

面向未来的食品工程师：新工科驱动下科产教融合育人模式构建

彭元怀

岭南师范学院食品科学与工程学院，广东 湛江

收稿日期：2026年4月2日；录用日期：2026年6月9日；发布日期：2026年6月18日

摘要

论文从新工科对食品专业学生的素质要求和科产教融合的教学改革路径两个方面，对新工科背景下食品专业的科产教融合育人模式进行了有益探讨。新工科要求食品专业学生需具备扎实的“工科+”跨学科知识基础，卓越的工程实践与创新能力，敏锐的产业洞察力与社会责任意识，前沿的科研素养与技术迁移能力以及出色的团队协作与终身学习能力。新工科对学生素质的要求倒逼高校育人模式亟需进行与之相应的深度改革：重构模块化课程体系，开发项目式课程，实践平台升级，实现校企人才的双向流动，引入多元综合评价并鼓励学生多场景全面发展。研究根据我国经济发展新形势，对高校学生的素质要求及对应的育人模式改革进行了深入思考，以期对高校食品专业的人才培养模式改革提供一些有价值的借鉴。

关键词

新工科，科产教融合，教学改革

Future-Oriented Food Engineer: Construction of an Integrated Education Model of Science, Industry, and Education Driven by New Engineering Disciplines

Yuanhuai Peng

College of Food Science and Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: April 2, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 18, 2026

Abstract

This paper conducts a valuable exploration of the integrated industry-education-research talent cultivation model in the context of the New Engineering Initiative, focusing on two aspects: the quality requirements for food engineering students under the New Engineering Initiative and the teaching reform path of industry-education-research integration. The New Engineering Initiative demands that food science students possess a solid interdisciplinary knowledge foundation of “Engineering+”, sharp industry insight and social responsibility awareness, excellent engineering practice and innovation capabilities, cutting-edge scientific research literacy and technology transfer abilities, and outstanding team collaboration and lifelong learning abilities. The requirements for student competencies in the New Engineering Discipline have compelled universities to urgently undertake corresponding in-depth reforms in the educational models: reconstructing modularized curriculum systems, developing project-based courses, upgrading practice platforms, achieving bi-directional flow of talents between schools and enterprises, introducing diversified comprehensive evaluations to encourage comprehensive development in multiple scenarios. Based on the new situation of China’s economic development, this study has conducted in-depth reflection on the quality requirements for college students and the corresponding reform of education models, with the aim of providing some valuable references for the reform of talent cultivation models in food-related majors in colleges and universities.

Keywords

New Engineering Disciplines, Integration of Science Industry and Education, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

新工科建设是通过教育模式的改革和创新，系统性培养能够驾驭新科技、引领新产业、创造新未来的卓越工程人才，满足新时期我国制造业对人才的新需求[1]。新工科建设是一项融合了教育变革，制造业转型和升级的综合性改革，其实质是以人才供给侧的结构性改革，响应我国制造业在人才需求侧的变革号召[2]。

“科产教”融合，本质上是人才创新系统、产业经济系统与高等教育系统进行的深度协同改革[3]。这三大系统任何一方的滞后或脱节，都将导致人才供给质量与社会需求的失衡。“科产教”融合旨在构建一个“科研发现真问题、产业提供真场景、教育培养真人才”的闭环生态系统，使人才、知识、技术等创新要素能够快速流动、高效耦合。

食品产业的变革，标志着从“规模效率导向的工业化 1.0/2.0”向“数据与价值驱动的智能、服务化、可持续发展新范式”的跃迁。这直接动摇了与之适配的、以培养“标准技术执行者”为目标的传统工程教育范式[4]。冲击的核心体现为三个“脱节”：第一，知识供给与产业需求的脱节；第二，能力培养与岗位演变的脱节；第三，教学环境与技术生态的脱节。因此，人才培养模式的改革已不是简单的“内容增补”或“技能升级”，而是一场需要进行系统性重构的深刻教育革新。它需要解决如何在教育体系中前瞻性地构建适应未来食品产业新范式的知识、能力、场景与师资体系，这正是推动“科产教”深度融合最为迫切的内在动因。

在新工科范式下,通过科产教深度融合的系统性变革,培养出能够满足未来食品产业需要、引领食品制造业竞争的战略型工程科技人才[5]。本论文从新工科对食品专业学生素质要求和科产教融合的教学改革路径两个方面,对新工科背景下的科产教融合育人模式进行探讨。

2. 新工科对食品专业学生素质的核心要求

2.1. 扎实的“工科+”跨学科知识基础

掌握食品化学、食品微生物学、食品工程原理、食品营养学等食品专业传统核心知识[6][7],拓展新工科知识,如信息技术(数据分析、人工智能、物联网)、智能装备(自动化控制、机器人技术)、材料科学(新型食品包装材料)、管理科学(供应链管理、项目管理)等相关知识,旨在解决如“智慧工厂”、“精准营养”等复杂问题。食品专业学生构建扎实的“工科+”跨学科知识基础,是新工科背景下应对产业变革、培养未来核心竞争力的关键。这一知识体系应突破传统食品科学与工程边界,形成以食品学科为“主干”、以多学科交叉为“枝叶”的动态、开放、复合型知识生态。

食品专业学生仅有知识模块还不够,还必须通过特定机制对知识实现整合。系统思维训练:能够将微生物代谢、反应器设计、数据模型、环境影响和消费者接受度等看似不相关的知识点,串联成一个完整的创新或问题解决方案;设计思维培养:以消费者为中心,定义问题(如“如何为老年吞咽障碍人群开发美味营养食品”),并整合材料、工艺、工程、感官等多学科知识进行创造性设计;基于项目的学习:在解决“降能量而不降营养”、“开发智能品控系统”等真实、复杂项目的过程中,自主学习和应用跨学科知识。

构建此类知识基础,需要教育模式的深度变革。课程体系重构:设立“智能食品制造”和“精准营养与健康”等交叉课程群,替代部分传统单科课程;实践平台升级:建设跨学科实验室和创新中心,配备智能生产线模拟、食品大数据分析、感官科学实验室等综合平台;师资队伍转型:组建由食品科学家、数据工程师、机械自动化专家、营养师等构成的跨学科教学团队;评价方式改革:从考核知识点记忆,转向评估学生在复杂项目中综合运用多学科知识解决问题的能力。

面向未来的食品专业学生,其知识基础应像一棵“智慧树”:根系是扎实的食品科学与工程核心知识;主干是强大的工程思维能力;繁茂的枝桠是与信息技术、智能制造、可持续科学、健康与管理学深度融合的跨学科知识;果实则是解决绿色制造、智能制造、营养健康、安全溯源等产业真问题的创新能力。唯有如此,学生才能从“传统技术员”成长为能够驾驭不确定性、引领食品产业深刻变革的“未来食品系统的建筑师”。这一知识基础的构建,是科产教融合育人模式成功与否的关键。

2.2. 卓越的工程实践与创新能力

新工科要求高校毕业生能够运用多学科工具解决产业真问题[8],如利用大数据优化发酵工艺、设计智能感官评价系统,强调设计思维与系统思维。新工科对食品专业学生“卓越的工程实践与创新能力”的要求,本质上是培养“食品领域的创新工程师”而非“技术员”。他们不仅要知道“如何做”,更要追问“为什么这样做”和“能否做得更好、更不同”。这种能力的塑造,要求学生必须跳出舒适区,在不确定性中学习、在跨界整合中创造、在真实场景中锤炼。这既是应对食品产业智能化、个性化、可持续化变革的必然要求,也是食品专业毕业生在未来职业生涯中赢得核心竞争力的根本所在。因此,教学改革必须坚定不移地将此作为人才培养的重要质量指标,重构整个培养体系。

2.3. 敏锐的产业洞察与社会责任意识

新工科要求高校毕业生具备全产业链视角,了解从农田到餐桌的各个环节,洞悉消费者趋势与市场

动态。深刻理解可持续发展(减损、节能、环保)、食品安全伦理与健康责任。

产业洞察力是指主动、系统地理解食品产业动态、逻辑与趋势,并能预见技术、市场、政策相互作用的复杂结果的能力。它要求学生能够看透产业链,理解从农业投入、加工制造、物流分销到零售消费的全链条价值流动、瓶颈与协同机会;感知真实需求,超越实验室参数,洞察消费者对健康、便利、体验及文化认同的深层需求,以及产业对效率、韧性、合规的切实痛点;把握变革动力,识别技术突破、政策法规(如“双碳”目标、健康标签法规)、资本市场等因素如何驱动产业演变。

社会责任意识是指在工程决策与创新实践中,自觉考量其对社会、环境、伦理及公共健康的广泛影响,并致力于创造正向外部效应的内在驱动。其核心维度包括食品安全与公共健康守护者,将食品安全视为不可逾越的红线,深刻理解自身工作对亿万消费者健康的影响;环境可持续的践行者,在研发、生产和包装等环节,主动追求资源效率、减少浪费与碳足迹;食品伦理与公平的倡导者,关注技术应用的公平性(如转基因食品的接受度)、营养均衡、全球粮食安全等宏观议题。

在新工科背景下,一个卓越的食品工程师,能看清趋势与需求,能在技术浪潮中保持定力,确保发展行稳致远。培养这种“价值理性”与“工具理性”并重的素质,正是新工科教育回应时代呼唤,也是食品专业赢得社会尊重、引领健康未来的关键所在。

2.4. 前沿的科研素养与技术迁移能力

新工科要求食品专业学生能够快速学习并理解合成生物学、细胞工厂、纳米递送等前沿科研成果,并具备将其转化为实际生产应用或创新产品的潜力(即“科”向“产”的迁移)。前沿的科研素养:深度理解前沿,能追踪并理解合成生物学、蛋白质组学、纳米技术、人工智能等领域的最新突破,洞察其潜在的食品科学内涵;掌握新兴科研范式,熟悉高通量筛选、计算模拟、数据驱动发现等现代研究方法论;批判性评估能力:能评判前沿研究的成熟度、可重复性及其向产业转化的潜在路径与障碍。

技术迁移能力:“翻译”与“重构”能力,能将基础研究的原理(如某种酶的新催化机制),“翻译”成可用于解决食品产业实际问题(如改进淀粉改性工艺)的技术语言和工程方案;跨场景应用设计能力,能将一个领域的技术(如医药领域的靶向递送系统),创造性“重构”并应用于食品领域(如功能性成分的精准递送与控释);中试与放大思维,始终具备从“毫克级实验”到“吨级生产”的尺度放大思维,在科研阶段就预见工程化可能面临的稳定性、成本与安全性挑战。

2.5. 出色的团队协作与终身学习能力

能够在跨学科、跨文化团队中有效沟通与合作(如与程序员、机械工程师、市场人员协同工作)。面对快速迭代的技术,具备自主学习和知识更新的能力与习惯。团队协作:新工科要求下的协作,远超传统小组作业分工。它指在跨学科、跨文化、跨组织的动态虚拟或实体团队中,为解决开放式复杂问题,有效进行知识共享、角色协调、冲突管理和集体创造的能力。终身学习:这不仅是“继续教育”,而是一种内在驱动的、系统性的、适应技术指数级变化的学习习惯性与方法论。它使学生能主动且高效地更新知识体系,批判性地整合信息。团队协作能力决定了学生能否“嵌入”并领导未来的创新网络,终身学习能力决定了其在这个网络中能否持续“增值”而不被淘汰。

3. 基于科产教融合的教学改革路径

3.1. 课程体系重构

模块化课程群:设立“智能食品制造”、“未来食品资源”、“食品大数据分析”等交叉课程模块。围绕区域或国家食品产业关键领域(如现代食品制造、食品安全保障、营养与健康食品、绿色加工与供应

链), 组建灵活配置的课程模块。每个模块对应一个相对完整的能力单元和产业链环节。

典型模块示例:

模块 A: 智能食品制造与装备

课程群: 食品机械与设备(理论) → 食品工厂设计 CAD/仿真(实训) → 智能制造系统(企业课程) → 生产线优化项目(实战)。

科产教融合点: 引入企业最新生产线数字孪生系统进行教学; 科研团队将新型杀菌/挤压技术成果转化实验项目。

模块 B: 精准营养与功能食品开发

课程群: 食品营养学 → 功能食品原料与评价 → 产品设计与感官评定 → 临床营养与循证研究导论。

科产教融合点: 与医院营养科、保健食品企业合作, 基于人群营养数据或市场需求进行产品创制; 科研团队提供活性成分功效评价平台。

模块 C: 食品安全快速检测与智慧监管

课程群: 现代食品检测技术 → 食品标准与法规 → 食品安全信息化管理 → 应急管理案例分析。

科产教融合点: 引入第三方检测机构真实样本与标准; 使用科研实验室的快速检测专利技术(如生物传感器)进行教学实验; 模拟智慧追溯系统平台操作。

3.2. 项目式课程

将企业真实研发项目(如新品开发、工艺难题)或教师前沿科研课题转化为核心项目, 贯穿多门课程。

项目式课程: 不再仅是教学方法的补充, 而是成为串联知识、能力与素养的主线。其核心是将来自产业的技术攻关课题、来自科研的成果转化命题、来自社会的复杂需求问题, 转化为学生学习的核心项目, 形成“问题-探究-方案-验证”的完整闭环。

基于科产教融合的食品专业教学改革, 将产业的养分、科研的氧气源源不断地输送到人才培养的“心脏”中, 从而培养出具有创新能力和扎实工程基础的新时代工程师。这条路径不仅更新了课程内容, 更重塑了学习范式, 使教育真正与科技创新和产业发展同频共振。

3.3. 实践平台升级

传统实践平台(如教学实验室、实习基地)往往功能单一、场景割裂。升级的目标是构建一个“教学-科研-产业”三元互动、虚实结合、功能复合的开放式平台生态系统, 共建实体实践平台, 与企业、科研院所共建“现代产业学院”、“协同创新中心”、“中试示范基地”。让学生在校园内就能接触产业级设备与真实研发环境。虚拟仿真平台建设, 利用 VR/AR 技术模拟高风险或高成本的生产线(如无菌灌装线、大型发酵罐集群控制), 进行安全、高效的实训。

基于“科产教融合”的食品专业教学改革, “实践平台升级”是至关重要的一环。它将理论、课程与项目“落地”, 是将产业真实环境、科研前沿装备融入人才培养过程的物理与机制载体。

3.4. 师资队伍转型

双向流动: 引入企业导师担任实践课程教师, 派遣校内教师到企业挂职锻炼, 打造“双师型”队伍。

科研反哺教学: 鼓励教师将最新科研成果转化为教学案例或实验项目。

3.5. 评价机制改革

多元综合评价: 改变单一试卷考核, 增加项目报告、专利申报、竞赛获奖、企业实习评价等成果在

学业评价中的权重。

跟踪反馈：建立毕业生职业发展跟踪机制，将产业界的反馈作为培养质量评价的重要指标。

4. 结论与展望

国家新工科建设的目标是培养能够驾驭新科技、引领新产业的卓越工程人才，其实质是人才供给侧的结构性改革，科产教深度融合的育人模式是实现这一结构性改革的重要抓手。新工科要求食品专业学生具备扎实的“工科+”跨学科知识基础，卓越的工程实践与创新能力，敏锐的产业洞察与社会责任意识，前沿的科研素养与技术迁移能力，出色的团队协作与终身学习能力。新工科对学生的素质要求倒逼高校育人模式亟需进行相应深度改革：重构模块化课程体系，开发项目式课程，实践平台升级，实现校企人才的双向流动，引入多元综合评价机制，鼓励学生多场景全面发展。教育改革是一个探索、创新过程，在改革过程中会发现一些新问题，对新问题、新动态进行针对性调整，从而进行下一轮的改革。对教学改革应持有批判和包容的态度，这样才能让教育、教学改革在螺旋式运动中实现提升，持续推进教学改革。

基金项目

岭南师范学院教育教学质量与教学改革工程项目(国联水产科产教融合实践教学基地)。

参考文献

- [1] 徐建行. 我国新工科建设政策的演变逻辑与优化——基于多源流理论的分析视角[J]. 中国高校科技, 2020(7): 57-61.
- [2] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(2): 26-35.
- [3] 赵男男, 林桂明. 科产教多元融合协同的高校新工科建设育人模式[J]. 计算机教育, 2024(7): 129-133.
- [4] 马廷奇, 刘思远. 面向未来的工程教育范式变革——工程与科学、技术、人文关系视角的分析[J]. 国家教育行政学院学报, 2023(7): 69-77.
- [5] 宁亚维, 李丹丹, 崔玥, 等. 科产教协同视域下食品类新工科人才培养模式改革与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(25): 150-154.
- [6] 陈晨, 张伟, 殷玲, 等. 一流核心课程建设背景下“食品质量安全认证”课程改革与探索[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2025(10): 103-105.
- [7] 李翠翠, 张剑, 周庆峰. 新工科背景下食品类专业核心课程研究性教学模式探究与实践[J]. 河南教育(高教), 2025(12): 64-66.
- [8] 叶民, 邓勇新, 张瑜, 等. 工程教育范式转型的中国道路：“新工科”建设探索研究与理论形成[J]. 科教发展研究, 2023, 3(3): 18-35.