

人工智能技术在食品加工中的应用对策分析

邓雪琳

玉溪职业技术学院, 云南 玉溪 653100

DOI: 10.61369/VDE.2026060010

摘 要 : 食品加工是我国重要的民生支柱产业,也是典型的劳动密集型行业。当前行业面临劳动力短缺、食材非标准化适配难、生产效率偏低、质量管控难度大等问题。人工智能技术正在逐步渗透食品加工的全流程,成为推动行业转型升级的关键力量。本文结合食品加工行业的实际发展情况,梳理人工智能技术在食品加工中的核心应用场景,分析技术落地过程中面临的现实困境,结合高职教育人才培养与行业发展需求,提出针对性的应用对策,同时结合国家相关政策指引,展望行业未来发展方向,为食品加工企业智能化转型提供可落地的参考思路。

关 键 词 : 人工智能; 食品加工; 智能化转型; 柔性制造; 质量管控

Analysis of Application Countermeasures of Artificial Intelligence Technology in Food Processing

Deng Xuelin

Yuxi Vocational and Technical College, Yuxi, Yunnan 653100

Abstract : Food processing is an important people's livelihood pillar industry in China and a typical labor-intensive industry. At present, the industry is facing problems such as labor shortage, difficulty in adapting to non-standardized food materials, low production efficiency, and great challenges in quality control. Artificial intelligence (AI) technology is gradually penetrating the entire process of food processing, becoming a key force driving the transformation and upgrading of the industry. Combined with the actual development of the food processing industry, this paper sorts out the core application scenarios of AI technology in food processing, analyzes the practical dilemmas encountered in the process of technology implementation, and puts forward targeted application countermeasures. Meanwhile, with reference to relevant national policy guidelines, it looks forward to the future development direction of the industry, providing actionable reference ideas for the intelligent transformation of food processing enterprises.

Keywords : artificial intelligence; food processing; intelligent transformation; flexible manufacturing; quality control

引言

我国食品加工行业体量庞大,覆盖肉类、水产、烘焙、乳制品、休闲食品等领域,关系民生供给与消费安全。目前,食品加工行业传统依赖人工操作、经验决策的生产模式,已经无法适配市场需求。人工智能技术的快速发展,为其提供了转型路径。2025年6月,工信部等七部门联合印发《食品工业数字化转型实施方案》,明确鼓励企业应用人工智能技术,推动食品工业向智能化、柔性化、标准化转型。推动人工智能技术与食品加工深度融合,已经成为行业高质量发展的必然选择。

高职教育以培养高技能人才为核心,是衔接人工智能技术研发与食品加工行业落地应用的重要载体。基于此,深入分析人工智能技术在食品加工中的应用场景与现存问题,探索贴合行业实际的应用对策,不仅能推动食品加工产业的智能化升级,也能高职食品智能加工技术专业的人才培养提供方向指引,具有重要的理论与实践意义。

一、人工智能技术在食品加工中的核心应用场景

人工智能技术在食品加工中原料处理、生产加工、质量管控、仓储物流、产品研发等环节均有应用,具体应用场景如下。

(一) 柔性自动化加工, 适配非标食材处理

食品加工的难点是食材形状、大小、品质不统一,传统自动

化设备只能按照固定程序运行,无法处理随机差异的食材。人工智能技术结合柔性机器人,可构建“视觉感知+AI决策+力控执行”的一体化系统,模拟人工的眼、脑、手协同工作能力^[1]。

例如,在肉类切割、海产处理、果蔬分拣等场景中,AI视觉系统可以实时识别食材的纹理、大小、形态,AI决策系统快速生成最优加工路径,柔性机械臂完成切割、分拣、塑形操作。这类

设备不需更换硬件，仅调整算法就能适配不同 SKU，切换产品的效率远高于传统产线。在冷冻饮品、烘焙等易损食品加工中，AI 柔性抓取技术还可以降低产品破损率。

这类设备还能适配食品加工的特殊环境。例如，希夕智能的设备采用自主研发的防水防腐蚀密闭框架，重构了内部电子元件布局，设备可以在高压水枪直接冲洗的条件下稳定运行，同时能适应低温、高温的极端工况，符合食品生产的清洁与环境要求。

（二）全流程质量检测，筑牢食品安全底线

传统食品质量检测依赖人工判断，效率低、误差大，且易受主观影响。人工智能技术结合计算机视觉、光谱分析、传感器监测，可以无接触、高精度、全流程地管控食品加工质量^[2]。

原材料入库时，AI 系统可以快速检测食材的新鲜度、霉变情况、掺假问题，筛选不合格原料，从源头保障食源安全。例如，神元科技研发的香菇智能分拣系统，基于图像识别技术和人工智能算法运行，香菇分拣的准确率达到 99.6%，这套系统可以替代多名人工的工作量，还能和包装、加工等自动化设备集成使用，提升整体生产效益。

食材生产加工环节，高分辨率摄像头结合深度学习算法，能识别食品的外观瑕疵、异物混入、规格不达标等问题，检测精度、准确率远超人工^[3]。成品出库环节，AI 系统可识别包装缺陷、标签规范、重量达标等检测，杜绝不合格产品流入市场。

人工智能还能与物联网、区块链技术结合，构建食品追溯体系，记录原料产地、加工参数、物流信息、检测数据等信息，方便消费者与监管部门查询溯源信息，提升食品安全监管的透明度与效率。

（三）生产工艺优化，提升效率降低损耗

食品加工的温度、时间、压力、配料比例等会影响产品品质。人工智能算法可以分析海量生产数据，找到最优工艺参数，精准控制加工流程。神经网络算法可以拟合加工参数与产品品质的复杂关系，遗传算法能在多变量空间中搜索最优解，决策树可快速定位影响品质的关键参数^[4]。例如，烘焙食品生产中，AI 系统可根据面粉湿度、蛋白质含量，自动调整醒发温度、烘焙时间，提升产品合格率。

（四）智慧化运营管理，适配市场需求变化

人工智能技术可以整合生产、仓储、物流、销售环节的数据，帮助企业实现精细化运营。在库存管理方面，AI 系统可以根据历史销售数据、市场的需求趋势，把控原料库存，以免原料长期积压占据仓储空间，增加损耗，或避免旺季时原料短缺，影响生产进度^[5]。物流配送环节，AI 算法可以规划最优运输路线，减少食材在运输过程中的损耗，同时提升配送效率。

企业产品研发环节，可以利用 AI 系统分析电商平台、社交媒体的消费者反馈，掌握大众对食品的真实需求，如对低卡、低糖等营养特点的关注，对小众风味的偏好。从这些海量的反馈中明确新品的研发方向，推出个性化产品，满足消费市场的需求。

二、人工智能技术应用于食品加工的现实困境

（一）行业场景适配难度大

食品加工的工况环境特殊，设备需要在高温、低温、潮湿、

化学清洗腐蚀的环境中连续运行，接触食材的部件必须符合食品安全认证标准。通用工业机器人、AI 设备并不能满足这些要求，企业需要针对场景专项研发^[6]。食品食材本身有很大差异，通用 AI 模型并不能精准识别并处理。大模型虽然提供技术方向，但存在精度不足、响应慢、算力成本高的问题。

（二）数据质量与管理问题突出

人工智能算法的训练需要大量高质量、标准化的数据。食品加工行业的数据来源分散，包括原料检测、生产参数、设备状态、质量检测等多类数据，不同企业、不同产线的数据格式不统一，存在数据缺失、误差大等问题^[7]。中小企业缺少数据采集、存储、治理的意识与能力，数据孤岛现象普遍，无法为 AI 模型提供充足的训练样本。

（三）复合型专业人才和基础支撑技能人才的短缺

目前食品行业人才层次结构呈现双重短缺。一方面，复合型人才在市场上严重匮乏，另一方面，熟悉工艺和智能设备的高技能人才不足。这源于高校的教育资源和培养模式仍侧重于传统食品加工技术，毕业生能力素质满足不了企业的现实需求，同时企业内部培训周期长、成本高。当前，一线操作人员不会使用 AI 设备，技术研发人员不了解食品加工的实际场景等问题导致很多 AI 项目难以落地量产。

（四）中小企业落地成本高、顾虑多

食品加工行业中小企业占比高，这类企业资金有限，难以承担 AI 设备采购、算法定制、系统改造的前期投入。部分企业担心技术落地后的回本周期长、维护成本高，同时对 AI 技术的稳定性、适配性存在疑虑，不愿意率先尝试智能化改造。

（五）产业链协同能力不足

食品加工专用的 AI 设备、零部件、算法方案还没有形成完善的产业化供给。适配食品加工的柔性执行部件、防水传感器、垂直领域 AI 模型等配件，大多由企业自主研发，缺乏标准化、规模化的供应链支撑。行业内缺少专业的智能化转型服务商，企业转型缺乏一站式解决方案，推进速度缓慢^[8]。

三、人工智能赋能食品加工的具体应用对策

（一）聚焦垂直场景，打造轻量化 AI 解决方案

企业不要盲目追求通用型技术，应关注自身核心生产场景，定制轻量化、低成本的 AI 解决方案。技术研发方需压缩 AI 模型的算力需求，降低硬件成本与响应延迟，适配食品工厂的生产节奏^[9]。常规场景的 AI 方案，应实现 1 至 2 周测试部署；全新场景控制在 3 个月内完成上线，提升落地效率。

设备研发需贴合食品加工的工况要求，采用食品级接触材料，通过食品安全认证，同时做好防水、防腐、耐高温、耐低温设计，保障设备在恶劣环境下正常运行。

（二）完善数据治理体系，夯实 AI 应用基础

企业应搭建内部数据平台，优先在核心产线部署传感器、摄像头等采集设备，积累训练数据。政府与行业协会牵头搭建食品加工行业公共数据平台，整合脱敏后的行业数据，便于中小企业

进行模型训练。

（三）多主体协同，破解人才困境

从院校方面，立足高职教育人才培养优势，共建“校企协同育人”生态，重构课程体系，强化智能技术和跨学科融合，设置食品智能加工技术、机器视觉应用、大数据分析、智能设备维护等交叉课程，实现食品专业知识与人工智能技术的融合教学。从企业方面，要深度参与院校人才培养，前置企业标准，联合技术公关，共建实训基地、订单班，企业提供智能生产设备与实训场景，学校为企业定向培养具备食品加工与人工智能操作能力的技术人才，同时企业选派技术骨干入校授课，提升学生实践操作能力。同时，对现有员工加强培训，提升全员数字化素养。此外，企业还可引进高端复合型人才，组建专项技术团队，负责 AI 方案的定制、落地与优化。

（四）降低落地成本，助力中小企业转型

政府应出台相应的扶持政策，为中小企业提供智能化改造补贴、税收优惠。鼓励金融机构推出专项信贷产品，缓解企业资金压力。技术服务商可推出模块化、租赁式的 AI 解决方案，可让企业按场景、按需求租赁设备与算法服务，缩短回本周期。

（五）推动产业链协同，完善行业生态

产业龙头与科技企业应当联动合作，借助真实的生产场景为智能技术落地提供实践空间，科技企业可将算法、机器人等技术用在生产环节，双方打磨出更贴合行业的应用方案。行业协会可以从统筹协调，围绕智能化设备、数据应用与算法落地形成统一的行业规范^[10]。同时，培育专业的智能化转型服务商，为企业提供一站式咨询、部署、维护服务。

四、人工智能在食品加工领域的未来发展趋势

（一）多算法融合应用成为主流

食品加工场景复杂，未来神经网络、决策树、遗传算法、强

化学习等技术在行业中的应用将走向融合。不同算法根据自身特性形成合力，细化食品加工工艺的调整方向，提升产品质量预判的准确度，使食品加工流程更加智能。

（二）边缘计算与物联网深度集成

物联网传感器实时采集生产数据，边缘计算在现场完成数据处理与分析，减少数据传输延迟，提升系统响应速度。设备将实现自主感知、自主决策、自主执行，推动食品加工向“智能化”“数字化”升级。

（三）小型化、低成本设备普及

针对中小企业的需求，轻量化、小型化、低成本的 AI 加工、检测设备将成为研发重点。设备部署更灵活，维护更简单，适配中小工厂的场地与资金条件，推动人工智能技术向全行业覆盖。

（四）全链条智能化协同

人工智能将打通从农田到餐桌的全链条，原料种植、加工、物流、销售全环节数据互通。企业可实现精准原料采购、柔性生产、精准配送，消费者可获得个性化、安全化的食品供给，行业整体效率与品质将大幅提升。

五、结语

人工智能技术是解决食品加工行业劳动力短缺、品质不稳、效率偏低等痛点的核心手段，也是推动行业数字化、智能化、标准化转型的关键。当前技术落地仍面临场景适配、数据、人才、成本等困境，需要企业立足实际生产需求，聚焦垂直场景打造轻量化解决方案；多主体协同，深化产教融合，破解人才困境；政府落实政策扶持，完善行业生态；产业链各方协同发力，补齐技术与供给短板。未来，食品加工行业将向高效、安全、绿色、个性化的高质量发展方向迈进，更好地满足民生消费需求，推动我国食品工业向高端化、智能化升级。

参考文献

- [1] 曲爱玲, 柳青, 马长路. 人工智能助推食品安全 [J]. 农产品加工, 2025, (07): 105-107+111.
- [2] 许丽丽. 人工智能算法助力食品加工工艺优化及质量预测的研究 [J]. 中外食品工业, 2025, (05): 11-13.
- [3] 张瑞强. 人工智能在工业自动化控制系统中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2024, (15): 22-25.
- [4] 王芹. 人工智能技术在食品中的应用 [J]. 农产品加工, 2024, (06): 75-77+85.
- [5] 郭倩. 机械自动化技术在食品安全生产中的应用探讨 [J]. 中国食品工业, 2024, (02): 65-67.
- [6] 姚仁朋, 孙玉敬, 赵圆, 等. 机器学习在食品工业中的应用 [J]. 中国食品学报, 2024, 24(01): 349-363.
- [7] 裴昊. 人工智能计算机技术在食品工业中的应用研究 [J]. 食品安全导刊, 2022, (16): 133-135.
- [8] 姜鹏飞, 于文静, 孙娜, 等. 人工神经网络在食品工业中的应用 [J]. 食品研究与开发, 2021, 42(13): 188-196.
- [9] 刘东红, 许唯栋, 闫天一, 等. 智能感知技术在食品制造过程中的应用研究进展 [J]. 中国食品学报, 2021, 21(03): 1-10. DOI: 10.16429/j.1009-7848.2021.03.001.
- [10] 朱孝山, 刘伟伟. 人工智能技术在食品加工中的应用研究 [J]. 肉类研究, 2021, 35(02): 77.