分组成员工作计划;(4)实施——分组成员工作任务实施;(5)检查——小组自查、小组互查;(6)评价——小组互评与教师评价。其中"小组互查"是在项目完成后把真实造价工作中的"对单"引入课堂,让不同项目组之间(业主单位、施工方)相互对单,让学生相互检查工程量是否错算或漏算、定额或清单计价的准确性及报表取费的规范性等等。

在这六个步骤中由学生自己发现问题,教师引导解决问题,改变了课堂以教师讲授为主的传统教学模式,变学生为主体,激发学生自主学习积极性。最后教师作为"裁判",依据"评分表"选出算量、计价最为快速、准确的项目组,给予适当奖励;同时选出表现最差的项目组,予以适当惩罚。项目结束后给每组学生分发"学习情况反馈单",及时了解学生的学习情况,根据学生的学习情况,不断更改教学方法。

《安装工程造价》教学内容设计

本课程遵循工学结合的职业能力培养规律,以真实工作任务及工作过程为依据整合教学内容。将教学活动分解设计成若干项目,创设相应的工作情境,以项目为单元组织教学,采用并列与流程相结合的结构展示教学内容。整体内容设计及对应学时安排如表1所示。

表1 教学学时安排表

项目序号	教学内容	学时
项目一	课程引入、定额、清单	2
项目二	变配电工程	10
项目三	照明配线工程	10
项目四	照明器具工程	10
项目五	室内电话等弱电工程	10
项目六	室内给、排水工程	10
项目七	消防及喷淋管道工程	10
项目八	暖通工程	10
合计		72

下面以"照明器具工程"这一具体任务单元为例进行简单介绍。(1)项目的引入。通过启发式提问引导介绍照明器具的种类、安装方式及施工工序,让学生分组动手设计并安装一个房间照明灯具(荧光灯)的管线布置(明装)。(2)分发图纸,教师简单介绍该照明器具工程概况及编制该工程造价文件的要求。(3)分组讨论图纸,确定该项目组长,由组长引导组员熟悉定额、清单计算规则,并选择业主单位或者施工方等不同角色。(4)项目组长确定每个分组成员工作任务、完成时间表。(5)学生执行任务,教师加以引导,解决学生碰到的问题。(6)各组员完成任务后汇总工程文件,汇总的过程进行小组自查。(7)安排两个不同角色的小组进行公开"对单",其他小组各成员作为观察员观察整个过程,并写出"小组总结",教师作为裁判对整个"对单"过程中的争议给出结论。(8)在项目结束后,给每个小组分发"项目反馈单",要求学生对每个项目的教学过程进行评价,并提出建议,不断完善教学过程。

本课程的改革以工学结合为指导思想,以具体工程项目为载体进行设计,注重学生职业能力的培养,注重激发学生学习的兴趣,根据教学内容精心设计学生活动,注重课堂结束时的总结以及课后的分析。教师从学生身边的校园工程入手,印发蓝图,根据图纸内容,要求学生作为业主单位进行标底编制,或者作为施工方进行投标报价,这样可使学生真正掌握安装工程造价知识,从而体现出工学结合特色。

参考文献:

[1]郭喜庆.高职高专院校安装工程造价课程教学改革探讨[J].广东水利电力职业技术学院学报,2008,(12):21-23.

[2]董颖.清单计价模式下的《安装工程造价》课程教学研究[J].职业教育研究,2009,(8):88-90.

[3]赵志群.职业教育工学结合一体化课程开发指南[M].北京:清华大学出版社,2009.

[4]马德富.职业教育学[M].上海:华东师范大学出版社,2008.

作者简介:

黄琳(1983—),女,江西兴国人,硕士,广州番禺职业技术学院建筑工程系助教,研究方向为工程造价管理。

*本文系天津市高等教育学会2008-2009学年高等教育研究一般课题《提高农科院校学生现象课的措施探讨》(课题编号:080010089Y);天津工业大学高等教育教学改革研究项目《模具设计虚拟教学平台的研究》(项目编号:070208)阶段性研究成果

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

标，在教学中有针对性地运用适宜的案例材料，在教师的精心策划和指导下，通过学生的独立思考与集体协作，对具体案例进行分析、研究和讨论，大胆质疑，探讨解决问题的各种可行性方案，并做出相应的决策，以提高学生理论水平和实践能力的教学方法。在案例教学过程中，学生主动参与，积极讨论，有针对性地运用理论去解决实际问题，从而加深对理论知识的理解。更重要的是，整个教学过程是"做中学"，学生通过案例教学获得的知识是形象化的知识，提高了吸取知识的能力，所学所见能立即被运用到实践中去。相对于传统教学模式下抽象的、高度概括的生硬知识传授方式，案例教学更能被学生所接受。

模具设计课程案例教学实施要点

精心组织案例　实施案例教学，首先应本着紧密联系实际及与时俱进的原则，组织具有专业特色的案例内容。针对模具设计课程具有的实践性与系统性，每个案例的编写都必须依托于真实事例，提出相应的设计背景、设计方案与设计结果。为了使学生对案例有全面深入的了解，还需要对案例中所有数据说明其确定依据。其次，教学案例的组织应追求一个"精"字，即追求高质量，而不是高数量。因此，本次课程改革前期汇总了以前教学过程中相关毕业设计的课题以及教师所从事的科研课题，针对教学点的内容与难度要求，对比筛选实用性强、系统性强的典型题目作为案例的主要来源，保证了案例的新颖、真实与生动性，同时也避免了这些因脱不同教学内容建立的案例简单地成为教材的补充举例。

系统分析案例　在过去的课程教学中，一个新工艺、新概念的提出一般比较孤立，使学生对新工艺、新概念的理解不系统，往往与实际应用联系不起来。因此，在模具设计课程教学改革中，我们充分利用案例教学的特点，以典型模具结构的优化设计过程作为案例进行系统分析。首先，基于典型工件的工艺特点，说明加工工艺、模具设计和模具制造不同环节的关键点及相互之间的联系，并说明每个环节的计算或设计结果对整个模具开发周期造成的影响。然后，针对案例分段深层分析，引出模具设计方法及其应用中技术性的基本概念和原则，以此加深学生对专业知识应用领域的理解、对各知识点之间联系的认识，提高对整个专业知识的系统掌控能力。

多目标优化案例结果　教师在进行传道、授业的同时，更应做完成解惑的工作，这样才能使学生真正地将知识消化吸收并合理运用。要做好解惑的工作，首先必须引导学生发现疑惑并提出问题，教师随时了解并引导解决学生存在的问题，才能使学生在专业课程的学习中循序前进。所以，为改进传统授课方式中教师讲、学生听的被动学习方式，打破模具设计教科书或结构图册中对设计结果进行单一目标分析的模式，需采用启发式教学方式，引导学生从案例的提出背景出发，根据已掌握的和所有可以检索的专业知识，寻找出多个案例解决方案，并通过对这个案例解决方案的多目标优化，得出案例的可行性处理结果。在此教学过程中，通过课下的知识检索、课上的讨论与方案的实施，积极调动学生分析问题、解决问题以及创新式思维的积极性。

比较正反案例　在开发学生思维的过程中，有时不免会出现错误的设计方法或结果。针对学生相对薄弱的设计经验，在提供优化设计结果的同时，也应比较失败的设计案例，在多次对比学习中帮助学生有效掌握模具设计技术的基本准则。由于比较过程中思维是活跃的、积极的、创造性的，学生从类似问题的正、反案例中对比差异，汲取经验，可以避免在今后的设计中重蹈覆辙。

实施课程一体化案例教学模式改革　在课程改革中，案例教学模式应贯穿于模具设计课程教学的全过程，即不但运用于课堂讲授和讨论中，同时也体现在课程设计、实习和毕业设计中，使其形成一个教学改革的体系。由于教学中所举案例都是从教师长期科学研究和课题开发中提炼并精心设计的，在一定程度上反映了目前模具设计的先进水平，将其贯穿于课程教学的始终，可以将科学研究的方法和工程设计的实际情况真实确切地传达给学生，缩小课程教学与科学研究及工程设计的距离，同时也在无形中起到培养学生的科研意识、工程意识、创新意识和合作精神的作用。

典型模具设计课程教学案例

以"冲裁级进模具结构设计"的案例教学为例，目的是基于冲裁件的冲裁工艺分析，使学生了解冲裁级进模具的整体结构和结构特点，并掌握其中主要零部件的具体设计方法与步骤。

案例前一部分针对结构相对复杂的小型零件，以动画方式演示其生产过程中板料的自动送料及模具结构的工作原理，帮助学生掌握级进模具的工作原理、结构特点及基本构成，后一部分通过往届学生提出的各种级进模具结构方案及完成的设计结果，以对比的方式介绍各种级进模具结构的经济适用性与适合加工工件的特点，并针对学生提出的方案中不合理部分逐个进行分析，提示初学者在设计级进模具结构时容易出现的问题。最后结合往届学生毕业设计的经典个例，逐步介绍工艺设计步骤和内容以及模具结构各零件与结构的具体设计。整个案例的安排都以冲压件工艺分析与级进模具结构设计为主线，通过组织多个真实示例，合理运用对比教学的方法，采用案例教学的启发式教学方式由浅入深引导学生全面系统掌握此教学内容。由于整个案例组织具有一定的系统性并且具有理论联系实际的特点，教学实施过程生动，学生易于理解和掌握。在教学过程中，明显能感觉到学习氛围有所活跃，学习方式由被动向主动转变，教学效果得到显著提高。

模具设计课程案例教学实施效果

通过两个教学周期的上述教改实践，学生学习专业知识的主动性提高了，与教师的距离拉近了，并能联系生活中常见的实际产品，运用所学知识与教师共同讨论模具设计的可行性与合理性方案。更重要的是，学生在此方向的就业比例增加了，并在工作中逐步得到了企业的肯定。与传统的教学方式相比，采用案例教学模式在同样的教学周期中教学效果得到了有效改善。所以，我们认为案例教学可以作为模具设计等工程学科课程改革的一种可借鉴模式。

参考文献：

[1]张德权.案例教学的特征与应用[J].咸阳师范学院学报,2006,(6):78-80.

[2]安蓉,王梅.基于问题解决的工程案例教学 [J]. 高等工程教育研究,2007,(1):133-135.

[3]左海云.案例教学在普通高校教学中的运用 [J]. 中国成人教育,2007,(1):113-114.

作者简介：

王栋蓉(1977—),女,硕士,天津工业大学机械电子学院讲师,研究方向为模具设计制造。

李艳霞(1965—),女,博士,天津农学院农业工程系副教授,研究方向为机械设计制造及模具设计制造。

人的思想是了不起的，只要专注于某一项事业，就一定会做出使自己感到吃惊的成绩。

——马克·吐温

71994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

15

ISSN 1674-9324

教育教学论坛

JIAOYU JIAOXUE LUNTAN

EDUCATION TEACHING FORUM

中国知网
万方数据
维普网
龙源期刊网
收录本刊全文

ISSN 1674-9324

下旬
2011.11

对构建纺织工艺及机电一体化实践教学平台的探索

杨建成[1,2],蒋秀明[1,2],阎择旭[1,2],王建珠[1,2],赵永立[1,2],周国庆[1,2],
袁汝旺[1,2],董凡志[1,2],李丹丹[1,2]
(1.天津工业大学　机械工程学院,天津　300160;
2.天津工业大学　天津市现代机电装备技术重点实验室,天津　300160)

摘要:理论与实践相结合是现代教学的一个重要环节　针对这一要求,本文主要总结了纺织领域中实践教学的一些方法和经验,以天津工业大学纺织机械设计及自动化专业为例,介绍了纺织工艺及机电一体化实验平台的构建以及在实验平台和实践教学中所体现出的实际价值,并分析了构建该高端平台的必要性和可行性。

关键词:纺织工艺;机电一体化;实验平台;实践教学

一、前言

人类认识和发展真理的过程是由实践-认识-再实践-再认识这一循环往复、螺旋式上升的过程。实践教学是一种重要的教学手段和有效的教学形式,具有其他教学形式不可替代的作用,在培养学生创新能力方面起着重要作用。但是在传统教学中,实践教学是一个薄弱的环节,多数教师都不同程度地只重视理论的讲授和理解能力的培养,而忽视对学生实践动手能力的培养,这对于学生综合素质的提高是十分不利的[1]。纺织机械设计专业,是天津工大的特色专业,从1978年成立以来,已走过近30年的历程,为该行业培养了大批的人才。从2000年开始,进行了纺织机械设计专业的教学改革和课程体系的研究,实施六年来取得了一定的成绩,有了培养学生创新能力和科学精神的机制,有了激发学生创新潜能和培养创新能力的氛围和环境。但是,要达到培养创新型人才的目的还远远不够,还必须构建起培养学生创新能力的实验平台。实践教学是建立在实验基础上的,离开了实验平台,实践教学就成了一种形式和口号。下面针对纺织专业中传统实践教学存在的问题和在新理念下如何构建新型纺织工艺及机电一体化实验平台的方法,进行分析探讨。

二、传统实践教学存在的问题

与理论教学相比,实践教学的组织实施需要投入更多的人力物力,不仅需要有实验场所、仪器设备等条件的限制,而且还要得到社会、企业的支持,操作起来有更大的难度,所以实践教学是当前高校的薄弱环节,存在诸多问题。

1.对实践环节不够重视。长期以来,我国高等教育普遍存在着重知识传授、轻能力培养、重理论轻实践的落后教育观。过分强调课堂知识的传授,忽视实践教学对素质和能力培养的重要作用,实践教学被摆在次要位置,这种观念造成培养的学生知识面狭窄、动手能力不强、不能适应社会对人才的需求。

2.实践教学队伍力量不足。由于实践教学在当前整个教学体系中长期不受人重视,教学资源分配相对较少,造成实践教学人员的地位和待遇也相对较低,因此难以吸引和留住人才。

3.实践教学经费投入不足。实践教学的各个环节开展都需要经费的支持,而长期以来由于对实践教学的重视不够导致经费投入不足,造成实验室建设严重滞后,学生科研实践教学有限,这严重影响实践教学质量。

4.实践教学不成体系。现有的实践教学各环节大多围绕理论教学进行设置,成为理论教学的简单验证,各环节之间缺乏有效的衔接与整合,很难专校统来建立实践教学体系。

目前,天津工大的纺织机械设计专业本科生开设的专业基础课为《纺织工艺及设备》《测试技术》,专业课为《纺织机械现代设计方法》《纺织机械设计原理》《纺织机械控制技术》等。可开设的实验是各自独立、偏重印证性的实验,这对学生进行综合性、创新性试验构成了障碍。而使用的实验设备陈旧、能耗大、噪声大,不能体现现代工业的发展水平,不利于测试和数学模型的简化。目前上研究生和本专业的博士生能开设的实验也是寥寥无几,特别是结合专业培养目标,即将开设的《机械振动学》、《噪声学》等课程没有相关的配套实

[纺织学报,纺织教育,2010,(3-4):10.
[2]杨玉成.纺织学科人才培养模式改革[J].高教论坛,2010,(03):34-35.

课题项目:本文是阿坝州2011年度社科课题项目《提升阿坝州农村学前教育水平对策建议》的阶段性成果之一,立项时间:2011年9月,项目编号:阿坝社联[2011]9号

作者简介:1.梁建宏(1966-),男,四川青山人,副教授,硕士研究生,阿坝师专教务处处长,主要研究教育管理;2.张丽(1982-),女,四川雅安山人,讲师,在读硕士,阿坝师专基础教育系教师,主要研究学前教育;3.梁涛(1983-),男,四川青山人,助教,阿坝师专外语系教师,主要研究教育管理。

装设施，国内能够生产和研究纺织工艺、机电一体化及检测于一体的实验平台的厂家简直一片空白。

为了有效地、综合性地、整体地及创新性地把该系专业的课程实验联系起来，激发学生求知欲、动手能力和综合应用知识解决实际问题能力，构建集工艺、机械设计及机电一体化控制、检测技术的综合性创新性实验平台具有十分重要的意义。

三、构建纺织工艺及机电一体化实验平台必要性

随着纺织企业技术改造的进程不断深入，纺织设备的自动化程度不断提高，尤其是机电一体化技术在纺织新设备中的应用，使得纺织企业产品的质量和效益不断提高。原有的实践教学内容已经不适应新时期的高等纺织机电类专业的人才培养目标，为此，在已有实践教学的基础上，开发新的综合实验成为一种必然。

该实验平台的构建，一方面，可把几门专业基础课和专业课的实验有机地结合起来；另一方面，也可作为基础课机械机表、材力理力、金属材料及热处理、机械加工工艺学等课程的教具；一方面，还可开发新的实验平台来满足硕士生、博士生的教研需要。

通过该实验平台，能够更好地与时期的改革相呼应，极大地调动学生的积极性，提高学生创新能力、动手能力和科学兴趣。研究生通过该实验台的研制，可把该项成果转化成生产力，真正地实现教研相长，学能并进，探索出一条促产、学、研的科技创新之路[4]，逐步形成完善的能体现基础性、系统性、实践性和现代性教学内容的工程实践教学体系，同时，建立符合社会需求的实验、实践教学平台。

四、构建纺织工艺及机电一体化实验平台方案

众所周知，当今的纺织机械是较复杂的机械之一，被称为"工艺机械"，它集机、电、气、液、仪器仪表、传感器、检测技术于一体的。机电一体化在纺织机械的应用，者重于纺工、变频器及触摸屏通过设定程序实现不同的卷绕形式，采用模块化设计，集纺织工艺、机械传动、控制技术、检测技术四位一体，满足卷绕工艺要求，而该实验平台属于实际纺织工业的发展，而不得同于现有的纺织机械，该试验台既有设计理论作支持，又有独立自主、创新开发的成分。因此，该试验平台的研制是切实可行的。构建纺织工艺及机电一体化实验平台的具体方案如下：

1.进行模块化设计，制作一多功能的集纺织工艺、机械传动、控制技术、检测技术于一体的小型卷绕机实验台。

2.满足卷绕工艺要求，实现直边、锥边卷绕；动程长度变化；卷绕变化；幅距变化；卷绕密度变化；背面防凸、防叠、断头自停、满纱自停等功能。

3.机械部分采用积木式组合，可随意拆装、组合，可设计多种实验方案，满足不同卷绕工艺要求。

4.采用工控机、单片机或PLC+触摸屏三套控制方案；采用步进电机驱动、变频调速驱动、交流调速驱动的三套方案；采用开环、闭环及混合环控制三种控制方法。

5.采用张力传感器、压力传感器、位移传感器，实现开环、闭环或混合环的控制。

6.利用振动测试系统，进行小波分析、时域分析、频域分析，也可进行功率分析的研究。

研制的实验台便于拆装组合，稳定性要好，可靠性要高；便于简化、建模；便于进行测试分析；便于学生进行安全操作。该实验方案设计实践、理论与实践密切结合，有利于培养科学思维、创新意识和实践能力。符合设计性实验或综合性实验要求。

五、教学效果分析

该实验平台已在机械工程学院新型纺织机械设计及自动化系应用实施，并取得了卓越的效果。该专业的本科生、研究生通过在该实验平台的学习，创新型设计思维得以培养，实践动手能力得到很大的提高，为他们今后的学习及工作奠定了良好的基础。具体总结有以下几点：

1.学生通过实际操作，了解了纺织设备卷绕的工艺原理、工作原理、相关控制理论、调试方法、常见故障诊断及排除方法、维护方法等，在指导教师的指导下，完成实验操作，并能够提出新的见解。

2.实验指导教师有针对性地给学生提好实验目的要求和实验条件，合理分组，加强指导。让学生应用一组的基本理论、基本知识，对纺织设备的局部功能部件进行自动化改造设计或改进设计。

3.自该实验开设以来，很受学生的欢迎，使以前所学的专业基础课和专业课有机地结合起来，突出强调了所学知识在实践中的具体运用，很适应纺织行业设备和技术相适应，针对性强，学生学习兴趣较高。

六、结论

1.集纺织工艺、机电一体化、测试技术于一体的综合性、创新性实验平台，填补国内同类型实验平台的空白。

2.采用模块化设计，积木式组合，可组装多种实验方案，做到一机多用。既可满足本科、硕士、博士的教学实验，又可进行科学研究。

3.加强理论与实践综合训练，在实践过程中着重培养学生的创新设计思维和实践动手能力，使学生能在学校的实验平台上体验和学习各种实验产品设备，提高了学生的学习热情和工作经验，从而会培养出符合社会发展的应用型和创新型人才。

参考文献：

[1]陈怀远，刘云波，技术专业实验教学，培养学生综合素质的实验室研究与探索，2003，(2)：3)-5)

[2]张晓辉，吴剑峰，吴立新，论高校实验教学体系的建立与[illegible]，实验室科学，2008，(5)：20.

[3]田恩会，张建，冷高校实验教学体系的构建[J]，中国[illegible]育，2006，(4)：63-66.

[4]李国强，王玉芳，刘老平，设计性实验教学模式的探[illegible]室科学，2007，(4)：42.