

# 新工科背景下“学践研创” 四位一体的创新人才培养 模式

胡玉霞<sup>1,2</sup>, 张锐<sup>1,2</sup>, 陈明明<sup>1,2</sup>, 王治忠<sup>1,2</sup>, 陈书立<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>郑州大学电气工程学院, 河南 郑州

<sup>2</sup>河南省脑科学与脑机接口技术重点实验室, 河南 郑州

收稿日期: 2021年12月3日; 录用日期: 2022年1月10日; 发布日期: 2022年1月17日

---

## 摘要

文章从高水平教师团队打造、以学生为中心的教学模式改革、加强实践教学环节、创新意识和创新能力培养、特色专业试验小组设立、学校企业双导师指导等几个角度总结了郑州大学对“新工科”人才培养模式的改革措施和取得的成果, 表明郑州大学在卓越人才的培养方面已初步形成了“学践研创”四位一体的创新人才培养模式, 将在高水平教师团队的打造、卓越创新人才培养等方面发挥重要作用。

## 关键词

新工科, 学践研创, 创新人才培养模式, 特色专业试验小组, 教学改革

---

# The Innovative Talent Training Model of the Integration of Learning, Practicing, Researching and Creating under the Background of New Engineering

Yuxia Hu<sup>1,2</sup>, Rui Zhang<sup>1,2</sup>, Mingming Chen<sup>1,2</sup>, Zhizhong Wang<sup>1,2</sup>, Shuli Chen<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>School of Electrical Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou Henan

<sup>2</sup>Henan Key Laboratory of Brain Science and Brain-Computer Interface Technology, Zhengzhou Henan

Received: Dec. 3<sup>rd</sup>, 2021; accepted: Jan. 10<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 17<sup>th</sup>, 2022

文章引用: 胡玉霞, 张锐, 陈明明, 王治忠, 陈书立. 新工科背景下“学践研创”四位一体的创新人才培养模式[J]. 创新教育研究, 2022, 10(1): 96-100. DOI: 10.12677/ces.2022.101018

## Abstract

This article summarizes the reform measures of the talent training model of Zhengzhou University under the background of “New Engineering” from several perspectives, such as the establishment of a high-level teacher team, the reform of the student-centered teaching model, the strengthening of practical teaching links, the cultivation of innovation awareness and innovative ability, the establishment of characteristic professional test groups, and the guidance of dual tutors from schools and enterprises. The achievements of the “new engineering” talent training model indicate that Zhengzhou University has initially formed a innovative talent training model of the integration of Learning, Practicing, Researching and Creating, which will play an important role in the building of high-level teacher teams and the training of outstanding and innovative talents.

## Keywords

New Engineering, Learning, Practicing, Researching and Creating, Innovative Talent Training Model, Characteristic Professional Test Group, Teaching Reform

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

为了应对新一轮科技革命与产业变革带来的世界经济格局与全球化分工形势变化,教育部提出了“新工科”的概念,对未来人才的培养提供了新的要求,其内涵是:以立德树人为引领,以应对变化、塑造未来为建设理念,以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径,培养未来多元化、创新型卓越工程人才[1][2]。我国各大高校从不同角度对卓越工程人才的培养模式做出了探索,并取得了较好成效[3][4][5][6]。郑州大学从高水平教师团队打造、以学生为中心的教学模式改革、实践教学环节改革、创新意识 and 创新能力培养、特色专业试验小组设立、学校企业双导师指导等不同角度探索了“学践研创”四位一体的教学体系模式,并取得了良好的人才培养效果。

## 2. 高水平教师团队打造

有好的教师,才有好的教育。郑州大学为了提高教师队伍的教学和科研能力,实施了青年教师“求是”计划,以“青年培育、合同约定、考核分类、结构优化”为方针,以立德树人为目标、业绩成果为导向,以严格教师资质、提升教师素质、建立科学考核评价指标体系、优化人才结构为手段,推动青年教师快速成长,努力造就师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍,打造与学校目标定位和发展水平相适应的一流师资队伍。

在人才选拔方面,郑州大学制定了严格的准入标准,除了要求新入职的教师具有较高的思想政治觉悟和良好的道德品质,还要求其具有较高的科研水平、优秀的语言表达能力、良好的团队协作精神。在教学能力培养方面,郑州大学制定了助课和岗前考核机制,要求青年教师在上岗前给经验丰富、教学效果优秀的老教师助课,参与教学活动的所有环节,包括全勤听课,批改作业和试卷,组织并参与课堂讨论,参与课程结课考试,成绩达到优秀并提交助课报告才能通过助课环节考核;郑州大学和各个院系每年还组织青年教师讲课大赛和教学创新大赛,为青年教师提供了展示自己的舞台和相互学习的机会,快

速促进他们教学能力的提升。在科研能力提升方面，首先要求新入职教师根据自己的研究方向加入一个科研团队，在团队老同志的带领和指导下参与团队的科研活动和科研项目，培养他们的科研能力和团队协作精神，另外这些青年教师的加入也给团队增加了活力，带来了新的研究方向，增强了团队的科研力量。在学术活动方面，学校和各个院系开展了丰富的学术交流活动，如青年博士论坛、博士后论坛、各种国际和国内的学术会议，国家自然科学基金申请指导培训等，给青年教师提供了与国内外卓越学者交流的机会，开阔他们的视野，帮助他们了解学术前沿，为青年教师学术水平的提升打下了良好的基础。

郑州大学对青年教师的培养成效显著，每年都有一大批教学和科研能力很优秀的年轻教师走上工作岗位，教学效果优秀，受到学生们的爱戴。郑州大学的国家自然科学基金立项项目也逐年攀升，2021年取得了372项的好成绩。

### 3. 以学生为中心的教学模式改革

为了提高人才培养的质量，郑州大学设置了卓越工程师教育培养计划，先后择优遴选了16个专业(类)进入“卓越计划2.0”建设项目。在课程建设方面，郑州大学设立了专项经费，加大对试点专业的经费投入，资助试点专业进行课程建设、教材建设、师资培训，共设立了124门精品课程的建设项目，目前这些课程都已经在中国大学MOOC(慕课)国家精品课程在线学习平台上线，并应用于教学实践，2021年，郑州大学又有28门课程入选河南省本科高等学校精品在线开放课程立项建设。在教学方法改革方面，郑州大学深化教学研究，设立了一系列的教改项目，促进教师们更新教学观念，因材施教，积极探索提升教学质量的新方法和新手段，如郑州大学教育教学改革研究与实践项目、郑州大学本科人才培养“双一流”建设资金(2021~2025)专项、郑州大学“一流课程建设项目”与“教育教学改革研究与实践项目”等。在课堂教学方面，鼓励老师们采用线上线下相结合的混合教学模式，着力推动基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法，采用启发式、探究式、讨论式、参与式教学，充分调动学生学习积极性，激励学生自主学习，形成了以学生为中心的教学模式。

### 4. 加强实践教学环节

为了提升培养人才的动手能力，适应新工科的需求，郑州大学结合专业特点和人才培养要求，采取了以下举措：第一，增加实践教学比重，确保专业实践教学必要的学时，特别是，一些重要的专业基础和专业课程的实验单独开课，比如《大学物理实验》《电路实验》《模拟电子实验》都是单独开课。第二，改革实践教学内容，创新实践教学模式，增加综合性、设计性实验，倡导自选性、协作性实验，以《电路实验》课程为例，共32个课时，其中有6个课时用于仪器仪表基础理论授课，2个课时用于课程考核，24个课时设置12个实验，其中5个验证性实验，3个综合性试验，2个设计性试验，2个自选题材的创新型实验，通过综合性、设计性和创新型实验的设置，提高了学生们综合应用知识的能力和创新能力。第三，设定了实验室开放政策和管理办法，同学们可以在网上预约实验室和时间，在实验室里做自己感兴趣的设计性实验，同学们通过开放实验室培养了自己学习的兴趣、动手和创新能力，参加大学生电子竞赛的同学逐年增加，并取得了优异的成绩。

### 5. 创新意识和创新能力的培养

创新意识和创新能力是新工科人才培养的重点，郑州大学在《郑州大学关于实施卓越工程师教育培养计划》和《郑州大学“专业综合改革试点项目”实施办法》中着重强调了创新意识和创新能力的培养，并提出了指导性的实施措施，各院系也根据专业特色制定了人才创新意识和创新能力的培养方案。主要有以下几个方面：1) 郑州大学充分利用多媒体、图书馆、板报、墙报等方式给学生营造了一个良好的校

园文化氛围,扩大学生视野,激发学生的创造力。2) 各院系邀请卓有成就领域内专家给同学们做学术报告和专业指导,使同学们充分了解本领域内国内外的发展现状和科技前沿,树立他们的科研意识和信心。3) 各科研团队开放专业科研实验室,在新生入校时,邀请同学们参观并给他们讲解实验室的研究方向,本领域的研究热点,展示实验室的研究成果,使他们在进入大学时就领略到本专业的魅力,充分调动他们学习的积极性和对科研的兴趣;在二年级和三年级时,吸收本专业的学生加入专业实验室,让他们跟着高年级的同学或者研究生初步开始专业领域的学习和研究;在学生有了一定的研究基础后,指导他们撰写研究报告和研究论文,从而充分培养学生的创新意识,提升他们的创新能力。4) 郑州大学和各个院系每年都设置大量的《大学生创新创业训练计划项目》,布局专项经费支持同学们进行创新创业能力训练,每个项目资助金额从3000元到10,000元不等,以2021年为例,立项创新创业训练项目963项,其中重点项目220,一般项目743项。创新创业项目小组在指导教师的指导下分工合作完成项目研究过程的各个环节。通过创新创业项目培养了他们的创新意识,提升了他们的创新能力和实践能力。5) 通过参加各种科技竞赛项目,提升同学们的创新精神、创新能力和团队协作精神,以电气工程学院为例,带领同学们参加全国大学生电子设计竞赛、挑战杯、数学建模大赛等,均获得优异的成绩。

## 6. 设立特色专业试验课题组提升学生的科研能力

郑州大学电气工程学院脑科学与脑机接口技术科研团队为了提升研究生和本科生的科研能力和实践能力,从2019年开始,设立了特色专业试验课题组,该课题组由5个青年教师、2个专业医生、一个博士研究生、四个硕士研究生和20名本科生组成。课题组以基于脑机接口技术的脑卒中患者的康复训练与评估为研究课题,设置了四个研究小组,这四个小组分别为康复训练虚拟现实引导游戏开发小组、康复训练系统软硬件设计小组、基于脑机接口的脑卒中康复训练小组、基于神经信息的脑卒中康复评估小组。在本项目研究和实践活动过程中,课题组的运行机制是:专业医生对康复训练和评估系统提出需求和指标,制定患者入组标准,安排康复训练流程,对患者的运动功能评分,并指导研究生和本科生医学知识;指导老师分析项目需求,制定实施方案和技术路线,指导小组成员开展科学研究;博士研究生和硕士研究生根据任务分工带领各个小组本科生开展研究工作;各小组本科生和研究生一起根据任务开展实验和数据分析。课题组建立了组会和反馈制度,每周一次组会,汇报研究进展和反馈存在的问题,制定下一周的工作计划。经过了两年多的科研实践,研究生和本科生的科研能力得到了较大提升,并取得了丰硕的成果,研制了一套基于脑机接口的脑卒中康复训练与评估系统,发表了3篇高水平研究论文,申请了2个发明专利,注册了2个软件著作权。

本特色试验课题组的设立打通了研究生教育与本科生教育之间的融合通道、科研创新与实践教学的联通通道、跨专业双导师指导的交流渠道,为我校新工科人才培养提供了一个思路,为提升培养人才的创新意识、创新能力、科研能力提供了一种应用范例。

## 7. 结语

本文从高水平教师团队打造、以学生为中心的教学模式改革、实践教学环节加强、创新意识和创新能力培养、特色专业试验课题组设立等几个角度阐述了郑州大学“学践研创”四位一体的教学体系改革措施,并通过实例证明了郑州大学对“新工科”创新人才培养的成效。特别是特色专业试验课程组设立和双导师指导的科研实践模式对“新工科”背景下创新人才的培养提供了一个新思路。

## 基金项目

郑州大学2020年度校级教育教学改革研究与实践项目(2020zzuJXLX074); 郑州大学2019年学科建设重点专项(XKZDQY201905)。

## 参考文献

- [1] 李华, 胡娜, 游振声. 新工科: 形态、内涵与方向简[J]. 高等工程教育研究, 2017(4): 16-17.
- [2] 吴涛, 吴福培, 包能胜, 牛小东. 新工科内涵式发展理念的本质溯源[J]. 高等工程教育研究, 2018(6): 16-22+54.
- [3] 叶民, 孔寒冰, 张炜. 新工科: 从理念到行动[J]. 高等工程教育研究, 2018(1): 24-31.
- [4] 林健. 新工科建设: 强势打造“卓越计划”升级版[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 7-14.
- [5] 李津津, 叶佩青. 新工科背景下贯通式项目制研究型综合实践教学模式探讨[J]. 高等工程教育研究, 2021(10): 58-61.
- [6] 胡波, 冯辉, 韩伟力, 徐雷. 加快新工科建设, 推进工程教育改革创新——“综合性高校工程教育发展战略研讨会”综述[J]. 复旦教育论坛, 2017, 15(2): 20-27+2.