

2024 年湖南省普通本科高校教育教学改革 优秀典型项目成果简介

项目名称：新工科背景下的电工电子实验教学改革与实践

单位名称：湖南科技大学

项目主持人：李目

团队成员：吴亮红、席在芳、曾照福、陈婷、谢平阳

一、项目研究背景

当今世界的经济竞争主要表现在科学技术的竞争，往往谁掌握了高新科学技术，谁就掌握了经济发展的主动权，而科学技术的竞争归根结底是人才的竞争，是创造力的竞争。特别是新型工业化发展的框架下，新能源、新材料、数字制造与互联网等新技术交融的新业态，以及社会生产和组织方式、商业制造模式、社会治理结构及全球政治地理分工等变革，共同推动人类进入生态和谐、绿色低碳、可持续发展的新社会，多学科知识、技术整合与原始创新作用日益突出。这要求新一代工程人才既要有紧跟技术前沿的厚实理论基础、丰富的实践经验，更要有前瞻性视角和创新精神，具备良好的领导才能、多领域知识技术组织整合能力、深厚文化底蕴和全球视野。美国工程院院长查尔斯·韦斯特曾经有句名言：“拥有最好工程人才的国家占住着经济竞争和产业优势的核心地位”。很多国家都将工程技术人才培养提升到国家战略的高度，把培养未来工程师作为重要战略目标。在世界综合国力的竞争中，拥有高素质工程技术人才的多少已成为衡量一个国家科技进步、经济实力、生产力发展水平的重要指标和依据。各国为了增强本国的综合国力，应对全球经济化的挑战，纷纷将培育具有国际竞争力的工程技术人才摆到了重要地位。美国前布什政府把维持美国在科技和工程领域的领先地位写入《美国竞争力计划》，并投入大量经费支持工程教育的发展；前任奥巴马总统也提出让“有数学才能的大学毕业生进入工程领域，另一些人进入计算机设计领域”；欧盟委员会在世纪之初就提出了建设世界最具创新活力地区的目标，先

后推出 3 项大型工程教育改革计划，即“欧洲高等工程教育”、“加强欧洲工程教育”、“欧洲工程教育的教学与研究”等。因此，培养大批具有高素质工程技术人才，是时代发展和我国走中国特色工业化道路的需要。同时，随着世界范围内高新科技的迅猛发展以及我国改革开放和现代化进程的不断加快，特别是当前我国经济发展正在进入结构调整、转型升级的攻坚期，新旧增长动能正在转换，要求我们从战略高度创新高等工程教育理念，推动高等工程教育的学科专业和人才培养模式建设，培养高素质工程技术人才有着重大的现实意义和深远的战略意义。然而，我国高校在人才培养理念上，长期存在的“重理论轻实践、重科学轻工程、重研究轻技能”的观念没有得到根本改变，严重阻碍了高素质工程技术人才的培养。

高素质工程技术人才的培育离不开教育。教育部“卓越计划”是贯彻落实国家一系列战略部署以及教育改革发展规划纲要而提出的一项高等教育重大改革计划，是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。“卓越计划”实施以来，在人才培养模式改革、校企合作教育、工科教师队伍建设和工程教育面向世界等方面取得了令人瞩目的成果。“卓越计划”的实施不仅引领了我国工程教育改革，也为我国高等教育改革起到重要的推动和示范作用。随着以新技术、新产业、新业态和新模式为特征的新经济的蓬勃发展、国家一系列重大战略的实施、我国产业转型升级和旧动能转换、我国未来全球竞争力的提升等均对工程人才培养提出了新的更高的要求，要求我们面向产业、面向世界、面向未来建设新工科。

自从我校获批“卓越计划”以来，通过卓越工程师教育培养计划实施，积极探索卓越工程师培养的新途径，引领我校人才培养模式改革，提升了学校办学整体水平和人才培养质量。学校坚持以长株潭“四化两型社会”建设发展需求为导向，以实施卓越计划为突破口，切实做好湖南省加快转变经济发展方式急需的人才培养工作，促进工程教育改革创新，全面提高工程教育人才培养质量。由于历史和现实的诸多原因，我校电工电子实验教学中心在实施卓越计划过程中，还存在一些具体的问题亟待解决，例如除了需要更新教育教学观念外，工程教育教学内容、教学模式、教学方法和手段都比较陈旧单一、高水平工程教育师资缺乏、学生工程教育实践训练不足、校企联合培养机制不健全，以及对人才培养的考核评价体系、激励机制和网络化信息管理不够完善等。针对这些问题，以新工科建设为背景，探索解决的方法与途径，采取相应措施与对策，切实加以认真解决，对于我校新工科的建设和人才培养质量的提高具有重要实际意义。

新工科建设的根本目标是培养具有创新创业能力和跨界高质量工程技术人才，而高质量的工程技术人才的特征是很强的实际操作能力、工程综合设计能力和创新研究能力，所有这些能力的培养只靠理论教学是不能实现的，实验教学也是培养学生上述能力的重要环节。因此，实验教学是实施素质教育，培养学生创新思维、创新能力和工程实践能力的关键环节。电工电子基础课程作为工科类各学科和专业重要的技术基础课程，知识面宽，实践性强和实用性强，对于满足各专业学生对本专业高新技术设备的应用和改造、专业技术研究量

化分析和系统工程建立的需要有着重要的作用，也是构成工程技术人才知识结构与应用、创新能力培养的重要要素之一。我校电子与电气技术实验教学中心和信息与电气技术虚拟仿真实验教学中心作为国家级实验教学示范中心，承担我校所有工程类专业的电工电子基础实验教学任务，是学生在电工电子工程实践能力培养的重要教学场所，也理所当然的成为新工科教育培养计划探索、实施和应用的重要基地。

因此，针对新工科建设要求，开展电工电子实验教学体系改革的研究与实践，对于实现新工科人才培养目标，为培养适应国家经济建设与社会发展需要、服务于地方经济发展及“两型”社会建设、具有较强竞争实力的高素质创新型工程技术人才具有重要的意义。由于电工电子实验教学面向的专业众多，学生受益面很广，教学体系改革对各专业工程技术人才培养至关重要。同时，以实施新工科人才培养计划为突破口，促进我校电工电子实验教学改革和创新，全面提高工程技术人才培养质量，努力建设具有优势明显、特色鲜明、科学合理的实验教学新体系也具有重要意义。

二、研究目标、任务和主要思路

2.1 研究目标

新型工业化发展的背景下，我国实施的创新驱动发展、“一带一路”、“互联网+”、“中国制造 2025”等一系列重大战略举措，这些都迫切需要新型工科人才支撑，加快工程教育改革创新，培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才，支撑产业转型升级。因此，培

养大批具有高素质的高新技术人才，是时代发展和我国走中国特色工业化道路的需要。新工科建设的根本目标是培养具有创新创业能力和跨界高质量工程技术人才，而高质量的高新技术人才的特征是具有很强的实际操作能力、工程综合设计能力和创新研究能力，所有这些能力的培养只靠理论教学是不能实现的，实验教学也是培养学生上述能力的重要环节。因此，实验教学是实施素质教育，培养学生创新思维、创新能力和工程实践能力的关键环节。电工电子基础课程作为工科类各学科和专业重要的技术基础课程，知识面宽，实践性强和实用性强，对于满足各专业学生对本专业高新技术设备的应用和改造、专业技术研究量化分析和系统工程建立的需要有着重要的作用，也是构成工程技术人才知识结构与应用、创新能力培养的重要要素之一。因此，针对新工科建设要求，开展电工电子实验教学体系改革的研究与实践，对于实现新工科人才培养目标，对培养适应国家经济建设与社会发展需要、服务于地方经济发展及“两型”社会建设、具有较强竞争实力的高素质创新型工程技术人才很有必要。由于电工电子实验教学面向的专业众多，学生受益面很广，教学体系改革对各专业工程技术人才培养至关重要。同时，以实施新工科人才培养计划为突破口，促进我校电工电子实验教学改革创新，全面提高工程技术人才培养质量，努力建设具有优势明显、特色鲜明、科学合理的实验教学新体系。

2.2 主要任务

项目研究主要任务概况如下：

- (1) 以培养学生实际操作能力、工程综合设计能力和创新研究能

力为目标，改革实验教学内容；

(2) 围绕学生“三个能力”的培养，探索实验教学新模式，改革实验教学手段和方法，强化理论与实践相结合；

(3) 研究培养和引进高水平教师的政策措施，优化实验教师队伍结构，发挥教师队伍的实践指导效能；

(4) 推动多元化工程实践平台建设，强化各平台协作，打造高水平的实验实践平台；

(5) 加强实验室软件建设，增强实验实践教学资源建设，提升实验实践教学水平。

2.3 主要思路

1、更新教学理念，明确教学定位，确立新工科人才培养目标。

建立以学生为中心，服务国家战略、对接新型产业行业、引领产业行业未来发展的教学理念；重视实验教学，从根本上改变实验教学依附于理论教学的传统观念，充分认识并落实实验教学在人才培养和教学工作中的重要地位，形成理论教学与实验教学统筹协调的观念和氛围；明确电工电子实验教学体系以培养新工科人才为目标，在教学内容、教学方法、教学手段、师资队伍、课程建设和教学管理等方面构建电工电子实验教学新体系。

2、以培养学生实践和创新能力为基点，改革实验教学内容。

过去的电工电子实验教学依附理论教学，实验内容基本以原理验证性实验为主，综合性实验为辅，缺乏研究设计性和创新性实验，实验项目的设置总体上属于“小电工电子”范畴，多学科兼顾性差。为

了培养学生的实际操作能力、工程综合设计能力和创新研究能力，在教学改革中必须提高综合性实验和设计性实验的比重，实现以综合性实验为主体，以设计性和创新性实验为特色，以基础教学、专业发展、学科融合为主线，教学与企业实践工程相结合、教学与科学研究相结合，设置“大电工电子”范畴下的实验实践项目，形成以实验案例为引导、实验项目为驱动和实验技能为中心的实验教学内容体系。同时，由于鼓励学生到新型产业企业学习、实习并做毕业设计，学生在校时间缩短，因此，必须对实验内容进行优化设置与改革，使之能够适应培养模式革新，满足创新能力培养的需要。

此外，过去实验中心为非电类专业开设的电工电子实验教学内容与电类专业相同的很多，没有充分体现不同学科和不同专业之间的差异性和各自的特点。学生在做实验时感觉到实验内容与自己的专业方向关联性很小，学习兴趣和积极性不高，不利于学生实践能力的培养。针对这个问题，在制定新工科背景下的电工电子实验教学大纲时，强调实验教学内容与不同专业方向和特点紧密结合，做到不同专业的实验内容既有共同性又体现其专业性，促进多学科交叉与深度融合，鼓励个性化发展。

3、探索实验教学新模式，改革实验教学方法和手段。

(1) 实现经典实验教学与现代实验教学相结合。经典实验教学注重同一性，实验内容多为基础实验，强调基本原理与方法的掌握和基本技能的训练；现代实验教学强调差异性，教学内容为综合性和研究设计性实验，旨在提高学生的综合设计能力和创新研究能力。实验教

学需要合理有机的将两者结合，实现相互促进，互为补充。

(2) 研究采用分层教学模式，改革实验教学方法。过去的实验教学中是“老师讲，学生听；老师演示，学生模仿”的模式，研究将教师讲授为主转变为学生动手实践为主，将单向灌输为主转变为启发引导、讨论研究为主。突出以学生为主体，以基础实训层、综合设计层、应用创新层和工程实践层为层次结构的分层教学模式，构建以学生实际操作技能、工程综合设计能力和研究创新能力这“三个能力”为核心的培养体系。通过采用层次化的教学模式，既体现实验教学内容的层次梯度，也遵循学生的认知规律，有利于学生实践和创新能力的培养。

(3) 实验过程实现“虚实”结合、“软硬”结合。虚拟仿真实验是实验教学的重要手段，它不但能有效节省实验资源与实验时间，而且可以激发学生的创新思维和欲望，创建“理论授课→自主虚拟实验→实验室实践”融合的实验教学模式，力争通过虚拟仿真实验的方式解决如下问题：在虚拟仿真实验平台开展基本型和设计型实验的预操作，降低实物实验的损耗及失败率；综合型、创新型、不易现场实施的实验在虚拟仿真实验中实现不断修正、重组、创新，满足实验的灵活性和实验效率的要求，同时也减少实验的成本和资源消耗。但是，虚拟实验缺乏直观性和实体操作性，因此，在实验教学中要求虚拟实验和实体实验结合、软件实验和硬件实验相结合，扬长避短，实验内容如何实现“虚实”结合、“软硬”结合以及相应的管理、评价机制等成为解决的重要问题。

(4) 实验教学过程开放式管理体制。现代实验教学注重个性化教育，开放式实验教学为学生的个性化培养提供了很多的发展空间。开放是属于全方位开放，不但时间上开放，实验内容也开放，因此，开放实验管理体制成为关键问题。

(5) 建立健全多元化的评价和考核模式。过去的实验考核强调操作技能和基础知识掌握程度，现代实验考核注重考核学生的“三个能力”（实际操作技能、工程设计能力、创新研究能力），体现企业对人才的要求，强调学生的能力素养，实现实验过程与实验结果的综合考核，因此，建立衡量人才培养质量的依据和准则，实验成绩考评体系成为需要研究的问题。

4、建设高水平师资队伍，改善教师的知识能力结构。

培养学生的创新能力，离不开具有创新精神和实践能力、全面发展的高素质实验教师队伍和教学管理队伍。因此，实验教学改革中需要通过培养和引进高水平的专职实验教师队伍，在知识背景和学科结构上跨越传统的学科专业界限，培养出全面发展的复合型教师，特别是扩大“双师型”教师的比例。同时，建设由企业高级工程技术人员和管理人员组成的兼职教师队伍，提高工程教育教师队伍的整体素质，如何引进和培养高水平师资队伍的体制和机制需要研究和探索。

5、加强实验室硬件和软件建设，构建工程实践平台。

具备良好的教学和科研实验硬件设备，并科学、高效、合理的利用好这些设备，是培养高素质人才的基本保证。硬件建设主要包括两个战略实施举措：(1) 加快实验中心建设，在增加实验室建设投入的

同时，对实验教学管理进行全方位的改革，充分挖掘实验教学资源的应用潜力；(2) 在现有设备的基础上，积极与企业进行合作，通过资源整合、共享和优势互补等方式发挥各自优势，实现效能最大化。同时，适应企业发展战略和需求，新建一些针对企业人才培养的新兴、交叉学科方面的实验室，实现高校人才培养和行业企业需求紧密联系。(3) 加强实验室软件建设，包括实验教材、实验指导书、实验课件和实验视频等。实验室软件建设离不开网络信息化建设，需要充分利用先进教育理念结合现代教育技术，有效发挥网络信息化技术在实验教学中的优势，提高实验教学质量和效能。以校园网为基础，将各种实验教学资源进行整合，为学生提供形式多样的网络服务。例如，为了实现开放式实验教学，设计实验预约系统，学生通过校园网根据自己的时间自由安排自己的实验；为了提高实验教学效果，设计相应的实验课件和实验视频，学生可以利用课余时间自由地学习相关实验课程，通过图、文、声并茂的交互式学习环节，激发学生的学习兴趣，调动学生的学习积极性；建立实验管理系统，对实验室信息、实验设备、学生实验成绩、实验测评和实验论坛等进行综合管理，既实现实验各环节的规范和高效管理，又提供老师与学生之间的交流互动平台。通过实验室硬件和软件建设，基于多模式、多手段和宽思路的理念，搭建出创新人才培养的工程实践平台。

三、主要工作举措

(1) 围绕学生“三个能力”培养，更新实验教学内容。以巩固理论基础，突出实践能力，适应社会需求和个性化发展，分层次设计和

整合实验教学内容。实验教学中心在注重学生创新能力培养的基础上，将实验教学内容分为四个层次：基础实训层、综合设计层、应用创新层和工程实践层。其中，基础实训层注重学生基本实验技能的培养，通过电工电子基础实验平台，加强对基础知识的理解，掌握基本的实验操作技能和方法。综合设计层重点培养学生的综合分析能力和应用设计能力，开设的项目以综合性和设计性实验为主。应用创新层通过创新实验项目和科技竞赛保证实验教学内容的先进性、针对性和可行性，培养学生的创新能力。工程实践层实验项目来源于教师的科研课题和企业生产研发，全面提升学生的创新能力和工程实践能力。

(2) 坚持“四个结合”，改革实验教学手段。理论与实践结合、虚拟与实物结合、软件与硬件结合和多种实践平台结合的“四个结合”教学手段。实验中心通过更新实验内容，结合科研项目有意识的增加实验的工程实践背景，注重理论与实践的有机结合；实验示范中心建立了虚拟仿真实验中心，学生可利用虚拟仿真中心提供的丰富资源进行各种仿真实验；实验教学及课程设计内容的设置均体现软件设计与硬件开发相结合，培养学生的系统综合实现能力；充分利用多平台实验教学的优势，着力培养学生的“三个能力”。

(3) 实行全方位开放式实验，改革实验教学模式。对全校 26 个理工科专业开设的电类基础课程包括电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、电路与电子学、电工学等全面实行了开放式实验教学，每年参与实验的学生人数达到 7800 人，年实验教学学时达到 147210 人学时。学生能够在每学期 1-18 周星期 1-6 的 8:00-22:00 这个时间段，

通过实验中心预约系统预约实验时间，学生根据自己预约的时间到相应实践实验室或虚拟仿真中心进行实验。

(4) 加强电子与电气技术国家级实验教学示范中心、信息与电气技术国家级虚拟仿真实验教学中心、湖南省电气信息类专业大学生创新创业教育中心、湖南省自动化专业大学生创新创业教育中心、湖南省电气信息类专业校企合作人才培养基地、先进控制理论与新能源控制技术湖南省研究生培养创新基地等实践教学平台建设，包括实验设备、实验环境等硬件建设，与企业紧密合作，共建实验室；同时，加强实验教学资源建设，包括实验教材、实验指导书、实验课件和实验视频等，为学生的自主学习提供较为完备的资源。

(5) 以优化实验教师队伍学历结构和知识层次为出发点，积极培育和引进具有博士学位青年教师进入实验室，使他们成为实验教学的青年骨干；建立健全实验教学激励机制，合理调整政策导向，从师资配备和政策机制上保证实验教学的质量，增强实验教学的外在吸引力和驱动力；以产学研基地、校企合作培养基地为渠道，积极聘请知名企业和高水平工程技术人员到实验中心担任兼职指导教师；创新用人机制，实现理论教师与实验教师的互换与融通。

(6) 应用网络信息技术，提高实验教学质量和效能。充分利用先进教育理念结合现代教育技术，有效发挥网络信息化技术在实验教学中的优势，提高实验教学质量和效能。以校园网为基础，将各种实验教学资源进行整合，为学生提供形式多样的网络服务。与北京润尼尔公司合作开发了《电路理论》、《模拟电路》、《数字电路》等

课程的虚拟仿真实验教学资源。

四、取得的工作成效

在该项目的研究过程中，对新工科背景下电工电子实验教学方面开展了系统深入研究，取得了一系列理论成果和实践成果。

(1) 对新工科背景下电工电子实验教学中的实验教学内容、实验教学方法与手段、实验教学模式、实验教师队伍建设和实验室信息化提升等方面开展了系统、全面的改革与实践。

(地方院校国家级实验教学示范中心建设的探索与实践,《实验技术与管理》,2017年; ASIZ 在模拟开关电容电路仿真教学中的应用,《数字技术与应用》,2017年)

(2) 根据新工科背景下卓越工程师人才培养的实践要求,结合现阶段电工电子实验中存在的不足,对实验教学内容、教学模式、实践平台建设、师资队伍建设和管理模式等方面进行了改革与实践,培养学生的“三个能力”(实际操作技能、工程综合设计能力和研究创新能力),提高工程技术人才培养质量。

(面向卓越工程师培养的电子技术课程教学改革研究与实践,《当代教育理论与实践》,2017年;面向卓越工程师培养的电工电子实验教学改革与实践,《中国现代教育装备》,2018年)

(3) 根据新工科背景下的工程技术人才培养要求,结合电气信息类专业大学生创新训练中心的实际,从建设总体思路、建设理念、创新指导团队、创新训练体系、指导教师激励机制和运行管理等多个方面着手,探索和实践了一系列大学生创新训练中心的建设问题。

(新工科背景下大学生创新训练中心建设的探索与实践,《当代教育理论与实践》)

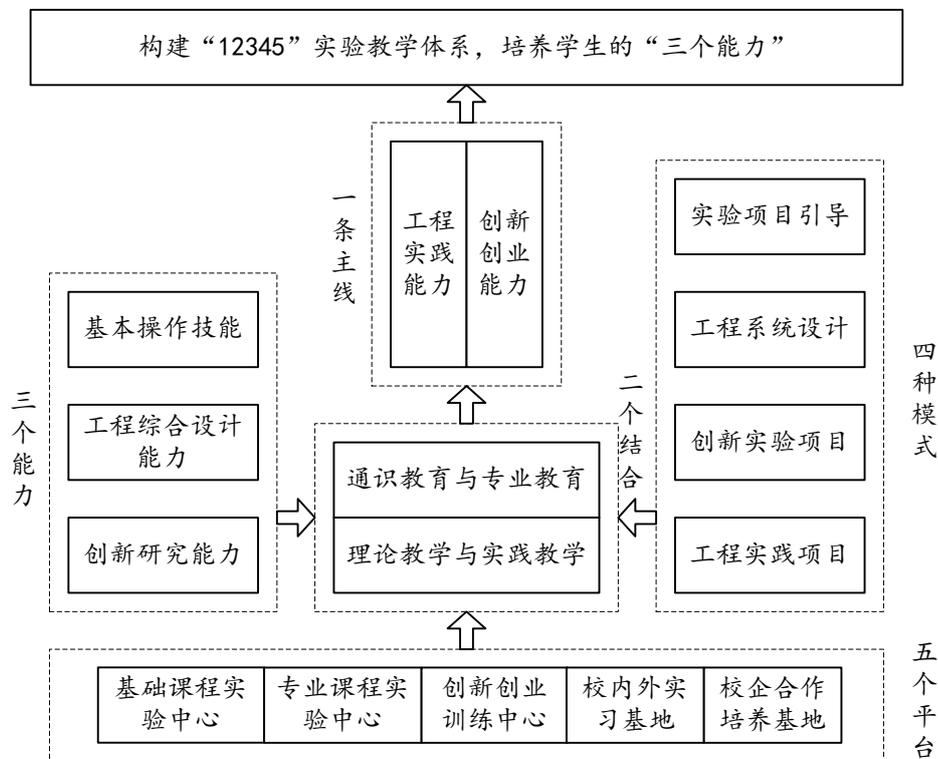
实践》，2019 年；科研成果转化为电路理论创新性实验的探索与实践，《当代教育理论与实践》，2019 年）

(4) 加强了大学生创新训练中心的建设，构建新的创新实验平台。例如 2019 年实验中心与广州粤嵌通信科技股份有限公司合作建立了众创空间实验室，2021 年获批自动化专业大学生创新创业教育平台，2022 年获批智能机器人研究生联合培养基地，为学生的实践能力培养提供了新的平台；2023 年获批复杂系统分析与运维湖南省重点实验室和风电机组运行数据挖掘与利用技术湖南省工程研究中心。

（新工科背景下电气信息类专业“双创”人才培养，《西部素质教育》，2021 年；电气信息类人才培养创新模式的实践探索，《当代教育理论与实践》，2017 年）

(5) 在新工科背景下电工电子实验教学改革与研究中，基于“以学生为中心、厚基础、强能力、求创新、促应用”的实验教学理念，以“能力培养为先、设备先进完备、资源开放共享、管理科学高效”为建设原则，以培养学生的实际操作技能、工程综合设计能力和创新研究能力为教学目标，形成了“12345”实践教学体系，其中，以学生实践能力和创新能力培养为“一条主线”，采用通识教育和专业教育相结合、理论教学与实践教学相结合的“二个结合”，围绕学生的实际操作技能、综合设计能力和创新研究能力等“三个能力”，实行基础实训、综合设计、应用创新、工程实践“四个层次”教学，搭建基础课程实验平台、专业课程实验平台；创新训练平台和校外实习基地和校企合作培养基地等“五个平台”。

(以“教学礼拜”主题活动为抓手，提高本科专业人才培养质量，《当代教育理论与实践》，2022年；新工科背景下电气控制类研究生实践创新能力培养体系探索与实践，《创新创业理论研究与实践》，2023年)



(6) 与企业合作开发了《电路理论》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》等课程的虚拟仿真实验教学资源，实验项目达到 155 个。



(7) 对《电路理论》、《模拟电路》、《数字电路》、《电工与电子学》、等 30 门课程进行了分层次设计和实验教学内容整合和更新，实验项

目总数达到 514 个，其中综合性实验数达到 105 个，设计性实验数达到 257 个，占比达到 70.42%。



(8) 教学研究论文发表：在《实验技术与管理》、《中国现代教育装备》、《当代教育理论与实践》等期刊上发表教研论文 14 篇。

论文题目	期刊名称	时间/卷期号/页码	作者
ASIZ 在模拟开关电容电路仿真教学中的应用	数字技术与应用	2017,(4):240-241	李目,吴笑峰,欧青立,吴亮红
地方院校国家级实验教学示范中心建设的探索与实践	实验技术与管理	2017,4(4):207-211	李目,欧青立,吴新开等
面向卓越工程师培养的电工电子实验教学改革与实践	中国现代教育装备	2018,(11):98-101	李目,吴笑峰,吴新开,吴亮红
面向卓越工程师培养的电子技术课程教学改革研究与实践	当代教育理论与实践	2017,9(10):40-43	吴亮红,李目,赵延明,卢明
新工科背景下大学生创新训练中心建设的探索与实践	当代教育理论与实践	2019,11(1):91-95	李目,曾照福,吴亮红,赵延明,席在芳
科研成果转化为电路理论创新性实验的探索与实践	当代教育理论与实践	2019,11(6):94-98	李目,曾照福,赵延明,陈祖国

新工科背景下电气信息类专业“双创”人才培养	西部素质教育	2021,7(17):60-62	李目,吴亮红,曾照福
Mathematica 仿真在光源模型辅助教学中的应用	电子世界	2017,(3):38-40	谭超,席在芳
Multisim 10 在高频电子线路实践教学中的应用	信息与电脑	2017,(11):117-118	李劲,席在芳,吴笑峰,胡仕刚
MAX-plusII仿真在 VHDL 课程设计教学改革中的应用	福建电脑	2017,(3):56-57	谭超,席在芳
Mathematica 软件在光纤通信课程辅助教学中的应用	福建电脑	2017,(2):81-82	谭超,席在芳
电气信息类人才培养创新模式的实践探索	当代教育理论与实践	2017,9(6):24-28	赵延明,周少武,欧青立
以“教学礼拜”主题活动为抓手,提高本科专业人才培养质量	当代教育理论与实践	2022,14(5):51-57	李目,吴亮红,余光辉
新工科背景下电气控制类研究生实践创新能力培养体系探索与实践	创新创业理论与实践	2023, 6(23):97-101	李目,吴亮红,周少武,席在芳

(9) 教学竞赛获奖:《数字电路》和《电路理论》在 2019 年学校青年教师教学竞赛中获得一等奖;在全国电工电子基础课程实验案例竞赛中获得国家级三等奖 1 项,省级二等奖 5 项、省级三等奖 3 项。



(10) 学科竞赛获奖:指导学生参加全国大学生电子设计竞赛、全国智能汽车竞赛、中国教育机器人大赛等学科竞赛,获得国家级、省部级奖励 43 项。

序号	获奖内容	奖励等级	获奖时间
1	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛光电直立组	一等奖	2017
2	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛光电四轮组	一等奖	2017
3	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛电磁节能组	二等奖	2017
4	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛电磁追逐组	二等奖	2017
5	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛光电追逐组	二等奖	2017
6	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛全国总决赛光电直立组	一等奖	2017
7	2017年第十二届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛全国总决赛光电四轮组	二等奖	2017
8	2018年第十三届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛光电四轮组	一等奖	2018
9	2018年第十三届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛光电四轮组	二等奖	2018
10	2018年第十三届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛信标对抗组	二等奖	2018
11	2018年第十三届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛信标对抗组	二等奖	2018
12	2018年第十三届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛华南赛双车会车组	二等奖	2018
13	2018年湖南省大学生电子设计竞赛	二等奖	2018
14	2018年湖南省大学生电子设计竞赛	三等奖	2018
15	2018年湖南省大学生电子设计竞赛	三等奖	2018
16	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	一等奖	2019
17	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	二等奖	2019

18	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	二等奖	2019
19	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	二等奖	2019
20	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	二等奖	2019
21	2019年TI杯全国大学生电子设计竞赛(湖南赛区)竞赛	三等奖	2019
22	2019年“首钢京唐杯”第十二届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛	二等奖	2019
23	2019年第十四届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛	一等奖	2019
24	2019年第十四届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛	一等奖	2019
25	2019年第十四届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛	二等奖	2019
26	2019年第十四届全国大学生“恩智浦”杯智能汽车竞赛	二等奖	2019
27	2020年第六届湖南省“互联网+”大学生创新创业大赛	三等奖	2020
28	2021年第七届全国青年科普创新实验暨作品大赛(湖南赛区)复赛	三等奖	2021
29	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级一等奖	2022
30	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级一等奖	2022
31	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级二等奖	2022
32	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级二等奖	2022
33	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级三等级	2022
34	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级三等奖	2022
35	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级三等奖	2022

36	2022年湖南省大学生电子设计竞赛	省级三等奖	2022
37	第十七届全国大学生智能汽车竞赛(省赛)	省级优胜奖	2022
38	2022年第十届“挑战杯”湖南大学生创业计划竞赛	省级银奖	2022
39	2022年第十届“挑战杯”湖南大学生创业计划竞赛	省级铜奖	2022
40	2023年TI杯全国大学生电子设计竞赛	国家级二等奖	2023
41	2023年TI杯全国大学生电子设计竞赛	省级二等奖	2023
42	2023年TI杯全国大学生电子设计竞赛	省级二等奖	2023
43	2023年TI杯全国大学生电子设计竞赛	省级三等奖	2023

(11) 指导学生创新实验项目：项目申请人指导学生完成国家级和省级大学生研究性学习与创新实验项目共 33 项；指导学生参与科研项目共 6 项。

序号	项目内容	项目级别	立项时间
1	太阳能电池板自动清洗装置的研究与实现	国家级	2017
2	基于压电原理的公共场所发电系统	国家级	2018
3	基于物联网的智能喷灌控制系统	国家级	2018
4	基于视觉伺服的球场清理机器人	国家级	2018
5	空气净化消毒机器人	国家级	2020
6	基于冗余电源技术的汽车蓄电池欠电压保护装置研究与设计	国家级	2020
7	基于北斗卫星定位的水面智能清洁船	国家级	2020
8	货车厂区导航系统设计	国家级	2020
9	基于多生命体征信息融合的智能救生泳衣	国家级	2021

10	基于GPS+北斗双模定位的动物追踪系统	国家级	2022
11	基于物联网的高速公路智慧照明控制系统	国家级	2023
12	基于压电原理的公共场所发电系统	省级	2018
13	基于物联网的智能喷灌控制系统	省级	2018
14	基于视觉伺服的球场清理机器人	省级	2018
15	一种基于绿色能源的智能安全井盖的研制与开发	省级	2018
16	基于 LORA 无线通信的分布式桥梁监测系统	省级	2019
17	基于麦克纳姆轮的智能移车装置	省级	2019
18	基于冗余电源技术的汽车蓄电池欠电压保护装置研究与设计	省级	2020
19	基于北斗卫星定位的水面智能清洁船	省级	2020
20	人脸自动识别测温记录系统	省级	2020
21	货车厂区导航系统	省级	2020
22	空气净化消毒机器人	省级	2020
23	基于图像识别的铁路障碍物预警系统	省级	2020
24	基于多生命体征信息融合的智能救生泳衣	省级	2021
25	“国药相伴，健康常在”新型智能中药柜	省级	2021
26	智能夹取识别垃圾装置	省级	2021
27	“24 小时不打烊”——智能药物配送机器人	省级	2021
28	基于云技术的全场景无人化智能快递驿站	省级	2021
29	基于树莓派的健康码辨别及身份证刷卡系统	省级	2022
30	基于树莓派的盲人阅读助手	省级	2022
31	婴幼儿安全保护智能机器人	省级	2022
32	全自动如厕助力装置	省级	2022

33	基于 STM32 控制的智能盲人头盔	省级	2023
----	--------------------	----	------

(12) 学生发表科研论文和申请专利：项目申请人指导本科生申请国家发明专利 12 项；实用新型专利 25 项；软件著作权 10 件。

(13) 项目申请人主持的《数字电路与逻辑设计》获 2019 年湖南省线下一流课程；项目成员获国家级虚拟仿真实验项目课程 1 门，获省级一流课程 3 门。

序号	课程名称	课程级别	立项时间
1	矿用隔爆型磁力起动机控制方法及故障分析 虚拟仿真实验课程	国家级	2022
2	数字电路与逻辑设计	省级	2019
3	基于物联网云平台的井下安全监测虚拟仿真实验课程	省级	2020
4	单片机原理及应用	省级	2021

(14) 广泛开展科普竞赛和文化传播活动达 20 余次，既培养学生的创新意识，又提升学生的科技创新能力，同时，引导青少年积极开展科技创新活动。



(15) 该项目相关研究成果分别获省级教学成果奖三等奖一项、

校级教学成果奖一等奖一项、三等奖各二项。



(16) 实验中心的社会影响力提升。全国高校创新创业总结宣传工作实地调研专家组、本科教学工作审核评估专家组、湖南省高校大学生创新创业孵化示范基地评审专家组等莅临实验中心考察指导，广东海洋大学、广东技术师范大学、陕西科技大学、山东工商学院、安徽师范大学、湖南理工学院等高校的同行人来校交流。学院以电子与电气技术实验教学中心和信息与电气技术虚拟仿真实验教学中心为平台，承办了第八期高校虚拟仿真实验教学项目建设与申报专题研讨会，吸引了全国高校 100 余名高校教师参会，进一步扩大了学院实践教学方面的影响。



学生团体电子俱乐部 2018 年获评湖南省“百优十佳”活动中的“十佳”学生团体，在省属高校中产生了良好声誉。



学生团体电子俱乐部建设经验和方法入选由国家级实验教学示范中心联席会电子学科组主办的电工电子实验教学建设成果集萃(2019)，向全国高校实验教学中心推广经验。



五、特色和创新点

(1) 更新实验教学理念，明确实验教学定位，确立新工科人才培养目标。建立以学生为中心，服务国家战略、对接新型产业行业、引领产业行业未来发展的教学理念；重视实验教学，从根本上改变实验教学依附于理论教学的传统观念，充分认识并落实实验教学在人才培养和教学工作中的地位，形成理论教学与实验教学统筹协调的观念和

氛围；明确电工电子实验教学体系以培养新工科人才为目标，在教学内容、教学方法、教学手段、师资队伍、课程建设和教学管理等方面构建了新工科背景下的电工电子实验教学新体系。

(2) 以新工科建设要求为抓手，形成以实验案例为引导、实验项目为驱动的实验教学内容体系。突出教学内容的新颖性、综合性和层次性特点。

(3) 突出“以学生为主体，厚基础、强能力、求创新、促应用”的实验教学理念，在实验教学方法和手段、实验管理体制、考评机制和实验教师队伍等方面进行了一系列改革和实践，构建以学生实际操作技能、工程综合设计能力和研究创新能力这“三个能力”为核心的“12345”实践教学体系。

(4) 加强实验室硬件和软件建设。基于多模式、多手段和宽思路的理念，搭建出创新人才培养的工程实践平台。