

# 目 录

附件 1：“厚基础”的支撑材料.....	1
1.1 教研论文.....	1
1.2 教研教改项目.....	13
1.3 案例库项目.....	14
1.4 优质课程项目.....	15
1.5 获奖.....	15
1.6 在线课程资源建设.....	25
附件 2：“重实践”的支撑材料.....	26
2.1 科研实践平台.....	26
2.2 四本专著和教材.....	28
2.3 科研项目.....	30
2.4 师生实践能力培养.....	32
附件 3：培养模式的支撑材料.....	41
3.1 教研论文.....	41
3.2 教研教改项目.....	48
3.3 获奖.....	50
附件 4：研究生创新能力的支撑材料.....	51
4.1 研究生成果奖.....	51
4.2 研究生科研成果代表.....	63
4.2.1 研究生科研论文代表.....	63
4.2.2 研究生专利代表.....	65
附件 5：研究生思政教育.....	74

## 附件 1：“厚基础”的支撑材料

### 1.1 教研论文

序号	论文名称	期刊名称	作者 (位次)	发表时间	网址链接
1	高阶思维能力培养的探索与实践	创新创业理论研究与实践	严志国 (1/2) 李敏(2/2)	2021-01	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2021&amp;filename=CXYL202101050&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=EsXoliuS5ikAHRTxwkt7gjaBHZEPdT_dAug7_i4qcUqIIrs2R-VIgB8kcfEww0y">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2021&amp;filename=CXYL202101050&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=EsXoliuS5ikAHRTxwkt7gjaBHZEPdT_dAug7_i4qcUqIIrs2R-VIgB8kcfEww0y</a>
2	双馈感应发电机并网模糊控制系统仿真实验设计	实验室研究与探索	严志国 (3/3)	2020-10	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=SYSY202010022&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=veQ51yQxZgXc4mctcZ7KQfx5ZEI3HIdDVvJcbyoqiuJSESS3atat30PoWzpkIk6E">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=SYSY202010022&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=veQ51yQxZgXc4mctcZ7KQfx5ZEI3HIdDVvJcbyoqiuJSESS3atat30PoWzpkIk6E</a>
3	开关磁阻电机驱动系统综合实验设计	实验技术与管理	严志国 (3/5)	2020-12	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2021&amp;filename=SYJL202012018&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=bhEZgvgiBohRNo7A0sh3HZOB_Y4XoBXAd7KFzVKap4cJ5NeFjnSF-w1XrW6-csR1">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2021&amp;filename=SYJL202012018&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=bhEZgvgiBohRNo7A0sh3HZOB_Y4XoBXAd7KFzVKap4cJ5NeFjnSF-w1XrW6-csR1</a>
4	工科课程思政教育的教学改革探索和实践	大学教育	李敏 (1/2)	2020-12	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=DXJY202012038&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=iD52ptN3ngKVI6a39HKv-rwTMcN1022xBbSY10w5oGNTh16oPnntD8yNy6m7K9MD">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=DXJY202012038&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=iD52ptN3ngKVI6a39HKv-rwTMcN1022xBbSY10w5oGNTh16oPnntD8yNy6m7K9MD</a>
5	同步异步混合教学设计的实践与思考	中国信息技术教育	严志国 (1/2) 李敏(2/2)	2020-12	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL ASN2021&amp;filename=NETT202023041&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=rcPBXR E5w_Kh5cLAH2xK6p-UxDftBtsQ4neC4k3e6DpD32aoP7SbhfleYYqmrEjD">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL ASN2021&amp;filename=NETT202023041&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=rcPBXR E5w_Kh5cLAH2xK6p-UxDftBtsQ4neC4k3e6DpD32aoP7SbhfleYYqmrEjD</a>
6	矩阵论思维教育的教学实践	当代教育实践与教学研究	李敏(1/3) 严志国 (3/3)	2020-06	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=FYJY202012084&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=PLYISSTgBSxLr7BxWPYQd3huccV_qogfU6BYFAEwCq9ymL3MjAZkKvkdRkOyQk13">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDL AST2020&amp;filename=FYJY202012084&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=PLYISSTgBSxLr7BxWPYQd3huccV_qogfU6BYFAEwCq9ymL3MjAZkKvkdRkOyQk13</a>

7	研究生课程教学中的正迁移	数学学习与研究	李敏(1/2) 严志国(2/2)	2020-07	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDLASN2021&amp;filename=SXYG202026012&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=3f8LkzXzMaMQCBFzKaidYsdjHuKBDubQqIu8SI8Y9U7aidl_5jcP3bYpGWlbY4J3">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDLASN2021&amp;filename=SXYG202026012&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=3f8LkzXzMaMQCBFzKaidYsdjHuKBDubQqIu8SI8Y9U7aidl_5jcP3bYpGWlbY4J3</a>
8	Research on the teaching reform of "curriculum ideology and politics" for engineering postgraduate	International Journal of Social Science and Education Research	俞晓冬(1/5)	2021-11	<a href="https://schlr.cnki.net/zn/Detail/index/GARJ2021_2/SJXK397650501E928E0E914176455A96C100">https://schlr.cnki.net/zn/Detail/index/GARJ2021_2/SJXK397650501E928E0E914176455A96C100</a>
9	基于项目驱动的《系统仿真》课程教学案例设计与实践	高教学刊	孙凯 马凤英	2019-07	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDLAST2019&amp;filename=GJXK201921033&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=4njB0FkW8g3JxmkIzt280den1ZJXtybSkuAn4BKkJ18p05may1HbyQONq9S2EcWD">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&amp;dbname=CJFDLAST2019&amp;filename=GJXK201921033&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=4njB0FkW8g3JxmkIzt280den1ZJXtybSkuAn4BKkJ18p05may1HbyQONq9S2EcWD</a>
10	面向实践能力培养的智能电网控制技术课程教学案例库建设	科技经济导刊	韩国政	2021-03	<a href="https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzlwMjExMTMwEhdRS0MyMDIxMjAyMTA0MTIwMDAxMTgyNhoIcmM0emJ4NmY%3D">https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzlwMjExMTMwEhdRS0MyMDIxMjAyMTA0MTIwMDAxMTgyNhoIcmM0emJ4NmY%3D</a>

# 高阶思维能力培养的探索与实践

严志国,李敏

(齐鲁工业大学(山东省科学院) 电气工程与自动化学院,山东济南 250353)

**摘要:**该研究从同步异步混合教学过程的设计、线上线下互动模式的设计、基于问题设计的教学方法、探究式教学方法和案例式教学方法等多个视角探讨了高阶思维能力培养在运筹学课程中的可行性,并给出了实践案例和可操作性步骤。该教学设计遵循“学生主体、教师主导”的教学原则,激发了学生的探索欲望,提升了学生的批判性思考能力和有创造性地解决问题的能力。

**关键词:**高阶思维;互动模式;问题设计;探究式教学;案例式教学

**中图分类号:**G633

**文献标识码:**A

**文章编号:**2096-5206(2021)01(a)-0112-03

## Exploration and Practice of Improving High-level Thinking Skill

YAN Zhiguo, LI Min

(School of Electrical Engineering and Automation, Qilu University of Technology (Shandong Academy Sciences), Jinan Shandong, 250353, China)

**Abstract:**This paper discusses the feasibility of high-level thinking skill training in Operational Research Course from the design of synchronous and asynchronous hybrid teaching process, the design of online and offline interactive mode, the teaching method based on problem design, the inquiry teaching method and the case teaching method, and gives the practical cases and operational steps. This teaching design follows the teaching principle of "student-centered, teacher-led", which stimulates students' desire for exploration and improves their abilities of critical thinking and creative problem-solving.

**Key words:**High-level thinking; Interactive mode; Problem design; Inquiry teaching; Case teaching

教育心理学家布鲁姆将认知领域的教学目标分为两个主要层次,一是由记忆、理解和应用等构成的低阶思维,二是由分析、评价和创造等组成的高阶思维<sup>[1]</sup>。为适应社会需求的快速变化,学校教育的重心势必从原来的低阶思维能力训练转移到能超越计算机的高阶思维能力训练。高阶思维能力的价值在于,“授人以鱼,不如授人以渔”。教学要基于知识让学生学会思考、学会质询、学会解决问题;教学要培养具备高阶思维能力的终身学习者,有能力分析新环境、建立已知与未知的联系、进行批判性的思考和创造性地解决问题。

教育部“十三五”规划指出要继续促进高校线上线下混合式教学改革,已出现了许多有价值的研究成果。有学者将混合式学习模式分为课前、课中及课后三个阶段<sup>[2]</sup>:课前自主学习,以自学自测的形式进行知识传递;课中协作学习,以小组展示分享的形式进行知识

内化;课后深入学习以解决问题。这种模式理论上很好,但是对于理论性非常强的课程,寄望于学生协作学习就能实现教学目标是不现实的。本研究以运筹学为例从以下五个视角探讨我们在培养高阶思维能力方面的一些探索和实践。

### 1 同步异步混合教学过程的设计

线上线下混合式教学促进传统教学中的教与学的行为由教师的“教”为主导到学生的“学”为主导的转变<sup>[3]</sup>,突出了以学生为中心及以高阶思维培养为导向的基本教学原则。为此,运筹学课程分别设计了同步和异步教学过程。这里同步指不存在时间差,完全同步调,而异步指允许出现时间差,但是大体上是同步调的,也就是说,有时间点的限制。采用这种异步策略是考虑到部分学生缺乏自律。

异步教学内容通过视频教学方式提供。异步教学内容主要实现低阶思维的训练,包括记忆、理解和应用等行为表现,这一部分教学考虑到缺乏与学生的情感和精神的互动,学生不能长时间集中注意力,因此教学时长只占到总学时的1/3。异步教学虽然不需要教师实时讲授,但是为了掌控学生的学习进度,每次异步教学时间段内我们设计10-20 min的灵活时间。后面学生完成测验和作业的时间也是分阶段、同步的,以便掌控学生的学习进度并进行在线的差别化辅导或问题集中时的统一辅导。虽然在异步教学阶段,但是当学生需要和教师交流时,互动是可以随时同步的。异步教学方式

**基金项目:**齐鲁工业大学(山东省科学院)校级教研项目“基于四线课程体系创新能力培养的教学改革与实践——以控制类专业课程群为例”(2019yb07);国家自然科学基金面上项目(61877062,61977043);中国博士后科学基金面上项目(2017M610425)。

**作者简介:**严志国(1981-),男,山东临沂人,博士,教授,研究方向:研究生教育改革的研究与实践。

**通讯作者:**李敏(1978-),女,山东泰安人,博士,讲师,研究方向:高教教学改革的研究与实践,通讯邮箱:ground2005@163.com。



## 双馈感应发电机并网模糊控制系统仿真实验设计

刁统山<sup>a</sup>, 张迎春<sup>b</sup>, 严志国<sup>a</sup>

(齐鲁工业大学(山东省科学院) a. 电气工程与自动化学院; b. 工程训练中心, 济南 250353)

**摘要:**为有效提高电气控制类专业学生科研创新素养,利用 Matlab/Simulink 数值仿真平台建立双馈感应发电机并网运行仿真实验。采用定子电压定向的转子侧和电网侧变换器模糊 PI 矢量控制策略,针对电网电压小幅跌落状态下,研究定子、转子电流动态过程、功率波动以及直流母线电压变化。仿真结果和理论分析一致,验证了所建仿真实验的正确性。通过实验教学,强化理论教学效果的同时,有助于培养学生利用仿真技术解决科研问题的思维,增强学生的创新创造能力。

**关键词:**双馈感应发电机; 矢量控制; 模糊控制; 数值仿真; 实验教学

中图分类号:TM 315; G 642 文献标志码:A

文章编号:1006-7167(2020)10-0097-04



## Experiment Design of Grid-Connected Simulation Using Fuzzy Control System for Doubly Fed Induction Generator

DIAO Tongshan<sup>a</sup>, ZHANG Yingchun<sup>b</sup>, YAN Zhiguo<sup>a</sup>

(a. College of Electrical Engineering and Automation; b. Engineering Training Center, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250353, China)

**Abstract:** In order to effectively improve the scientific research and innovation literacy for students majoring in electrical control, based on Matlab/Simulink numerical simulation platform, a simulation experiment of grid connected operation for doubly fed wind turbine is established. The fuzzy PI vector control strategy for rotor side and grid side converter with stator voltage orientated is adopted. The current fluctuation of stator, rotor and power, and the voltage fluctuation of DC bus capacitor under the condition of small voltage dip are studied. The simulation results are consistent with the theoretical derivation, which verifies the correctness of the simulation experiment. Through this experiment teaching, the students' understanding of the contents for many courses they have learned is further deepened. It not only strengthens the theoretical teaching effect, but also helps to train students' thinking of solving scientific research problems by using simulation technology, which enhances students' innovation and creativity.

**Key words:** doubly fed induction generator (DFIG); vector control; fuzzy control; numerical simulation; experiment teaching

### 0 引言

双馈感应发电机(doubly fed induction generator, DFIG)是风力发电系统的核心组成部分。转子侧变换器(rotor-side converter, RSC)和网侧变换器(grid-side converter, GSC)的协同控制涉及电气控制类专业多门专业课的知识。DFIG 并网控制可以锻炼学生运用理论知识来解决工程实际问题的能力。为能够将新工科

收稿日期:2020-04-02

基金项目:国家自然科学基金面上项目(61877062);山东省研究生导师指导能力提升项目(SDY18151);齐鲁工业大学(山东省科学院)校级重点教研项目(2019zd02)

作者简介:刁统山(1975-),男,山东滕州人,博士,讲师,主要研究方向为特种电机设计、分析及控制的教学和科研。

Tel.:15964023908; E-mail:1013517767@qq.com

## 开关磁阻电机驱动系统综合实验设计

刁统山<sup>1</sup>, 张迎春<sup>2</sup>, 严志国<sup>1</sup>, 宋宁冉<sup>3</sup>, 朱孟美<sup>3</sup>

- (1. 齐鲁工业大学 (山东省科学院) 电气工程与自动化学院, 山东 济南 250353;
2. 齐鲁工业大学 (山东省科学院) 工程训练中心, 山东 济南 250353;
3. 齐鲁工业大学 (山东省科学院) 自动化研究所, 山东 济南 250353)

**摘要:** 为适应科教融合发展对电气专业人才培养的要求, 设计了开关磁阻电机驱动系统综合实验。对高速运行情况下电动台钻的驱动系统进行了仿真和实验验证。从实际科研项目入手, 可以有效培养学生分析和解决工程问题的能力。实践结果表明: 利用综合实验开展科教融合, 能够为电气专业人才培养提供有效的途径。

**关键词:** 科教融合; 开关磁阻电机; 驱动系统; 综合实验

**中图分类号:** G642; TM301 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2020)12-0063-04

## Design of comprehensive experiment for switched reluctance motor driving system

DIAO Tongshan<sup>1</sup>, ZHANG Yingchun<sup>2</sup>, YAN Zhiguo<sup>1</sup>, SONG Ningran<sup>3</sup>, ZHU Mengmei<sup>3</sup>

- (1. College of Electrical Engineering and Automation, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250353, China; 2. Engineering Training Center, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250353, China; 3. Institute of Automation, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250353, China)

**Abstract:** In order to adapt to the requirements of the science and education integration for the training of electrical professionals, a comprehensive experiment for switched reluctance motor driving system is developed. The driving system for electric bench drill under high speed operation is simulated and verified by experiments. Starting from the actual scientific research projects, students can be effectively trained to analyze and solve practical engineering problems. The practice result shows that the comprehensive experiment can be used to carry out the science and education integration, which provides an effective new way for the training of electrical professionals.

**Key words:** science and education integration; switched reluctance motor; driving system; comprehensive experiment

自国家倡导新工科建设以来, 我校电气工程及其自动化、自动化两个专业已经开始实施科教融合, 为新工科的建设做前期准备。专业大实验是电气类专业一门重要的实践类课程, 课程的特点是将本专业所学多门课程的理论知识进行综合运用。课程目标是锻炼学生理论和实际相结合的工程运用能力。为了能够更好地培养学生分析和解决工程问题的能力, 设计了适合电

气专业大实验的开关磁阻电机驱动系统综合实验项目。

开关磁阻电机 (switched reluctance motor, SRM) 与其他结构电机相比, 主要优点是结构相对简单, 功率密度和功率因数较高, 定、转子结构都为凸极, 最大的特点就是转子不需要绕组, 这一特点使得 SRM 特别适合驱动高速运转负载, 因此在精密仪器和设备控制系统中被广泛使用<sup>[1-2]</sup>。SRM 的控制是高校电机控制技术课程的重要内容, 但由于其驱动系统涉及电路原理、模拟电子技术和数字电子技术、电机学、Matlab 仿真技术、自动控制原理、电力电子技术等多门专业课程的知识, 学生对这部分的知识理解和运用感到无从下手。利用 Matlab/Simulink 仿真平台, 构建了 SRM 驱动控制系统仿真, 设计了硬件驱动实验系统。通过

收稿日期: 2020-04-04

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (61877062); 山东省研究生导师指导能力提升项目 (SDYY18151); 齐鲁工业大学 (山东省科学院) 校级重点教研项目 (2019zd02)

作者简介: 刁统山 (1975—), 男, 山东滕州, 博士, 讲师, 主要研究方向为特种电机设计、分析及控制。

E-mail: 1013517767@qq.com



## 工科课程思政教育的教学改革探索和实践

李 敏 赵 菁

(齐鲁工业大学(山东省科学院)电气工程与自动化学院,山东 济南 250353)

**[摘要]**工科课程思政教育的出发点是丰富大学生的专业人格素质,满足新时代对高品质人才的需求。在人工智能快速发展的时代背景下,工科课程思政教育的培养目标是工科专业人才培养蕴含创新品质和人文素养的专业人格。培养学生从专业思维、专业精神和专业伦理道德等角度,审视自己的职业发展目标和终极人生价值。而要实现课程思政教育的培养目标,高校必须完善课程思政的评价标准和评价方法,建立课程思政持久性的机制,构建协同育人机制,关注思政教育的未来发展。

**[关键词]**工科课程思政;培养目标;专业人格;机制

**[中图分类号]** G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3437(2020)12-0120-03

在物质日益丰富的今天,拜金主义和享乐主义的社会风气日益盛行。尽管高等院校一直以来把“立德树人作为教育的根本任务”,但是“孤岛”方式的思政教育取得的成效并不理想,工科人才缺乏家国情怀和全球视野这一问题已使其成为众矢之的<sup>[1]</sup>。2019年3月18日,习近平在全国高校思想政治工作会议上强调,思想政治工作要贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人。高校的大思政育人模式研究开展得如火如荼,专业课程参与协同育人的必要性、可行性和有效性已得到充分论证和普遍认可<sup>[2-3]</sup>。在当今信息化时代背景下,课程思政既要作为思政课程的有益补充,也要完成它的新职责——专业人格培养。本文结合课程思政在本校的发展情况和个人的教学改革研究及实践,系统地阐述课程思政的培养目标及实现方法,以及实现课程思政良性发展的必要措施和方案。

### 一、课程思政教育的培养目标及实现方法

在人工智能快速发展的时代背景下,一些基础性、重复性工作将逐渐被机器人替代,我们应该培养什么样的未来人来驾驭人工智能?答案是具有创新人格特质和全球视野人文精神的人。为此工科课程思政的培养目标应该是除了传统专业人格培养之外,还要加强创新人格培养和格局视野广大的人文精神培养。想象力、思维灵活性、观察力、勤奋、兴趣、责任心、求知欲、进取心、自信心、意志顽强性等是创新人格的主要构成要素。

我国的教育体制和教育模式是在最短的时间内使得某一领域达到专业化教育的最有效途径,但是它造成了人文科学和自然科学两种文化的分裂,使工科学生只了解一种文化,只能站在自己的专业角度对全球格局做

出不全面的解释。两种文化无法平等地就任何重大的社会问题开展有效讨论,这种状况压抑了中国人的创造性<sup>[4]</sup>。人文教育对培养学生“以天下为己任”的格局具有不可替代的作用,但又要兼顾现行教育体制的优势,所以现在高校开展课程思政是弥补工科人才缺乏人文教育的改革契机。

人格,一般指个人相对稳定的比较重要的心理特征的总和,如品格、思想境界、情操格调、道德水平等<sup>[5]</sup>。传统思政教育效果的不理想可能是因为我们夸大了它在塑造学生人格方面的能力,实际上它只是对所有学生实现了人格的通识教育。

不同行业的人才,由于受到的专业训练不同,其人格心理特征存在一定的差异。每个专业的学生都有其独特的人格特征,例如,医学生有突出的敬畏生命的伦理思想,历史系学生在思考和处理问题时经常把人和事放入历史背景中。

工科大学生的人格特征与所学专业的长期训练密切相关,形成了一种习惯,一种固定的思维方式,带有明显的专业特征。基于专业训练对工科学生的长期影响,要培养学生适应新时期需求的具有创新品质和人文素养的专业人格,必须从专业教育过程入手,突出融入思政教育主题的专业训练,并在教学过程中灌输给学生强烈的专业认同感和成就期望。

对于工科学生来说,大学数学和专业基础课都属于自然科学。自然科学是中性的,不以人的意志为转移的,其中蕴含很多的哲理、科学思维方式、辩证法等,由此出发大力挖掘思政题材,可以培养学生的逻辑思维能力、洞察力、冷静客观的思辨能力和严谨的做事态度。

**[收稿时间]**2019-10-21

**[基金项目]**齐鲁工业大学(山东省科学院)校级教研项目:基于四线课程体系创新能力培养的教学改革与实践——以控制类专业课程群为例;国家自然科学基金面上项目(61877062,61977043);中国博士后科学基金面上项目(2017M610425)。

**[作者简介]**李敏(1978-),女,山东泰安人,博士,讲师,研究方向:为培养创新能力而进行高等学校教学内容、教学方法和教学模式等方面的改革。赵菁(1978-),女,山东烟台人,硕士,讲师,学院党委副书记,研究方向:思想政治教育。

# 同步异步混合教学设计的实践与思考

李敏 严志国 齐鲁工业大学(山东省科学院)

**摘要:** 本文讨论了使用SPOC资源的必要性,介绍了同步异步混合教学在运筹学课程中的闭环反馈设计,并具体探讨了课程内容选择的依据,从而实现课程的高阶性目标。

**关键词:** 同步;异步;SPOC;混合教学

**中图分类号:** G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2020) 23-0110-03

根据教学时间的实时性,可将教学形式分为直播教学<sup>[1]</sup>、录播教学<sup>[2]</sup>和直播录播混合教学;根据教学与网络的关系,可将其分为线上教学、线下教学和线上线下混合教学<sup>[3]</sup>;根据教师与学生互动的实时性,可将其分为同步教学、异步教学和同步异步混合教学。<sup>[4]</sup>前两种分类过分强调了网络工具的使用,第三种分类比前两者更能准确描述教学形式,因为直播录播、线下线上教学都是教学工具。除此之外,教师的活动、教师与学生之间以及学生之间的互动活动才是教学活动的主体。下面,笔者就以自动化专业的《运筹学》为例,谈谈同步异步混合教学的经验和思考。

## ● 选择SPOC为辅助教学工具

2020年年初,一场突如其来的疫情迫使传统课堂教学形式转为线上课堂形式。初期笔者尝试

用MOOC资源+线上指导的教学方式,但很快发现,MOOC资源与笔者设计的教学目标有偏差,教学时间也不能很好地匹配。从学生感情层面看,学生更喜欢自己的任课教师讲课。综合以上多种因素,笔者放弃了这种教学方式,改用自己临时录制的视频资源,虽说其制作不精美,但可以满足教学需求。笔者自己录制视频,简单方便,易操作,易修改。从花费来看,价格低廉;从学校角度看,不需要提供场地、人员和资金等。

SPOC是提高教学效率首选的辅助教学工具,笔者采用的是超星学习通。辅助教学工具考虑到学生的差别化,消除了教学进度同步对部分学生造成的挫败感。从教师角度来看,教学进度不再时刻受制于基础水平和理解能力较弱的学生,可以高效地完成教学任务;在学习进度的同步问题上,学生之

间不再相互牵制。同一堂课的教学内容,有的学生可能要看2~3遍,这个进度在同步课堂不可能实现,深入理解不是一时半刻可以做到的,尤其是对运筹学这样理论性很强的课程,需要时间慢慢沉淀。

## ● 教学过程的设计

每次课的教学流程是:40分钟同步教学+异步教学——45分钟学习视频+5分钟测验+课后作业+课后调研(测验+讨论区)。自动化专业的运筹学共32学时,16次课,相邻两次课构成闭环反馈。

为了方便学生自主学习,SPOC覆盖了全部教学内容。每次课有45分钟学习视频的时间,但视频时间只有30分钟左右。从自主学习开始,四个环节都是异步进行的,允许学生的差异化进度。在异步教学时间内,笔者同步回复学生的个性化问题;对于比较共性的问题,笔者通过QQ群同步反馈给所



## 矩阵论思维教育的教学实践

齐鲁工业大学(山东省科学院) 李敏  
山东省海容税务师事务所 李云泽  
齐鲁工业大学(山东省科学院) 严志国

**摘要:** 本文给出了矩阵论在基本概念和课程大概念方面的教学实践,以图像处理应用作为主线串起课程的应用教学过程,提升学生的抽象思维能力,培养大概念思维,激活学生的思维动力系统。

**关键词:** 矩阵论 思维 大概念 图像

**文章编号:** ISSN2095-6711/Z01-2020-12-0186

研究生教育是培养高素质高层次专业技术人才的教育阶段。思维问题是教育研究与教育实践的基本问题。对二本学校的工科研究生而言,科研创新的思维能力还相对比较薄弱,因此研究和推广思维教育的一线实践活动迫在眉睫。以我校电气工程与自动化学院为例,矩阵论是所有研究生的专业选修课。矩阵论既是培养研究生数学思维的经典课程,又是一门具有实有价值的数学工具。该课程对培养研究生抽象思维和严密的逻辑论证的能力具有不容置疑的作用。除此之外,我们还挖掘了激活学生思维动力、学科思维和应用思维的教学方案。下面给出提高研究生思维能力的几个教学案例。

### 一、在线性空间基本概念的讲解上实现三种思维能力的教育

#### 1. 通过基本概念的正确引入提升学生的抽象思维素养

我们在教学上有一些错误做法,重推导,重结论的运用,轻概念的讲解。其实,将一些基本概念讲透,对培养学生的抽象思维和发散思维的作用力巨大。例如,在矩阵论的开篇提出线性空间这个概念时,不能采用很多教材的做法,将其称为向量空间。学生熟知的向量空间是 $R^n$ 或 $C^n$ ,用学生熟知的具体概念代替内涵更深更大更抽象的概念是不合适的,这会造成学生大脑的输入信息被提前过滤了,不利于打开学生的发散思维,不利于他们认知范围的延展。为此,线性空间的研究对象是 elements,称为元素,而不是向量;线性空间的 zero vector 称为零元,而非零向量;线性空间的 additive inverse 称为负元,而非零向量。

#### 2. 反常规思维启发学生质疑,反省思维激活思维动力

美国实用主义教育家约翰·杜威申明了两个观点,一是“思维起源于某种疑惑、迷乱或怀疑”,这是思维的逻辑起点和实践起点;二是“必须以反省思维作为教育的目的”,强调思维训练在教育中的地位和作用。

我们以及我们的学生从小到大所学的自然科学课程,采用的都是常规教学,我们接受的是各个学科的逻辑教育。常规思维虽在理论和实践中卓有成效,但也很容易造成一种思维定式,使思维闭塞和思想僵化。因此我们在教学中要尽可能设计一些反常规教学,使学生跳出原有的思维圈子,这对创造性思维的建构有着积极的启迪作用。下面举一个教学过程的实践案例。在讲完线性空间的定义之后,向学生提出一个问题:为什么数 0 乘以任何数都是 0,为什么 -1 乘以任

何数都是它的相反数?这时候,学生们是一副发傻发愣的表情。我们开启了反常规思维。

继续问:是否把这些问题当作了理所当然的结论,没想过为什么?学生频频点头。数域的运算规律和线性空间类似,它们是不是线性空间呢?接下来,和学生一起验证,实数域 $R$ ,复数域 $C$ ,按自身的加法与数乘构成自身上的线性空间,因此遵守线性空间的性质。杜威在《我们怎样思维·经验与教育》一书中,明确提出:“反省思维包括两个过程,一指出现困惑、踌躇和疑惑的状态;二指寻找或探究的活动,以进一步确证或否定假设,求得解决疑难问题的实际办法”。问题和探究是反省思维必有的两个重要条件,并且杜威提出从“问题”到“探究”的过程,思维必须合乎逻辑性,这是衡量反省思维的标准。我们的教学实践从提出问题,到验证,其思维过程符合逻辑,所以我们确实开启了反省思维,这对提升学生思维能力的提升是大有裨益的。

在线性空间的教学过程中,学生的思维层次上升了,深刻认识了数域的加法和乘法运算,原来它们只是遵循线性空间的八条规则。使学生认识到复杂的事物所对应的规则其实很简单,这里向学生提及一个科研方向一分形,树叶的形状,甚至海岸线都可以通过一个简单的二次函数经过迭代算法产生,再次启发学生探索复杂现象背后的本质规律,从而激活思维的原动力。

#### 3. 学科概念和学科思维方法的迁移激活学生的思维动力

以线性空间概念在各个学科中的应用为例。我们已经知道线性代数的研究对象都是基于线性空间的元素,比如,所有 $m \times n$ 阶矩阵的全体构成一个数域的线性空间—矩阵空间;而高数研究对象—闭区间 $[a, b]$ 上的实连续函数全体,实际上也是线性空间。控制理论中我们的研究对象称为状态空间,因为系统状态的全体也构成一个线性空间。这些概念是研究生在本科阶段熟知的概念,现在通过线性空间概念将他们再次串联在一起。在图像处理这个领域,图像本身就是一个线性空间。这是从学科概念到其他学科以及应用层面的一个思维激发。

如何理解线性变换构成一个线性空间?线性变换和线性空间这两个抽象概念的叠加更加抽象,这个思维上的难点如何化解呢?验证线性变换是否遵守线性空间的八条规则。在这里要提醒学生,遇到抽象难以理解的事物,不能单凭经验



## 研究生课程教学中的正迁移实践

◎李 敏 严志国 (齐鲁工业大学(山东省科学院), 山东 济南 250353)

**【摘要】**本文运用心理学的迁移理论作为教学基点,给出了研究生专业课程之间的几个教学案例,旨在通过课程的迁移训练,学生能够将知识和技能迁移到以后的学习和科研中去。

**【关键词】**正迁移;课程;研究生

**【基金项目】**齐鲁工业大学(山东省科学院)校级教研项目,基于四线课程体系创新能力培养的教学改革与实践——以控制类专业课程群为例;国家自然科学基金面上项目,泊松过程驱动的随机广义系统定量稳定与最优化控制,61877062;国家自然科学基金面上项目,带马尔科夫跳变参数的大种群倒向随机系统的平均场博弈及其应用,61977043;中国博士后科学基金面上项目,奇异扰动随机Markov跳变系统的稳定性分析与控制,2017M610425。

### 引言

研究生教育是高等教育的高级阶段,开展一系列教学工作培养研究生的科研能力是重中之重。对研究生能力的培养、训练必须要有一定的载体,主要是课程学习。由于各门课程都是由不同教师讲授,在课程内容的讲授上也大多是基于个人的兴趣,实际上,研究生的培养需要各门课程的通力合作,将培养研究生的教学过程作为一个系统工程来完成。

教育心理学中,迁移理论是一个重要的研究内容,学习迁移是指在一种情境中获得的技能、经验、知识或形成的态度对另一种情境中技能、经验、知识的获得或态度形成的影响<sup>[1]</sup>。本文所研究的迁移是课程的迁移,它是指一门课程对另一门课程学习的影响。课程的正迁移指的是一门课程对另一门课程的学习产生了积极的促进作用,包括具有了良好的心理准备状态,或增加了另一门课程学习的深度和广度,或已学习的课程顺利地解决了当前课程的困境等情况,否则叫负迁移。以心理学家的三大迁移理论作为教学基点,本文对电气工程与自动化学院学术型硕士的专业课程进行了改革,并开展了一些正迁移的教学实践,开创出自己的课程改革之路。

### 一、概括化迁移理论的教学实践

概括化迁移理论主张学生将过去学习中所获得的知识、经验与技能迁移到现在的学习中,之所以能迁移到现在的学习上来,关键是已获得的一般原理可以部分或全部地运用于现在的学习上<sup>[2]</sup>。

贾德的概括化理论强调两种学习活动迁移的关键是概

括出它们之间的共同原理。鲁宾斯坦的迁移理论也认为必须对所学知识进行概括,找到一般原理,整理出知识结构、概括出一类事物的本质和规律,才能对课题类化,进而解决问题<sup>[3]</sup>。

《最优化方法》与《最优控制》是电气工程与自动化学院学术型硕士的两门专业必修课,它们的相似点是从众多的可行方案中挑选目标最优的方案,区别在于前者的变量是静态的,不随时间变化的,而后者的变量是动态的,随时间变化的。因此两者依据的数学基础不同,前者更多地依靠线性代数的知识,例如,线性方程组的解的结论;后者更多地依靠高等数学的知识,例如,函数的求导,求极限,求积分等结论。这里展现了两门本科课程与两门研究生课程之间存在正迁移关系,为此在两门课程的开课之初,应先做上述铺垫,使学生在在学习之前能够调整心理准备状态。

例如,在讲授最优化方法的可行域为非空集的条件时,鼓励学生利用线性代数中的结论进行概括,并提醒、引导学生总结:最优化方法的标准模型中为什么是行满秩的?在教学过程中运用启发式教学方法,不仅仅是为了帮助学生理解,也是为了最大限度地引起正迁移。

在讲授《最优控制》的预备知识——向量、矩阵函数的求导定义时,对高等数学中标量函数的导数定义进行正迁移,将新知识转化为旧知识,同时也有助于学生掌握学科发展的脉络。

### 二、共同因素理论的教学实践

桑代克指出:“两种学习、经验、技能之间具有共同因素、要素、成分是迁移的最基本的前提条件。”这是他在迁移理论上最伟大的贡献;奥苏伯尔强调组织教材要“不断分化”“综合贯通”“循序组织”,因为前后知识必须有一定的联系、关系,这也支持了共同因素说的观点;安德森迁移理论的核心观点是:“两种技能之间的迁移取决于它们共同的过程性知识,共同的过程性知识越多,它们之间的迁移也就越大”。

《最优化方法》与《最优控制》的共同因素有许多,虽在模型表现形式上不同,但宏观看有很多相似点,比如,数学模型的外形基本一致,都是求受限于约束条件的目标函数最优;两者在约束最优问题方面使用的最优性条件是相同的——Kuhn-Tucker条件;还有一个通用方法是动态规划。两门课程的不同因素如此之多,产生的迁移作用也就很大,既有正迁移也有负迁移。需把两门课程的讲授内容做统一规划,由两位授课老师合力上这两门课。在课程开设后期,把两门课程内容相近的知识点安排在一起,进行合作教学,特别



## 论文 8: Research on the Teaching Reform of "Curriculum Ideology and Politics" for Engineering Postgraduate

### Research on the Teaching Reform of "Curriculum Ideology and Politics" for Engineering Postgraduates

Xiaodong Yu, Dong Xia, Shulin Liu, Lingyan Hao and Yue Zhang

School of Electrical Engineering and automation, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan, 250353, China

#### Abstract

There are some difficulties in "curriculum ideology and politics" for engineering postgraduates. The professional courses of engineering are highly professional, with many theorems, formulas and charts, which is difficult to integrate with the content of ideological and political education. This paper makes an in-depth study on the teaching reform of curriculum ideology and politics of engineering postgraduate courses, and explores a new model of curriculum ideology and politics reform in some aspects of cultivation such as theoretical courses, thesis writing, teaching methods and the tutors' ability to establish morality and cultivate people, hoping to provide enlightenment for the further implementation, popularization and application of engineering postgraduate courses.

#### Keywords

Curriculum ideology and politics; Engineering postgraduate student; Research on teaching reform.

#### 1. Introduction

In 2016, general secretary Xi Jinping stressed the importance of ideological and political work throughout the whole process of education and teaching, which created a new situation in the development of higher education in China. The fundamental problem of cultivating what people, how to cultivate people and for whom to cultivate people was solved. Then it opened the curriculum ideology and politics reform in Chinese colleges and universities.

At present, the research on curriculum ideology and politics work in colleges and universities is more focused on undergraduate, and there is relatively little discussion on curriculum ideology and politics work related to postgraduate students. In particular, there are some difficulties in the "curriculum ideology and politics" of engineering postgraduates. The professional courses of engineering are highly professional, with many theorems, formulas and charts, which is difficult to integrate with the content of ideological and political education. Giving full play to the role of ideological and political education of engineering postgraduate courses and achieving the same frequency resonance between scientific and technological progress and moral education is a feasible way to cultivate a new generation of engineering talents. Although the "curriculum ideology and politics" of engineering postgraduates is difficult, it is indeed a very important and imperative task.

The existing problems of ideological and political education in engineering courses are as follows: first, in terms of educational concept, the concept of ideological and political education in postgraduate courses has not been fully established. Second, in terms of team building, most postgraduate tutors still have a one-sided understanding of their own responsibilities, and believe that they have unshirkable responsibilities in professional and academic research learning, while students' life, psychology and value shaping do not belong to their main responsibilities. Third, the excavation of ideological and political elements of professional



## 基于项目驱动的《系统仿真》课程教学案例设计与实践\*

孙 凯,张芳芳,马凤英

(齐鲁工业大学(山东省科学院)电气工程与自动化学院,山东 济南 250353)

**摘要:**针对目前研究生课程《系统仿真》教学过程中存在的理论知识偏多、教学模式单一、实践性不足等问题,采用基于项目驱动教学法。以研究生导师生产实践、研究应用为基础搜集、整理素材,整合优化资源,设计理论与实践紧密结合的课程案例。学生在学习过程中,针对具体案例进行项目分析、数据处理、建模仿真、互动式讨论最后形成项目报告。实践结果表明教学改革取得了良好的效果,学生的科研能力得到了明显的提升。

**关键词:**控制科学与工程;系统仿真;项目驱动;教学案例

**中图分类号:**G642 **文献标志码:**A **文章编号:**2096-000X(2019)21-0101-03

**Abstract:** Based on the problems of the excess of theoretical knowledge, the simplicity of teaching mode and the lack of practicality in the teaching process of the current graduate course "System Simulation", this study put forward the project-driven teaching method. The relevant project cases with close combination of theory and practice is designed based on the teaching materials from production practice and research application of tutors, teaching resources integrated and optimized. During the learning process, post-graduates conduct project analysis, data processing, modeling and simulation, and interactive discussions for specific cases to form a project report. The results of practice show effectiveness of the teaching reforms and the ability of students' scientific research has been significantly improved.

**Keywords:** control science and engineering; system simulation; project driven; teaching case library

## 一、概述

《系统仿真》是控制科学与工程专业研究生的一门专业选修课。该课程通过理论授课与实践教学相结合,使学生建立系统仿真的基本概念,掌握常用的仿真方法和建模技术,能够通过计算机辅助分析对象并设计控制系统,为研究生从事本专业相关领域的研究与工作奠定基础<sup>[1]</sup>。由于该课程是一门多学科综合交叉的课程,所涉及理论、工程知识较多,且对研究生的编程能力要求较高,如果只是按照课本讲解理论知识,很难充分调动学生的学习积极性,教学效果不够理想<sup>[2]</sup>。项目驱动教学是指在教学过程中预习布置与课程知识相关、工作量适当的任务,学生经过学习课本知识、查阅资料、实际操作、形成总结,最后教师结合学生成果进行理论知识教学、讨论的一种互动式教学方式<sup>[3]</sup>。

建设研究与应用结合、高质量的案例库是硕士生人才培养模式改革的必然,具有非常重要的意义<sup>[4]</sup>。近年来,国内一些高校的任课教师,将课程知识与社会生产实践联系,并结合自己工程实践的经验开展有针对性的教学<sup>[5]</sup>。部分承担工程硕士研究生课程教学的教师也逐步地认识到实践能力培养对工程硕士培养的重要性,已经开始有意识地采用项目驱动式、案例讨论式教学方法,并积极开发教学案例,取得了不错的成果<sup>[6-8]</sup>。但是,目前的教学案例库建

设仍存在以下问题:

1. 案例设计不够规范。案例库中的每个案例都应该是一个相对完整的事件,包括教学目的与用途、相关课程知识、与课程相关的工程背景、相关附件(图表、生产数据、附录等)、启发思考问题、分析思路、关键技术以及教学方法等,并且应与培养计划和教学大纲紧密结合。现有的案例库建设主要依靠任课教师在教学及工程应用中的兴趣与爱好,案例的收集与设计也主要是个人行为,所建设案例不够完善,无法涵盖。

2. 案例库中与工程应用结合不够紧密。现有的案例库中仿真型、示例型案例较多,与工业过程实际应用相关的案例缺乏,仅能够满足理论知识的教学,对学生实践能力、解决问题的能力提升不足。

3. 各章节的教学案例各自独立,不够系统。案例库中的不同案例仅针对单独章节的内容,互相之间的衔接不够,不能让学生通过一个完整的案例理解各章节间的相互关系,从而系统地学习、掌握本课程的知识。

## 二、基于项目驱动的案例建设

针对目前高校在研究生课程《系统仿真》案例库建设中存在的问题,课程组主要进行了以下工作:

1. 建立案例库编写标准与规范。按照专业学位类别培养方案设置的课程教学大纲进行建设,严格按照所在专业

\* 基金项目:2018年山东省专业学位研究生教学案例库项目“‘故障诊断与预测’案例库”(编号:SDYAL18088);山东省省级教改项目“专业认证背景下运动控制系统教学改革与实践”(编号:M2018X078);齐鲁工业大学教研项目“传统文化与理工科专业教育的融合研究”(编号:041201034121)

作者简介:孙凯(1979-),男,汉族,山东鱼台人,博士,副教授,研究方向:复杂系统建模、神经网络、过程控制;张芳芳(1982-),女,汉族,山东菏泽人,博士,副教授,研究方向:混沌控制、神经网络;马凤英(1971-),女,汉族,山东德州人,博士,教授,研究方向:故障诊断、工业过程检测。



## 面向实践能力培养的智能电网控制技术课程教学案例库建设

韩国政<sup>1</sup>, 王敬华<sup>2</sup>

(1. 齐鲁工业大学(山东省科学院) 电气工程与自动化学院, 山东 济南 250353; 2. 山东科汇电力自动化有限公司, 山东 淄博 255000)

**【摘要】** 案例教学法是专业学位硕士研究生培养的重要手段, 尤其适用于实践性较强的课程。《智能电网控制技术》课程结合当前智能电网的建设, 主要讲授智能电网必要的基本理论、基本知识和基本技能。根据教学目的和教学内容, 将该课程讲授内容拆分为 10 个教学案例, 结合科研项目和国家电网的建设项目, 开发了教学案例库。2 年的应用表明, 案例库的应用对于提高控制工程专业学生硕士研究生实践能力发挥了较好的作用。

**【关键词】** 案例教学法; 实践能力培养; 专业硕士培养

**【中图分类号】** G642 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2096-1995(2021)08-0173-02

相对于学术型硕士而言, 专业硕士的培养以专业实践为导向, 更加重视实践和应用。实践能力培养是专业学位硕士研究生培养工作的核心, 也是评价其培养质量的重要指标<sup>[1]</sup>。专业硕士培养的目标是具有扎实理论基础, 并适应行业和职业实际工作需要的应用型高层次专门人才<sup>[2-3]</sup>。对于专业硕士研究生的培养, 既要重视理论学习, 也要重视其实践能力的培养, 提高其解决实际问题的能力。目前, 很多高校仍然采用学术型研究生的培养模式来对专业学位硕士研究生进行培养, 缺乏实践能力的培养和提升。这样很难保证专业学位硕士研究生的创新实践能力得到有效锻炼。根据教育部 2015 年发布的《关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见》, 加强案例教学, 是提高专业学位硕士研究生培养质量, 强力推进培养模式改革的重要手段<sup>[4-5]</sup>。《智能电网控制技术》课程作为齐鲁工业大学控制工程专业硕士的一门选修课程, 32 课时, 具有很强的实践性。通过该课程的学习, 使学生获得智能电网必要的基本理论、基本知识和基本技能, 了解智能电网的发展概况, 为从事专业的技术工作和科学研究工作打下一定的基础。课程围绕着近几年我国在智能电网建设过程中的理论成果和实践成果展开, 激发学生们的兴趣。建立和完善相关的智能电网案例不仅可以应用到研究生的教学活动中, 提高研究生对当前智能电网的理解和认识, 提高学生分析问题解决问题的能力。

### 1. 案例库的建设

案例教学以解决现实问题为目的, 其本质是激发学生的创新思维<sup>[6]</sup>。面向控制工程专业学位硕士研究生实践能力培养, 结合智能电网控制技术的教学目标与自己多年的工程实践, 与山东科汇电力自动化股份有限公司合作, 开发了一系列教学案例。

#### 1.1 特高压交流输电案例

以山东特高压交流输电电网网为例, 分析特高压交流输电电网中的技术、问题、和研究方向等。目前山东特高压交流大电网初步形成, 通过 1000 千伏交流线路(锡盟—山东、榆横—潍坊)、四回 500 千伏线路(辛聊双线、黄滨双线), 分别与

华北、西北、东北电网联网。十二五”至“十三五”期间, 山东规划建设 4 个 1000 千伏特高压交流工程(锡盟—济南、榆横—潍坊、潍坊—临沂、济南—枣庄—临沂), 山东电网接受省外来电预计将达到 3750 万千瓦左右。2019 年, 山东电网的最大用电负荷达 8410.8 万千瓦, 特高压电网有力的支撑了电网的安全稳定运行。

通过对特高压交流输电案例的整理和学习了解我国目前特高压发展的方向和趋势, 以及面临的技术问题。

#### 1.2 特高压直流输电案例

以山东特高压直流输电电网网为例, 分析特高压直流输电电网中的技术、问题、和研究方向等。目前山东电网有一条 ±800 千伏直流线路(扎鲁特—青州)、一条 ±660 千伏直流线路(银川东—青岛)与外省相连。还有一条 ±800 千伏直流线路(上海庙—临沂)计划建设。对直流输电网的分析着重研究直流输电的优点和缺点, 以及目前面临的一些问题。

#### 1.3 分布式能源发电并网案例

以齐鲁工业大学 5MW 屋顶光伏发电工程项目为例, 着重分析太阳能发电、并网过程中的控制、保护技术。该项目共分为五个装机区域, 每个区域装机容量约 1MW, 通过安放在 1、2、8 号配电站及图书馆、文科楼中的大功率逆变器, 将直流电逆变为交流电。再通过升压变压器, 将电压由 380V 升压到 10kV, 接入学校 10kV 开关站中。所发电能主要以供校区使用为主, 多余电量输送至国家电网。正常日照条件下全天可发电 2.3 万千瓦时, 有效利用约 1.2--1.5 万千瓦时左右。

#### 1.4 智能变电站案例

以云南大理 110kV 巍山智能变电站为例, 分析智能变电站的技术、一次设备、二次设备等, 了解智能变电站的系统集成方案。智能变电站是指采用先进、可靠、集成、低碳、环保的智能设备, 以全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化为基本要求, 自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能, 并可根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能的变电站。

**项目来源:** 2019 年山东省研究生教育质量提升计划项目(SDYAL19117)。

**作者简介:** 韩国政(1976-), 男, 博士, 教授, 主要研究方向: 配电网自动化、智能配电网;

王敬华(1974-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 电力系统故障检测、配电网自动化, 智能电网。

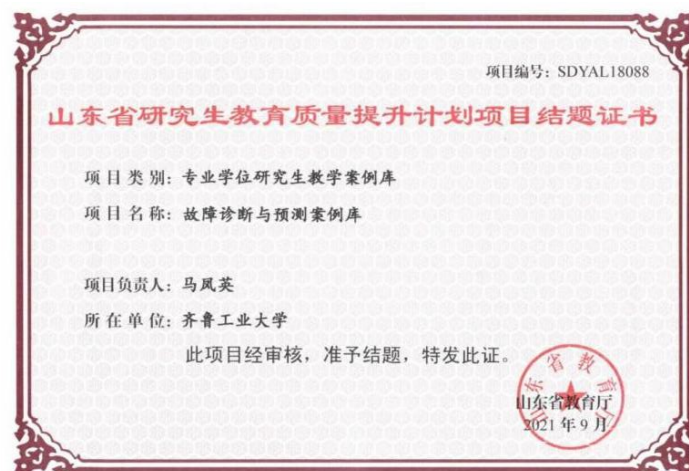
## 1.2 教研教改项目

序号	项目名称	主持人	项目级别	立项时间	网址链接	备注
1	基于四线课程体系创新能力培养的教学改革与实践—以控制类专业课程群为例	李敏	校级	2019	<a href="https://jwc.qlu.edu.cn/2019/1216/c8817a140512/page.htm">https://jwc.qlu.edu.cn/2019/1216/c8817a140512/page.htm</a>	附件-第3页-编号:2019yb07
2	自动化专业基于OBE理念的《运筹学》线上课程建设	李敏	校级	2020	<a href="https://jwc.qlu.edu.cn/2020/1112/c8817a158237/page.htm">https://jwc.qlu.edu.cn/2020/1112/c8817a158237/page.htm</a>	附件-第1页-编号kczx202006
3	智慧空间教学体系的构建与应用研究	俞晓冬	省级教育科学十三五规划	2019	<a href="https://dqxy.qlu.edu.cn/2017/0628/c8202a92961/page.htm">https://dqxy.qlu.edu.cn/2017/0628/c8202a92961/page.htm</a>	

### 1.3 案例库项目

序号	项目名称	负责人	项目级别	立项时间	备注
1	《故障诊断与预测》案例库	马凤英	省级	2018	鲁教研字(2019)1号 下见文件1
2	智能电网控制技术教学案例库	韩国政	省级	2019	鲁教研字(2019)4号 下见文件2
3	《智能控制系统与应用》案例库	孙涛	省级	2019	鲁教研字(2019)4号 下见文件2
4	控制专业《矩阵理论》案例库	李敏	省级	2020	鲁教研函(2020)6号 下见文件3
5	面向工程应用的控制系统仿真教学案例库建设	孙凯	省级	2020	鲁教研函(2020)6号 下见文件3
6	控制专业《随机过程》教学案例库建设	朱礼营	省级	2021	鲁教研函(2021)13号 下见文件4

### 案例库《故障诊断与预测》结题证书



## 1.4 优质课程项目

### 研究生教育优质课程项目名单

课程名称	负责人	项目级别	立项时间	备注
故障诊断与预测(双语)	马凤英	省级	2021	鲁教研函(2021)13号 下见文件4
智能控制	孙涛	校级	2016	
矩阵理论	李钢	校级	2016	
现代电力系统分析	俞晓冬	校级	2018	

## 1.5 获奖

研究生专业基础教育的“金课”建设，自动化学会一等奖，2020





附件 1.3 和 1.4 所依托的教育厅文件如下

文件 1、鲁教研字（2019）1 号

# 山东省教育厅

鲁教研字〔2019〕1 号

---

## 山东省教育厅 关于公布 2018 年度山东省研究生教育质量 提升计划立项建设名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省人民政府学位委员会山东省教育厅山东省财政厅关于印发山东省研究生教育质量提升计划的通知》（鲁学位〔2016〕6 号）、《山东省人民政府学位委员会山东省教育厅关于印发山东省研究生教育优质课程建设等 3 个实施方案的通知》（鲁学位〔2016〕8 号，以下简称《实施方案》）和《关于开展 2019 年研究生暑期学校和“未来科学家”研究生国际学术论坛

## 2018 年山东省研究生教育优质课程立项建设名单

序号	项目编号	案例库名称	单位名称	负责人
77	SDYAL18077	基于描述评价与决策模拟相结合的公共政策案例库建设	曲阜师范大学	徐自强
78	SDYAL18078	应用统计专业教学案例库建设	曲阜师范大学	王明秋
79	SDYAL18079	《汽车轻量化技术》课程案例库建设	山东建筑大学	刘娜
80	SDYAL18080	《脱硫脱硝技术》课程教学案例库	山东建筑大学	杨冬
81	SDYAL18081	公共关系传播案例库建设	烟台大学	王殿英
82	SDYAL18082	生物工程开发设计教学案例库	烟台大学	姜爱莉
83	SDYAL18083	面向核心素养的信息化教学设计案例库建设	鲁东大学	闫志明
84	SDYAL18084	中西翻译理论应用教学案例库建设	鲁东大学	于德英
85	SDYAL18085	《心理咨询与心理治疗》案例库的开发与应用	潍坊医学院	宋玉萍
86	SDYAL18086	研究生高级护理实践导论教学案例库	潍坊医学院	尹崇高
87	SDYAL18087	基于轻工技术与工程领域的《水处理工程技术》课程教学案例库	齐鲁工业大学	吴芹
88	SDYAL18088	《故障诊断与预测》案例库	齐鲁工业大学	马凤英
89	SDYAL18089	生物分离技术精品课程案例库建设	青岛农业大学	郝智慧
90	SDYAL18090	农业工程与信息技术硕士教学案例库	青岛农业大学	赵丽清
91	SDYAL18091	麻醉学专业学位研究生教学案例库建设	滨州医学院	贾树山
92	SDYAL18092	《审计理论与实务》配套案例库	山东工商学院	王金凤
93	SDYAL18093	临床病理学教学案例库	山东第一医科大学	柳雅玲
94	SDYAL18094	高级护理实践教学案例库	山东第一医科大学	孙铮
95	SDYAL18095	“英语教学设计与案例分析”课程教学案例库建设	聊城大学	于月清
96	SDYAL18096	《教育与心理质性研究》教学案例库建设	聊城大学	宋东清
97	SDYAL18097	法律硕士培养体系中证据鉴识案例库建设	山东政法学院	李学博
98	SDYAL18098	建设体育专业学位研究生体能训练课程教学案例库研究	山东体育学院	李双军
99	SDYAL18099	船舶动力装置设计课程案例库建设	山东交通学院	丁刚
100	SDYAL18100	舒张性心力衰竭与收缩性心力衰竭案例库	济宁医学院	张金国

文件 2、鲁教研字（2019）4 号

# 山东省教育厅

鲁教研字〔2019〕4 号

---

## 山东省教育厅 关于公布 2019 年山东省研究生教育质量 提升计划立项建设名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省人民政府学位委员会 山东省教育厅 山东省财政厅关于印发山东省研究生教育质量提升计划的通知》（鲁学位〔2016〕6 号）、《山东省人民政府学位委员会 山东省教育厅关于印发山东省研究生教育优质课程建设等 3 个实施方案的通知》（鲁学位〔2016〕8 号）要求，经单位推荐、专家评议和网上公示，2019 年确定立项建设研究生教育优质课程 220 门、专业学

## 2019 年教学案例库立项名单

序号	项目编号	案例库名称	单位名称	负责人
113	SDYAL19113	地基基础事故案例分析与加固技术	山东建筑大学	孙剑平
114	SDYAL19114	《建筑幕墙技术》课程案例库建设	山东建筑大学	阎玉芹
115	SDYAL19115	数据模型与决策教学案例库	山东建筑大学	赵克杰
116	SDYAL19116	《现代分析测试技术》课程教学案例库	齐鲁工业大学	崔月芝
117	SDYAL19117	智能电网控制技术教学案例库	齐鲁工业大学	韩国政
118	SDYAL19118	《自然辩证法》案例库	齐鲁工业大学	胡令启
119	SDYAL19119	山东省金融改革与地方金融发展案例库	齐鲁工业大学	李永平
120	SDYAL19120	基于逆向工程的机器人相关课程案例库建设	齐鲁工业大学	乔晋巍
121	SDYAL19121	《智能控制系统与应用》案例库	齐鲁工业大学	孙涛
122	SDYAL19122	《现代测试技术及应用》教学案例库建设	齐鲁工业大学	周婷婷
123	SDYAL19123	《GIS 与空间信息分析》课程案例库建设	山东农业大学	陈红艳
124	SDYAL19124	应用胶体化学教学案例库	山东农业大学	李丽芳
125	SDYAL19125	工程优化设计方法案例库	山东农业大学	李天华
126	SDYAL19126	地籍管理课程案例库建设	山东农业大学	李贻学
127	SDYAL19127	工程伦理案例库建设	山东农业大学	刘传孝
128	SDYAL19128	水工建筑物新技术案例库	山东农业大学	刘经强
129	SDYAL19129	生化分离技术集成与应用教学案例库建设	山东农业大学	刘凯
130	SDYAL19130	农业发展理论与实践教学案例库	山东农业大学	王洪生
131	SDYAL19131	食品安全案例库建设★	山东农业大学	吴澎



文件 3、鲁教研函〔2020〕6 号

# 山东省教育厅

---

鲁教研函〔2020〕6 号

## 山东省教育厅 关于公布 2020 年山东省研究生教育 优质课程和专业学位研究生教学案例库 立项建设名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省人民政府学位委员会山东省教育厅山东省财政厅关于印发山东省研究生教育质量提升计划的通知》（鲁学位〔2016〕6 号）、《山东省人民政府学位委员会 山东省教育厅关于印发山东省研究生教育优质课程建设等 3 个实施方案的通知》（鲁学位〔2016〕8 号）要求，经单位推荐、专家评审和公示，确定立项建设 2020 年山东省研究生教育优质课程 220 门、专业学位研究生教学案例库 220 个。

各单位要认真贯彻落实全国和全省研究生教育会议精神，坚

---

## 2020 年山东省专业学位研究生教学案例库立项建设名单

序号	项目编号	案例库名称	单位名称	负责人
171	SDYAL20171	知识产权法教学案例库	烟台大学	宋红松
172	SDYAL20172	《生物工程实验方法设计》教学案例库	烟台大学	鞠宝
173	SDYAL20173	农业硕士经济学实证方法教学案例库	烟台大学	秦昌才
174	SDYAL20174	控制专业《矩阵理论》案例库	齐鲁工业大学	李敏
175	SDYAL20175	面向工程应用的控制系统仿真教学案例库建设	齐鲁工业大学	孙凯
176	SDYAL20176	新材料结构分析案例库的建设与应用	齐鲁工业大学	何福岩
177	SDYAL20177	高温工程材料及应用案例库	齐鲁工业大学	赵萍
178	SDYAL20178	高等机械系统内液压伺服相关课程案例库建设	齐鲁工业大学	刘娜
179	SDYAL20179	《特种纸与功能纸》教学案例库建设	齐鲁工业大学	于冬梅
180	SDYAL20180	区域经济与发展案例库	青岛农业大学	陈晓明
181	SDYAL20181	预防兽医学 Seminar 教学案例库	青岛农业大学	单虎
182	SDYAL20182	水产一流学科专业学位研究生实践教育模式构建与教学案例库建设	青岛农业大学	任贻超
183	SDYAL20183	元素循环与环境精品案例库建设	青岛农业大学	宋宁宁
184	SDYAL20184	畜禽生态与环境控制教学案例库	青岛农业大学	王利华
185	SDYAL20185	食品酶学教学案例库建设	青岛农业大学	王莹
186	SDYAL20186	风景园林历史与理论案例库建设	青岛农业大学	周春玲
187	SDYAL20187	《思想政治教育测量与评价》课程教学案例库	聊城大学	陈兆芬
188	SDYAL20188	"数学教学设计与案例分析"教学案例库	聊城大学	房元霞
189	SDYAL20189	中学生物学探究实验教学与研究案例库建设	聊城大学	郭彦
190	SDYAL20190	《化学教学设计与案例分析》案例库建设	聊城大学	张骞



# 山东省教育厅

---

鲁教研函〔2021〕13 号

## 山东省教育厅 关于公布 2021 年山东省研究生教育质量 提升计划立项建设名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省教育厅关于开展 2021 年山东省研究生教育质量提升计划和研究生教育创新计划项目申报工作的通知》（鲁教研函〔2021〕8 号）等要求，经单位推荐、专家评审等程序，2021 年立项建设山东省研究生教育优质课程 220 门、山东省专业学位研究生教学案例库 220 个、山东省研究生教育教学改革研究项目 220 项（其中根据专家评议意见，确定重点项目 53 项，名单见附件）。

各单位要认真学习贯彻习近平总书记关于研究生教育重要指示精神，落实全国、全省研究生教育会议部署要求，全面落实立德树人根本任务，不断深化人才培养模式改革，做好立项项目的建设，全面提高研究生培养质量，推动我省研究生教育高

---

## 2021 年山东省专业学位研究生教学案例库立项建设名单

序号	项目编号	案例库名称	单位名称	负责人
161	SDYAL21161	产教融合共建云计算系统与技术案例库	山东建筑大学	李晓峰
162	SDYAL21162	现代预应力技术应用案例	山东建筑大学	张玉明
163	SDYAL21163	公路路基与地基处理技术与应用教学案例库	山东建筑大学	张思峰
164	SDYAL21164	建设工程相关知识产权典型案例解析案例库建设	山东建筑大学	赵凤梅
165	SDYAL21165	控制专业《随机过程》教学案例库建设	齐鲁工业大学	朱礼营
166	SDYAL21166	《产品专题设计》案例库	齐鲁工业大学	李普红
167	SDYAL21167	基于生物技术与工程的《分子生物学》课程教学案例库	齐鲁工业大学	张静
168	SDYAL21168	科教产融合背景下层次递进型《无线通信》课程教学案例库建设	齐鲁工业大学	林霏
169	SDYAL21169	《印刷材料科学与技术》课程案例库建设	齐鲁工业大学	褚夫强
170	SDYAL21170	《投资学》案例库建设	齐鲁工业大学	潘越
171	SDYAL21171	面向新文科的《供应链管理》在线课程教学案例库建设	青岛农业大学	王宏智
172	SDYAL21172	饲料学专题案例库	青岛农业大学	刘华伟
173	SDYAL21173	《水生动植物疾病诊治及防控》案例库	青岛农业大学	李超
174	SDYAL21174	动物疫病分子诊断技术案例库	青岛农业大学	张传美
175	SDYAL21175	茶叶审评与检验教学案例库建设	青岛农业大学	胡建辉
176	SDYAL21176	专业学位研究生课程《农化产品高效利用与管理(案例)》教学案例库	青岛农业大学	董向丽
177	SDYAL21177	兽医微生物学双语案例库★	青岛农业大学	温建新
178	SDYAL21178	“基础-实战-开放”分层式的统计软件案例库建设	鲁东大学	刘伟
179	SDYAL21179	《河口海岸水动力分析》案例库	鲁东大学	李雪艳
180	SDYAL21180	媒介融合背景下网络宣传案例库建设	鲁东大学	张成良
181	SDYAL21181	基于精品旅游人才培养的《旅游信息系统》案例库	鲁东大学	胡宇娜
182	SDYAL21182	《数学教育信息技术》教学案例库	鲁东大学	侯小华
183	SDYAL21183	《机械振动》案例库建设	烟台大学	王娇

## 2021 年山东省研究生教育优质课程立项建设名单

序号	项目编号	课程名称	单位名称	负责人
151	SDYKC21151	临床病理学	潍坊医学院	郑洁
152	SDYKC21152	临床肿瘤学	潍坊医学院	路中
153	SDYKC21153	医学计算机应用	潍坊医学院	滕文杰
154	SDYKC21154	基础免疫学	潍坊医学院	鞠吉雨
155	SDYKC21155	建筑设计研究 II	山东建筑大学	孔亚瞳
156	SDYKC21156	高等热力学	山东建筑大学	杨开敏
157	SDYKC21157	高等工程数学	山东建筑大学	尚芳
158	SDYKC21158	城市设计理论	山东建筑大学	赵亮
159	SDYKC21159	中国典籍外译★	山东建筑大学	高金岭
160	SDYKC21160	风景园林研究法	山东建筑大学	鲁敏
161	SDYKC21161	项目管理学（硕士课程）★	山东建筑大学	曾大林
162	SDYKC21162	生物信息学★	鲁东大学	朱洪伟
163	SDYKC21163	教育原理	鲁东大学	张夫伟
164	SDYKC21164	汉语作为第二语言教学	鲁东大学	胡晓清
165	SDYKC21165	文献检索与论文写作	鲁东大学	高贤栋
166	SDYKC21166	面向对象技术及应用	鲁东大学	寇光杰
167	SDYKC21167	汽车系统动力学	烟台大学	马国清
168	SDYKC21168	个性化学术实践—科研方法论	烟台大学	曲淑英
169	SDYKC21169	量子化学计算方法	烟台大学	李文佐
170	SDYKC21170	民事诉讼法学专题	烟台大学	何燕
171	SDYKC21171	高级生物化学	烟台大学	陈敏
172	SDYKC21172	材料现代分析测试技术	烟台大学	周艳丽
173	SDYKC21173	故障诊断与预测★	齐鲁工业大学	马凤英
174	SDYKC21174	生化分离工程★	齐鲁工业大学	刘同军
175	SDYKC21175	化学实验设计优化方法	齐鲁工业大学	刘海霞
176	SDYKC21176	自然辩证法概论	齐鲁工业大学	许忠明

— 9 —

备注：标注★的课程为双语或全英文课程。



## 1.6 在线课程资源建设

示例：《矩阵论》

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/215065707>



## 附件 2：“重实践”的支撑材料

### 2.1 科研平台

#### 学院及控制科学与工程学科平台

序号	平台名称	级别	网址链接
1	国家海洋监测设备工程技术研究中心	国家级	<a href="https://dqxy.qlu.edu.cn/8199/list.htm">https://dqxy.qlu.edu.cn/ 8199/list.htm</a>
2	矿山安全光纤检测工程技术研发平台	国家级	
3	国家海洋仪器装备国际联合研究中心	国家级	
4	山东省机器人与制造自动化技术重点实验室	省级	
5	山东省海洋环境监测技术重点实验室	省级	
6	山东省汽车电子技术重点实验室	省级	
7	山东省光纤传感技术重点实验室	省级	
8	山东省海洋监测设备工程实验室	省级	
9	山东省光纤检测工程实验室	省级	
10	山东省汽车电子工程实验室	省级	
11	山东省光电检测安全控制工程技术研究中心	省级	
12	山东省汽车电子工程技术研究中心	省级	
13	山东省无损检测工程技术研究中心	省级	
14	山东省光纤传感工程技术研究中心	省级	
15	济南市高校院所科研带头人工作室	市级	<a href="https://dqxy.qlu.edu.cn/8201/list.htm">https://dqxy.qlu.edu.cn/ 8201/list.htm</a>

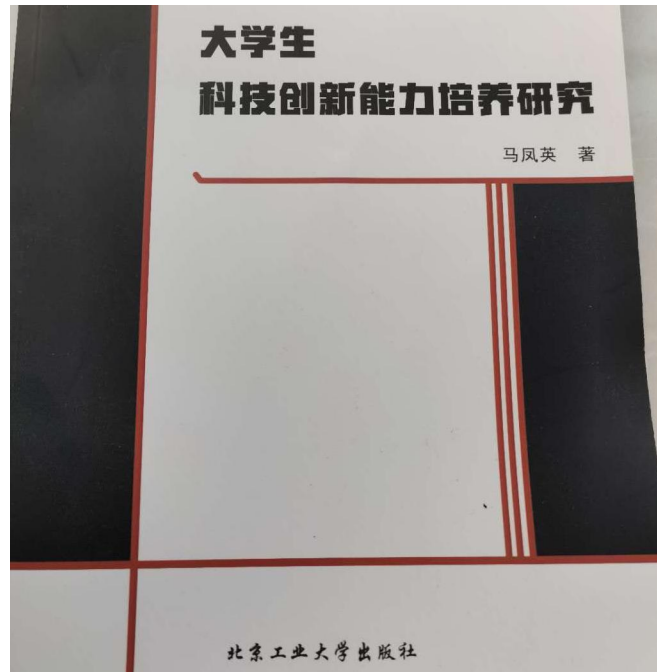
## 虚拟仿真平台

序号	平台名称	级别	网址链接	备注
1	制浆造纸过程自动控制虚拟仿真实验	省级一流	<a href="https://jwc.qlu.edu.cn/2021/0528/c8817a168794/page.htm">https://jwc.qlu.edu.cn/2021/0528/c8817a168794/page.htm</a>	附件-序号(26)
2	木材原料塔式连续蒸煮工艺及设备虚拟仿真实验	省级一流		附件-序号(27)
3	玻璃生产工艺技术虚拟仿真实验教学	省级一流		附件-序号(29)
4	水下机器人救援虚拟仿真实验	省级一流	<a href="http://www.ilab-x.com/details/v3?id=3159&amp;isView=true">http://www.ilab-x.com/details/v3?id=3159&amp;isView=true</a>	
5	造纸废水综合处理虚拟仿真实训教学平台	省级一流	<a href="http://www.ilab-x.com/details/v3?id=3021&amp;isView=true">http://www.ilab-x.com/details/v3?id=3021&amp;isView=true</a>	

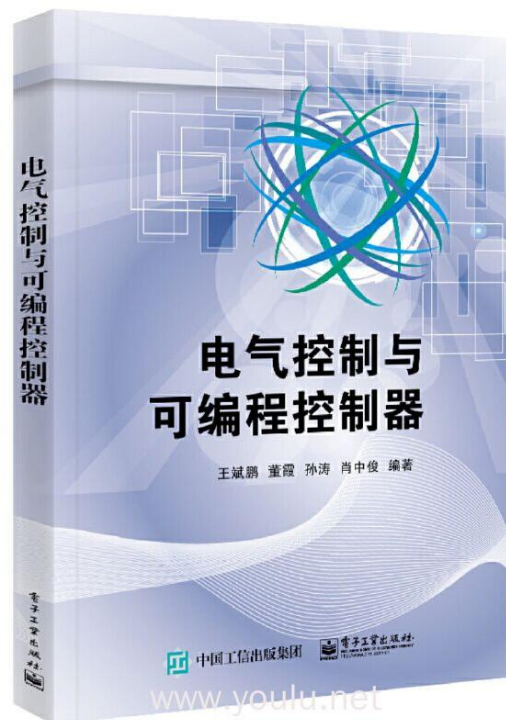


## 2.2 四本专著和教材

1. 大学生科技创新能力培养研究 马凤英著 北京工业大学出版社 2019 年



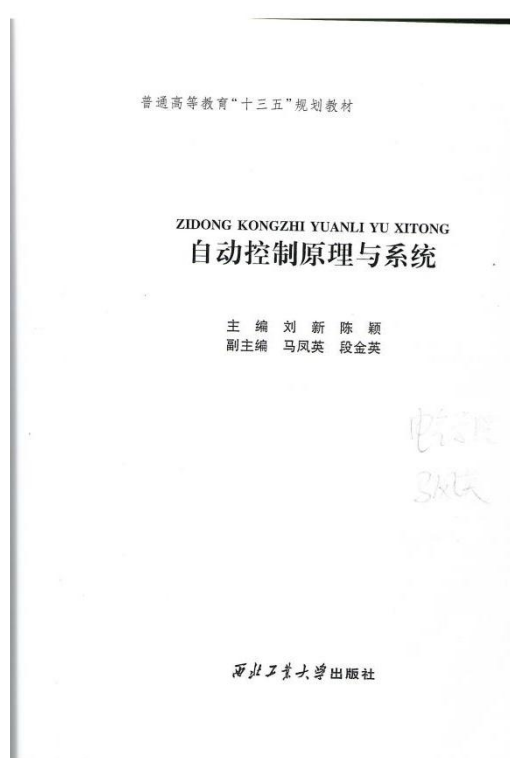
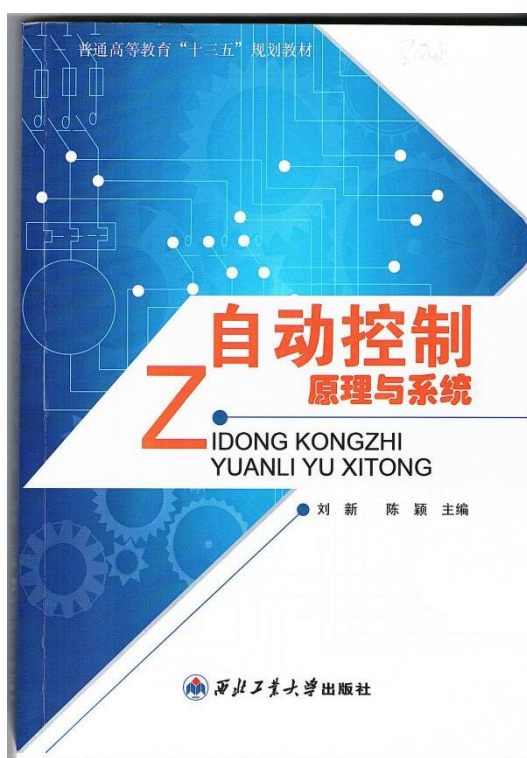
2. 电气控制与可编程控制器 孙涛等编著 电子工业出版社 2019 年



3. 时滞相关随机系统的分析、控制与模型降阶 陆宏谦著 电子工业出版社 2021年



4. 自动控制原理与系统 马凤英等编写 西北工业大学出版社 2017年 普通高等教育“十三五”国家级规划教材



## 2.3 科研项目

下列横向项目来源自网站

<https://dqxy.qlu.edu.cn/2017/0628/c8202a92962/page.htm>

横向项目				
序号	合同名称	负责人	甲方名称	起止时间
1	罐内移动焊接机器人系统研发与产业化	马凤英	山东郓城晟辉机械制造有限公司	2019.12.06-2020.12.06
2	KTC2018 矿用通讯控制系统	马凤英	山东大齐通讯电子有限公司	2019.06.20-2020.06.20
3	燃气报警设备二维码追溯系统	马凤英	济南长清计算机应用公司	2017.06.10-2018.12.30
4	基于神经网络的磨矿过程建模与智能控制	孙 凯	北矿智云科技(北京)有限公司	2019.10.10-2020.10.10
5	基于非线性变量选择的浮选过程关键参数软测量算法研究	孙 凯	北京矿冶科技集团有限公司	2019.12.20-2021.01.01
6	智能无人驾驶机器人 3D 打印建筑工程车	陆宏谦	济南栋源水泥制品有限公司	2018.06.29-2019.12.31
7	主动配电网多层协调有功调度策略研究	俞晓冬	济南舜风科技有限公司	2017.11.30-2021.12.31
8	配用电物联网信息模型融合及透明传输	韩国政	山东科汇电力自动化股份有限公司	2020.05.11-2021.12.31
9	新疆哈密电厂门禁考勤一卡通集成硬软件系统	葛爱冬	山东东方蓝电信息技术有限公司	2018.03.01-2018.12.31
10	基于西门子 PLC 的焊装生产线软件开发	孙 涛	上海九源晟机电工程有限公司	2017.05.01-2018.12.31



下列纵向项目来源自网站

<https://dqxy.qlu.edu.cn/2017/0628/c8202a92961/page.htm>

纵向项目				
序号	项目名称	负责人	立项单位	起止时间
1	泊松过程驱动的随机广义系统定量稳定与最优化控制	严志国	国家自然科学基金面上项目	2019.01.01-2022.12.31
2	随机广义系统的有限时间稳定与动态输出反馈镇定研究	严志国	国家自然科学基金青年科学项目	2015.01.01-2017.12.31
3	基于多信息融合与机器学习的自动驾驶电动汽车控制执行系统关键性技术研究	孙凯	山东重点研发激发计划	2019.01.01-2021.12.31
4	基于惩罚似然与神经网络的复杂化工过程动态软测量算法研究	孙凯	山东省自然科学基金	2022.01.01-2024.12.31
5	大数据环境下非线性生产过程软测量的变量选择算法研究	孙凯	山东省自然科学基金	2017.01.01-2020.07.31
6	多平衡点切换线性 Hamilton 系统的分析与控制	朱礼营	山东省自然科学基金	2022.01.01-2024.12.31
7	基于风险智能感知的社区综合金融云建设及示范应用	马凤英	山东省科技重大创新工程	2020.12-2023.12
8	电动汽车无线充电电磁环境及车载安全监控终端电磁兼容关键技术研究	马凤英	山东省重点研发计划	2017.01.01-2019.12.31
9	系统模式切换下受限双足机器人的同步问题研究	李敏	山东省高等学校科技计划项目	2018.05.01-2021.05.31
10	基于半张量积方法的分层模糊系统研究	葛爱冬	山东省高等学校科技计划项目	2017.07.01-2021.07.31

## 2.4 师生实践能力培养

### 1. 师资培养

序号	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人	立项时间	备注
1	师资培训	北京六部工坊科技有限公司	人工智能与自动化专业学科融合的教育模式研究	李敏	2020	2020年第一批 下见文件3
2	师资培训	卓华光电科技集团有限公司	基于大数据的高校师资能力培养	李敏	2020	2020年第一批 下见文件3
3	师资培训	北京和欣运达科技有限公司	基于校企合作的“人工智能+能源管理”电气专业师资培训	俞晓冬	2019	2019年第一批 下见文件1
4	师资培训	霍尼韦尔(中国)有限公司	新工科背景下的电力物联网师资培训	俞晓冬	2019	2019年第一批 下见文件1
5	师资培训	南京云开数据科技有限公司	面向人工智能及物联网方向的电气专业师资培训	俞晓冬	2019	2019年第一批 下见文件1
6	师资培训	苏州博达特机电科技有限公司	基于物联网技术的运动控制系统课程群师资培养	马凤英	2019	2019年第一批 下见文件1
7	教学内容课程体系改革	浙江求是科教设备有限公司	面向专业认证的“运动控制系统教学改革”	马凤英	2019	2019年第一批 下见文件1
8	师资培训	霍尼韦尔(中国)有限公司	基于 Niagara 架构的配用电物联网技术师资培训	韩国政	2019	2019年第二批 下见文件2

## 2. 研究生教育培养基地

序号	公司名称	项目名称	项目负责人	立项时间	备注
1	北京赛佰特科技有限公司	移动互联网大学生校外实践基地建设	严志国	2019	2019年第一批 下见文件1
2	湖南依中紫光电气科技有限公司	工业人工智能创新实践基地建设	葛爱冬	2019	2019年第二批 下见文件2
3	山东配料过程控制系统工程技术研究中心	产学研合作基地	马凤英	2018	见产研合同协议1
4	山东云晟智能科技有限公司	产学研合作基地	马凤英	2019	见产研合同协议2



## 2019-2020 产学合作协同育人项目立项名单

### 文件 1：2019 年第一批

项目编号	承担学校	公司名称	项目类型	项目名称	项目负责人
201901018017	齐鲁工业大学	北京和欣运达科技有限公司	师资培训	基于校企合作的“人工智能+能源管理”电气专业师资培训	俞晓冬
201901022007	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	新工科建设	新工科背景下校企协同培养应用型跨境电商人才研究	马丕玉
201901022008	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	新工科建设	新工科背景下市场营销本科生实践教学研究——以齐鲁工业大学市场营销专业为例	马永强 马丕玉
201901022027	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	教学内容和课程体系改革	“应用型人才”培养视域下的国际商务专业实践类课程体系改革研究	杜同爱
201901022028	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	教学内容和课程体系改革	工程教育认证背景下的虚拟仿真实验课程建设	郑凯
201901022041	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	师资培训	“互联网教育”背景下高校青年教师教学能力提升研究	苗旺
201901022048	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	实践条件和实践基地建设	新文科背景下国际商务综合模拟实验平台建设	孟庆涛
201901022049	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	实践条件和实践基地建设	人力资源管理专业实践条件和实践基地建设	元继学
201901022050	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	实践条件和实践基地建设	高等学校实践教学条件在工程教育中的作用探究	郑凯
201901022062	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	创新创业教育改革	金融科技应用型创新人才培养研究与实践	刘晶
201901022063	齐鲁工业大学	北京捷冠科技有限公司	创新创业教育改革	创新创业型研究生培养及成果转化平台建设	张炳荣

第 305 页，共 613 页

项目编号	承担学校	公司名称	项目类型	项目名称	项目负责人
201901030002	齐鲁工业大学	北京南北天地科技股份有限公司	教学内容和课程体系改革	国际经济与贸易专业国际化课程体系建设	田娜 安明 刘燕燕
201901030006	齐鲁工业大学	北京南北天地科技股份有限公司	师资培训	应用型本科院校教师专业实践能力培养研究——以国际贸易专业为例	闫静 安明 田娜
201901040047	齐鲁工业大学	北京赛佰特科技有限公司	实践条件和实践基地建设	移动互联网大学生校外实践基地建设	严志国 李敏 张芳芳
201901043023	齐鲁工业大学	北京盛培天泽网络科技有限公司	教学内容和课程体系改革	基于正向建模工程的3D打印技术教学内容建设	张艳艳 李贞顺 毕延刚
201901051029	齐鲁工业大学	北京西普阳光教育科技有限公司	教学内容和课程体系改革	《多媒体信息安全》实验教学资源开发	马宾 李健 王春鹏
201901053007	齐鲁工业大学	北京现代中欧软件开发有限公司	实践条件和实践基地建设	商业银行岗位技能实训平台建设	杨付红
201901055010	齐鲁工业大学	北京新大陆时代教育科技有限公司	实践条件和实践基地建设	“机器学习”实践课程资源建设	房毅宪
201901055011	齐鲁工业大学	北京新大陆时代教育科技有限公司	实践条件和实践基地建设	科教融合背景下基于创新创业教育的智能新工科实践教学模式研究及教学基地建设	高茜
201901057009	齐鲁工业大学	北京信诺达泰思特科技股份有限公司	实践条件和实践基地建设	集成电路测试实验室及实训基地建设	邱书波
201901060012	齐鲁工业大学	北京永信至诚科技股份有限公司	教学内容和课程体系改革	实训与课堂教学结合的网安专业《数据结构》精品课程建设	李健 马宾 王春鹏
201901060013	齐鲁工业大学	北京永信至诚科技股份有限公司	教学内容和课程体系改革	产学合作背景下的信息安全课程体系建设	王春鹏 马宾 李健

第 306 页，共 613 页

项目编号	承担学校	公司名称	项目类型	项目名称	项目负责人
201901109018	齐鲁工业大学	广州中博教育股份有限公司	教学内容和课程体系改革	“互联网+”背景下应用型金融人才培养课程体系研究	周峰
201901129040	齐鲁工业大学	湖南潭州教育网络科技有限公司	师资培训	以四、六级和考研英语为主的大学英语写作网络课程建设	许金莉
201901132009	齐鲁工业大学	湖南依中紫光电气科技有限公司	实践条件和实践基地建设	嵌入式技术与人工智能创新实践基地建设	刘晓
201901138027	齐鲁工业大学	霍尼韦尔(中国)有限公司	师资培训	新工科背景下的电力物联网师资培训	俞晓冬
201901139015	齐鲁工业大学	吉林省艾萨克科技有限公司	师资培训	产学研合作网络下高校复合型师资团队建设研究	刘美芬
201901139026	齐鲁工业大学	吉林省艾萨克科技有限公司	实践条件和实践基地建设	基于“跨境电商”平台的国贸综合实践教学基地的建设研究	夏志青
201901141003	齐鲁工业大学	济南菲特生态环保工程有限公司	新工科建设	新工科专业背景下产学研协同构建实验教学体系的研究	韩文佳
201901156007	齐鲁工业大学	浪潮集团有限公司	教学内容和课程体系改革	《python科学计算与数据处理》课程建设	尹红丽
201901160032	齐鲁工业大学	美科科技(北京)有限公司	师资培训	电气工程及其自动化专业教师专业能力提升	刁统山
201901163041	齐鲁工业大学	南京润众科技有限公司	实践条件和实践基地建设	开放式新型现代通信技术实验平台建设	林霏
201901163042	齐鲁工业大学	南京润众科技有限公司	实践条件和实践基地建设	虚实一体信号与系统综合实验平台建设	石钧

第 307 页, 共 613 页

项目编号	承担学校	公司名称	项目类型	项目名称	项目负责人
201901163043	齐鲁工业大学	南京润众科技有限公司	实践条件和实践基地建设	新型可视化高频电子线路实验平台建设	王晓芳
201901163044	齐鲁工业大学	南京润众科技有限公司	实践条件和实践基地建设	远程虚实一体无线通信系统课程群实验平台建设	张少蔚
201901169021	齐鲁工业大学	南京云开数据科技有限公司	师资培训	面向人工智能及物联网方向的电气专业师资培训	俞晓冬
201901173028	齐鲁工业大学	青岛青软实训教育科技股份有限公司	实践条件和实践基地建设	计算机类专业教学实践管控平台建设	刘国玲
201901174001	齐鲁工业大学	青岛若贝电子有限公司	新工科建设	面向新工科的集成电路方向人才培养模式的探索与实践	李建飞 王强 李奎龙
201901176029	齐鲁工业大学	锐捷网络股份有限公司	实践条件和实践基地建设	基于互动教学软件的教育信息化改革和实践——以锐捷智慧教室环境建设为例	张建平 刘玉 张静婕
201901187004	齐鲁工业大学	山东京博控股集团有限公司	教学内容和课程体系改革	工程认证视角下的功能性多糖发酵与纯化案例式教学革新与发展	朱德强 刘新利 徐振上
201901188008	齐鲁工业大学	山东浪潮铸远教育科技有限公司	教学内容和课程体系改革	基于财务共享的财务管理专业培养体系建设	李传军
201901191015	齐鲁工业大学	山东瘦课网教育科技股份有限公司	师资培训	虚拟现实技术在通信新技术教学中的运用探讨	侯萌 张少蔚 王磊
201901191044	齐鲁工业大学	山东瘦课网教育科技股份有限公司	创新创业教育改革	基于创新创业教育的实践育人体系构建及应用研究	张金霞
201901198002	齐鲁工业大学	上海恩艾仪器有限公司	新工科建设	面向新工科的微电子方向人才培养模式的探索与实践	冷建材

第 308 页, 共 613 页

项目编号	承担学校	公司名称	项目类型	项目名称	项目负责人
201901202008	齐鲁工业大学	上海和盛前沿科技有限公司	师资培训	智能制造专业(方向)师资培训项目	高立营
201901217018	齐鲁工业大学	深圳国泰安教育技术有限公司	实践条件和实践基地建设	公司财务虚拟仿真实验室建设	李传军
201901229009	齐鲁工业大学	深圳市越疆科技有限公司	教学内容和课程体系改革	基于机器人应用方向的创新实践-以齐鲁工业大学“人工智能+”特色班为例	李彬 谢波 李金红
201901236016	齐鲁工业大学	苏州博达特机电科技有限公司	师资培训	电气工程及其自动化专业三位一体课程建设	刁统山
201901236017	齐鲁工业大学	苏州博达特机电科技有限公司	师资培训	基于物联网技术的运动控制系统课程群师资培养	马凤英
201901253019	齐鲁工业大学	武汉光驰教育科技股份有限公司	师资培训	科教融合下的光电子师资培训与创新研究	王强
201901285006	齐鲁工业大学	浙江求是科教设备有限公司	教学内容和课程体系改革	面向专业认证的的运动控制系统教学改革	马凤英
201901009045	山东理工大学	北京博创智联科技有限公司	实践条件和实践基地建设	物联网实践条件和实践基地建设	田爱奎 王志强 巩秀钢
201901014020	山东理工大学	北京钢铁侠科技有限公司	师资培训	基于“ROS智能机器人平台”的实践教学复合型师资人才培养	张磊安
201901035017	山东理工大学	北京千锋互联科技有限公司	教学内容和课程体系改革	产教融合背景下电子信息工程课程体系改革	孙贤明 王海华 孙霞
201901039038	山东理工大学	北京润尼尔网络科技有限公司	教学内容和课程体系改革	《聚合反应工程》课程虚拟仿真实验的开发	吕滋建



## 文件 2：2019 年第二批

项目编号	承担学校	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人
201902110015	齐鲁工业大学	师资培训	固高派动(东莞)智能科技有限公司	新工科背景下工业机器人技术师资培训	乔晋崑
201902145012	齐鲁工业大学	师资培训	湖南依中紫光电气科技有限公司	工程教育背景下的信息处理类师资培训	张凯丽
201902145013	齐鲁工业大学	师资培训	湖南依中紫光电气科技有限公司	电气工程及其自动化专业教师师资培训	张伟
201902148033	齐鲁工业大学	师资培训	霍尼韦尔(中国)有限公司	新兴科技领域下泛在电力物联网师资培训	董霞
201902148034	齐鲁工业大学	师资培训	霍尼韦尔(中国)有限公司	基于Niagara架构的配用电物联网技术师资培训	韩国政
201902148035	齐鲁工业大学	师资培训	霍尼韦尔(中国)有限公司	新工科背景下物联网方向电气师资培训	张玮
201902150041	齐鲁工业大学	师资培训	吉林省艾萨克科技有限公司	“一带一路”背景下《跨境电子商务》双语课程实践教学复合型师资人才培养	周峰
201902168024	齐鲁工业大学	师资培训	昆山巨林科教实业有限公司	面向机器人工程专业的虚拟现实师资培训	乔晋崑
201902172014	齐鲁工业大学	师资培训	美科科技(北京)有限公司	人工智能背景下高校教师教学能力提升	刘加和
201902206026	齐鲁工业大学	师资培训	山东瘦课网教育科技股份有限公司	基于VR的智能机器人仿真系统师资培训	刘海英
201902215012	齐鲁工业大学	师资培训	上海艾舜杰信息科技有限公司	基于大数据提升高校教师教学能力研究	孙明灿
201902224029	齐鲁工业大学	师资培训	上海和盛前沿科技有限公司	面向智能制造的地方高校师资培训实践	刘丽红

第 348 页，共 685 页

项目编号	承担学校	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人
201902036013	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	北京南北天地科技股份有限公司	理论与实践深度耦合的《统计学》混合式教学模式研究	刘美芬
201902036014	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	北京南北天地科技股份有限公司	国际贸易单一窗口标准版下海关实务实训课程建设	宋新华
201902055012	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	北京现代中欧软件开发有限公司	嵌入沙盘的KJ金融综合实训平台建设	位华
201902062049	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	北京一维弦科技有限责任公司	新工科时代机器人创新人才培养实验室建设	赵阳
201902077020	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	北京中科致远科技有限责任公司	经管类专业数据分析实验室的建设研究	宋歌
201902145018	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	湖南依中紫光电气科技有限公司	工业人工智能创新实践基地建设	葛爱冬
201902149031	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	机器时代(北京)科技有限公司	创新套件类机器人创新实训平台建设思路探索	脱英英
201902150056	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	吉林省艾萨克科技有限公司	“一带一路”战略背景下大学生跨境电商创新创业教育改革研究	邵林
201902172059	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	美科科技(北京)有限公司	基于AI的智能制造电气专业实验平台建设	张玮
201902176020	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	南京奥派信息产业股份有限公司	公共管理互动创新实验室	张丽红
201902179042	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	南京润众科技有限公司	国家一流专业电子信息工程背景下“电磁场理论”实验平台建设	韩敏
201902179043	齐鲁工业大学	实践条件和实践基地建设	南京润众科技有限公司	基于虚实一体的数字信号处理综合实验平台建设	孙宝江

第 350 页，共 685 页

### 文件 3：2020 年第一批

项目编号	承担学校	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人
202002326004	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	卓华光电科技集团有限公司	《电工与电子技术实验》课程改革与实践	刘加和
202002326001	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	卓华光电科技集团有限公司	面向大数据的现代控制理论课程体系建设	刘涛
202002105013	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	港美通科技（深圳）有限公司	一流课程建设背景下国际商务专业虚拟仿真实验教学课程开发	孟庆涛
202002105012	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	港美通科技（深圳）有限公司	经管类专业管理信息系统课程体系创新	王未今
202002149013	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	济南银华信息技术有限公司	《工程力学》线上教学数据库的搭建	徐越
202002015026	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	北京独创时代科技有限公司	课程思政视域下大学英语翻译课程建设	许金莉
202002069002	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	北京学佳澳软件科技发展有限公司	《Java程序设计》课程内容建设与改革	尹红丽
202002184026	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	内蒙古中关村能源联盟循环产业园有限公司	新工科背景下理工高校大学英语混合式“金课”模式探索	于琳
202002147001	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	济南华恒兴通信科技有限公司	微电子科学与工程教学内容与课程体系改革	张美娜
202002219003	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	山东正衡交通工程有限公司	新形势下高校《当代大学生心理健康教育》课程体系优化研究	张孟丽
202002018024	齐鲁工业大学	教学内容和课程体系改革	北京钢铁侠科技有限公司	基于ROS智能机器人的Python编程与实践课程改革	赵阳
202002109037	齐鲁工业大学	师资培训	固纬电子（苏州）有限公司	科教融合背景下2+2培养模式的测控专业师资培训	陈庆春
202002051010	齐鲁工业大学	师资培训	北京瑞泰创新科技有限责任公司	面向数字语音信号处理课程的师资培训	冯超
202002105020	齐鲁工业大学	师资培训	港美通科技（深圳）有限公司	绿色营销课程师资培训项目	葛万达

第 348 页，共 683 页

项目编号	承担学校	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人
202002326013	齐鲁工业大学	师资培训	卓华光电科技集团有限公司	面向大数据物联网的电气专业师资培训	郝玲艳
202002220005	齐鲁工业大学	师资培训	山东中启创优科技股份有限公司	“应用型人才”培养视域下的金融专业师资能力提升研究	李艾婧
202002009036	齐鲁工业大学	师资培训	北京博创尚和科技有限公司	模块化机器人创新实践教育师资培训	李春玲
202002247040	齐鲁工业大学	师资培训	上海卓越睿新数码科技有限公司	基于教师课程思政能力提升的培训体系建设	李红霞
202002040018	齐鲁工业大学	师资培训	北京六部工坊科技有限公司	人工智能与自动化专业学科融合的教育模式研究	李敏
202002326011	齐鲁工业大学	师资培训	卓华光电科技集团有限公司	基于大数据的高校师资能力培养	李敏
202002051020	齐鲁工业大学	师资培训	北京瑞泰创新科技有限责任公司	巡检机器人系统开发的师资培训项目	李庆华
202002074037	齐鲁工业大学	师资培训	北京兆泰源信息技术有限公司	基于新世界交互英语视听说课程思政设计	李显
202002022006	齐鲁工业大学	师资培训	北京海云捷迅科技有限公司	基于FPGA的电气工程师资培训	刘树林
202002053020	齐鲁工业大学	师资培训	北京赛佰特科技有限公司	基于人工智能和电力物联网的师资培训	刘树林
202002109042	齐鲁工业大学	师资培训	固纬电子（苏州）有限公司	科教融合背景下新光电专业电子测试仪器系统师资培训	刘帅
202002326008	齐鲁工业大学	师资培训	卓华光电科技集团有限公司	基于大数据的工科教师实践能力培养	刘涛
202002051009	齐鲁工业大学	师资培训	北京瑞泰创新科技有限责任公司	基于数字信号处理技术与实践的师资培训	刘晓
202002296007	齐鲁工业大学	师资培训	新诺普思软件信息（武汉）有限公司	科教融合下的集成电路师资培训与创新研究	马峻

第 349 页，共 683 页

## 产研合作协议 1——山东配料过程控制系统工程技术研究中心

### 合作协议书

甲方：山东配料过程控制系统工程技术研究中心

乙方：齐鲁工业大学电气工程与自动化学院

为更好地使学校专业教学与科学研究相结合，促进高等教育人才培养目标的实现和研究技术的进步，更好地利用高等学校和科研单位在人才资源、科学研究和生产实践的优势，进一步提升学校的教学科研水平，山东配料过程控制系统工程技术研究中心（以下简称甲方）与齐鲁工业大学电气工程与自动化学院（以下简称乙方）经过双方友好协商，决定在科学研究、教育教学、人员培训等方面开展全面合作，达成如下协议：

- 1、甲方同意成为乙方的产学研合作基地，甲方在条件许可的情况下，应承担乙方师生的实习（实训）任务，并选派有一定实践经验和理论水平、责任心强的人员负责实习（实训）期间的指导与管理工作。
- 2、甲方根据乙方的要求，派遣管理人员、技术人员参与学校的教学活动，如举行学术讲座，指导毕业设计等。
- 3、双方经常开展人才、智力交流。乙方根据甲方的要求，为甲方进行科技和管理人才的培训。
- 4、甲方积极参与乙方举办的毕业生招聘会，乙方向甲方优先推荐本校的优秀毕业生。



## 产研合作协议 2-山东省机器人与智能装备公共技术服务平台

### 关于在山东省机器人与智能装备公共技术服务平台

#### 开展相关合作的意向书

甲方：齐鲁工业大学电气工程与自动化学院

乙方：山东大学机器人研究中心

丙方：山东云晟智能科技有限公司

在平等自愿的基础上，经三方友好协商，现就三方在山东省机器人与智能装备公共技术服务平台（以下简称“服务平台”）开展教学实践、技术交流与项目对接的有关事项达成如下意向：

#### 一、合作内容及形式

1、甲方可委托乙方、丙方依托服务平台开展本科相关专业的认识实习与课程设计等教学实践活动；乙方负责提供专家讲解与技术指导，丙方负责提供平台有关装备的技术保障与维护。每年可提供不少于6次的实践服务，可接纳相关实践学生不少于60人次。

2、甲乙双方可委托丙方依托于服务平台，开展与相关学会、协会、联盟等学术机构和团体的技术交流与项目对接活动；丙方每年可提供不少于6次交流或对接。

3、甲乙丙三方可依托服务平台开展校际、校企合作，开展有关技术转移与产品开发工作并优先落地济南市高新区软件园。

#### 二、其他说明

1、举行的活动时间、地点具体协商而定。

2、本意向书有效期至2019年12月31日。

甲方：(签章)  张琪  
2017年12月4日

乙方：(签章)  李锐  
2017年12月4日

丙方：(签章)  李同平  
2017年12月4日



## 附件 3：培养模式的支撑材料

### 3.1 教研论文

序号	论文名称	期刊名称	作者(位次)	发表时间	网址链接
1	院所深度融合提升学生自主创新能 力	科教文汇	马凤英 (1/3)	2019-09	<a href="https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-KJWZ201909002.htm">https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-KJWZ201909002.htm</a>
2	思政与创新 创业教育的 深度融合	吉林教育	马凤英 (1/2)	2019-06	<a href="https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-JLJY201946023.htm">https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-JLJY201946023.htm</a>
3	新旧动能转 换视角下控 制工程领域 研究生科教 融合培养模 式的探索	石河子科 技	盛莉(1/2) 孙涛(2/2)	2020-06	<a href="https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/shzjkj202003024">https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/shzjkj202003024</a>
4	研究生党员 奖学金激励 引导效用的 探析	科教导刊	严志国 (2/3) 李敏(3/3)	2021-10	<a href="https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/kjdkdz-zx202108004">https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/kjdkdz-zx202108004</a>
5	新工科背景 下自动化专 业人才培养 方法浅谈	科教导刊	马凤英 (1/2) 严志国 (2/2)	2020-10	<a href="https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjExMTMwEhJramRrZH0tc3gyMDIwMDQwMzcaCGVsbDNtbHY5">https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjExMTMwEhJramRrZH0tc3gyMDIwMDQwMzcaCGVsbDNtbHY5</a>
6	科教融合视 角下大学生 创新创业训 练计划项目 研究	教育教学 论坛	马凤英 (1/2)	2019-01	<a href="https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjExMTMwEg9qeWp4bHQyMDE5MDIwMDIaCHhxM2x5cjQ2">https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjExMTMwEg9qeWp4bHQyMDE5MDIwMDIaCHhxM2x5cjQ2</a>

## 院所深度融合提升学生自主创新能力

马凤英\* 宋纯丽 闵凡超

(齐鲁工业大学(山东省科学院) 山东·济南 250353)

中图分类号:G640

文献标识码:A

DOI:10.16871/j.cnki.kjwhb.2019.09.001

**摘要** 当今大学面临的两大首要问题就是如何整合教育和科研两大基本活动,如何培养学生实践能力、跨界能力和创新能力。齐鲁工业大学将研究所与二级学院深度融合,提出以高水平科学研究支撑人才培养的方法,探索科教融合下的理论、科研一体化教育,强调综合素质和专业实践能力的培养,为社会输送创新型人才;在新一代信息技术、人工智能、数据科学与大数据技术、信息安全等领域,采取院所一体化的创新教育模式培养新工科、应用理科创新人才。

**关键词** 科教融合 人才培养 教学改革 院所一体化

**Integrating Colleges and Institutes to Promote Students' Ability of Innovation // Ma Fengying,Song Chunli,Min Fan-chao**

**Abstract** The two most important problems facing universities today are how to integrate the two basic activities of education and scientific research, and how to cultivate students' practical ability, cross-border ability and innovation ability. In order to solve this problem, Qilu University of Technology proposed to support high-quality talent training with high-level scientific research. Explore the integrated education of theory and scientific research under the integration of science and education, emphasize the cultivation of comprehensive quality and professional practice ability, and provide innovative talents for the society. In the new generation of information technology, artificial intelligence, data science and big data technology, information security and other fields, we should adopt the college-institute integrated innovative education model to train innovative talents in new subjects and applied science.

**Key words** integration of science and education;talent training;

teaching reform;integration of colleges and institutes

党的十八大明确提出科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置,强调要坚持走中国特色自主创新道路、实施创新驱动发展战略<sup>[1]</sup>。国家未来的发展要依靠科技创新驱动,而不是传统的劳动力以及资源能源驱动<sup>[2]</sup>。齐鲁工业大学是山东省人民政府整合原齐鲁工业大学和山东省科学院优质资源组建而成的省属重点应用研究型大学。近年来,新工大创建了所院一体的科教融合教学体系,以全新的实验教学办学模式,以最新的国际产业和经济形势为背景,搭建科研推动教学的教育理念,探索重基础、宽领域、学科交叉的人才培养“新模式”,打造成为创新型人才培养基地。

### 1 科教融合、所院一体是培养创新型人才的时代要求

推动科教融合、产学结合已成为世界研究生教育的共同发展趋势。我校提出科学入门课程计划,旨在促进更先进的科学教育、工程教育和相关的定量研究工作,通过促进自主学习、问题解决、批判反思和学术交流等技能的提升来提高学术探究能力<sup>[3]</sup>。

科研与教学的融合是回归大学本质的根本途径,也是现代大学保持知识传统与大学学术组织根本属性的唯一途径<sup>[4]</sup>。目前部分高等院校出现重科研、轻教学的不良现象<sup>[5]</sup>。科教融合本身是以高校拥有的硬件实验设备为依托,将科研活动渗透到研究生的日常教学中,实现学生知识水平和实践能力的同步提升。只有把学生的理论知识和实践能力对等起来,才能充分发挥科教融合的优越性。

新经济需要新产业,新产业需要新专业,新专业需要新

基金项目:山东省专业学位研究生教学案例库项目(SDYAL18088);山东省省级教改项目(M2018X078)。

## 思政与创新创业教育的深度融合

马凤英 徐舒映

齐鲁工业大学

导出/参考文献 分享 打印

**摘要:** 目前创新创业教育成为高等教育的一个重要组成部分,作为一种新的教学模式,以创新创业课程教学为本体,将思想政治教育和创新创业教育有机地结合。齐鲁工业大学实现思想政治与创新创业教育的有机结合,同时在创新创业课题选择与培育方面均开展了与思想政治教育的融合,近三年思想政治教育与创新创业教育深度融合对思想政治与创新创业教育的开展起到显著的促进作用。

**关键词:** 思想政治教育; 创新创业; 深度融合;

# 思政与创新创业教育的深度融合

马凤英<sup>1</sup> 徐舒映<sup>2</sup> (齐鲁工业大学, 山东 济南 250353)

**[摘要]** 目前创新创业教育成为高等教育的一个重要组成部分,作为一种新的教学模式,以创新创业课程教学为本体,将思想政治教育和创新创业教育有机地结合。齐鲁工业大学实现思想政治与创新创业教育的有机结合,同时在创新创业课题选择与培育方面均开展了与思想政治教育的融合,近三年思想政治教育与创新创业教育深度融合对思想政治与创新创业教育的开展起到显著的促进作用。

**[关键词]** 思想政治教育; 创新创业; 深度融合

**[基金项目]** 本文系 2018 年山东省专业学位研究生教学案例库项目“故障诊断与预测”案例库阶段性成果(项目编号:SDYALI8088);山东省省级教改项目“专业认证背景下运动控制系统教学改革与实践”阶段性成果。

**[作者简介]** 1. 马凤英(1971—),女,汉族,山东济南人,硕士,齐鲁工业大学电气工程与自动化学院教授,硕士生导师,主要研究方向为工业系统检测与控制; 2. 徐舒映(1964—),女,汉族,山东邹平人,博士,齐鲁工业大学马克思主义学院教授,主要研究方向为马克思主义中国化、近现代中国乡村和中共党史研究。

高校思想政治教育工作要贯穿到教育教学的全过程,如何做好高校思想政治工作,广大教育工作者进行了系列的探究。创新创业是大学生必备的本领,但目前创新创业教育还存在诸多问题,主要集中在以下几个方面:

### 一、对现有存在问题的分析

#### (一) 创新创业意识不足

在高校的政治教学过程,课程教学的主体教师以及课堂学习的主体学生都缺乏创新意识,部分高校的政治课教学中没有很好地融入创新创业教育,学校、教师以及学生都没有引起足够的

#### (二) 高校领导缺乏深层融合的意识

在高校思想政治课的教学过程中,针对创新创业教育在思想政治课的深层次应用,学校目前还没有完整的教改方案。近期,随着国家对于创新创业教育越来越重视,一些相关的政策方针相继出台,作为创新创业教育的载体,高校应该提升创新创业教育的层次和水平。

#### 二、解决方案

针对以上问题,齐鲁工业大学提出了将思想政治教学融入创新创业教学的整体改革方案之中,使二者成为不可分割的有机整体,相互渗透,相辅相



## 新旧动能转换视角下控制工程领域研究生 科教融合培养模式的探索

(齐鲁工业大学电气工程与自动化学院, 济南市, 250000) 盛 莉  
(齐鲁工业大学前沿交叉学科研究院, 济南市, 250000) 孙 涛

**摘要** 首个新旧动能转换综合实验区在山东建设以来, 产业转型及升级对控制工程领域人才培养提出了新的要求。为适应新的人才需求, 针对控制工程领域研究生培养模式进行了科教融合探索, 围绕导师配置、专业课程设置和科研能力提升等三方面进行了实践, 切实提高了控制工程领域研究生的培养质量。

**关键词** 新旧动能转换; 科教融合; 控制工程

中图分类号: G40-054 文献标识码: B  
文章编号: 1008-0899(2020)06-0047-02

自 2018 年 1 月山东建设国内首个新旧动能转换综合试验区以来, 新一轮的产业转型升级和结构调整对人才需求的结构也产生相应的变化。高等院校是为社会经济发展培养人才的重要机构, 为适应新旧动能转换的人才需求, 山东省高校有责任和义务调整人才培养结构和模式。齐鲁工业大学(山东省科学院)是在 2017 年 5 月由齐鲁工业大学大学和山东省科学院融合而成, 新融合的学校拥有了山东省内最优质的科研平台, 为学校培养新旧动能转换所需的高水平综合型人才提供了更好的平台。为培养适应新旧动能转换新要求的技术人才, 齐鲁工业大学(山东省科学院)电气工程与自动化学院(以下简称“我院”)对控制工程领域研究生培养进行了科教融合模式的探索。

### 1 新旧动能转换对控制工程领域人才培养新要求

控制工程是以控制论、信息论、系统论为基础, 以工程应用为主要目的工程领域, 其应用遍及工业、农业、交通、环境、军事、生物、医学、经济、金融和社会各个领域。结合人工智能、神经网络和模糊控制进一步发展的控制工程更是与山东未来发展方向十大产业尤其是高端装备制造、高端化工、

作者简介: 盛莉(1977~), 女, 汉, 山东临清, 硕士, 副教授, 研究方向: 电气工程。

孙涛(1976~), 男, 汉, 山东新泰, 博士, 教授, 研究方向: 控制工程。

信息产业、海洋经济、现代农业等产业密切相关。新旧动能转换需要大批具备控制工程领域综合知识的创新型专业技术人才和具备解决问题、自主学习能力、创新思维能力的控制工程领域技能人才。传统的控制工程领域研究生培养模式已经不能适应新兴和升级行业的人才需要, 因此我院对控制工程领域研究生人才培养模式进行新的探索和实践。

### 2 控制工程领域研究生科教融合培养模式探索

科教融合是将科学研究与高等教育进行优势互补, 把高水平的科学研究应用到创新型人才的培养教学中, 使科学研究与教学形成良好的互补及循环。在 2017 年学校与科学院融合之后, 我院依托原科学院的自动化所进行了科教融合培养模式探索, 主要从以下三个方面进行。

#### 2.1 两种模式的导师配置

我院控制工程领域研究生的导师选择采用导师“双选”制度, 首先由研究生根据自己的专业基础、兴趣爱好以及导师的研究方向, 填写志愿表, 其次是导师选择研究生和院学术委员会分配研究生。自 2017 级研究生开始, 我院实行了两种模式的导师配置。其一是“双导师”制, 该模式适用于校企合作, 即校内导师和企业导师联合指导学生。这种指导模式的优势是可以利用企业生产中的技术攻关、技术难题等作为学生的研究方向, 培养学生的解决实际问题能力。其二是导师团队制, 该模式是建立导师团队对学生联合培养, 即由我院硕士导师和原山东省科学院自动化所的导师联合担任。这种指导模式的优势是学生可以参加原科学院自动



# 研究生党员奖学金激励引导效用的探析

刘岩 严志国 李敏

(齐鲁工业大学(山东省科学院) 山东·济南 250353)

**摘要** 党的十九大以来,随着我国进入“人才强国”战略实施的关键期,各行各业对高层次创新人才的需求日益迫切,研究生教育的地位和作用更加凸显。近年来,随着研究生培养经费的提高,研究生奖学金评定成为高校研究生培养阶段关注度最大的工作之一。本文以“研究生党员奖学金”为对象,结合有关方面的研究进行探析,突出思想引领,夯实党建基础,强化思政实效,尝试促进奖学金激励作用与研究生党员先锋模范作用有机统一结合,通过结合管理学有关理论,对研究生党员奖学金的评定意义和方法进行探索和思考,并尝试寻找有效的解决方案,增强奖学金评定工作的时代感和时效性,对以后研究生党员奖学金激励效用的发挥提供借鉴和启示。

**关键词** 奖学金评定 研究生党员 激励导向 思政工作

**中图分类号**:G643

**文献标识码**:A

党的十九大以来,随着我国进入“人才强国”战略实施的关键期,各行各业对高层次创新人才的需求更加迫切,研究生教育的地位和作用更加凸显。我国教育系统以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,坚持党对高校的领导,紧紧抓住立德树人根本任务,促进研究生德智体美劳全面发展,切实提升研究生教育支撑引领经济社会发展能力。

随着研究生培养经费的提高,我国对研究生奖学金管理评价体系进行调整完善,各大高校专门设置了多种形式的面向研究生群体的奖学金。奖学金作为政府、高校、社会团体及个人给予优秀学生的奖励,其目的在于调动学生的学习积极性,促进学生的个人发展。研究生奖学金旨在奖励在德、智、体、美等方面全面发展或者在思想品德、学业成绩、科研创新及社会服务等方面表现突出的研究生。目前相关研究生奖学金激励作用的文献资料,主要阐述当前奖励制度存在问题、产生原因以及意见对策,缺少研究生奖学金制度对提高研究生党建工作水平、充分发挥研究生党员的先锋模范作用的分析 and 探讨。本文以“研究生党员奖学金”为对象,对有关方面的研究进行探析,突出思想引领,夯实党建基础,强化思政实效,促进奖学金激励作用与研究生党员先锋模范作用的有机统一,并为发挥研究生党员奖学金的激励效用提供借鉴和启示。

## 1 奖学金制度与学生党员的“双先进性”激励作用

研究生奖学金是指根据研究生学习特点和科研水平而专设的各类奖学金,与研究生助学金一起构成奖励体系,以激励研究生努力学习,钻研创新,全身心地投入到科研中,为提升研究生综合素质、支持研究生顺利完成学业以及培养国家所需要的高层次人才做保障。

奖学金制度的实行,其内涵为人力资源管理学中“动力机制”,即激励机制,旨在激励人的需求,形成内在追求的强大动力,增强其学习、工作积极性。激励机制包括物质激励和精神激励两类。物质激励是以实际物质利益激励,如工资、奖金、职务和职称的晋升、提高福利待遇等;精神激励为各种荣誉、称号、表扬,对员工的尊重、认同、信任等。相应而言,高校奖学金制度的运行机制其实就是把奖学金作为物质激励,把相应的荣誉称号作为精神激励。通过物质和精神双重激励对学生学习进行刺激,调动其学习、科研积极性,增强学习热情,不断奋斗,成长进步。

高校的学生党员和学生干部是学生群体中的优秀代表和骨干力量,是联系教师与广大学生的桥梁和纽带,也是能够发挥引导、带动学生群体作用的核心力量。根据2020年9月4日出台的教育部、国家发展改革委、财政部联合印发《关于加快新时代研究生教育发展的意见》中强调“提高研究生党建工作水平,强化党组织战斗堡垒作用。创新研究生党组织设置方式,探索在科研团队、学术梯队等建立党组织。选优配强研究生党支部书记,充分发挥研究生党员的先锋模范作用”。加强学生的思政教育,促进学生党员先锋模范作用的发挥,逐步培养引导学生在政治素养、道德品质、学业质量、科研创新、社会服务等方面实现“先进”。

奖学金制度激励与学生党员先进性发挥有着紧密的关系。当前我国教育系统坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的教育方针背景下,我国进入“人才强国”战略实施的关键期,两者具有共同的目标和价值导向。奖学金的评定制度对学生党员的先进性给予物质和精神奖励,是高校思政教育中的重要载体和工作环节;学生党员的先进性发挥对奖学金制度有着明显的导向和促进作用,两者互为表里、相互支撑。

## 2 研究生奖学金制度现状

### 2.1 制度设计不够完善

一是奖学金在进行评定的过程中民主参与度比较低,缺乏民主性。笔者通过研究调查,在了解高校奖学金评定过程中发现,学生在参与奖项参评过程中主要工作就是将自己的学习成绩、获奖情况、科研情况进行上报,在进行汇报后由学院领导、导师进行评定。而对于具体评审细则是否更新符合实际、评审过程有无暗箱操作等情况学生无法参与,不了解详情。反映出在制度设计中评审机制不健全、学生参与度较差的现象。二是目前高校在研究生奖励政策中,以研究生国家奖学金、优秀生源奖学金、研究生学业奖学金、研究生单项奖学金为主,其项目设置对奖励对象区分度较小,分配标准趋同,分配政策不合理。三是奖学金资金来源单一化,当前我国普通高校奖学金基本来源主要依靠政府财政拨款资金,学校对奖学金的“造血”能力不足,社会组织及地方企业扶持力度较小,开拓资金支持渠道较少,致使奖学金的评选激烈,未能更好的发挥奖学金的激励作用,学生积极性受到影响。



# 新工科背景下自动化专业人才培养方法浅谈

马凤英 严志国

(齐鲁工业大学(山东省科学院)电气工程与自动化学院 山东·济南 250353)

**摘要** 随着新时代、新科技、新模式到来,新工科概念应运而生,并且快速发展成为当今时代的主流。高等院校担负着培养国家栋梁的重要任务,必须抓住新工科的这次机遇,迎接挑战,培养出适合科技进步、时代发展的高素质复合型人才。本文针对新工科背景下自动化专业人才培养方法进行研究,通过深化人才培养模式,重构课程体系,加强创新实践应用等一系列具体措施,培养出适合国家发展的自动化专业人才培养方法。

**关键词** 新工科 自动化 专业人才培养方法

中图分类号:G712

文献标识码:A

新工科是指针对新兴产业的专业,如智能制造、人工智能、云计算、机器人等进行升级改造,是中国面对新一轮科技发展与产业变革的背景下提出的。人工智能时代的到来,新工科成为高校与社会接轨的有效途径,为高校工科人才提出发展方向。新冠病毒在全国蔓延之际,口罩供不应求,中国应用先进的口罩机,每天生产口罩过亿,自动化的口罩机让我们不得不感叹一句“中国科技的强大,自动化专业人才的重要。”在新工科背景下,对自动化专业人才培养方法进行探索与创新,以提高人才的创新水平与实践应用能力,实现由传统的人工控制过程转型为自动化控制过程。新工科概念的产生,对原有工科专业人才培养模式进行全面升级,是国家对工科专业人才培养模式进行升级,提高高等院校工科人才的专业水平与道德素质,推动工科专业改革创新成为工科高等院校的首要任务。

## 1 深化自动化专业人才培养模式

新工科背景下自动化专业人才培养首先要深化人才培养模式,高等院校原有的教学模式过于陈旧,新工科对自动化专业人才培养有了更高的要求,高等院校应制定与时俱进的教学模式与培养方向,利用本校资源优势发展专业特色,理清培养思路,制定完善健全培养方案,为每个学生建立成长记录袋,进行跟踪培养,定时进行考核,提高本校学生的竞争力与创造力。同时提高院校师资水平与学习高端设备仪器,在各学科中渗透自动化相关知识,学会融汇贯通。高校也可以利用现代先进的教学仪器,进行远程教学,以达到校与校之间资源设备共享,让学生了解各种先进仪器的操作方式、工作原理、以及控制过程,也可以通过微信交流群,根据不同的仪器工作原理设置不同的群,如自动控制群、分析与检测群、传感智能群等,学生可以彼此交流心得,弥补不足,共同进步。

## 2 重构高校课程体系

高校的课程不仅要提供学生完整的知识,还要适应学生自身的发展需求,但高校原有的课程体系过于枯燥单一,无法满足学生的兴趣爱好与时代需求。因此在保证原有基础知识的前提下,增加创新创业课程的选修课,鼓励学生独立思考、自主探究,根据自己的兴趣特长选择自己的研究方向,为未来发展做铺垫。也可以在选修课程中设立必修课,意思是添加当今社会热门的自动化技术,如“机器人的制作过程”、“自动控制理论与技术”以及“人工智能”与“大数据库”,让学生在四个选修专业中选一个必修。让工科专业的学生分模块学习,将自动化分为过程控制模块、传感分析与检测模块、数据建模模块以及微机接口模块,让学生整体粗劣学习,了解自己所擅长的方向,再进行深入学习。

## 3 加强培养大学生的创新与实践实践能力

新工科背景下,培养学生的创新与实践实践能力更为重要,虽说现代很多技术都是通过智能控制,但是智能控制是更为复杂的系统,一个环节的失误就会导致整个系统的失败,每个环节都需要具体实践操作才能让下一步顺利实施。但现代高等院校培养的学生普遍存在的现象是理论知识过硬,动手实践能力偏弱。“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”,根据新工科背景下对人才的需求,高校应及时提高学生理论与实际相结合的能力,在巩固基础知识的前提下提高创新能力,教师在传授完知识,要狠抓学生的掌握与应用情况,布置动手操作的实验,然后可以在技术交流群进行展示,说出实验的过程、现象、原理,充分发挥学生的主体性。同时学校可以与企业合作,让学生多进行企业参观,以及一些社会实践活动,培养学生的自主实践能力,深化创新创业思维,把学生培养成出了校门能快速步入社会的人,改善工科学生的死板,学会适应与变通。教师也可以开展创新项目,鼓励学生参与其中,进而提高学生的创新能力与工程能力,以及小组合作协调能力。

智能时代的到来,新工科成为时代发展的必然要求,但改革自动化专业人才培养也不是一蹴而就的,这是一个复杂而漫长的过程,需要高校全方位,多层次的实践与探究,在学生一步步适应中缓慢推进。以社会的需求为切入点,升级培养方式,实现高等工科院校人才的转型,让新型工科与自动化融合,让高校工科人才成为高校的模范,为以后高校人才升级改造提供经验,不断完善新工科的建设和改革,培养出适合新时代的高素质人才,为祖国发展保驾护航。

★基金项目:2018年山东省专业学位研究生教学案例库项目“故障诊断与预测”案例库(项目编号:SDYAL18088);山东省省级教改项目“专业认证背景下运动控制系统教学改革与实践”(项目编号:M2018X078)。

作者简介:马凤英(1971.3-),女,山东庆云人,博士,齐鲁工业大学(山东省科学院)电气工程与自动化学院,教授,研究方向:机器人运动控制、工业系统电磁兼容性研究、嵌入式系统开发。

## 参考文献

- [1] 余雷,费树娥.新工科背景下电气工程及其自动化专业人才培养研究[J].电气电子教学学报,2019,41(05):17-21+25.
- [2] 蒋义然,王艳,秦英.雄安新区建设背景下保定高校新工科人才培养模式的研究与实践——以自动化专业为例[J].数码世界,2019(10):132.



## 科教融合视角下大学生创新创业训练计划项目培育研究

马凤英,魏同发

(齐鲁工业大学 电气工程与自动化学院,山东 济南 250353)

**摘要:**2017年齐鲁工业大学和山东省科学院深度融合成立全新的齐鲁工业大学。在深度科教融合的背景下依托山东省科学院的四个国家级平台和十四个省平台,齐鲁工业大学的大学生创新创业训练计划项目培育迎来良好的发展机遇,电气工程与自动化学院与科学院自动化研究所在深度科教融合过程中,通过研究所和学院双导师推荐培育项目和学生自主命题双导师辅导两种主要的形式培育项目, 对提高学生创新创业能力、培养高水平创新人才发挥了重要作用。本文论述了采用科教深度融合的方式开展大学生创新创业训练计划项目培育的可行性及重要的价值,提出了科教融合开展该项目的策略与措施,包括深化科教融合、加强创新实验室建设、完善管理制度、明确工作、强化过程管理来提高实施质量,与校外实习基地建立有机联系,科教深度融合取得了丰硕的成果。

**关键词:**大学生创新创业训练计划项目;科教融合;创新实验室

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2019)02-0003-02

### 一、深度科教融合背景介绍

2017年齐鲁工业大学和山东省科学院深度融合计划成立全新的齐鲁工业大学,作为山东省科教融合改革的先行者,新齐鲁工业大学于2017年5月28日宣告成立,齐鲁工业大学事业发展驶入了快车道,实现了加速度,人才队伍建设取得新进展。齐鲁工业大学和省科学院深度融合以后,电气学院由4个国家级平台和14个省平台来支撑广大师生的科研、教研和教学。在深度科教融合的大背景下,为进一步提高大学生的创新能力、实践动手能力,电气工程与自动化学院依托国际级和省平台开展了大学生创新创业训练计划项目的培育计划。大学生创新创业训练计划项目以兴趣驱动、发掘特色项目为实施原则,将创新创业项目分为创新训练项目、创业训练项目、创业实践项目三大类。电气学院的5个本科专业都是综合应用性强的工程专业,它要求学生除了具有广泛扎实的理论基础知识外,还必须具有很强的创新精神和实践能力。

齐鲁工业大学结合山东省科学院和原齐鲁工业大学自身学科设置特点,从生物质精练、发酵过程检测与控制、智能制造等多方面,鼓励学生开展课外科研创新训练活动,同时大力营造大众创业、万众创新的环境氛围,积极引导从身边熟悉的项目出发,

进行相关科技成果的研发,巩固学生专业基本理论知识,培养学生创新意识和实践动手能力,为学生今后职业规划奠定良好基础。

### 二、深度科教融合背景下大学生创新创业训练计划项目培育

1.采用导师引导,提供实验平台。目前电气学院大学生创新创业训练计划项目题目拟定主要有两种形式,一是科教融合双导师初步拟定培育,二是学生自主命题。学院积极鼓励学生自主命题,学生根据现实生活中的各种现象及生产生活需要提出问题,产生创新思想。作为学生自主命题的一个团队代表,2015年三名学生根据自身的兴趣爱好组建了无人机协会,2016年申报了大学生创新创业训练计划项目,被推荐为国家级大学生创新创业训练计划项目,在国家级大学生创新创业训练计划项目实施过程中与指导教师团队多次交流改进方案,项目进行过程中申报实用新型专利一项,发表了中文核心论文一篇,项目完成后2017年参加“挑战杯”全国大学生系列科技学术竞赛,获得国赛二等奖,该项目2018年4月份参加“创青春”全国大学生创业大赛校内选拔获得专家的一致好评。

2.实行人人参与立项,人人有项目培育的政策。所有项目经学院初评排序后,上报学校。学校组织专家根据申报书的质量以及项目合理性、实用性、创新性

**收稿日期:**2018-04-27

**基金项目:**山东省研究生教育创新计划面向控制工程专业的硕士研究生教育质量监控体系研究(SDYC14014);齐鲁工业大学校级研究生教育创新计划项目:基于校企联盟协同监控平台的全日制专业学位研究生实践能力培养体系构建

**作者简介:**马凤英(1971-),女(汉族),山东济南人,教授,硕导,研究方向:工业系统检测与控制、工业系统电磁兼容性研究、嵌入式系统开发等。

### 3.2 教研教改项目

序号	项目名称	主持人	项目级别	立项时间	备注
1	基于自我发展的工程硕士创新培养模式研究	陆宏谦	省级	2016	
2	基于校企联盟协同监控平台的全日制专业学位研究生实践能力培养体系构建	马凤英	校级	2016	
3	基于系统协同论的控制类研究生培养模式创新实证研究	张迎春(1) 葛爱冬(2)	省级	2018	见下方文件 鲁教研字 (2019) 1 号
4	新旧动能转换下控制工程领域专业学位硕士研究生科教融合培养模式的重构	孙 涛	校级	2018	
5	控制工程专业研究生创新能力培养体系的研究	严志国 (第二位)	省级	2017	
6	科教融合在控制科学与工程学科研究生培养质量中的体制机制研究	严志国(第 二位)	校级	2020	



## 引用文件：鲁教研字（2019）1号

### 2018年山东省研究生导师指导能力提升立项建设名单

序号	项目编号	项目名称	单位名称	负责人
148	SDYY18148	“四证合一”背景下临床医学硕士专业学位研究生课堂教学质量评价研究	潍坊医学院	张建华
149	SDYY18149	以全球学习体验课程（GLE）为载体的心理学硕士生跨文化研究创新能力培养	潍坊医学院	王艳郁
150	SDYY18150	新工科建设视野下传统工科专业研究生多元协同培养模式探索与实践—以轻工技术与工程专业为例	齐鲁工业大学	吉兴香
151	SDYY18151	基于系统协同论的控制类研究生培养模式创新实证研究	齐鲁工业大学	张迎春
152	SDYY18152	工科院校校企联合培养研究生长效机制及绩效评价指标体系研究—以齐鲁工业大学研究生联合培养基地为例	齐鲁工业大学	刘辉
153	SDYY18153	化学学科研究生培养质量提升工程	齐鲁工业大学	李天铎
154	SDYY18154	新能源新材料专业研究生培养助推新旧动能转换工程现状调查研究—以山东工科高校为例	齐鲁工业大学	魏明志
155	SDYY18155	研究生学位论文创新性问题的研究—基于研究生创新能力培养的视角	齐鲁工业大学	耿光连
156	SDYY18156	慕课（MOOC）与高等艺术院校研究生培养机制融合研究	山东艺术学院	王宏昆
157	SDYY18157	“国家新旧动能转换”背景下文化产业管理硕士研究生创新能力培养研究	山东艺术学院	唐月民
158	SDYY18158	齐鲁文化视角下的舞蹈学实践课程的创新研究	山东艺术学院	王岩
159	SDYY18159	山东省乡村振兴建设背景下环艺设计硕士研究生创新实践能力培养	山东工艺美术学院	胡英盛
160	SDYY18160	供给侧改革视域下体育学研究生供给问题及优化路径研究	山东体育学院	毛莉虹
161	SDYY18161	“健康中国”建设中我国体育学硕士研究生社会责任的培育研究	山东体育学院	周曰智
162	SDYY18162	山东省新旧动能转换视角下体育学研究生“学习共同体”教学生态体系研究	山东体育学院	张鹏翼
163	SDYY18163	具有农业实用特色的药学专业型研究生培养模式的探索研究	青岛农业大学	郝智慧
164	SDYY18164	以新兴“农业生物技术产业”为导向培养生物工程创新型人才	青岛农业大学	杨建明
165	SDYY18165	基于内涵式发展的地方院校农业资源与环境研究生培养质量提升体系研究与实践	青岛农业大学	柴超

### 3.3 获奖

#### 山东省自动化学会本科高校类二等奖 2 项



## 附件 4：研究生创新能力的支撑材料

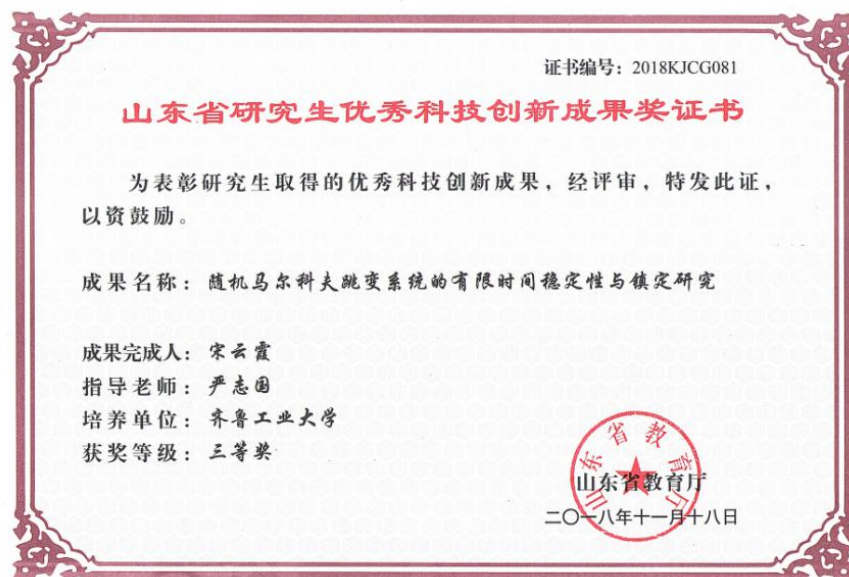
### 4.1 研究生成果奖

序号	成果名称	姓名	导师	颁奖单位	奖项名称	获奖时间	备注
1	随机马尔科夫跳变系统的有限时间稳定性与镇定研究	宋云霞	严志国	山东省教育厅	优秀科技创新成果奖三等奖	2018	证书①
2	随机 Markov 跳变系统的有限时间控制与应用	宋云霞	严志国	齐鲁工业大学	优秀科技创新成果奖一等奖	2018	证书②
3	德州植物园绿色照明系统设计	陈婷	孙涛	山东省教育厅	专业学位研究生优秀实践成果奖	2018	鲁教研字(2018)3 号 下见文件 1
4	随机 Markov 跳变系统的有限时间控制与应用	宋云霞	严志国	山东省教育厅	优秀硕士学位论文获奖	2019	鲁教研函(2019)2 号 下见文件 2
5	信息安全防御体系及数据传输方案调度下网络系统分析与综合	邓雅瀚	陆宏谦	山东省教育厅	研究生优秀成果奖三等奖	2021	鲁教研函(2021)12 号 下见文件 3
6	A method for state-of-charge estimation of lithiumion batteries based on PSO-LSTM	任晓庆	俞晓冬	山东省教育厅	研究生优秀成果奖三等奖	2021	鲁教研函(2021)12 号 下见文件 3
7	华为杯十七届中国研究生数学建模竞赛	隋璘等	孙凯	中国学位与研究生教育学会	研究生创新实践系列大赛全国三等奖	2020	证书③
8	一种基于微生物燃料电池的水质长期监测机器人	廉磊等	马凤英	学位与研究生教育学会	“兆易创新杯”中国研究生电子设计竞赛华北赛区二等奖	2021	证书④

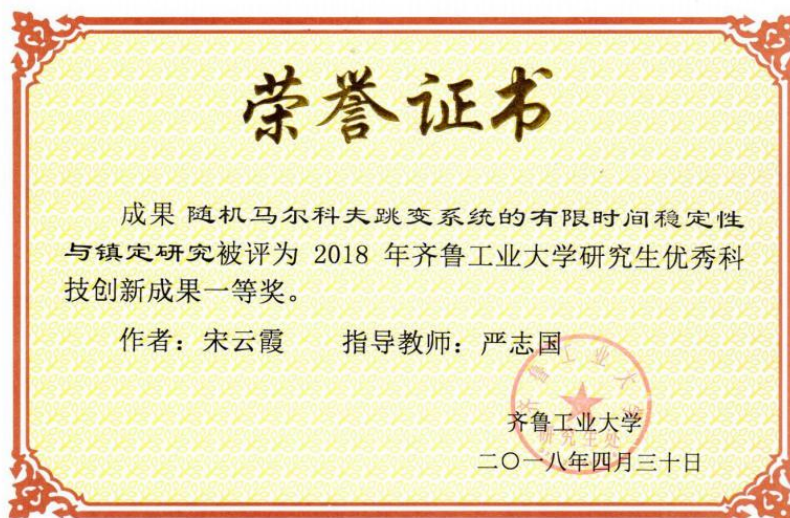


9	面向地理信息测绘的无人机倾斜三维摄影系统	胡长琪等	马凤英	教育部	十五届“挑战杯”国赛二等奖	2017	证书⑤
10	交通预警机器人	于文志	马凤英	省教育厅	科技创新大赛省二等奖	2019	证书⑥
11	一种基于微生物燃料电池的水质长期监测机器人	廉磊等	马凤英	省教育厅	十七届“挑战杯”省赛特等奖	2021	证书⑦

### 证书①



### 证书②



证书③



证书④



证书⑤



证书⑥





证书⑦



本节依托的教育厅文件

文件 1、鲁教研字（2018）3 号

# 山东省教育厅

鲁教研字〔2018〕3 号

---

## 山东省教育厅 关于公布2018年山东省优秀学位论文研究生 优秀科技创新成果奖和专业学位研究生 实践成果奖的通知

各高等学校：

根据《山东省学位委员会山东省教育厅山东省财政厅关于印发山东省研究生教育创新计划的通知》（鲁学位〔2006〕5号）要求，经单位推荐、专家评审和网上公示，2018年，确定山东省优秀博士学位论文68篇，优秀硕士学位论文116篇，优秀学士学位论文612篇；确定山东省研究生优秀科技创新成果奖112项，

— 1 —

## 2018 年山东省研究生优秀科技创新成果奖名单

序号	单位	姓名	成果名称	导师	等次
74	山东科技大学	孟昭胜	掩护式液压支架智能调姿技术研究	曾庆良	三等奖
75	山东科技大学	贺萌	非离子表面活性剂在低阶煤泥表面的吸附及分子模拟研究	李琳	三等奖
76	山东科技大学	侯弘历	超高强度硼钢的热冲裁性能研究及冲裁工艺参数的优化	李辉平	三等奖
77	青岛科技大学	马康	多元共沸物节能分离技术及其工业应用	王英龙	三等奖
78	青岛科技大学	孙其坤	新型多刺激响应荧光分子的构筑与光电性质研究	杨文君 薛善锋	三等奖
79	青岛理工大学	王召猛	基于 BIM 的人脸识别技术	刘文锋	三等奖
80	山东建筑大学	陈朋	县（市）域乡村建设规划编制技术研究——以郓城县为例	刘魁 赵继龙	三等奖
81	齐鲁工业大学	宋云霞	随机马尔科夫跳变系统的有限时间稳定性与镇定研究	严志国	三等奖
82	齐鲁工业大学	庄京顺	木材化学组分的无损解离和纯化	王兆江	三等奖
83	山东理工大学	汪晓	车辆悬架渐变刚度板簧技术开发与设计	周长城	三等奖
84	山东理工大学	闵德栋	果蔬采后品质劣变机制及控制技术研究	张新华 李富军	三等奖
85	潍坊医学院	王聪聪	巩膜结构重塑的生物力学机制研究	王国辉	三等奖
86	潍坊医学院	朱丽丽	新医改形势下乡村医生发展研究	尹文强	三等奖
87	泰山医学院	王凯	基于 C-H 官能团化 C-O/S 键形成合成 C-5 位修饰的 8-氨基喹啉衍生物	夏成才	三等奖
88	泰山医学院	时潇	踝关节平衡装置的试制及其应用研究	谢地	三等奖
89	山东中医药大学	王晓龙	宿主靶向抗腺病毒药物发现	王升启 杨静	三等奖
90	山东中医药大学	陈文华	一种珊瑚拟青霉菌种的鉴定及培育方法、应用	徐凌川 石作荣	三等奖
91	山东中医药大学	颜培正	基于中医“气”理论益气化饮法干预哮喘肺寒饮蕴肺证大鼠细胞自噬机制研究	张庆祥	三等奖
92	山东师范大学	丁雪莹	几类逻辑动态系统的分析、控制及应用	李海涛 刘衍胜	三等奖



## 附件 5

## 2018 年山东省专业学位研究生优秀实践成果奖名单（115 项）

序号	单位	姓名	成果名称	导师	校外导师	等次
76	山东建筑大学	刘海福	济南市生活垃圾暨污水处理厂污泥焚烧发电项目社会稳定风险分析及评估报告	王洪波	高洪振	三等奖
77	齐鲁工业大学	陈婷	德州植物园绿色照明系统设计	孙涛	董圣英	三等奖
78	齐鲁工业大学	魏晓宇	基于啤酒糟固态发酵生产新型微生物农药	李敬龙	胡文效	三等奖
79	山东理工大学	王铭	生物合金增材制造工艺与组织性能研究	方晓英	娄殿军	三等奖
80	山东农业大学	刘晓	青贮圆捆机的设计及试验优化	侯加林	李玉华	三等奖
81	山东农业大学	孙宜胜	一种新型果蔬保鲜剂及其应用	张丽丽	徐宗海	三等奖
82	山东农业大学	邓从	建设占用耕地剥离表土生态保育与利用技术研究	陈为峰	王文中	三等奖
83	潍坊医学院	涂颖珊	急性胰腺炎累及桥隔的临床意义及其解剖学基础研究	董鹏	王滨	三等奖
84	潍坊医学院	曹哲	腺病毒介导 MircoRNA-126 转染对婴幼儿血管瘤内皮细胞增殖与凋亡的影响	梁晓琴	郭永强	三等奖
85	泰山医学院	程方圆	超声诊断隐匿性乳腺癌一例	张玫	李秀昌	三等奖
86	滨州医学院	张海利	使用质谱联合 QDB 新技术筛选肾癌生物标记物	田梗	张建棣	三等奖
87	山东中医药大学	王蒙	血压模拟仪输出“O 曲线”检测设备	魏本征	孙欣	三等奖
88	山东中医药大学	李超	基于细胞自噬探究“钩藤-莱菔子”有效组分靶向拮抗高血压血管损伤重构作用机制的研究	李运伦		三等奖
89	山东中医药大学	马度芳	黄芪甲苷通过改善炎症反应和瘦素抵抗阻止肥胖相关性高血压的研究	李晓		三等奖
90	济宁医学院	齐豹	脊柱外科术后格林-巴利综合征四例及回顾性分析	孟纯阳		三等奖
91	山东师范大学	徐小惠	高中生数据处理能力	傅海伦	王彬	三等奖
92	山东师范大学	祁琳	泰国华裔青少年对中华文化认同及影响因素研究	侯磊	封水莲	三等奖
93	山东师范大学	路彦沙	基于光学相干断层扫描血管造影的中心凹无血管区域检测技术的研究及其应用	李登旺	Yali Jia (美国)	三等奖
94	曲阜师范大学	王晓磊	《趣味人生》（短篇小说集 全文翻译）	范淑杰	文福姬	三等奖

文件 2、鲁教研函（2019）2 号

# 山东省教育厅

---

鲁教研函〔2019〕2 号

## 山东省教育厅 关于公布2019年优秀博士学位论文 优秀硕士学位论文和研究生优秀成果奖 获奖名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省学位委员会山东省教育厅山东省财政厅关于印发山东省研究生教育创新计划的通知》（鲁学位〔2006〕5号）要求，经单位推荐、专家评议和网上公示，2019年确定山东省优秀博士学位论文150篇，优秀硕士学位论文500篇，山东省研究生优秀成果奖500项，现将名单予以公布。

各单位要深入实施研究生教育创新计划，积极探索新形势下研究生教育规律，以培养研究生“创新意识、创造能力、创业精神”为核心，深化研究生培养模式改革，培养大批高层次专门人

---

## 2019 年山东省优秀硕士学位论文获奖名单

序号	单位	姓名	论文题目	导师
282	山东建筑大学	李凯丽	利益相关者视角下关系治理对 IPD 项目绩效影响研究	王德东
283	山东建筑大学	李永斌	基于多种控制策略下的辐射供冷和独立新风系统模拟研究	庄兆意
284	山东建筑大学	马芳芳	基于场协同和火积耗散的换热管强化传热机理的 CFD 分析	云和明
285	山东建筑大学	盛硕	综合效益导向下的城市新区绿色基础设施构建研究——以济南市西部新城为例	肖华斌 张红岩
286	山东建筑大学	司建平	东部地区农村就业人口职住平衡研究——以济南章丘市为例	赵虎
287	山东建筑大学	杨硕	碳源对厌氧菌群产甲烷活性与电子传递途径的影响研究	邢丽贞
288	山东建筑大学	张溪	北京市不同污染等级大气颗粒物及其水溶性离子的粒径分布特征及成因分析	王金鹤
289	山东建筑大学	仇硕华	高速电梯耦合系统水平振动及轮轨界面接触机理研究	张瑞军 张青
290	山东建筑大学	赵文浩	火损绿色高性能纤维增强水泥基新型框架节点抗震加固研究	李秀领
291	山东建筑大学	赵亚	闽南地区文庙建筑装饰纹样研究	薛娟
292	齐鲁工业大学	迟泽旭	新型纳米零价铁的制备及其在废水处理中的应用	王振
293	齐鲁工业大学	高蕾蕾	牡丹籽蛋白的理化和功能特性及多肽的抗氧化活性研究	李迎秋
294	齐鲁工业大学	蓝林欣	基于三聚噻吩衍生物荧光探针的制备及其性能研究	李天铎 牛庆芬
295	齐鲁工业大学	裴佳伦	K-means 算法的改进及其在数字图像分割中的应用	董祥军
296	齐鲁工业大学	邱萍	基于项缺失的负序列模式挖掘关键技术研究	董祥军
297	齐鲁工业大学	宋云霞	随机 Markov 跳变系统的有限时间控制与应用	严志国
298	齐鲁工业大学	孙涛	寡聚噻吩类和水杨醛席夫碱类荧光探针的研究	李天铎 牛庆芬
299	齐鲁工业大学	王贝贝	N-2-羟丙基-3-三甲基氯化铵壳聚糖/生物多糖体系溶液的性质	杨效登



# 山东省教育厅

---

鲁教研函〔2021〕12 号

## 山东省教育厅 关于公布 2021 年山东省优秀博士硕士学位论文 和研究生优秀成果奖名单的通知

各研究生培养单位：

根据《山东省教育厅关于开展 2021 年山东省研究生教育质量提升计划和研究生教育创新计划项目申报工作的通知》（鲁教研函〔2021〕8 号）等要求，经单位推荐、专家评审等程序，2021 年确定山东省优秀博士学位论文 150 篇、山东省优秀硕士学位论文 500 篇、山东省优秀研究生成果奖 500 项，现予以公布。

各单位要充分发挥优秀研究生学位论文和成果奖的激励作用，深化产教融合、科教融合协同育人机制，推进研究生人才培养模式改革，不断提升研究生培养能力和质量，培育大批高层次创新性专门人才，为服务国家和区域经济社会发展提供人才支持和智力支撑。

---

## 2021 年山东省研究生优秀成果奖名单

序号	单位	姓名	成果名称	指导教师	等次
433	山东建筑大学	范斌斌 贺虎成 赵明	空间视觉在环境设计作品中的艺术呈现	陈淑飞 王军	三等奖
434	齐鲁工业大学	于瑞	句子语义匹配的研究与应用	鹿文鹏 王广磊	三等奖
435	齐鲁工业大学	邓雅瀚	信息安全防御体系及数据传输方案调度下网络系统分析与综合	陆宏谦	三等奖
436	齐鲁工业大学	任晓庆	A method for state-of-charge estimation of lithium-ion batteries based on PSO-LSTM	刘树林 俞晓冬	三等奖
437	齐鲁工业大学	杜明昊 吴玺志 程大全	面向工厂化育苗的智能穴盘补种系统	郝凤琦 张让勇	三等奖
438	齐鲁工业大学	李欢 任永强 李华鹏	金属硫化物/氧化物复合材料的可控制备及性能研究	周国伟 何妍妍	三等奖
439	齐鲁工业大学	李岩	Porous 3D superstructure of nitrogen doped carbon decorated with ultrafine cobalt nanodots as peroxymonosulfate activator for the degradation of sulfonamides	赵汝松 占金华	三等奖
440	齐鲁工业大学	李超	静音型水下自航式潜器系统研制与应用	郝宗睿 吴大转	三等奖
441	齐鲁工业大学	杨亚茹	Social Trust and Green Technology Innovation: Evidence from Listed Firms in China	刘德胜	三等奖
442	齐鲁工业大学	张常胜 王嘉细	激光熔覆表面复合强化新技术	沈学会 何建群	三等奖
443	齐鲁工业大学	柳芬芳 张明君	生物活性物质的研究及应用	李迎秋 汲德群	三等奖
444	齐鲁工业大学	党姣 季秀娜 王宝堃	基于斑马鱼模型的改善神经系统损伤药物高效筛选	靳梦 李丽娜	三等奖
445	齐鲁工业大学	彭润龙	分数阶系统部分反同步算法及基于 UDE 控制器解决分数阶系统镇定问题研究	郭荣伟	三等奖
446	青岛农业大学	付鲁峰 耿子雯 赵晓娟	月季应答干旱胁迫的生理和分子机制	刘庆华 姜新强	三等奖
447	青岛农业大学	刘晓利 李雨晴 赵寿聪	山东省海水经济鱼类免疫基因资源的挖掘和相关功能研究	李超 傅强	三等奖
448	青岛农业大学	刘宾绪	环渤海渔港沉积物中典型有机污染物风险评价和酶修复材料与技术研发	柴超 李彦	三等奖
449	青岛农业大学	杨巧婷 王娇	基于光电传感的农药残留检测新方法研究	李海银	三等奖
450	鲁东大学	王雪慧 刘叶美	中国共产党海洋经济思想的历史演进	殷昭睿	三等奖

## 附件 4.2: 研究生科研成果代表

以下文献中只标注研究生的名字

### 4.2.1 研究生科研论文代表

序号	作者 (位次)	论文名称	期刊名称	发表时间	网址链接	备注
1	Jian Zhang 张健(2/3)	A new approach to fuzzy output feedback controller design of continuous-time Takagi–Sugeno fuzzy	International Journal of Fuzzy Systems	2020	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-020-00920-y">https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-020-00920-y</a>	SCI 1区
2	Shiyu Zhong 钟世玉(1/3)	Finite-time annular domain stability and stabilization for stochastic Markovian switching systems driven by Wiener and Poisson noises	International Journal of Robust and Nonlinear Control	2021	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rnc.5390">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rnc.5390</a>	SCI 1区
3	Xiaomin Zhou 周晓敏(2/4) Dongkang Ji 季东康(3/4) Min Zhang 张敏(4/4)	Finite-time annular domain stability and stabilization of Itô-type stochastic time-varying systems with Wiener and Poisson noises	International Journal of Control	2021	<a href="https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207179.2021.1996633?casa_token=F3TnvIqyC5sAAAAA:H9tdLQmWMpIHzyZfesOC7iRoevaUN281JX-8NAA-2NAveTa4ZfkiSUHo_lbXsu6xfCQM8q7C4y8zDg">https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207179.2021.1996633?casa_token=F3TnvIqyC5sAAAAA:H9tdLQmWMpIHzyZfesOC7iRoevaUN281JX-8NAA-2NAveTa4ZfkiSUHo_lbXsu6xfCQM8q7C4y8zDg</a>	SCI 3区
4	Yunxia Song 宋云霞(2/3)	Finite-time H <sub>2</sub> /H <sub>∞</sub> control for linear Itô stochastic Markovian jump systems: mode dependent approach	IET Control Theory & Applications	2020	<a href="https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-cta.2020.0515">https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-cta.2020.0515</a>	SCI 1区
5	Lin Sui 隋 璘(2/5) Hongxun Wang 王洪勋(3/5)	Design of an adaptive nonnegative garrote algorithm for multi-layer perceptron-based soft sensor	IEEE Sensors Journal	2021	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9507431">https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9507431</a>	SCI 2区



6	Wu Xiuliang 吴修粮(2/4) Xue Jingyua 薛景瑜(3/4)	Development of a new multi-layer perceptron based soft sensor for SO2 emissions in power plant	Journal of Process Control	2019	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959152419303312?casa_token=VjR-M81uNBsAAAAA:Yi9U6p8c1vP_SgHOiRjAk761xo7kRwcrQH0n83fcrQqIHJ_oZ5bHIOGhK8A-JYTRyYSQjaB6Dqo">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959152419303312?casa_token=VjR-M81uNBsAAAAA:Yi9U6p8c1vP_SgHOiRjAk761xo7kRwcrQH0n83fcrQqIHJ_oZ5bHIOGhK8A-JYTRyYSQjaB6Dqo</a>	SCI 2 <input checked="" type="checkbox"/>
7	Yue Hu 胡跃(2/4) Chaoqun Guo 郭超群(3/4)	Cluster synchronization for a class of complex dynamical network system with randomly occurring coupling delays via an improved event-triggered pinning control approach	Journal of the Franklin Institute	2020	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003219308804?casa_token=ShQ_f5rLbTAAAAA:A8c8TmF2zKRvqXXX8BTvvCGv18VZzGKr-kOPdLemm6G9q2OZ_4CjLqR0v845hpr347_PyUvLbag">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003219308804?casa_token=ShQ_f5rLbTAAAAA:A8c8TmF2zKRvqXXX8BTvvCGv18VZzGKr-kOPdLemm6G9q2OZ_4CjLqR0v845hpr347_PyUvLbag</a>	SCI 1 <input checked="" type="checkbox"/>
8	Yahan Deng 邓雅涵(1/3)	Security event-triggered control for Markovian jump neural networks against actuator saturation and hybrid cyber attacks	Journal of the Franklin Institute	2021	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003221004269">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003221004269</a>	SCI 1 <input checked="" type="checkbox"/>
9	Yahan Deng 邓雅涵(2/3)	Hierarchical type stability and stabilization of networked control systems with event-triggered mechanism via canonical Bessel–Legendre inequalities	Journal of the Franklin Institute	2021	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003221003732">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016003221003732</a>	SCI 1 <input checked="" type="checkbox"/>
10	Wu Xiuliang 吴修粮(3/3)	A novel variable selection algorithm for multi-layer perceptron with elastic net	Neurocomputing	2019	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925231219308999">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925231219308999</a>	SCI 2 <input checked="" type="checkbox"/>
11	Lin Sui 隋 璘(2/4)	基于非负熵系与 LSTM 神经网络的动态软测量算法	控制理论与应用	2021	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CAPJ&amp;dbname=CAPJL_AST&amp;filename=KZLY2021093000C&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=nHyseh4u1rYLAviKvXbS7mJucNPds_2XSRQQ9IK1nIZ_wopi5gZJcvjoH1bOAu">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CAPJ&amp;dbname=CAPJL_AST&amp;filename=KZLY2021093000C&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=nHyseh4u1rYLAviKvXbS7mJucNPds_2XSRQQ9IK1nIZ_wopi5gZJcvjoH1bOAu</a>	I 类

## 4.2.2 研究生专利代表

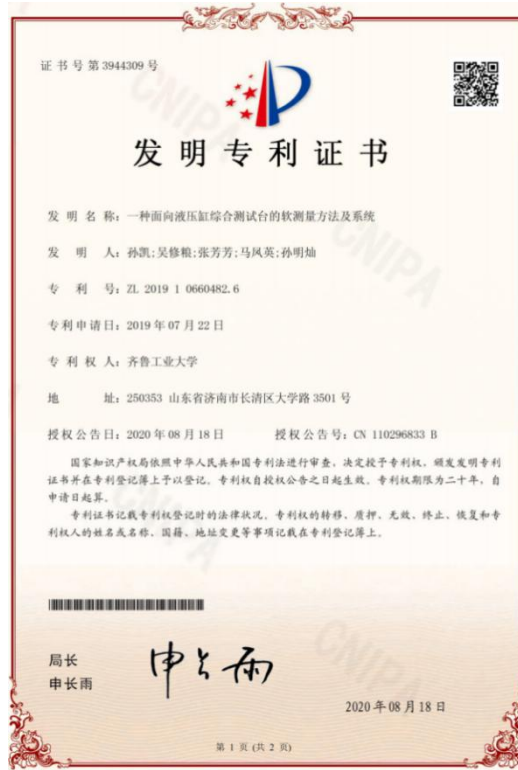
序号	作者 (位次)	专利 名称	授权号	授权 日期	网址链接
1	吴修粮 (2/5)	一种面向液 压缸综合测 试台的软测 量方法及系 统	ZL2019 1066048 2.6	2020.0 8.18	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN110296833B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=sD3LtzT--OHK5g887_yT1mzaJHudvCgqFgbFnyA0wdcbr4JAPcUzHILP3HMyBpUC">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN110296833B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=sD3LtzT--OHK5g887_yT1mzaJHudvCgqFgbFnyA0wdcbr4JAPcUzHILP3HMyBpUC</a>
2	吴修粮(2/3)	一种面向铜 矿浮选机的 基于神经网 络的软测量 方法及系统	ZL2018 1096086 7.X	2021.0 5.04	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN109002862B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=80wWX5tXSI RzjSCc78PmRe4jFYV73g7r-GoyMTil86o8eUxUihtozh0uv9_awicX">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN109002862B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=80wWX5tXSI RzjSCc78PmRe4jFYV73g7r-GoyMTil86o8eUxUihtozh0uv9_awicX</a>
3	张宇昂(2/4)	一种对水泥 3D 打印的接 头装置	ZL2020 2015850 3.2	2020.1 1.06	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN113119275A&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=slmqDAOrl112TgQGbw6mh5vNbu4wWolC2Dw_7fZpj-syeTnlAoLhw9m9mTXUPVOh">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN113119275A&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=slmqDAOrl112TgQGbw6mh5vNbu4wWolC2Dw_7fZpj-syeTnlAoLhw9m9mTXUPVOh</a>
4	于文志(2/3) 尹燕凯(3/3)	一种生物质 发酵酒精浓 度检测装置 及方法	ZL2018 1111602 2.9	2021.0 6.22	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN109521154B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=cfbP57fuu5TKwCf9zpJMplYTPJbGm89cHjFBIdSv5Fw9sQvigfUug8qblrMTGcli">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2021&amp;filename=CN109521154B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=cfbP57fuu5TKwCf9zpJMplYTPJbGm89cHjFBIdSv5Fw9sQvigfUug8qblrMTGcli</a>
5	靳欣(2/3)	一种基于 PSO-PD 神 经网络的四 足机器人运 动轨迹控制 方法	ZL2017 1029593 9.9	2020.0 1.14	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN106886155B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=Oxn3w6H6cOqbSRVn09YY-ufdDK_m-3shfhclqguOyYDqOTba0CDrPDHBhkm9qaDG">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN106886155B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=Oxn3w6H6cOqbSRVn09YY-ufdDK_m-3shfhclqguOyYDqOTba0CDrPDHBhkm9qaDG</a>
6	靳欣(2/3)	一种基于正 弦对角步态 与快速查表 法的四足机 器人运动控 制方法及控 制装置	ZL2017 1029519 1.2	2020.0 4.24	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN107045552B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=L_nChBUpr2PXvaT_7geUm8VZAbsxt-PLI7rYfB8rTNhj4pz0qtr0KIZemMlsI_VJ">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN107045552B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=L_nChBUpr2PXvaT_7geUm8VZAbsxt-PLI7rYfB8rTNhj4pz0qtr0KIZemMlsI_VJ</a>
7	刘加勋(2/6)	一种永磁同 步电机混沌 同步控制方 法	ZL2019 1071296 1.8	2019.0 8.02	<a href="https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN110266222B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=Ke_cevI3yU9_gLVOBJVdiCL55WyMmdDUd5vdYjZ-wPTwJZsCHvr8oBokOghBB9eW">https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SCPD&amp;dbname=SCPD2020&amp;filename=CN110266222B&amp;uniplatform=NZKPT&amp;v=Ke_cevI3yU9_gLVOBJVdiCL55WyMmdDUd5vdYjZ-wPTwJZsCHvr8oBokOghBB9eW</a>

8	于文志(2/3)	一种交通预警机器人系统	ZL2018 1144615 3.3	2020.1 2.02	见下方证书[8] [9] [10]
9	柳笛(2/4)	基于 BP 神经网络和支持向量机的铝板表面缺陷	ZL2015 1020274 9.9	2018.0 1.05	
10	张宇昂(2/4)	JOIN7 DE9ICE FO5 CEMEN7 3D P5IN7ING 7ECHNICA L FIELD (韩国专利)	2021/00 216	2021.0 2.24	



# 专利成果代表作证书

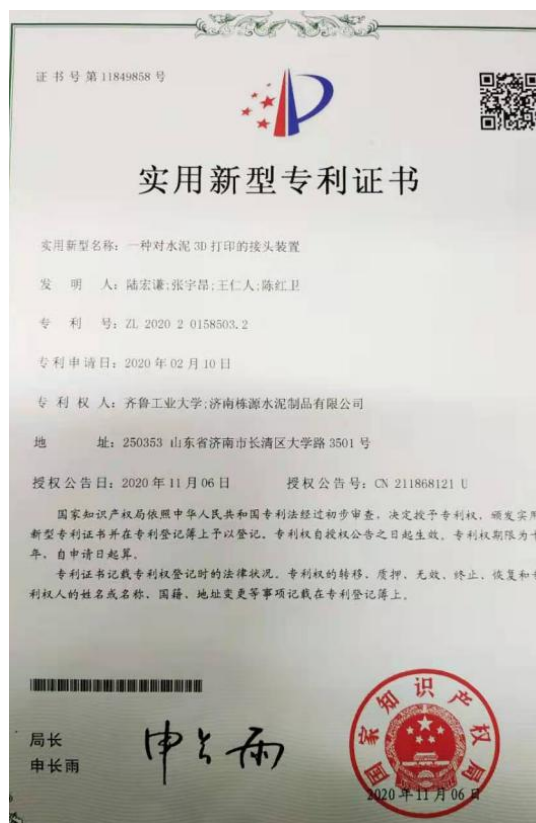
[1] 吴修粮



[2] 吴修粮



[3] 张宇昂



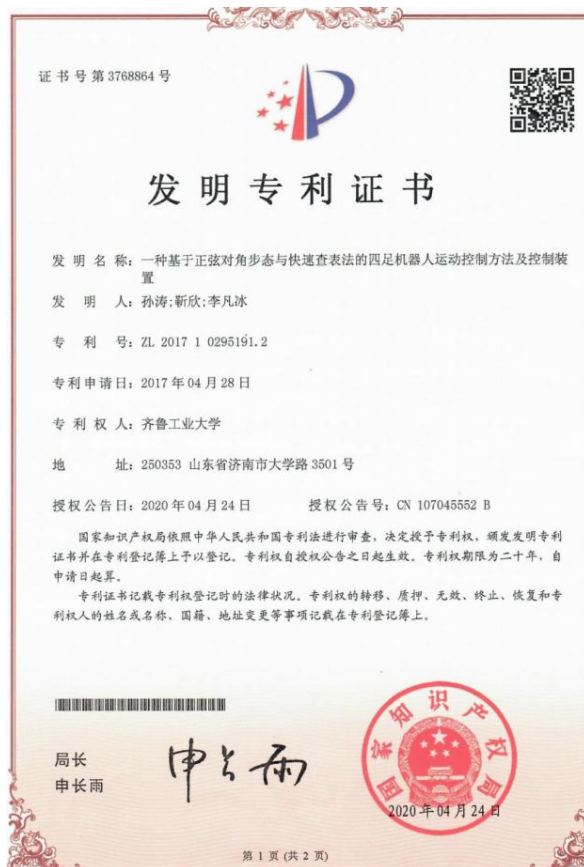
[4] 于文志,尹燕凯



[5] 靳欣

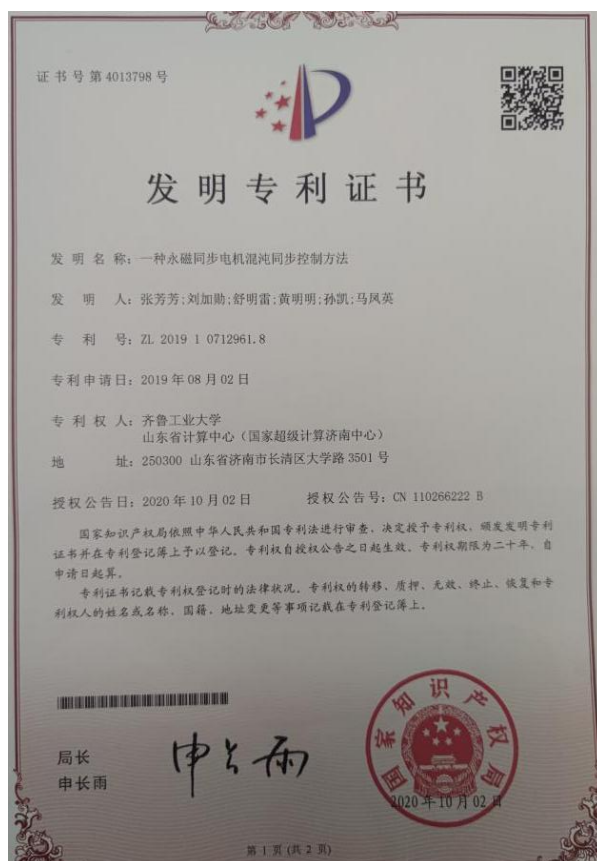


[6] 靳欣





[7] 刘加勋





[8] 于文志



[9] 柳笛

证书号第2767401号



## 发明专利证书

发明名称: 基于BP神经网络和支持向量机的铝板表面缺陷分类方法

发明人: 李庆华; 柳笛; 张凯丽; 刘雪真

专利号: ZL 2015 1 0202749.9

专利申请日: 2015年04月24日


专利权人: 齐鲁工业大学

授权公告日: 2018年01月05日


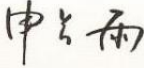
本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查, 决定授予专利权, 颁发本证书并在专利登记簿上予以登记, 专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年, 自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年04月24日前缴纳。未按照规定缴纳年费的, 专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨



2018年01月05日

第1页 (共1页)



Official application No.		Lodging date: Provisional		Acceptance date	
21	01	<b>2021/00216</b>	22		47 <b>2021/01/22</b>
International classification		Lodging date: Complete		Granted date	
51	B28B	23	2021/01/13		<b>2021/02/24</b>
71	Full name(s) of applicant(s)/Patentee(s):				
QILU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY No. 3501, Daxue Road, Changqing District, Shandong Province, Ji'nan City, 250353, China JINAN DONGYUAN CEMENT PRODUCTS CO., LTD South of National Highway 220, 500 meters north of Guanfang Village, Jiyang Office, Jiyang County, Shandong Province, Ji'nan City, China					
71	Applicant substituted:			Date registered	
71	Assignee(s):			Date registered	
72	Full name(s) of inventor(s):				
LU, Hongqian ZHANG, Yuang WANG, Renren CHEN, Hongwei					
Priority claimed:		Country	Number		Date
		33	CN	31	202010044503.4
				32	2020/01/16
54	Title of invention				
<b>JOINT DEVICE FOR CEMENT 3D PRINTING TECHNICAL FIELD</b>					
Address of applicant(s)/patentee(s):					
No. 3501, Daxue Road, Changqing District, Shandong Province, Ji'nan City, 250353 CHINA South of National Highway 220, 500 meters north of Guanfang Village, Jiyang Office, Jiyang County, Shandong Province, Ji'nan City CHINA					
74	Address for service				
Lam Attorneys Inc. 27 Newmark Estate, Silver Lakes Road, Hazeldean, Pretoria, 0081 SOUTH AFRICA Reference No. 997LPS I P21482ZA					
61	Patent of addition No.			Date of any change	



## 附件 5：研究生思政教育

### 1. 省级课程思政示范课程——故障诊断与预测

[http://edu.shandong.gov.cn/art/2021/4/6/art\\_11982\\_10287746.html](http://edu.shandong.gov.cn/art/2021/4/6/art_11982_10287746.html)

#### 山东省教育厅 关于公布山东省课程思政示范项目 建设名单的通知

#### (二) 研究生教育课程思政示范课程

序号	课程名称	课程负责人	团队成员	所属学校
1	临床胚胎学	刘尚明	邹永新、刘洪彬、郭雨霁、张文程、王富武、郝爱军、张晓丽	山东大学
39	农村社会学	崔占峰	彭徽、夏建红、矫卫红、宋哲	烟台大学
40	故障诊断与预测	马凤英	曹茂永、徐舒映、陈照强、贾中青、郑轶、肖中俊、刘大鹏	齐鲁工业大学
41	高等计算机网络	耿玉水	潘岩、李爱民、梁虎	齐鲁工业大学
42	碳水化合物	孙庆杰	李曼、陈海华、唐文婷、姬娜、王燕斐、贾乐芳	青岛农业大学

## 2. 思政论文获奖列表

序号	姓名	论文题目	所属学院	奖项	获奖时间	网址链接	备注
1	葛爱冬 孙凯	高等院校理工类专业课程德育资源体系化开发研究	电气工程与自动化学院	校级课程思政论文评选三等奖	2020-06	<a href="https://jwc.qju.edu.cn/2020/06/29/c8817a151636/page.htm">https://jwc.qju.edu.cn/2020/06/29/c8817a151636/page.htm</a>	附件-序号 (21)
2	葛爱冬	以“德融课堂”促进立德树人的实践与思考	电气工程与自动化学院	山东省高校思想政治教育优秀成果奖三等奖	2019	<a href="http://edu.shandong.gov.cn/art/2019/6/19/art_11982_657656_1.html">http://edu.shandong.gov.cn/art/2019/6/19/art_11982_657656_1.html</a>	附件-22页序号 (5)

## 3. 研究生“课程思政”教学改革研究项目

序号	项目名称	主持人	项目级别	立项时间	备注
1	工科类研究生“课程思政”教学改革研究	俞晓冬	省级	2019/2020	鲁教研字 (2019)4号、(2020)13号

## 2019年山东省研究生教育教学改革研究项目立项建设名单 (220项)

序号	项目编号	项目名称	单位名称	负责人
1	SDYJG19001	跨学科复合型研究生人才培养模式探索与实践	山东大学	常发亮
123	SDYJG19123	工科类研究生“课程思政”教学改革研究	齐鲁工业大学	俞晓冬
124	SDYJG19124	研究生《高级动物组织学》课程教学用图片库的建立	山东农业大学	黄丽波

## 研究生教育教学改革研究项目重点培育名单

序号	项目名称	主持人	单位名称
1	“机械+”学科交叉研究生创新人才培养质量提升的探索与实践	黄传真	山东大学
119	工科类研究生“课程思政”教学改革研究	俞晓冬	齐鲁工业大学
120	山东新旧动能转换背景下经管类专业研究生思辨能力“3+2”培养模式研究	相飞	齐鲁工业大学

## 4. 专业基础课思政指南

部分页码：

### 控制科学与控制工程专业研究生 专业基础课程课程思政教学设计指南

本指南涉及的课程包括线性系统、最优化方法、矩阵理论、最优控制、随机过程等，作为本专业研究生进入控制科学与控制工程科研领域的主要专业基础课，为研究生提供专业必需的数学思想方法和基础工具知识。本文为这部分专业基础课程思政教学的教学设计指南，主要内容如下：

#### 一、指导思想

课程思政建设内容要紧紧围绕坚定学生理想信念，以爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体为主线，围绕政治认同、家国情怀、道德修养、唯物辩证法等人文素养重点优化课程思政内容供给，在专业知识教学中有的放矢地融入科学方法、科学思维和科学伦理，重点培养研究生的分析性思维和批判性思维，以促进创新型人才的培养质量。

#### 二、基本原则

##### 1、立足于专业特殊性，分类推进课程思政建设。

专业的特殊性决定着课程思政建设的差异性，本专业课程思政发挥特定的思想政治教育内容而不是全部的思想教育内容，是推进课程思政建设的基本形式，因此，本专业课程思政不能千篇一律，需要反映本专业自身反映的人类的特定需求及其探索，以及对应的社会分工的职业责任和伦理要求。因此，立足于专业特殊性，做好课程思政的分类推进则是课程思政建设的基本原则之一。相近课程具有大致相近的思想政治教育内容，分类推进课程思政建设，能够发挥集思广益、正向叠加的集群效应。

##### 2、把思想政治教育原则贯彻到每一门课程。

专业课程知识都具有着知识性和价值性的双重规定。规律是客观知识，反映着人类理性精神的进步；价值是主体判断，反映着人类合理需求的真实。因此课程思政建设对所有专业课程都是普遍可行的，是课程承载的知识所具有的本质



### 3、课程思政建设的实效性与时效性

实效性与时效性是思想政治教育工作的两大基本要求，实效性侧重检验的是世界观、价值观和人生观的塑造效果；时效性侧重反映的是思想政治教育最新成果的落实成效。将课程思政落到实处，取得实际成效并能及时持续改进，为此，需要把课程思政建设落实到课程建设的每一个细节。

## 三、专业概述

控制科学与工程是研究控制的理论、方法、技术及其工程应用的学科。控制科学以控制论、系统论、信息论为基础，研究各应用领域内的共性问题，即为了实现控制目标，应如何建立系统的模型，分析其内部与环境信息，采取何种控制与决策行为；而与各应用领域的密切结合，又形成了控制工程丰富多样的内容。本学科点在理论研究与工程实践相结合、学科交叉和军民结合等方面具有明显的特色与优势，对我国国民经济发展和国家安全发挥了重大作用。

控制理论与控制工程以工程领域内的控制系统为主要对象，以数学方法和计算机技术为主要工具，研究各种控制策略及控制系统的建模、分析、综合、优化、设计和实现的理论、方法和技术。本学科培养从事控制理论与控制工程领域的研究、设计、开发和系统集成等方面的高级专门人才。本专业方向主要研究线性与非线性控制、自适应控制、变结构控制、鲁棒控制、智能控制、模糊控制、预测控制、容错控制、系统辨识、过程建模与优化、故障诊断与预报、离散事件动态系统、复杂系统的优化与调度、机器人与机器视觉、多传感器集成与融合，多自主主体合作与对抗、嵌入式系统、传感器网络、电力电子技术，以及将上述技术与方法加以集成的综合自动化技术等。

## 四、专业基础课程的课程思政培养目标

课程思政建设内容以研究生的必修思政课内容为核心，起协助作用。在学习必要的专业基础知识的同时，加强学生的政治认同、家国情怀、文化素养、道德修养等思想意识，训练学生的分析性思维和批判性思维等科研素养，使其成为又红又专的高层次人才。

## 五、课程思政教学实施建议

### 1、总体设计（OBE）大纲



课程：最优化方法					
思政目标：通过介绍线性规划各种算法的发展过程、求解思想和求解方法，引导建立正确的人生观和工程伦理观，培养学生运用科学方法和科学思维解决管理和工程优化问题。					
章节	知识点		思政元素	融入方法	评价方法
绪论	优化模型的三大因素：目标函数、决策变量和约束条件	人文素养 - 人生观	<b>公平公正的评价：</b> 评价一个人或事物，要先确定评价目的和评价标准，紧紧抓住这个要素，才不会受到个人感情的干扰。	类比法	问卷调查
线性规划图解法	借助函数正梯度方向找目标函数值增大的方向直至找到最大值和最优解。		<b>理想观：</b> 最大值(最优解)是理想，正梯度方向是通向理想目标的那束光。树立切合实际的正确的远大理想，坚持正梯度方向努力。	类比法	问卷调查
线性规划求解	基解是非齐次线性方程组的特解，不是基础解系；借助基解求线性规划最优解的原因是什么？		<b>目标观：</b> 研究目的不同，研究对象就不同，研究方法自然不同。目标决定了你前进的道路。	嵌入法	问卷调查
目标规划	求解目标规划模型得到的是满意解		<b>生活观：</b> 世间没有一个方案是令所有人满意的，要辩证地看到它的好坏两面。事物或事情没有绝对的好与坏——正确对待生活中的不如意之处积极乐观地生活。	嵌入法	作业
目标规划	目标规划的达成函数：实际值与目标值的不足偏差越小越好。	工程伦理	<b>底线思维：</b> 客观分析可能出现的最坏情况，并且接受这种情况，对可预见的事物发展做出调整，步步为营，在确保最小战略利益的前提下，不断争取更新更好更大的战略利益。	举例子	作业
绪论	运筹学工作者面临大量新问题：经济、技术、社会、心理、生态和政治等因素交叉在一起的复杂系统。	科学方法	<b>以人为本：</b> 解决问题要考虑的关键是人而不是技术。在采用复杂的数学建模之前，应采用一种鸟瞰的方式发现一些可能引起这些问题的非技术问题。	融入法	问卷调查
整数规划	分析割平面的缺点，引入分枝定界法。	科学方法	<b>辩证否定方法：</b> 事物自身的否定，自己否定自己，自己发展自己。应用：树立创新意识，做到不唯书，只唯实。	嵌入法	问卷调查
总结	总结多种算法的使用范围和使用区别。	辩证法	举一个历史故事让学生认识到透过现象看到本质的重要性。 <b>透过现象看本质方法：</b> 本质是事物的根本特征，是同类现象中一般的或共同的东西；现象是事物本质的外部表现，是局部的、个别的。	嵌入法	问卷调查
对偶理论	对于普通单纯形法和对偶单纯形法而言：从外形看，一个是右端项小于0，一个是检验数小于0。从本质上看，虽是不同位置小于0，但是所表达的都是互为对偶问题的两个问题中，一个	哲学观 ) 科学	两种算法的“同”和“异”体现了事物的 <b>对立统一规律</b> 。应用：增强辩证思维能力，提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的本领。	融入法	作业

课程：矩阵论				
思政目标：通过线性空间线性运算逐步引入矩阵运算的严谨的逻辑推理过程，训练学生运用科学方法进行逻辑推理；通过矩阵这种数学工具的知识介绍和在实践学科中的应用案例学习，训练学生的科学实践思维能力。				
章节	知识点	思政元素	融入方法	评价方法
线性空间	线性相关、基、坐标、向量、矩阵、矩阵的加减乘除之间的联系	科学方法（哲学观）	<b>联系观：</b> 一切事物都不是孤立存在的，整个世界就是一个普遍联系着的有机整体。	引申法 问卷调查
	以线性空间为出发点，引出的定义、性质、定理等。		<b>公理化思维方法：</b> 一种线性的构造理论体系的科学思维方法。这里以线性空间定义为出发点，把一系列命题有机连接起来。	嵌入法 问卷调查
	线性空间的 8 条规则和 2 个运算与问题“为什么数 0 乘任何数都是 0”“为什么数 -1 乘任何数都是它的相反数”以及数域的计算规则、矩阵的运算规则等		<b>归纳方法：</b> 人类认识活动，总是先接触到个别事物，而后推及一般，又从一般推及个别，如此循环往复，使认识不断深化。归纳就是从个别到一般，演绎则是从一般到个别。	举例子 作业
	线性空间的 8 条规则和 2 个运算与矩阵的半张量积运算规则		<b>演绎法的功能：</b> 可以使人们的原有知识得到扩展和深化，而且能够作出科学预见，为新的科学发现提供启示性的线索，使科学研究沿着正确方向前进。	嵌入法 问卷调查
	多个数学学科的运算规则都统一为线性空间的运算规则，复杂问题的本质简单，联系分形理论一简单的二次函数迭代产生复杂的海岸线		<b>透过现象看本质方法：</b> 本质是事物的根本特征，是同类现象中一般的或共同的东西；现象是事物本质的外部表现，是局部的、个别的。	嵌入法 问卷调查
	线性变换及其运算是否构成一个线性空间？		<b>演绎方法：</b> 主要形式是“三段论”，由大前提、小前提、结论三部分组成演绎推理是一种必然性推理，它揭示了个别和一般的必然联系，只要推理的前提是真实的，推理形式是合乎逻辑的，推理的结论也必然是真实的。	嵌入法 问卷调查
矩阵分解	各种矩阵分解形式的异同及适用范围	科学思维（包括实践思维）	<b>对比思维：</b> 通过对两种相同或是不同事物的对比进行思维，寻找事物的异同及其本质与特性。	嵌入法 问卷调查
矩阵分解	储存海量图片信息的矩阵过于庞大，运用矩阵分解方法，可以降低矩阵的维数和对数据进行压缩和整合		<b>转化思维：</b> 在解决问题的过程中遇到障碍时，把问题由一种形式转换成另一种形式，使问题变得更简单、更清晰。	嵌入法 问卷调查