

食品科学与工程学科的作用与前景分析

穆 焕

河北立诚检测科技有限公司 河北 石家庄 050035

摘 要：食品科学与工程学科作为生命科学与工程科学的交叉领域，聚焦食品营养健康、工艺设计、安全检测及工业生产，在保障食品安全、推动产业升级中发挥关键作用。学科涵盖新型加工技术、智能装备研发、功能性食品开发及资源循环利用，支撑食品工业向绿色可持续转型。随着“健康中国”战略及“双碳”目标推进，该领域人才需求持续增长，就业前景广阔，但需强化基础研究、技术转化及产学研协同以提升国际竞争力。

关键词：食品科学；工程学科；作用；前景

引言：民以食为天，食品产业作为国民经济支柱，其安全与品质关乎民生福祉。食品科学与工程学科作为融合化学、生物学、工程学的交叉领域，承担着破解食品安全难题、创新加工技术、开发健康产品的核心使命。当前，全球食品工业正经历智能化、功能化、绿色化变革，叠加“健康中国”战略与“双碳”目标驱动，学科发展迎来历史性机遇。本文将系统剖析学科价值、技术趋势及产业前景，为推动食品科技自主创新提供参考。

1 食品科学与工程学科的核心作用

1.1 保障食品安全的基础支撑

(1) 在食品检测与风险评估技术领域，该学科构建起全方位的安全防线。快速检测技术实现了从农田到餐桌的实时监控，如胶体金免疫层析技术可在10分钟内完成农残检测，而区块链溯源系统则能精准追溯食品原料来源、加工环节与运输路径，一旦发现安全隐患可快速定位问题节点，有效降低食源性疾病风险。(2) 针对食品添加剂与防腐技术，学科通过科学研究明确各类添加剂的安全剂量与适用范围，例如通过毒理学实验确定防腐剂山梨酸钾的最大使用量，同时研发天然防腐技术，如利用植物精油替代化学防腐剂，在延长食品保质期的同时保障消费者健康。

1.2 推动食品工业转型升级

(1) 新型加工技术革新了食品生产模式。超高压杀菌技术在常温下即可杀灭微生物，最大程度保留果汁、肉制品的营养与风味；冷冻干燥技术使蔬菜、益生菌等食品实现长期保鲜；3D打印食品技术则能根据个性化需求定制营养配比，为特殊人群提供定制化膳食。(2) 智能化与自动化生产线的应用大幅提升生产效率，通过传感器、物联网与AI算法实现生产参数实时调控，如饼干生产线可自动调整烘烤温度与时间，减少人工误差，使产品合格率提升至99%以上。

1.3 促进健康与功能食品开发

(1) 围绕不同人群需求，研发营养强化食品，如为婴幼儿添加DHA的配方奶粉，为老年人开发高钙低脂牛奶；同时针对疾病患者，研制特殊医学用途配方食品，如糖尿病患者专用的低GI营养制剂，满足临床营养支持需求。(2) 深入开展天然产物提取与功能性成分研究，从茶多酚、花青素等天然物质中提取活性成分，应用于功能性食品生产，如具有抗氧化功能的口服液、调节肠道菌群的益生菌产品，助力国民健康提升^[1]。

1.4 响应可持续发展目标

(1) 聚焦食品副产物综合利用，将粮食加工中的麸皮、果蔬加工中的果渣等废弃物转化为高价值产品，如从果渣中提取果胶用于食品添加剂，将麸皮制成膳食纤维保健品，使食品工业废弃物利用率提升至80%以上。(2) 研发低碳包装材料与节能生产工艺，如采用可降解的聚乳酸包装替代传统塑料，推广太阳能驱动的食品干燥技术，减少生产过程中的碳排放，推动食品工业向绿色可持续方向发展。

2 学科发展现状与挑战

2.1 国际发展对比

(1) 欧美在食品科学与工程领域占据技术高地，不仅在新型检测设备、智能加工装备研发上领先，还建立了完善的标准化体系。例如欧盟的“食品安全白皮书”覆盖从生产到销售全链条，美国FDA的食品召回系统高效精准，为全球食品安全管理提供范本，其技术输出与标准制定能力在国际市场中占据主导地位。(2) 日本聚焦精细化加工与功能食品创新，注重食品的品质与健康属性。在米制品深加工、功能性发酵食品研发上成果显著，如纳豆激酶提取技术、低敏性婴幼儿食品开发，且通过精细化生产控制，实现食品口感与营养的精准平衡，功能食品市场占比远超全球平均水平。(3) 我国食

品工业市场规模庞大,2024年总产值突破15万亿元,但核心技术仍依赖进口。如高端食品检测仪器、精密加工设备等,进口占比超60%,关键技术的对外依赖度制约了产业竞争力的提升。

2.2 国内学科建设现状

(1) 高校专业设置持续优化,全国超120所高校开设食品科学与工程专业,同时布局了一批国家级科研平台,如江南大学食品科学与技术国家重点实验室、中国农业科学院农产品加工研究所,形成“高校-科研院所-企业”初步联动的科研体系。(2) 国内学科取得多项代表性成果,航天食品研发达到国际先进水平,如神舟系列飞船搭载的脱水即食食品,实现营养保留率90%以上;非热加工技术突破,超高压杀菌设备国产化率提升至50%,打破国外技术垄断。

2.3 现存问题与瓶颈

(1) 基础研究薄弱,多数科研集中于应用层面,对食品分子机制、新型原料开发等基础领域投入不足,且产学研脱节明显,高校科研成果转化率不足30%,难以快速落地应用。(2) 公众对食品添加剂存在认知误区,将食品添加剂与“有害成分”等同,导致天然食品过度追捧、合规添加剂产品受抵触,影响功能食品与加工食品的市场推广。(3) 国际竞争中面临技术壁垒,欧美日等国通过专利保护、严苛标准设置门槛,我国食品企业出口时,因技术专利不足、标准对接不畅,每年损失超百亿元。

3 未来发展趋势与前景分析

3.1 技术创新方向

(1) 合成生物学将重塑食品制造格局,细胞培养肉技术成为重要突破口。通过体外培养动物细胞,可在减少90%土地、45%能源消耗的前提下生产肉类,目前国外已实现培养肉商业化试点,我国也在牛肌肉细胞培养、培养基优化等领域取得进展,未来有望解决传统畜牧业资源消耗大、环境污染重等问题,同时满足高蛋白食品需求。此外,合成生物学还可用于微生物发酵生产替代蛋白,如利用酵母菌合成乳清蛋白,降低对乳制品原料的依赖^[2]。(2) 人工智能与大数据推动精准营养落地,通过AI算法分析个体基因、代谢数据、生活习惯等信息,构建个性化营养模型。例如智能营养管理平台可根据用户健康指标,自动生成包含食材搭配、营养配比的膳食方案,还能联动智能厨房设备实现食材精准称量、烹饪参数自动调节。大数据则可整合人群营养需求、食品消费习惯等数据,为功能食品研发、食品工业生产规划提供决策支撑。

3.2 产业融合机遇

(1) “食品+健康”催生个性化营养定制服务,针对不同人群细分需求开发专属产品与服务。如为运动人群提供高碳水、高蛋白的运动营养套餐,为亚健康人群推出调节免疫力的功能性代餐,甚至可依托基因检测技术,为特定基因类型人群定制规避营养风险的膳食方案。同时,线下健康管理机构与食品企业合作,形成“营养评估-定制食品-健康监测”的闭环服务模式,拓展食品产业增值空间。(2) “食品+生物技术”加速新型生物活性物质开发,借助基因工程、酶工程等技术提升活性成分提取效率与活性稳定性。例如通过基因编辑技术优化植物细胞培养体系,使茶多酚提取率提升30%;利用固定化酶技术提高益生菌存活率,解决益生菌在食品加工、储存过程中活性流失问题。此外,微生物发酵技术的创新应用,还可开发出如发酵型功能性饮品、微生物源食品添加剂等新型产品,丰富食品品类^[3]。

3.3 政策与市场驱动

(1) “健康中国2030”战略推动功能食品需求快速增长,政策明确提出“推广健康食品,支持发展功能性食品”,为功能食品产业提供政策红利。随着居民健康意识提升,功能食品市场规模持续扩大,预计2025年我国功能食品市场规模将突破6000亿元,其中针对老年人群的骨骼健康类、针对女性的美容养颜类、针对儿童的营养补充类产品将成为市场主流,推动食品企业加大功能食品研发投入。(2) “双碳”目标倒逼食品工业向绿色制造转型,政策层面通过补贴、税收优惠等方式,鼓励企业采用节能生产工艺、研发低碳包装材料。如推广太阳能干燥、热泵烘干等节能技术,替代传统高能耗加热设备;支持可降解包装材料产业化,如聚羟基脂肪酸酯(PHA)包装、纸质可折叠包装等,减少食品包装废弃物污染。同时,碳足迹核算体系在食品行业的逐步应用,将推动食品企业从原料采购、生产加工到物流运输全链条降低碳排放。

3.4 国际合作潜力

(1) 我国积极参与国际食品法典委员会(CAC)标准制定,提升在国际食品标准领域的话语权。通过派遣专家参与CAC各分委员会工作,推动我国在特色食品(如茶叶、豆制品)、传统食品加工技术等领域的标准纳入国际标准体系,减少因标准差异导致的贸易壁垒。同时,联合其他发展中国家提出符合发展中国家食品产业实际的标准提案,推动国际食品标准更加公平合理。(2) 跨境技术转移与联合研发成为国际合作重要方向,我国食品企业可与欧美、日本等国科研机构、企业

合作,引进先进的食品检测技术、智能加工装备制造技术,同时输出我国在传统食品加工、特色农产品深加工等领域的技术成果。例如中外联合建立“国际传统食品创新研发中心”,共同开展传统食品现代化加工技术、功能成分挖掘等研究,推动传统食品走向国际市场,实现技术与市场的双向互通。

4 对策与建议

4.1 学科建设层面

(1) 加强交叉学科人才培养,打破传统专业壁垒。高校可开设“食品科学+生物工程+数据科学”交叉专业,设置基因工程原理、食品大数据分析等课程,同时建立跨院系联合培养机制,鼓励食品专业学生参与生物实验室细胞培养项目、数据学院算法开发课题,培养具备多领域知识的复合型人才。此外,推动校企联合实习,让学生参与智能营养平台开发、合成生物学食品研发等实际项目,提升实践能力。(2) 构建国家级食品科技创新平台,整合科研资源。以现有重点实验室为基础,组建跨区域、跨单位的“国家食品科技协同创新中心”,集中高校、科研院所、龙头企业的研发力量,聚焦细胞培养肉、精准营养等前沿领域开展攻关。平台需配套完善的科研设备共享机制与成果转化通道,为科研团队提供从基础研究到中试的全链条支持,加速技术落地^[4]。

4.2 产业发展层面

(1) 鼓励企业加大研发投入,突破“卡脖子”技术。政府可通过研发费用加计扣除、专项补贴等政策,引导企业将营收的3%以上投入研发,重点攻克高端检测设备、智能加工装备的核心技术。支持企业与科研机构共建实验室,针对培养基优化、AI营养算法等关键环节联合攻关,推动设备国产化替代,降低对外依赖度。(2) 完善食品安全追溯体系与标准化建设。依托区块链技术升级现有追溯系统,实现从原料种植到终端消费的全流程信息可视化,确保数据不可篡改。同时,对标国际先进标准,加快制定细胞培养肉、功能性食品等新兴领域的国家标准,推动我国特色食品标准与国际接轨,

提升产品国际竞争力。

4.3 社会认知层面

(1) 加强科普宣传,消除公众对食品技术的误解。联合高校、行业协会、媒体打造“食品科技科普平台”,通过短视频、科普讲座等形式,讲解食品添加剂安全剂量、细胞培养肉生产原理等知识,用实验数据破除“天然食品一定更安全”“新技术食品有害”等误区。同时,邀请公众走进食品企业生产线、科研实验室,直观感受食品科技的安全性与创新性。(2) 推动食品科技伦理研究,规范技术应用。组建由伦理学家、食品科学家、法律专家组成的研究团队,针对细胞培养肉、基因编辑食品等技术,制定伦理审查标准与应用边界,明确技术研发、商业化过程中的伦理底线,如确保细胞来源合规、基因编辑不引发生态风险等,保障食品科技在伦理框架内健康发展。

结束语

食品科学与工程学科作为守护食品安全、驱动产业升级的核心力量,正面临智能化、功能化与绿色化的历史机遇。在“健康中国”与“双碳”目标的双重驱动下,学科需通过强化基础研究、突破关键技术、深化产学研协同,构建从农田到餐桌的全链条创新体系。未来,随着合成生物学、人工智能等技术的深度融合,学科将推动食品工业向精准营养、零碳生产方向转型,为保障国民健康与可持续发展提供关键支撑。

参考文献

- [1]张天.探究食品科学与工程学科的战略作用与发展趋势[J].食品界,2020,(11):86-87.
- [2]侯文琛.食品科学与工程科学的作用前景探讨[J].造纸装备及材料,2020,(02):25-26.
- [3]张晓航,宋国强,郝元兵.食品添加剂对食品安全的影响研究[J].中外交流,2021,(13):125-126.
- [4]梁永明.食品安全检测技术对食品质量安全的影响与对策探究[J].粮食流通技术,2021,(10):112-113.