

河南省高等教育教学成果奖申报书附件

成果总结报告

成 果 名 称 面向新业态地方高校农业建筑环境与

能源工程专业改造提升研究与实践

成果完成人 贺超、李刚、刘亮、刘新新、路朝阳、

潘晓慧、焦有宙、刘圣勇

成果完成单位 河南农业大学

校 奖 等 级 一等奖

成 果 分 类 新工科

类 别 代 码 031

向新业态地方高校农业建筑环境与能源工程专业

改造提升研究与实践

——教学成果总结报告

1. 成果简介

在当前国家双碳目标与乡村振兴战略目标交织的大背景下，农村生产及生活方式、能源结构及用能方式正在发生深刻变化，可再生能源和新能源资源丰富的广大农村是实现能源低碳转型、推进乡村振兴战略落地实施的主阵地，这给农业建筑环境与能源工程专业的发展提供了前所未有的机遇，也给该专业提出了巨大的人才需求。同时，该专业的名字涵盖面广、涉及领域众多。因此，如何充分考虑到各地、各校、学生个体、社会要求等各种因素的影响，对该专业进行科学的定位，为推动双碳目标及乡村振兴的实现输送人才，是该专业面临的重要挑战。

为充分应对这一挑战，本成果聚焦地方高校农业建筑环境与能源工程专业改造面临的问题，建立了动态、开放的人才培养模式，重构了专业知识体系，推进了教与学模式改革，加强了实践教学体系和基层教学组织建设，促进了知识、能力和素质培养，探索了涉农工科专业改造升级途径，提升了人才培养质量，服务了产业发展和新兴产业培育，形成了 5 方面的成果：

（1）以服务新产业、引领未来产业发展为目标，构建了动态、开放的人才培养方案。

（2）重构了以“能源化”“资源化”、“生态化”为核心的专业知识体

系和课程体系。

(3)推进了“四结合、三促进、二衔接、一同步”教与学模式改革。

(4)完善了“三段渐进式”实践教学体系建设。

(5)创新了科教、产教融合基层教学组织建设。

本成果具有较强先进性与时代性，在 7 所省内外校得到实践应用；出版著作 2 部、教材 3 部、发表教学教改论文 8 篇（其中 CSSCI 1 篇）；修订培养方案 2 次、增设了 7 门本科生课程、获批河南省一流本科课程 4 门；建设了 2 个省级虚拟仿真教学实践平台、5 个虚拟仿真实验项目、6 个实践实习基地、1 个省级产业技术创新战略联盟；获批省部级教改项目 5 项；获国家级、省部级科技创新竞赛二等奖以上 15 项；获批国家样板党支部、河南省本科高校优秀基层教学组织。相关成果在中国日报、河南省电视台等新闻媒体上宣传报道，受到科技部表扬，社会反响强烈。河南农业大学农业建筑环境与能源工程专业 2022 年 2023 年连续 2 年在校友会中国大学农业建筑环境与能源工程专业排名（研究型）中第一。

主要解决的问题：

(1) 专业建设理念滞后，培养目标定位与新产业发展需求不匹配。

(2) 专业知识体系落后，课程体系对拔尖创新与复合应用型人才培养的支撑度不够。

(3) 传统教学模式不利于创新能力、创新思维培养，无法满足新产业发展对创新人才的需求。

(4) 实践教学体系模式功能单一，无法满足拔尖创新与复合应用型

人才培养需求。

（5） 基层教学组织功能未充分发挥，以课程为中心的教学团队建设薄弱。

2. 主要内容与方法

本成果围绕新农业、新农村、新农民、新生态，针对现代农业发展过程中不断变化的产业新需求，明晰了专业发展理念和发展内涵，建立了动态、开放的人才培养模式，重构了以“三化”为核心专业知识体系和课程体系，推进了“四结合、三促进，二衔接、一同步”的教与学模式改革、强化了“三段渐进式”实践教学体系建设、创新校企研融合的基层教学组织建设模式，强化了多单位协同育人和推进国际开放合作，打造了高质量教学团队，促进学生知识、能力和素质培养，探索面向新产业的地方高校农业建筑环境与能源工程专业的改造升级建设途径。成果形成路径如图 1 所示：

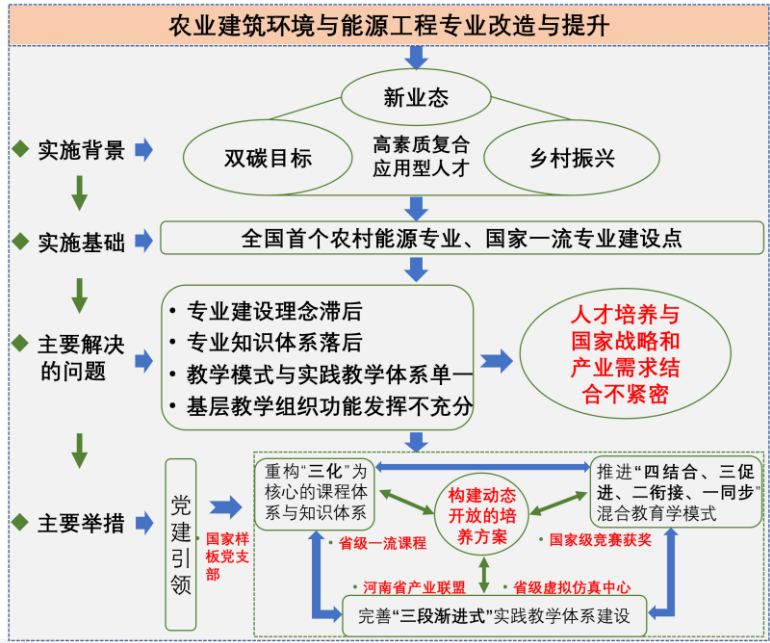


图 1 成果形成路径

（1） 构建动态、开放的人才培养方案，适应行业发展与进步

如图 2 所示，以服务新产业、引领未来产业发展为目标，明晰专业发展理念和发展内涵，结合国家专业标准和专业认证，建立创新型和复合应用型相结合的人才培养模式，并在实施过程中根据产业发展和行业技术进步适时进行动态化调整，做到“夯实基础、突出特色、拓宽眼界、探索前沿”，以适应不断变化的产业发展和行业技术进步。在实施过程中，通过积极邀请中国农业工程学会、宇通宇通客车股份有限公司、河南天冠企业集团有限公司、河南四通锅炉有限公司、河南省科学院能源研究所等行业与企业知名专家举办学科方向建设规划与行动计划论证会，结合国家标准，确立了以服务生态农业、低碳农业以及智慧农业等新业态发展需求为导向，以培养创新型和复合应用型人才为目标的动态人才培养方案。

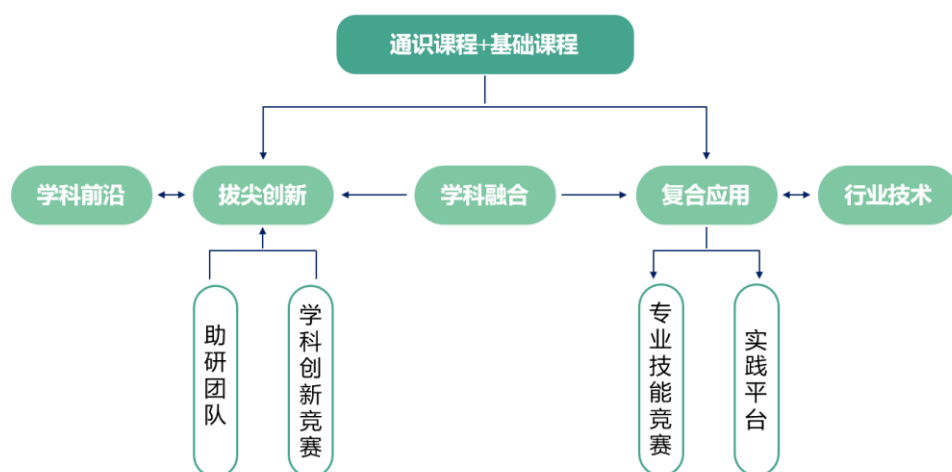


图 2 动态开放的人才培养模式

（2） 深挖课程思政元素，重构以“三化”为核心的专业知识体系和课程体系，服务现代农业产业新需求

根据现代农业发展要求，重构以知识、能力、素养培养为目标、以“三化”为中心的专业知识体系和课程体系（如图 3 所示）。使先进理念进课堂、先进技术进教材，专业知识结构体系得到不断的完善和补充。在实施过程中，通过修订《生物质能工程》、《能量有效利用》等课程内容，新增《节能低碳创新技术》、《设施农业工程工艺》等课程，将专业知识体系由传统的单一“能源化”向“能源化、资源化和生态化”转变。并借助一流课程建设，将智慧能源、大数据、物联网等新技术融入教材体系建设。同时，充分挖掘课程思政元素，在课程体系中融入能源安全、“两山”理论、生态文明等思政元素，将知识教育和思政要点紧密结合，建设课程思政教学体系。

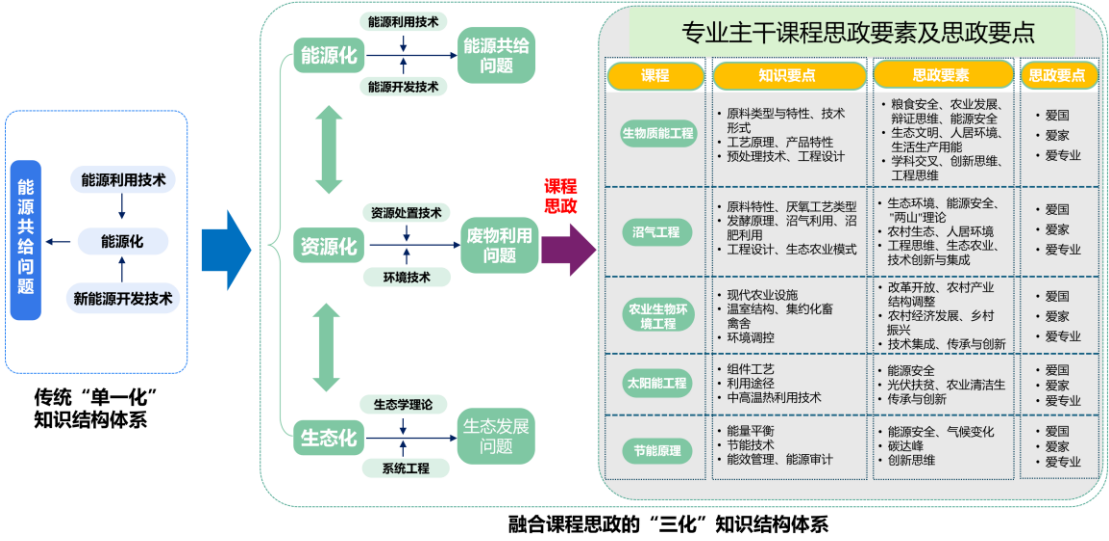


图 3 围绕“三化”的知识结构体系构建

（3）推进“四结合、三促进、二衔接、一同步”教与学模式改革，提升学生创新设计与思维能力

如图 4 所示，通过将实际设计项目引入课堂、引导学生参与教师科研课题、参与挑战杯等学科竞赛等，并借助慕课、虚拟仿真中心等

现代优质网络资源，构建线上教学、线下教学、进一步完善线上教学、线下教学、课程设计、实践教学（实验、实习）相结合的“四结合”多层次混合教学模式，提高学生学习主动性，实现以知识融合、创新设计能力培养和创新思维能力培养为目标的“三促进”教学质量提升。使理论教学与实践教学紧密衔接，达到知识学习和工程思维同步发展。

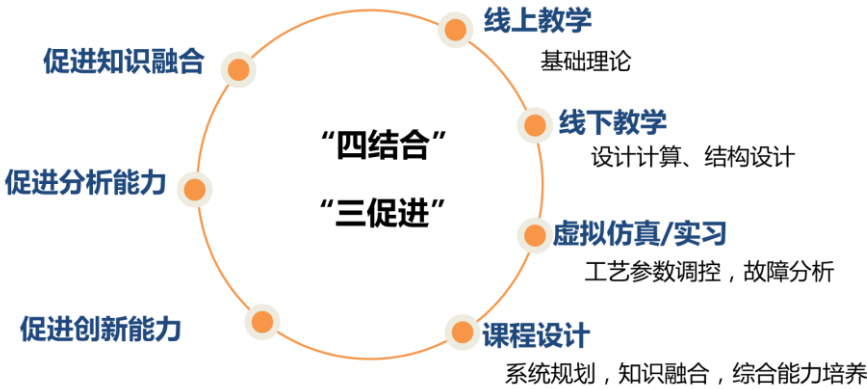


图 4 “四结合、三促进”教学模式

（4） 完善“三段渐进式”实践教学体系建设，培养理论与实践融通能力

通过“暗光联合生物制氢”、“沼气发酵参数工艺调控”等省级虚拟仿真项目建设，形成完整的“生物质能虚拟仿真平台”，通过与中国农业工程学会共建国家科普示范基地、与宇通集团共建氢能行业学院、与九一集团共建双碳技术研究院等，建立以认知实习、课程实习、生产实习相结合的“三段式”实践教学体系，提高学生的动手能力和创新能力。同时，加强与共建实习基地单位的深层次协作，聘任企业专业技术人员参与实习教学，建立实践教学师资人员培养制度，开展多方协同育人。

此外，加强实验室基础条件改善，有序开展实验设备更新和维护，

加大专业实验室开放力度。以信息技术为支撑，进一步加强和虚拟仿真实验平台建设，以现有“暗-光联合生物制氢虚拟仿真综合实验项目”和“沼气厌氧发酵工艺参数调控虚拟仿真项目”两个省级虚拟仿真教学平台为基础，继续建设生物质成型燃料技术与装备、生物质热化学转化技术与工艺、生物柴油工艺调控和燃料乙醇等四个方向的虚拟仿真项目建设，形成完整的特色“生物质能虚拟仿真平台”，如图 5 所示。

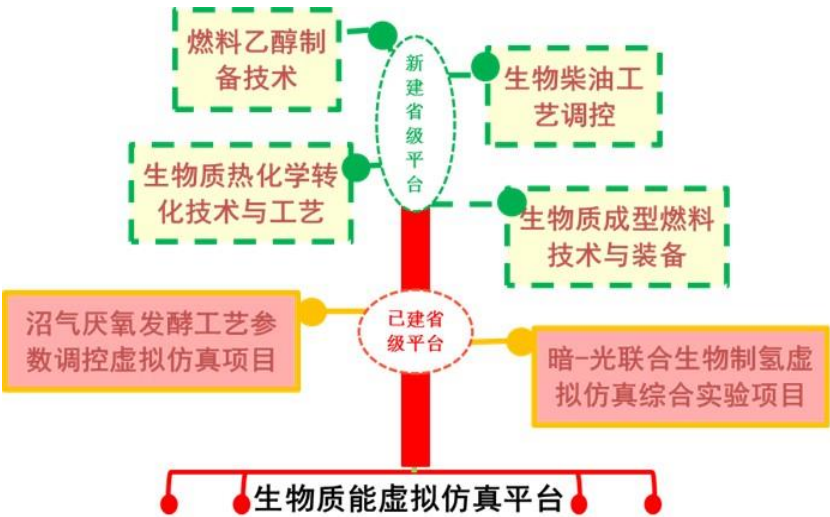


图 5 生物质能虚拟仿真平台

（5） 创新科教、产教融合基层教学组织建设，拓展基层教学组织功能

加强科教、产教融合的农业建筑环境与能源工程专业基层教学组织建设。 以国家样板党支部和省级优秀基层教学组织建设为契机，建设以《生物质能工程》、《沼气工程》、《太阳能》等专业核心课程科教、产教融合的教学团队，推行科研、产业一线人员进课堂；加强校企、校研多方位融合，以学科研究热点和企业发展亟需解决的问题作

为创新实践教学项目，联合解决实际问题，全面提升教师教学能力，提高学生实践创新能力。

3. 成果的特色与创新

(1) 构建了面向新业态的以“三化”为核心的知识体系，形成了动态、开放的培养方案调整机制

传统的专业知识体系主要围绕农村能源化构建，较为单一，已经难以满足当前农业农村发展新业态下面临的人才培养需求。本成果立足双碳目标、乡村振兴等国家战略，瞄准行业需求，在深入调研生态低碳农业发展需求及广泛征求行业企业和研究单位的意见和建议后，通过修订已有教材和新增教材等措施，重构了以“能源化”、“资源化”、“生态化”为核心的知识体系，解决了原有专业知识体系与国家战略和产业需求结合不紧密的问题。同时，形成了由校内外一线教师、行业企业与学生代表等共同参与培养方案调整的长效机制，确保培养方案的动态性和开放性。

(2) 构建了“三段渐进式”实践模式，提出了“四结合、三促进、二衔接、一同步”的教学路径，优化了教学模式

结合学生不同学段的学习特点，构建了认知实习、课程实习、生产实习相结合的“三段渐进式”实践教学体系，通过专业、课程、教材全面融入实践教学，实现从课本到实物，从运行到创新的渐进式认识过程，培养学生的系统思维和解决复杂问题的能力。通过建设在线课程、虚拟仿真实验课程，在慕课开设在线课程等，提升优质资源的供给能力，提出了线上教学、线下教学、课程设计、实践教学相结合

的“四结合”混合式教学，使理论教学与实践教学紧密衔接，达到知识学习和工程思维同步发展。

(3) 以党建引领基层教学组织建设，创新了基层教学组织活动载体，丰富了基层教学组织活动内容，拓展了基层教学组织功能

紧密围绕立德树人根本任务，以党建引领课程思政师资队伍建设，使专业教育与思政教育有机结合，打造乐教爱生的优秀基层教学团队。依托课程（群）、学科专业、教学团队、科研团队、实验团队等，建设开放多元的基层教学组织新形态。实施青年教师“导师制”，落实新教师教学见习制度，支持教师参加教学技能竞赛，构建教师教学能力建设新体系。

4. 成果的推广及应用情况

新工科背景下，针对面向新业态的地方高校农业建筑环境与能源工程专业建设中存在的 5 个问题，提出了 5 个解决途径，形成了 3 个创新成果，成果不但在农业院校如东北农业大学、沈阳农业大学、吉林农业大学、河南牧业经济学院而且在工科院校如东北电力大学、郑州轻工业大学、华北水利水电大学共计 7 所高校进行了推广与应用。受益教师和学生人数分别达到 300 余人、5000 余人（含本校），学生在科技创新能力、就业率、行业企业用人单位满意度，课程建设水平、专业建设水平等方面具有显著提升。

(1) 学生科技创新能力进一步增强

学生积极参加各种竞赛，获奖等次、级别以及数量进一步提升，彰显学生实践创新能力进一步提升。2022 年在第八届全国大学生能

源经济学术创意大赛充分彰显了教学改革后学生锐意创新的青春风貌。专业改造与提升前后三年沈阳农业大学、吉林农业大学、河南农业大学农业建筑环境与能源工程、能源与动力工程等相关专业学生在各种科技创新竞赛中获省部级一等奖以上数量均增加 40%以上。学生参与发表的论文与专利数量也进一步增加，成果应用高校的增加率在 10%以上。

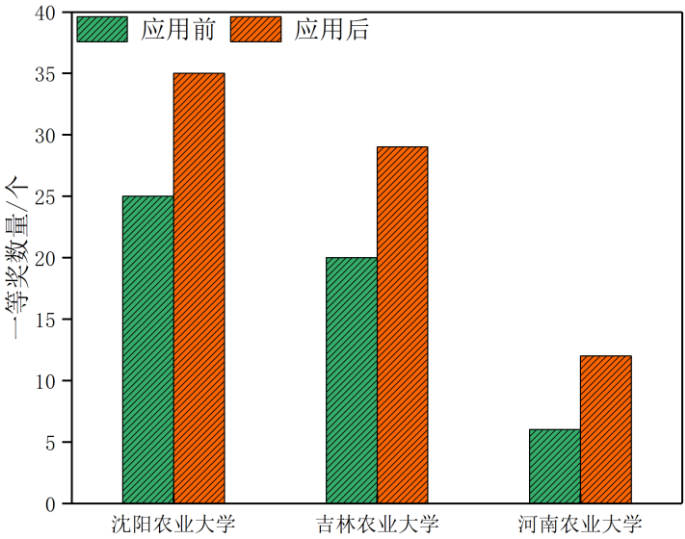


图 6 成果应用前后三年 3 所高校相关专业学生获省部级一等奖以上数量

(2) 就业率稳步提升

学生创新能力、实践能力进一步提升有利促进学生的就业。成果应用高校，相关专业学生一次性就业率稳步提升。东北农业大学、吉林农业大学、河南农业大学农业建筑环境与能源工程、能源与动力工程等相关专业学生一次就业率提升率均在 5%以上。

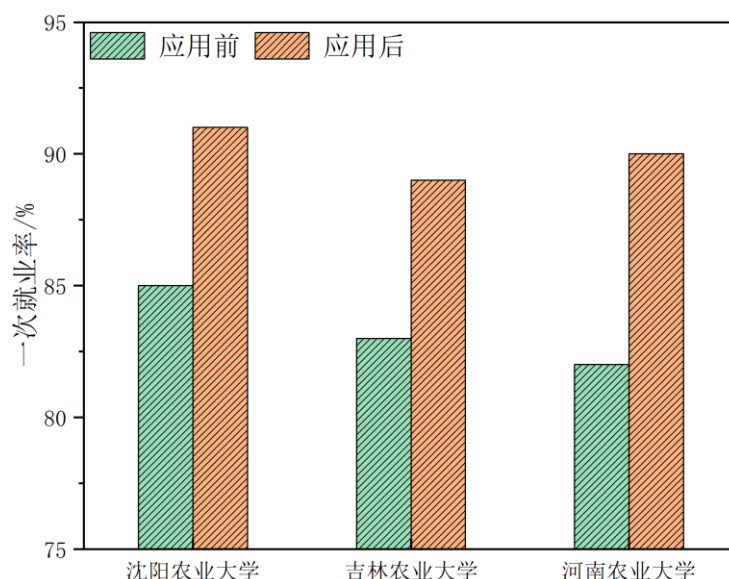


图 7 成果应用前后 3 所高校相关专业学生一次性就业率

(3) 行业企业用人单位满意度进一步提高

经过每年对学生就业单位进行回访以及征求行业的意见建议发现，在进行专业提升改造后，专业人才培养更加面向新业态，行业企业用人单位满意度进一步提高。每年发放满意度调查表 100 份左右，回收 90 份，从 90 份的意见表中的满意度测试结果来看，由用人单位满意度的 88%提升至目前的 95%。

(4) 师生同频共振，课程建设水平进一步提升

专业课程《工程热力学》《节能技术》、《流体力学》、《暗光联合生物制氢虚拟仿真综合实验项目》四门课程获河南省一流本科课程。

(5) 专业整体实力进一步提升，社会反响强烈

在 2022 年校友会 and 2023 年校友会中国大学农业建筑环境与能源工程专业排名（研究型）中，连续 2 年河南农业大学的农业建筑环境与能源工程专业全国排名第一，属于五星、A++档次。专业建设相关成果被中国日报、河南日报、河南省电视台等报道，也受到科技部的表扬，社会反响强烈。