

基于创新生态系统的市域产教联合体实施路径研究

叶爱英 张文雯

常州工程职业技术学院 检验检测认证学院

DOI:10.12238/mef.v8i11.14817

[摘要] 市域产教联合体在推动职业教育人才培养与区域产业发展契合度方面具有重要的作用。鉴于市域产教联合体的多元性特征,传统的校企协同育人管理模式很难满足其复杂的管理需求,因此创新生态系统理论成为市域产教联合体建设的新视角。基于创新生态系统的组织基因和制度基因模式,以市域合成生物产教联合体为例,从创新单元、组织基因、制度设计等三个维度,提出了产教联合体的实施路径及策略,旨在为市域产教联合体的高质量发展提供理论依据和实践指导。

[关键词] 市域产教联合体; 创新生态系统; 创新单元; 组织基因

中图分类号: F421.34 文献标识码: A

Research on the Implementation Path of Municipal Industry Education Alliance Based on Innovation Ecosystem

Aiying Ye Wenwen Zhang

Inspection and Testing Certification College of Changzhou Vocational Institute of Engineering

[Abstract] The municipal industry education alliance plays an important role in promoting the alignment between vocational education talent cultivation and regional industrial development. Given the diverse characteristics of municipal industry education alliance, traditional school enterprise collaborative education management models are difficult to meet their complex management needs. Therefore, innovative ecosystem theory has become a new perspective for the construction of municipal industry education alliance. Based on the organizational and institutional gene models of the innovation ecosystem, taking the municipal synthetic biology industry education consortium as an example, this paper proposes the implementation path and strategy of the municipal industry education alliance from three dimensions: innovation unit, organizational gene, and institutional design, aiming to provide theoretical basis and practical guidance for the high-quality development of the municipal industry education alliance.

[Key words] Municipal Industry Education Alliance; Innovation ecosystem; Innovation unit; Organizational genes

引言

自2022年以来,教育部办公厅接连发布了《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》《关于加快推进现代职业教育体系建设改革重点任务的通知》《关于加强市域产教联合体建设的通知》等一系列“产教融合”政策^[1-2],为职业教育产教融合指明了新的发展方向和建设路径。其中,“打造市域产教联合体”是“一体两翼”中关键“一翼”,明确了市域产教联合体兼具人才培养、创新创业、产业发展等功能^[3]。2023年第一批国家级市域产教联合体遴选诞生,各地结合自身产业园区发展规划,对高校、园区企业、科研机构等要素进行有机整合,实现“以教促产、以产助教”。市域产教联合体建设是推进产教深度融合又一创新举措,破解了产教融合过程中“联而不和”“融而不深”“校热企

冷”等瓶颈问题。本文拟从创新生态系统理论的视角出发,对市域合成生物产教联合体建设模式进行探索实践。

1 创新生态系统理论下市域产教联合体建设的理论阐释

1.1 创新生态系统理论

生态系统作为生物学的隐喻,英国生态学家坦斯利于1935年首次提出了“生态系统”概念,认为生态系统是一个整体,是由相互作用的生物和非生物要素组成,包括生物群落、环境因子和能量流动等。Moore最早将生态系统理论应用到创新管理模式中^[4],之后陆续许多学者借助生物学的生态系统理论开展创新生态系统的研究,极大地丰富了创新管理的思想和工具。美国竞争力委员会在《创新美国—挑战与变革》报告中将创新生态系

统定义为由社会经济制度、基本课题研究、金融机构、高等院校、科学技术、人才资源等构成的有机统一体。弗里曼(Freeman)于1987年最早提出国家创新体系理论框架,强调创新过程的系统性和一个国家正式制度与非正式制度、公共与私立组织的互补在科技创新扩散过程中的作用^[5]。库克等(Cooke)将国家创新系统拓展到区域层面,提出了区域创新系统,强调区域内不同主体之间的互动关系和动态演化^[6]。赵放等提出区域创新生态系统是由各类创新主体形成的制度、机构网络,是一个跨组织、政治、经济和技术系统,强调各要素的整体契合性以及经济、社会和技术发展的促进作用^[7]。埃茨科威兹(Etzkowitz)等融合了创新系统和创新生态系统理论,于1997年提出了“三螺旋”创新生态系统理论,用细胞、细胞核、细胞液诠释了大学、产业、政府三者之间的逻辑关系^[8]。

纵观我国的创新发展历程,1999年应该是创新发展的分水岭。1999年以前基本以国家科研体系为主体的创新生态系统,1999年以后是国家创新系统和创新生态系统的交叠阶段,从线性创新模式向非线性创新范式转变,其中,大学的创新主体地位越来越突显出来。2016年,中共中央、国务院印发了《国家创新驱动发展战略纲要》,指出创新是引领发展的第一动力,强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑。近年来,中国在科技创新上已经大大缩小与西方国家的差距,但在整体创造力水平、具有领导性产业技术创新、重大科技突破成果方面还存在很大差距^[9]。纵观历史发展进程来看,科技创新活动越来越依靠创新生态系统,世界科技领先国家会强调高等教育,并主张建立一种能够持续提供创新技术和流程的创新系统,从而获得国际竞争力。创新生态系统是从创新系统延伸出来的一个概念,加入生态二字,是对创新系统内涵的一个重要发展,柳卸林等在《创新生态系统》书中提到,创新生态系统是指以核心价值主张为主导,由不同参与者(核心企业、互补者、竞争者、用户和外围的机构)构成的系统,以满足客户的需求为目标。创新生态系统实质上包涵三个要素:高技术产业发展需求(发展的土壤)、国家发展科技的供给能力(发展的基因)、发展科技的制度设计(发展的体系),其中大学、科研院所、大型实验室的研究能力是科技发展的重要支撑,政府重视科技投入是科技创新发展的关键力量^[10]。

1.2 创新生态系统理论与市域产教联合体建设的适切性

《教育部办公厅关于开展市域产教联合体建设的通知(教职成厅函(2023)15号)》提出,市域产教联合体是以产业园区为基础,教育部门会同发展改革、工业和信息化、财政、人力资源社会保障、国资等部门密切配合、协调联动,龙头企业与区域内中职、高职、本科院校协同培养人才、建设共性技术服务平台等,实现教育链、人才链与产业链、创新链紧密结合,形成政府、行业、企业与学校四方协同的命运共同体。创新生态系统理论融合了生态学、复杂系统理论和创新经济学,通过动态协调创新参与者之间的关系实现共同价值主张,并在与外部环境的互动中产生为用户带来更多经济价值的产品或服务,强调了

区域所有创新主体之间及创新主体与外部环境之间的互动和合作,与建设市域产教联合体的最终目标“打造多方协同的命运共同体”高度吻合。创新生态系统中的三要素及“价值共创”思想,与市域产教联合体提出的以产业园发展需求为核心、聚集区域高等教育资源和产业资源等指导思想完全吻合,为指导市域产教联合体服务区域经济高质量发展提供实践指导依据。

2 创新生态系统理论视角下市域产教联合体的建设模式

2.1 市域产教联合体的创新单元

由于国家创新体系中,不同参与者之间的复杂性、规模以及非线性关系,国家层面的研究很难把握各主体之间的关系,而区域创新体系则可以更加清晰地呈现出主体之间的相互作用。Cooke^[6]提出区域创新系统是地理上邻近且关联的企业、机构和高校等主体互动形成的区域性组织,吴金希等^[11]也强调了创新生态系统的本质是创新主体之间的接近和集聚,且创新生态系统中存在地理上的路径依赖。创新物种是生态系统中的最小单元,也被称为创新主体。对于市域产教联合体而言,创新主体包括产业园、地方政府、企业、职业院校、本科院校及科研院所等异质共生单元,它们以产业园为核心,围绕区域产业价值共创,分别形成了研究、培养和应用三大关键创新群落主体。其中,以具有专业学位授权点的普通本科高校为主,联动园区科研院所,形成研究群落主体,主要负责新技术的研发,促进生态系统的技术变异;以应用型本科高校为主,联动专科层次的高职院校,形成人才培养群落主体,主要培养新技术应用开发等高素质技术技能人才;以产业园区核心企业为主,联动产业园内产业链上下游企业,形成应用群落主体,主要负责新产品和技术的市场推广。不同主体之间以产业园为核心,在地理空间、文化认知、制度规范等方面具有相似性,因此更是促进创新的重要因素,也是不同生态参与者对“达成共识目标”的共同价值主张,可以实现创新过程中的动态演化。

2.2 市域产教联合体的组织基因

国家创新生态体系、区域创新生态系统是由政府和社会各部门组成的推动技术创新的组织和制度网络,其中组织形式和制度组合过程具有继承性和延伸性特点,类似生物基因工程中“基因”概念,因此制度与组织基因是创新生态系统中两个关键命题,并与一个国家经历的工业革命经历相关联。制度基因是指促进科技要素不断发展及应用的关键制度体系,组织基因是指围绕创新发展、大幅提高生产率的创新组织生产形式^[10]。市域产教联合体建设的最理想组织模式是建立以区域高新技术产业集群为核心,以龙头企业为主体、政府引导扶持、高校产学研互动、产业集群联动发展的组织体系。高科技中小企业在龙头企业带领下,地位逐渐提升,并与高校等教育机构紧密合作,通过跨组织有机融合产生的知识、技术和资源等价值创造,人才与企业共同成长,资源共享和按需分配,形成共生共赢的关系,促进区域创新生态系统的动态演化。

2.3 市域产教联合体的开放环境

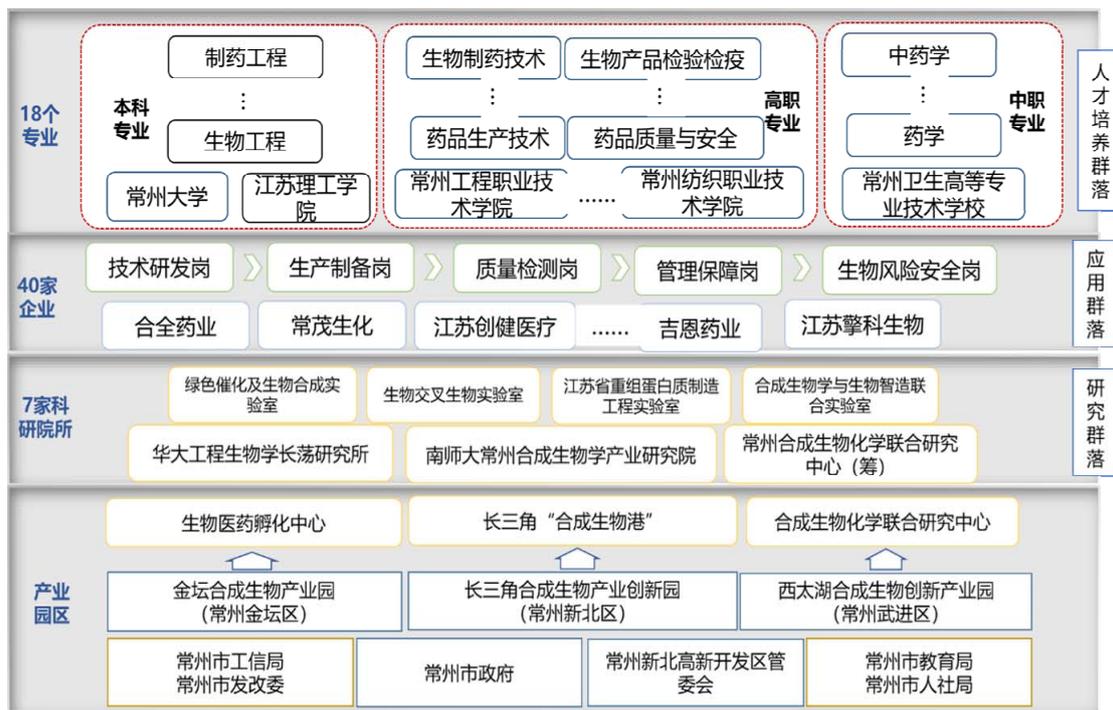


图1 合成生物产教联合体示意图

创新生态系统是一个开放的系统,在通过共同价值主张协调或编排创新主体的同时,不断与创新环境和外部生态之间存在物质和能量交换,吸纳新成员,推动区域创新生态系统的动态演化向高阶演化。市域产教联合体的建设离不开外部开放环境的支持,包括政治、经济、政策、法律、产业、文化、自然等环境。根据市域产教联合体的建设标准^[12],主要离不开三大开放环境:一是法律法规环境,主要是国家、省级和地方对于产教融合和校企合作的法律规定以及职业教育的法律地位,法律法规要更加突出行业和企业主导作用;二是政策环境,各地区依据本区域产业发展规划和自身实际,制定“金融+财政+土地+信用”的组合式激励措施,强化政府的引导支持作用,激励企业参与学校人才培养的积极性的同时,大大缩小了校企协同、产教融合之间的鸿沟;三是文化环境,主要体现为社会大众对于职业认可和对工匠的理解和追求程度,市域联合体首次以产业园区、园区核心企业牵头,从政府层面刺激了联合体各主体的参与态度和积极性,促进市域产教联合体的建设。

3 基于创新生态系统的市域产教联合体实施路径

产教融合是一个涉及教育主体与产业主体紧密融合的复杂互动系统,市域产教联合体作为产教融合实践的创新载体组合,是以区域产业创新体系为核心、以大学为知识创新主体、以企业为技术创新主体、以政府介入和推动集成创新为重要力量的更高层次、更聚焦产业关键问题或共性技术的合作模式,也是校企“产教融合”向“产学研创”转型的新阶段。相较以往的产学研合作、产教融合模式,产学研创更加重视和突出创新的核心作用,是产教融合的升级版。

基于案例研究理论抽样代表性原则,笔者选取常州新北高经济开发区合成生物产教联合体(以下简称“合成生物联合体”)为例,聚焦地方产业转型和企业技术升级,全面融入区域创新生态系统理论,探索实践市域产教联合体建设模式。

3.1 对接区域生物经济产业集群,打造创新型“合成生物联合体”

生物经济被誉为农业经济、工业经济、数字经济之后的第四次产业浪潮,国内从直辖市到地级市都纷纷发布合成生物产业的发展规划,城市之间的产业竞争日趋激烈。据调查,一线城市的发展集中在合成生物基础技术研发和新领域突破等方面,二三线城市更集中在产学研合作方面。常州作为二三线城市,联合泰州、无锡、苏州等城市,立足培育合成生物未来产业,围绕合成生物学领域“基础研究+技术攻关+成果产业化+科技金融+平台建设+人才支撑”全过程创新生态链,部署建成长三角合成生物产业创新园、金坛合成生物产业园、西太湖合成生物创新产业园等3个产业园,全速抢占合成生物新赛道,抢抓未来产业发展增长极。高水平的区域经济发展需要拥有一流的产业,而一流的产业需要高质量的人才支撑,其中构建高水平的产业集群尤为关键。产业集群是指相互关联的企业与大学等机构在某一区域集聚,形成上、中、下游结构完整、支持体系健全和产学研连接机制灵活多样的有机体系。合成生物联合体即以建成长三角一流合成生物产业创新高地为目标,在常州市政府主导下,聚集常州、泰州、无锡、苏州等区域内的生物制药、医疗器械等产业资源和常州大学、常州工程职业技术学院、江南大学等教育资源,联合常茂生化、合全药业等核心企业组建的产教融创新型组织。

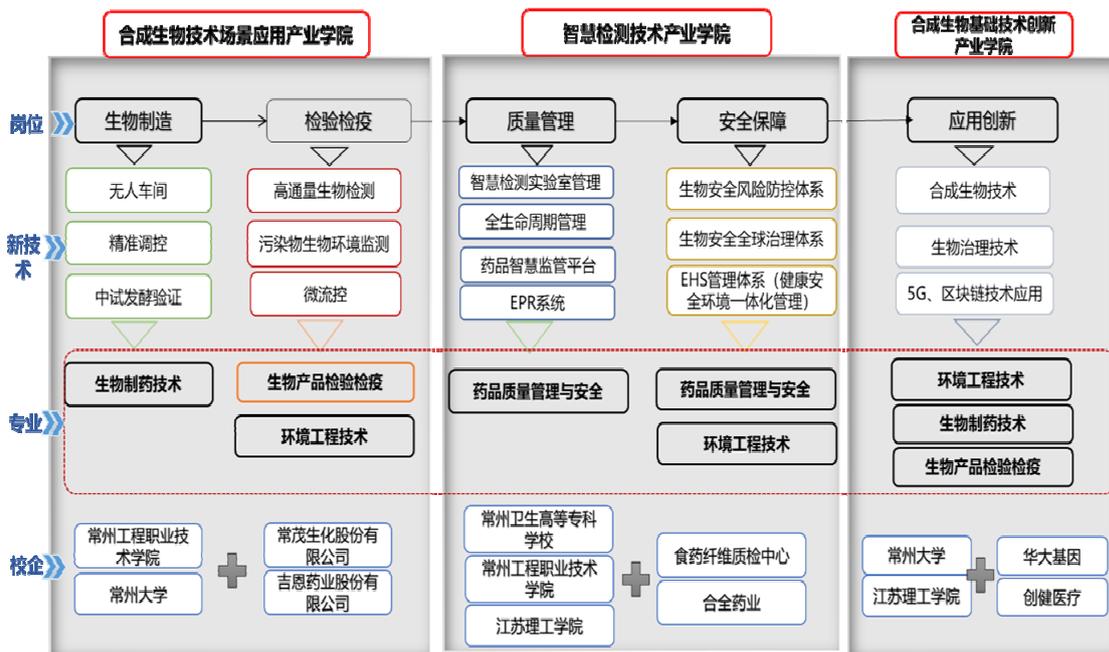


图2 特色产业学院示意图

与其他产教融合组织相比,合成生物联合体以区域合成生物技术创新为引领,建立了以南师大常州合成生物学产业研究院领衔的合成生物基础技术研究创新群落,形成了以常州大学、常州工程职业技术学院等构成的合成生物人才培养创新群落和以创健医疗、常茂生物、合全药业等一批核心企业组成的合成生物技术应用开发创新群落,通过政府的统筹作用、企业的牵引作用以及学校的主体作用,实现共治共享、互惠互利的价值共创。

3.2 推进合成生物产业学院组织创新,构建产教融创人才培养新载体

产教融创的过程与成效主要取决于为区域产业发展培养高素质创新人才。为打破产学破壁、产教脱节等问题,合成生物联合体由常州工程职业技术学院牵头,联合常州大学、常州卫生高等职业技术学院等,突破传统学科逻辑建制模式,与合全药业、华大基因、常茂生化等龙头企业及产业园合作,分类组建合成生物基础技术创新研究、合成生物技术场景应用等校校、校企、校所等多类型特色产业学院。通过从产业端梳理产业专业设置,打造高水平生物制药专业群,培养一大批既具有合成生物技术技能、又能有效解决产业实际问题的技术技能型创新人才。通过以特色产业学院为载体推进“产教融创”,开辟了区域特色创新要素参与高等教育改革新路径,改变了基于学科逻辑配置办学资源的传统组织,不仅促进了中职-高职-本科人才贯通培养,也促进了中职、高职、本科教师向“双师双能型”转变成长,同时也为企业提供了“生产型-技术型-研究型人才”需求贯通链路,打通了各类毕业生实践能力与企业需求之间的“最后一公里”,全面促进了产学研资源的深度融合创新。

3.3 整合多方优质创新资源,建立一批“产教融创”平台

在新一轮科技革命与产业变革加速推进背景下,科技创新超越技术创新,反映了创新源头的改变。与技术创新更多源于生产实际经验的积累和技术改变不同,科技创新更多地依靠大学或其他平台的知识创新。科技创新平台是实施和推进“产教融创”的有效载体,有利于集聚优质创新要素、组建高水平科技创新团队和培养高素质创新人才。目前产教融创平台主要建在企业、建在大学等类型。合成生物联合体在常州市科技局引领下,聚焦生物医药、生物材料、医美等赛道的合成生物技术攻关、技术转移和孵化,结合生命健康产业园、金坛合成生物产业园、长三角合成生物产业创新园特色,建成一批由高水平大学牵头的南京师范大学常州合成生物学产业研究院(孵化平台)、华大工程生物学家荡湖研究院、南京医科大学西太湖校区生物工程研究院、蛋白质技术国家工程研究中心西太湖转化基地、常州南京大学高新技术研究院等合成生物创新孵化平台,立项建设一批由本土高校、园区核心企业共建的常州大学合成生物学实验室、江苏理工学院合成生物学与生物智造联合实验室、常州工程职业技术学院绿色催化及生物合成实验室、常州市食品药品纤维质量监督检验中心生物制造产品质量检测与风险控制实验室等合成生物技术攻关实验室,立项建设一批合成生物产业领域相关概念验证中心、中试中心、测试中心等技术场景应用开放型产教融合实践中心,推动数字技术、生物技术、材料技术等未来技术融合应用,形成一批未来技术跨界融合的应用典范。从研究院到重点实验室和实践中心的规划建设,突破了传统科研平台的建设框架,整合利用了区域内国有科研机构和龙头企业等优质科技创新资源,快速提升了高校科研创新水平和支撑引

领产业发展的能力,也提供了“教”领跑“产”示范典型路径,突破了以往“产”领先“教”的局面。

3.4持续推进体制机制改革,创设一流“产学研创”开放型环境

建立完善的创新环境可以充分调动创新主体的积极性,这些环境包括有益于创新的知识产权制度、资金配套制度等。常州市政府立足培育合成生物未来产业,结合常州市合成生物产业实际情况,探索区域创新生态系统制度基因和组织基因,创新发布了《关于支持合成生物产业高质量发展的若干措施》(俗称“合成生物新10条”),主要以基金配套+激励奖励+融资支持为主体的制度“基因”和设立合成生物产业基金会组织创新“基因”为主体,并在合成生物联合体中示范实践,取得了很好地成效。合成生物联合体在常州市合成生物产业基金委员会领导下,成立合成生物工作专班,采取“任务清单”工作模式,由联合体秘书处定期对接各创新群落主体,组织召开需求对接会、专家论坛等,为各创新主体搭建交流平台,现场解决问题和需求,形成良好的沟通交流机制。以常州市政府牵头,常州市科技局、工信局、人社局、教育局等全力配合下,设立规模20亿元以上的市合成生物产业基金,实行“揭榜挂帅”“赛马”等制度,制定了科研项目立项的基金资助20万元~500万元的配套支持、重点项目予以奖励20万元~1亿元激励制度,大大激励了联合体内近40家企业、15家高校的科研创新积极性。

4 结束语

目前,“合成生物联合体”正处于区域协作、校企快速发展时期,区域产教研学创体系正在加速形成,产教融合所涉及的教育链、人才链、创新链、产业链正趋于高度一体化。自2023年实施以来,常州市政府立足顶层设计,企业、高职院校、本科院校积极作为,共计55家单位加入联合体共建专业18个,开设特色学徒班31个,新增校外实训基地40家,企业员工培训32项,立项行业标准3项,承办区域技能竞赛、论坛等活动6项,为区域经济发展提供了教育、科技、人才等力量,也为全面推进教育、科技、人才一体化谋划与推进提供了示范实践作用。

[基金项目]

本文系2021年度江苏省教育科学“十四五”规划课题“基于中小企业转型升级的校企协同育人模式实证研究”(项目编号: D/2021/03/112)和2023年度江苏省高等教育教改立项课题

“产教融合视角下检验检测现场工程师人才培养探索与实践”(项目编号: 2023JSJG536)的阶段性研究成果。

[参考文献]

- [1]中共中央办公厅,国务院办公厅.关于深化现代职业教育体系建设改革的意见[Z].中办发[2022]65号,2022-12-21.
- [2]教育部办公厅.关于开展市域产教联合体建设的通知[Z].教职成厅函[2023]15号,2023-04-18.
- [3]张小妮,吴一鸣.市域产教联合体推动下职业学校办学形态变革研究[J].教育与职业,2024(19):29-36.
- [4]Moore J F.Predators and prey:A new ecology of competition[J].The Antitrust Bulletin,2006,51(1):31-75.
- [5]Freeman R, Freeman C, Freeman S. Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan[M]. London: Burns & Oates, 1987.
- [6]Cooke P, Uranga M G, Etxebarria G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions[J]. Research Policy, 1997, 26(4-5): 475-491.
- [7]赵放,曾国屏.多重视角下的创新生态系统[J].科学学研究, 2014, 32(12): 1781-1788.
- [8]Etzkowitz H. The Triple Helix: Academy-industry-government Relations and the Growth of Neo-corporatist Industrial Policy in the U.S. [M]// EC Directorate General Science Research. Managing Technological Knowledge Transfer, EC Social Sciences. 1997.
- [9]成洪波.粤港澳大湾区“产学研创”: 内涵实质、需求背景与路径探索[J].中国高教研究, 2018, (10): 36-40.
- [10]柳卸林. 创新生态系统[M]. 知识产权出版社, 2022.
- [11]吴金希. 突破“卡脖子”问题应优化创新生态体系[J]. 国家治理, 2020, (1): 39-42.
- [12]教育部办公厅关于加强市域产教联合体建设的通知[Z]. 教职成厅函[2024]20号, 2024-10-24.

作者简介:

叶爱英(1971--),女,江苏泰兴人,常州工程职业技术学院,检验检测认证学院院长、教授,研究方向:检验检测与质量安全。

张文雯(1968--),女,江苏苏州人,常州工程职业技术学院教授,长期从事有机合成类的教学及科研工作。