**教育部工程研究中心年度报告**

（2019年1月——2019年12月）

|  |  |
| --- | --- |
| **工程中心名称：** | **食品生物技术教育部工程研究中心** |
| **所属技术领域：** | **环境与轻纺工程** |
| **工程中心主任：** | **杜欣军** |
| **工程中心联系人/联系电话：** | **陈文东/60601338** |
| **依托单位名称：** | **天津科技大学** |

2020年4月20日填报

**编制说明**

1. 报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；
2. 报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；
3. 请按规范全称填写报告中的依托单位名称；
4. 报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；
5. 凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；
6. 封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；
7. 第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；
8. 报告提交一份WORD文档和一份有电子章或盖章后扫描的PDF文件至教育部科技司。
9. 技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过2000字）

本年度以来，食品生物技术教育部工程研究中心（以下简称“中心”）根据其成立宗旨，结合总体定位，对活性物质提取与制备、功能食品配料创制、农产品高值化开发、菌种选育与改良等食品与发酵行业领域中的重要共性关键技术问题展开攻关，形成一批具有自主知识产权的成果，发挥了高等院校科研成果转化为生产力的工程化研发平台的主体作用，引领了食品轻工行业的技术进步与产业升级。中心紧密围绕下设的功能食品与食品配料、食品加工与保鲜方向、食品安全与质量控制、发酵食品与酿造和生物代谢产品制造等5个研究方向展开工作，共承担了国家重点研发计划项目等国家级/省部项目近200项，行业与企业委托技术开发与应用型项目近80项，形成知识产权37项。

在功能食品与食品配料方面，突出营养功能核心，大力挖掘动植物活性因子开发功能产品，突破了海参肽、黑蒜粉等一系列功能食品研发的技术瓶颈问题；同时，攻克了蛤蜊调味料、风味咸蛋、凝乳酶等一批新型食品配料的工业化制备技术，提升了水产、畜产以及其它农产品及其副产物的高值化利用，促进了我国的功能食品与新型食品配料的产业进步。其中，江米酒酒药微生物源凝乳酶的成功制备，彻底改善了传统制备方法的工艺繁琐、质量不易控制、所产凝乳酶活力不稳定等缺点，实现了微生物法制备凝乳酶的工业化连续生产和制造，为我国酶制剂行业的技术创新提供了示范，整体技术达到国际先进水平。同时，承担了益生菌减肥产品、低温速溶卡拉胶、降血脂降血糖产品等多项企业合作项目，有力促进了产学研的紧密合作，提升了企业原始创新能力和综合竞争力。

在食品加工与保鲜方向，继续围绕基础理论研究、产品开发、技术升级等方面开展工作，攻克了“字画沙丘气调保鲜柜专利”与“鲜食甜玉米常温保鲜方法”两项专利成果转化过程中的扩大化生产，填补了国内该类产品的空白。同时，与天津狗不理食品股份有限公司开展密切合作，顺利推进“十三五”国家重点研发计划子课题“中华传统蒸制含馅类谷物食品工业化加工关键技术研究与装备开发”的项目研究，重点开展发酵面制品营养与品质再提升关键技术，提出连续式动态旋转醒发、蒸制及预冷工艺，显著改善了面制品的流变性和可操作性能。“基于资源生态循环的果蔬无废产业关键技术研发及模式构建”项目获得中国商业联合会科学技术进步一等奖，“果品加工固体废物分类标准研究”项目获得山东环境科学学会科技进步一等奖。

在食品安全与质量控制方面，围绕“确保群众舌尖上的安全”的国家重大需求，在食品安全检测新技术与装备的开发、食品质量与安全控制、食品安全与风险评估等方面开展研究。分别建立了样品前处理材料的系列化目标制备技术、痕量污染物前处理净化和富集技术和与色谱、免疫分析联用技术，为食品复杂样品微量、痕量有害物的准确、灵敏测定提供了新手段。深入研究传统发酵食品中氨基甲酸乙酯、生物胺等有害物质的形成机制与变化机理，阻断或控制有害物质的形成，保障传统发酵食品的质量安全。依托所承担的“十三五”国家重点研发计划项目，围绕主要食品全产业链品质控制建立了无损快速检测模型、包材有害物迁移预测模型、基于品质控制的生鲜B2C干扰及物流过程优化模型及算法等诸多理论成果并陆续推进应用示范，开发了品质、种类、新鲜度、真伪鉴别等特定功能快速检测设备系统；研制了针对食品特征标志物的快速检测设备，建立了一系列食品劣变因子广谱、高效检测技术和品质溯源产品等。

在发酵食品与酿造方面，展开了优质白酒高效酿造、食醋酿造等系列传统发酵食品关键技术的研究与攻关。通过传统育种与现代分子育种相结合的方法，选育出多个低产、低产氨基甲酸乙酯等高级醇优良酿酒酵母，使酿造过程中的产酒产香同步，最优高产酯酿酒酵母发酵3-4天，酒度12.4%vol，总酯产生量达1426 mg/L。低产高级醇和氨基甲酸乙酯酿酒酵母使得白酒中高级醇含量下降了50%以上。研究成果对降低酿酒工业粮耗，缩短发酵周期，改善成品酒品质和安全性，提高我国酿酒水平和国际竞争力具有重要意义。同时，研究了醋酸对巴氏醋杆菌AC2005生长、代谢、蛋白表达和醋酸发酵的影响，揭示其醋酸耐受机制，并选育了优良乳酸菌和醋酸菌，建立了传统食醋的微生物强化发酵技术，从而定向调控了有机酸的组成，改善了产品风味。

在生物代谢产品制造方面，通过系统的代谢工程改造，构建出产量高、副产物少和遗传稳定的L-色氨酸、L-酪氨酸、L-苯丙氨酸等多个工程菌株，并系统优化了其发酵条件和过程控制工艺。针对L-酪氨酸溶解度低，直接发酵难度大的难题，首次创造性地建立了丙酮酸发酵结合酪氨酸酚裂解酶转化的L-酪氨酸生物合成工艺路线。同时针对芳香族氨基酸产品收率低和质量差等难题，优化了膜分离和离子交换相结合的提取工艺，完成了膜提取节能系统和单效蒸发结晶器等高效提取装备的开发与应用，提取收率提高20%以上。此外，建立了酶法转化生产包括左旋多巴等重要衍生物的工艺，延伸了芳香族氨基酸的产业链。相关技术成果获得中国轻工联科技进步一等奖。

1. 成果转化与行业贡献
2. **总体情况**（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过1000字）

本年度，中心紧密围绕食品与发酵行业，以服务需求为目标，以问题为导向，开展工程化技术研究与应用转化，实现科研成果转化8项，技术辐射全国范围内企业30余家，创造经济效益5亿元以上。

在食品行业领域，紧密围绕功能食品与食品配料、食品加工与保鲜、食品安全与质量控制三个方面，在企业成功转化了一批专利成果。其中，“一种江米酒酒药微生物源凝乳酶的制备方法”专利技术上海瀚厨餐饮管理有限公司成功转让，所产凝乳酶凝乳性能好，产品品质优良，获得了企业的极大认可。“字画沙丘气调保鲜柜专利”和“鲜食甜玉米常温保鲜方法”两项专利在天津捷盛东辉保鲜科技有限公司成功转化，生产气调保鲜柜200套，鲜食甜玉米2000吨，经济效益显著。在新产品研发方面，与河北省唐山市百德福生物科技有限公司合作进行海参肽产品的开发，新建年产10吨海参肽产品生产线，销售额3000万元，上交税金200万元，产品盈利600万元。在新技术推广应用方面，为天津狗不理食品股份有限公司提供新型面食品集约化生产技术，提高经济效益20%以上，实现了生产的高效化，大大提高了企业经济效益。在食品安全与质量控制上，制备了10余种符合不同要求的前处理净化材料，制备了“西维因”、“瘦肉精”等小分子免疫试剂盒及试纸条产品60余种，产品被进出口岸、质检等部门和第三方检测企业广泛使用，保障了食品、农产品的进出口贸易，有效保障了我国食品企业的利益，对我国主要食品产业供给、食品安全保障体系的建立与完善提供重要支撑。

在发酵行业领域，围绕发酵食品与酿造、生物代谢产品制造两个重要方向，在白酒、食醋、酱油、氨基酸、生物高聚物方面进行了多项目成果转化，取得了显著的经济和社会效益。针对芳香族氨基酸生产过程存在发酵不稳定、生产效率低、产品收率低、能耗高等企业技术难题，构建了高性能的L-色氨酸、L-酪氨酸、L-苯丙氨酸等多个工程菌株，并系统优化了其发酵条件和生产控制工艺，实现单位产品能耗下降25%以上，水耗下降30%以上，生产成本下降45%。创造性地建立了丙酮酸发酵结合酪氨酸酚裂解酶转化的酪氨酸生物合成工艺路线，并建立了酶法转化生产包括左旋多巴等重要衍生物的工艺，延长了酪氨酸的产业链，相关产品打破了国外大公司的垄断。研究成果在河南巨龙生物工程股份有限公司和山东阳成公司转化，实现色氨酸和酪氨酸产品市场占有率达到全国第一，2019年销售额达到21.6亿元，间接经济效益超过66亿元，极大地促进了地区经济发展。

1. **工程化案例**（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

**案例1：基于资源生态循环的果蔬无废产业关键技术研发及模式构建**

针对当前我国以“一家一户”为主的小规模经营传统农业前提下的大量果蔬废弃物来源分散、成分复杂、难以富集，缺乏可靠规模化工业加工技术，导致果蔬资源高值化综合利用率低的现状，首先构建“农户+合作社+企业”的区域型果蔬无废综合利用发展模式，实现果蔬废弃物原料的高效分类富集；其次，基于原料品质和组成结构特点，构建果蔬加工固体废物资源分质梯级高值化利用模式，针对高附加值果蔬废弃物采用汽爆破壁耦合提取分离纯化技术对其活性成分进行高效利用和多元化产品开发；对于高值果蔬渣提取剩余物和低值果蔬废弃物丰量本征组分采用湿解绿色腐殖化复合生物转化固氮技术开发高品质肥料和饲料等，研发果蔬加工固体废物资源化高效利用成套装备及其工艺包，形成面向不同来源、不同加工过程和多种产品的果蔬加工固体废物资源化利用解决方案；最终，集成高效适配加工技术装备设施创新并进行产业示范，实现果蔬资源全产业链的分质梯级高值化综合利用，填补该领域产业化全利用空白。果蔬加工固体废物利用率达到95%以上，完成生物有机肥料、高质饲料和天然产物功能成分提取物等3种以上果蔬加工固体废物来源产品，产品符合国家行业标准。

该技术揭示果蔬加工固体废物分质梯级化的活性成分破壁提取机制与丰量本征组分湿解腐熟机制，为果蔬资源的高值化综合利用奠定理论基础；构建以汽爆破壁耦合提取分离纯化技术、湿解绿色腐殖化复合生物转化固氮技术为核心的果蔬高效资源化分质梯级循环利用技术体系，实现果蔬加工固体废物的减量化、资源化、无害化处理；建立“农户+合作社+企业”区域型果蔬无废产业化模式和果蔬加工固体废物分质梯级绿色高值化生态循环综合利用模式，有效解决制约果蔬加工固体废物资源化利用的源头收集、贮存运输、环境污染、病虫害传播潜在风险和高值高效规模化全质利用难题；开展规模化工业过程集成，建立集成果蔬无废产业化关键过程的生态循环产业链，满足果蔬资源大规模工业化加工利用的要求。成果获得中国商业联合会科学技术进步一等奖。

**案例2：鲜玉米耦合气调高温反压杀青与常温超长期保鲜技术应用**

鲜食甜玉米，又称水果玉米，色、香、味俱佳，是消费者普遍认同和接收的健康粗粮，也是农民增收最佳产品，全国各地均可兼作或倒茬种植，生长期一般60-100天，成本0.3-0.4元/棒，批发价0.9-1.0元/棒，零售价1.5-2.0元/棒，效益高。但是，甜玉米籽粒水含量达到65%-80％，水溶性糖含量高达25%-40%，籽粒皮柔嫩度高，较普通鲜食玉米、糯玉米相比，淀粉酶活性极强，常温5小时后品质迅速劣变，常温最佳可食期仅8-10小时，即使在理想的0℃条件下，仅20-26小时，难以产业化反季节销售。解决这类问题，国内外研究方向、实用技术、专利技术主要围绕2种技术模式，（1）速冻全冷链酶、菌休眠保鲜技术模式，也就是鲜食甜玉米采后，去叶→清洗→-40℃速冻→-18℃冷冻贮藏→-18℃运输→-18℃销售→冷冻条件下高温蒸煮食用。该技术保鲜效果虽好，但是设备投入大、耗能大，成本高，特别是我国冷链断环，运销时，常出现解冻或反复冻融，糖美拉德反应产生醛类腥味。

针对鲜食玉米常温保鲜难，反季节销售速冻高能耗、成本高难题，阐明了不同气体组成耦合高温反压杀青对淀粉酶、淀粉糖化酶的灭活动力学、非酶褐变调控护色和灭菌动力学调控机制，建立耦合气调高温反压杀青与常温超长期保鲜技术，在4家企业转化实现鲜玉米常温10-12个月超长期保鲜。本技术采用双层充气，其中第一层间接热耦合充N2、第二层反缩醛充纯N2，反压121℃高温灭菌、灭酶新工艺，使玉米护色、杀菌、杀青保鲜三为一体，可防止鲜食甜玉米低温冷冻保鲜可溶性固形物下降、能耗大等缺点，并具有绿色、安全性。双层袋的外层、内层袋内充N2气调，使鲜玉米贮藏保鲜期内口感鲜嫩、色彩靓丽，常温下保鲜期可达到10~12个月。本技术获得成果奖1项、授权专利1件。经济指标较高，据测算，加工利润1.82元/kg，可显著带动相关各项产业发展，社会效益显著，已在天津、北京、山东、河北、黑龙江等6个省、11个示范基地推广应用。鲜食玉米常温保鲜总量3200吨，获企业直接经济效益582.4万元。我国鲜食玉米年产量约3000万吨，如果该技术占有率10%，可获直接经济效益5460万元，技术共性程度较强，可以广泛地用于鲜食玉米加工企业，对我国实现农超对接和产学一体化，提高农产品产值，减少产后损耗，增加生产者、经营者的经济效益将发挥重大作用，有利于绿色食品的生产和销售。

**案例3：食品全产业链品质质量控制关键技术研究与集成**

食品安全是决定国家食品产业和国民健康的战略任务。中心下属的食品质量安全控制方向作为项目主持单位承担了“十三五”国家重点研发计划项目取得大量技术成果，已逐步形成完善的技术体系，达到国内先进水平。

2019年度目前已形成小麦、大米、梨、番茄、猪肉、鲳鱼、鲟鱼等原料和加工品品质保障技术或技术规范6项，研发相关食品表征属性及有害因子的高通量、定量、环保、在线无损识别新技术8项，真实表征属性识别新技术和劣变因子新型检测技术5项，研制新型检测用基质前处理材料6种、品质质量劣变因子检测技术产品及实用装备5台（套）；多维食品评价鉴伪新技术及真伪鉴别用标准物质7个，食品接触材料制品检测用实物标样1个；开发和构建国家食品品质质量与营养智能化监测与溯源体系和云服务示范平台1套，建立食品品质实时监测平台和智能化质量溯源与网络监控系统1个，构建现代食品生产全链条真实属性溯源和风味、外观品质自动化标准化评价技术体系1套，制定标准3项；发表论文12篇，申请专利3项，从而对我国食品全产业链环节的安全控制的全覆盖，极大地促进我国食品产业的安全可控性和健康食品产业发展。

**案例4：传统调味品绿色制造关键技术研究与转化**

本中心加强了对酱油、食醋等中国特色传统食品发酵过程中微生物及其代谢产物的变化规律的研究，阐明酿造过程中微生物及其代谢产物变化的生物学基础，进一步建立传统发酵食品发酵的规范化生产工艺和控制标准。在明确传统发酵食品中主要物质组成的基础上，对传统发酵食品主要风味物质进行研究，阐明发酵过程对风味物质形成的影响和作用机制。深入研究传统发酵食品中氨基甲酸乙酯、生物胺等有害物质的形成机制与变化机理，阻断或控制有害物质的形成，保障传统发酵食品的质量安全。

2019年，先后与阳江和鲜食品有限公司、广州致美斋食品有限等公司开展传统发酵食品酿造工艺革新，在保持产品风味特点的基础上，降低粮食消耗，缩短发酵周期，提高产品品质。中心与千禾味业食品股份有限公司合作的《提高酱油产品的酱香》校企课题，对传统发酵食品的酿造微生物进行改良，并基于基因组学技术建立了工业微生物的代谢调控技术。中心与天津利民调料有限公司开展联合攻关，由我中心派出专业科技特派员1名，在国内调料行业首创了应用计算机自动配料、条码检测系统控制酱料生产提高生产的自动化程度，精确高效地控制生产，提高传统发酵食品的质量和安全性。

**案例5：微生物发酵食品关键技术集成与示范**

中心与天津市利民调料有限公司合作，以传统发酵食品（调味品）为主要研究对象，创新开发行业急需的高新技术和产品，利用现代生物技术解析传统发酵食品的发酵机理，定向选育高效菌株，经过多尺度微生物代谢及发酵调控研究，建立相关产品发酵过程控制技术。针对国内酿造业普遍使用的酱制品酿造菌种米曲霉沪酿3.042，构建了优良的米曲霉A00-8菌株，该菌株相对于出发菌株偏酸性蛋白酶活力提高了44.1%。利用基因组重拍技术构建了优良的耐盐产香酵母T3-5，使酱油典型风味物质乳酸乙酯、4-EG，HEMF等得到明显提升。在基因及蛋白水平上揭示了米曲霉沪酿A100-8和T3-5的菌种特点及生产性能，并建立了相应的发酵控制技术，使原料中蛋白利用率利用率达85%以上。研究证实，乳酸菌、醋酸菌是山西老陈醋发酵过程的主要功能微生物，与发酵过程和产品风味密切相关。本项目建立了传统食醋出醋率和产品风味满意度函数评价方法，建立了微生物强化发酵调控关键技术，不仅发酵效率和原料利用率提高了10%，并且产品风味显著改善，取得了较好的经济效益。相关研究成果为其他发酵食品的发酵工艺优化提高了方法，具有显著的推广应用价值。

本项目在实施过程中，高产偏酸性蛋白酶的米曲霉菌株和耐盐产香酵母已应用于企业实际生产。利民公司“鲜有道”“利民”黄豆酱等多个产品已应用本项目成果。蒜蓉辣酱产品中使用的黄豆酱原料利用了本项目的发酵控制技术。同时，利民公司二期酱类发酵车间中，智能化检测系统已完成多次检测实验，硬件建设已经开始。通过微生物控制发酵与监控系统的联合实施，公司发酵产能得到提高，同时产品经公司内部品评及客户调研，受到消费者欢迎。本项目进行的辣椒酱发酵研究，正在公司部分高端辣椒酱产品中应用，并在线上得到较好的客户反馈。公司现有“利民柿子醋”产品已应用本项目的醋类研究成果，同时2020年计划投资建设果醋工厂，将继续推进本项目成果的落地实施。通过本项目，天津市利民调料有限公司在发酵调味品领域的技术能力得到了全面升级，项目实施期间公司实现产值125004万元，主营业务收入129134万元，利税总额874万元。2019年统计，天津市利民调料有限公司酱类产品在同行业中排名第2位。

**案例6：生物高分子材料聚谷氨酸的研究开发**

中心与天津慧智百川生物工程有限公司合作，开展聚谷氨酸的产品研究。聚谷氨酸是一种微生物发酵制得的生物高分子材料，具有良好的水溶性、超强的吸附性和安全的生物可降解性，可作为保水剂、增效剂、重金属离子吸附剂、絮凝剂、缓释剂及药物载体等，广泛应用于农业、环保、化妆品、食品等领域。尤其是其在农业种植、环境保护方面所产生的影响十分巨大，具有广阔的应用前景。对相关产业的辐射和带动作用将是非常巨大的。本项目主要聚焦化肥、农药的减施和增效，提高化肥利用率，减施传统农药的使用量，同时开展聚谷氨酸在荒漠化治理上的相关应用研究，从技术、环保和社会效益等多方面考虑，都具有显著意义。

本项目基于代谢途径分析的聚谷氨酸高产菌种筛选，得到一株γ-PGA高产菌—地衣芽孢杆菌TKPG091，并已完成了菌种的筛选和培育。同时，针对微生物代谢特性，利用代谢通量分析优化技术、环境胁迫优化技术和辅因子调控技术优化发酵工艺路线及条件，建立适宜的聚谷氨酸发酵过程控制策略；在实验室完成了200 L发酵罐小试生产，其γ-PGA产量达40 g/L（GPC检测），已达国内先进水平。此外，通过CFD技术，设计新型搅拌桨，解决高粘度流体发酵难的问题，并简化发酵放大过程，并利用膜分离技术，研究开发聚谷氨酸分离提取新工艺路线，研发出全水化提取工艺。本项目已经应用于企业的实际生产中。天津慧智百川生物工程有限公司农业级、化妆品聚谷氨酸等多个产品，已经应用了此项技术。公司在宁夏、四川分别建立了聚谷氨酸的生产基地，可实现年产聚谷氨酸9000吨。产品市场反馈良好，受到了包括中煤化工、内蒙古博大、湖北三宁、四川天华、修正药业集团等国内多家知名企业的认可。

1. **行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）**

本年度内，中心立足于滨海新区、天津、京津冀地区，辐射至山东、上海等东部沿海地区和全国各地，着力开展与企业的广泛深入合作，继续加强技术合作与交流，开展科技咨询与技术服务，为食品、发酵等轻工行业担负起了重要的服务角色，获得了不同领域的广泛认可。

在功能食品与食品配料方面，中心继续与天津长芦海晶集团有限公司、天津谦德食品股份有限公司、金士力佳友（天津）有限公司、沧州中穆清真肉类食品有限公司、临沂艾德森生物科技有限公司、上海瀚厨餐饮管理有限公司等企业合作技术开发，丰富企业产品种类，并通过中心工程化试验，为10余家企业进行产品中试，使新产品顺利投入市场；为丹东永明食品有限公司、中健领参堂（天津）生物科技有限公司、中粮天科生物工程（天津）有限公司和天津市宽达水产食品有限公司等20余家公司提供技术咨询，解决企业难题同时，也为企业培养了大批的技术人员，先后为5家企业传统食品加工产业进行技术改造和产业升级，产生了巨大的经济效益。

在食品加工与保鲜方面，中心通过技术咨询、技能培训、技术合作开发等形式，为各级政府、企业培养了大量应用型､复合型高层次工程技术人才，承担政府和企业委托项目9项，解决食品生物产业关键技术问题，产生了巨大的经济效益和社会效益。主办第三届全国香椿产业研讨会暨中国经济林协会香椿产业分会，引领轻工行业的技术进步与产业提升。中心人员积极参与第四届抗衰老高峰论坛，参与2019年药食两用健康食品产品开发与生产应用关键技术创新交流会，并作“药食两用休闲食品/饮品的开发创新”的报告，在传统食品及新型食品的开发方面积极参与行业讨论。为满足行业内单位的人才培养需求，本方向积极与各省市企业合作，举办工程技术人员相关培训班，培养行业需要的工程技术人员，组织食品保鲜加工培训共8次，服务200余人次。其中，在帮扶天津狗不理食品股份有限公司改善面制品储藏期及营养品质方面，开展相关技术咨询及培训2次，促进产业经济发展和工程技术人才培养。

在食品安全与质量控制方面，中心积极开展食品从业人员的专业培训，促进提升从业人员服务能力。2019年针对企事业单位食堂、餐饮服务单位的管理和生产人员开展食品安全培训4场，培训人员超过3000人次。深入到企业内部进行现场交流和指导，累计进行食品快速检测设备操作培训50余次，免费提供技术视频和文字资料100余套/册，提升了餐饮企业及食堂管理人员的管理水平和食品安全操作水平。开展政府监管层及高校实验人员技术培训，提升食品安全监管水平和专业实践水平。2018-2019年度对晋中市榆次区食药监管人员30余人、天津市经济贸易学校实验人员10余人开设能力建设研修班，内容涉及食品中10余种典型有害物的仪器精准检测和快速检测技术及前处理技术，并紧贴监管工作实际，针对食品安全法、食品安全问题发生的根源及规避等热点进行交流和指导，提升了食药监管队伍和高校科研人员的理论基础和专业实践能力。

在发酵食品与酿造方面，中心充分发挥技术优势、人才优势和设施优势，建立食品生物技术共性和关键技术自主创新平台及产学研相结合的创新体系。2019年度，中心先后与20家企事业单位合作，为企业解决难题100余次，推动了企业技术升级与设备改造，行业技术水平显著提升；2019年与宁夏中宁枸杞产业创新研究院合作，分别在六月与十二月组织召开了中宁枸杞博览会科技高峰论坛和中宁枸杞科技创新大会，共有300余家企业及国内外高校、科研院所参加会议，会上对中心及中心科研成果做了广泛推介，取得了良好的效果。

生物代谢产品制造方面，中心与中科院、天津大学、江南大学等行业知名院校合作，优势互补，积极承担国家重大科研项目。此外，中心特别重视行业服务与发展，与中国发酵产业协会、技术创新联盟等行业组织合作，筹办行业学术论坛、技术交流、成果转化等活动，先后承办/协办行业相关会议16次，参加人数超过1000人，推广技术成果60余项，为行业进步作出了突出贡献，同时也提高了中心的行业知名度与辐射能力。

1. 学科发展与人才培养
2. **支撑学科发展情况**（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过1000字）

中心作为学校食品科学与工程学院、生物工程学院等学校重点学院的科技支撑平台，在师资力量、人才培养、科学研究、社会服务等方面对于食品科学与工程、轻工技术与工程一级学科的建设发展起到了重要的支撑与促进作用，有力推动了学校轻工技术与工程（发酵工程）、食品科学与工程、化学工程与技术（生物化工）等学科的发展，使天津科技大学的轻工技术与工程学科继续保持在全国前列。中心紧密围绕食品与生物技术，在功能食品与食品配料、食品加工与保鲜、食品质量与安全控制、发酵食品与酿造和生物代谢产品制造等五大方面取得了一批重大科技成果，在优化学科发展方向与结构、增强学科领域的创新能力和工程能方面起到了不可或缺的重要作用，有力推进了食品科学与工程、轻工技术与工程等学校重点学科的发展，显著提高了学科在国内外影响力，尤其对ESI农学学科进入前1%做出了重要贡献，为天津科技大学重点学科的发展起到了不可取代的作用。

同时，中心在促进学科融合发展方面发挥了重要作用，以大轻工为方向，将食品科学与工程、生物工程等优势学科与其它关联的软工学科紧密结合，有力促进了校内优势学科的协同发展。中心的11条生产线以及贮藏保鲜、食品质量安全检测等设施设备，为食品科学与工程、轻工技术与工程、机械工程、化学工程与技术合作交叉、协同发展提供了有力的硬件支撑。中心建设巩固目前已形成的学科交叉、区域综合研究的优势，注重与合成生物学、人工智能与大数据、膜工程与技术等前沿学科的交叉与深度融合，进一步打通食品配料和发酵食品从技术到产品的关键环节。

此外，中心在支撑新兴学科建设方面发挥了重要作用。中心不断推动新兴学科的特色发展，加强工程化应用与技术创新承接能力，完善成果转化及科技服务体系，在承担国家和省部级科研项目、科技成果转化方面具有较大提高，大幅度提高了学科的创新工程服务能力。2019年度，中心帮助营养与食品卫生学二级学科成功升级为公共卫生与预防医学一级学科，大力促进了新兴学科的建设与发展。通过科学研究、学术交流、人才队伍建设、研究生培养，在食品营养卫生学、发酵食品与酿造、生物代谢产品、合成生物学等特色学科和新兴学科的发展起到了重要的推动作用。

1. **人才培养情况**（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

（1）人才培养总体情况

中心利用自身工程平台优势，积极推动学校人才培养的工程能力，持续为在读博研究生、硕士研究生提供了工程实践能力锻炼与提升场所，帮助研究生顺利完成工程实践要求，有效实现了人才培养的工程教育目标。2019年工程研究中心毕业博士研究生35人、硕士研究生343人；在读博士研究生191人、硕士研究生1085人，为社会培养了大批优秀轻工人才，涌现了一大批成果。

（2）研究生代表性成果：

①科技竞赛与获奖:

a.研究生张强、赵翠梅、赵靖华、李晓伟、王晓彬的项目《温度和翻醅频次对食醋固态发酵产酸的影响》在2019年全国调味品行业“安琪酵母提取物”杯科学技术成果创新大赛中荣获技术和工艺创新成果优秀奖。

b.研究生贾玉香、张娇娇、耿晓琦、苏艳、范冰倩的项目《一种锁水保湿小核菌多糖的制备工艺及其应用研究》在2019年第十五届“挑战杯”天津市大学生课外学术科技作品竞赛中荣获市级一等奖。

c.研究生张小凤、赵楠、刘静、贾雯、纪维丛的项目《E醋“动”果冻果汁饮料》在2019年“中饮协-康师傅&战马杯”天津市大学生饮料创新大赛荣获特等奖。

d.研究生杨晨冉、曲艺、张雪、张睿、田子若的项目《“黛”你上分》在2019年“中饮协-康师傅&战马杯”天津市大学生饮料创新大赛荣获一等奖。

②论文与专利：

**论文：**

[1]**Liu Yuqian,**Yang Rui,Liu Jinguang,Meng Demei,Zhou Zhongkai,Zhang Yuyu,Blanchard Chris. Fabrication, structure, and function evaluation of the ferritin based nano-carrier for food bioactive compounds.[J]. Food chemistry, 2019,299.

[2]**Sun Dengyue,**Liu Xin,Zhu Menglu,Chen Ying,Li Chao,Cheng Xiaotao,Zhu Zhangliang,Lu Fuping,Qin Hui-Min. Efficient Biosynthesis of High-Value Succinic Acid and 5-Hydroxyleucine Using a Multienzyme Cascade and Whole-Cell Catalysis.[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2019,67(45).

[3]**Chen Yue,**Chen Guiyun,Wei Rui,Zhang Yifu,Li Shuhong,Chen Ye. Quality characteristics of fresh wet noodles treated with nonthermal plasma sterilization.[J]. Food chemistry, 2019,297.

[4]**Li Jing,**Zhao Runtian,Zhao Huan,Chen Guiyun,Jiang Yuhan,Lyu Xiaoling,Wu Tao. Reduction of Aging-Induced Oxidative Stress and Activation of Autophagy by Bilberry Anthocyanin Supplementation via the AMPK-mTOR Signaling Pathway in Aged Female Rats.[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2019,67(28).

[5]**Ying Gu,**Yanan Wang,Xuemei Wu,Mingfei Pan,Nan Hu,Junping Wang,Shuo Wang. Quartz crystal microbalance sensor based on covalent organic framework composite and molecularly imprinted polymer of poly( o -aminothiophenol) with gold nanoparticles for the determination of aflatoxin B1[J]. Sensors & Actuators: B. Chemical, 2019,291.

**专利：**

[1]侯丽华,**詹春阳,**程代,王春玲. 一种快速发酵鲜味突出的海鲜发酵酱油的制备方法[P]. CN106036773B,2019-08-06.

[2]吴涛,**罗新也,**李麟波,冉淼,金屹昭,张民,刘锐. 一种速食五谷杂粮粥及制备方法[P]. CN104982794B,2019-02-22.

[3]刘锐,张民,**史春悦,**吴涛. 一种生湿面制品改良剂及应用[P]. CN105495283B,2019-02-05.

[4]刘冰,**冯久慧**,王硕. 一种高特异性苯醚甲环唑多克隆抗体的制备方法[P]. CN105294862B,2019-01-08.

（3）联合培养情况

同时，中心在国内外全面开展对外交流合作，与国外科研机构共培养留学生5名；在国内方面，中心通过技术咨询、技能培训、技术合作等开发等形式，与行业企业共培养14名研究生。另外，中心平台设备对外全面开放共享，并利用各大型仪器设备为企业提供专业人才培训。2019年度中心通过培养工程硕士、举办专业品酒大赛、培训氨基酸技能、咨询调味品技术等多种形式为企事业单位培养人才150余人次，极大地为相关企事业单位发展提供支持。

1. **研究队伍建设情况**（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

本年度内，中心全方位展开科研队伍建设，加快实施人才战略，充分整合自身及合作单位资源，为科研开发提供必要的试验条件，推动中心研究队伍建设。2019年新增入选“国家百千万人才工程”1人，国家“万人计划”科技创新领军人才1名，杰出津门学者1名、天津市中青年科技创新领军人才11名、天津市特聘教授2名，天津市创新人才推进计划青年科技优秀人才1人，天津市创新型人才培养工程第二层次人选1人、第三层次人选4人，天津市高校“青年后备人才支持计划”4人，全国优秀教师1人，引进优秀青年教师5名，博士后4名，强大的工程技术人才和科研队伍为中心的运行和技术孵化奠定了坚实的基础。

在巩固师资中坚力量同时，努力构建高端人才、优秀中青年、骨干教师多层次多类别具有活力的一流师资队伍。各位学术带头人十分注重中、青年学术骨干的培养，配置必要的科研工作条件，为青年科技工作者营造可以施展才华的工作环境，鼓励青年同志积极承担或参加国家重大、重点项目的研究，通过为人才提供工程实践条件，提升人才的工程服务能力，队伍建设中，既有行业内的老一辈，又有新一代年青新秀，通过多种形式与老同志并肩攻关，形成了以老带青、以老推青、青老结合、以青为主的良性发展局面，显著提升了师资队伍的体量与水平。

工程中心注重人才培养工作，一方面，通过自身发展，提高工程中心人才科技创新能力，鼓励工程中心成员对外交流，选派年轻成员赴国际知名研究团队进行访学，紧随国际前沿，2019年刘锐老师赴比利时根特大学研修一年、杨瑞老师赴加拿大阿尔伯塔大学进行研修一年、赵国忠老师赴新加坡国立大学研修一年、郑宇老师赴比利时鲁汶大学研修一年；积极组织、参加高水平国际会议，邀请国内外知名专家学者交流研究经验30余人次，拓宽研究思维，促进创新性研究工作的进行。

中心在进行研究队伍建设的同时，不断加强中心人才的社会服务能力。中心共有15人次担任“Journal of Functional Foods”、“现代食品科技”、“中国果菜”、“中国酿造”等国内外重要刊物编委，学术与行业影响力稳步提升。

2019年获批天津市科技特派员6人，服务地域涵盖天津市五个区县，另外，2019年有3位科技特派员工作突出，获批了天津市技术创新引导专项优秀企业科技特派员项目，为地方及周边经济建设做出重要贡献。

1. 开放与运行管理
2. **主管部门、依托单位支持情况**（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过1000字）

依托单位2019年为中心提供建设经费和基础运行经费68万元，主要用于中心大型设备的升级改造和能源配套建设。为了构建食品科技成果转化的环境，加强食品生物产业化的工程能力，实现食品科技成果和产业化之间的有效无缝对接，充分发挥中心平台资源整合的优势，2019年中心继续分区域、分阶段开展了平台功能区域再规划与平台系统的完善、单元设备的整合与升级，以及平台动力能源的设计匹配与提升等工作。2019年已完成中心平台整体改造工程的交接和收尾工作；已新增并完成中试平台设备动力能源—电蒸汽锅炉设备的建设；提升改造后的液体发酵平台设备实现全年稳定运行；代谢发酵平台设备已完成远程控制系统的改造升级，实现其运行的远程操控、监控及运行数据提取功能；完成微波真空干燥、中试膨化生产线等设备的调试，使其具备运行条件，并将部分设备已列入2020年重点学科发展和技术难点的攻关。功能区域改造提升和设备的整合升级工作，提升了为企业提供系统化、配套化和工程化科技成果的能力，促进了为食品领域提升创新性、可推广性和持续性技术的能力。

在学科建设上，依托单位从教学与科研条件改善、平台建设、兼职人员聘任、公共平台维护升级等方面对于中心及支撑学科给予全面支持，共计拨付支持经费700余万元，为中心及学科综合实力的提升起到了切实的帮助和支撑作用。

依托单位在人才引进方面给予中心充分的名额保障，为人才队伍梯队建设、提升人队伍的工程能力提供了重要的实质性支持。在高层次人才引进方面实行一人一策，为高层次人才提供充足的启动基金、优越的科研教学环境、完善的生活保障，让高层次人才能够专心从事业务工作。

在研究生招生方面，依托单位对中心的招生名额给予充分的支持，2019年较2018年招生名额提升14.4%。

1. **仪器设备开放共享情况**（本年度中心30万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

2019年度中心的大型仪器主要用于开展科研与教学、服务企业等开放共享工作。2019年中心购置了高频热能蒸汽机。其中，高频热能蒸汽机的投入使用，解决了部分大型仪器设备动力能源的问题，大幅提高平台设备的利用率。2019年中心与依托单位的相关教学单位共同承担多项教学任务和科研活动，开设生物工程、食品科学等专业认识实习课程；为生物工程设备、生物反应工程、生物工厂设计概论、食品工程、食品工程技能实习等多门课程提供现场教学、实习等工作，在已开设的本科生教学课程、研究生实践课程中，联合教学单位培养学生达620余人次。服务企业方面，利用平台设备与食品、生物行业企业开展多种合作，提供技术开发，样品试制、产品检测等服务，如：利用鲜酿啤酒发酵设备为天津杞源堂酿酒技术研发有限公司委托的项目提供能技术开发支持、利用喷雾干燥设备为天津北洋百川生物技术有限公司提供样品试制服务、利用平台设备与黄骅市国润生态有限公司开展技术合作、利用大型发酵平台同天津亿诺一期设备公司开展合作等；此外与泰国来访使团、法国学者、非英语国家外国友人等访问学者开展学术和技术交流，2019年共协助开展横向项目79项，辅助成果转化8项，参与人员培训3500人次。

1. **学风建设情况**（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

（1）健全育人体系，思想教育和学风建设互促共建

本中心成立学业指导委员会，建立了全员育人的学生指导体系，形成了以学生成长、成才、成功为工作目标，总结出完备的建设制度，以全员育人为工作架构，组成了一支包括中心领导、系主任、导师、任课教师、辅导员、教学秘书和班主任在内的全员育人队伍。

学业指导委员会积极研究、落实各项学科建设任务的要求，完成各项学科评估、教学评估、学科绩效评估工作等，落实学术不端行为专项检查工作等，中心各项学科建设和学风建设各项任务稳步开展。

本中心思政教育与学风建设两手抓，将学习成绩作为入党考核、党内评优的重要部分，以党建促学风、以学风推党建。充分发挥导师作用，依托学生会学习部定期开展导师见面会和制定活动台账，为学生选课、竞赛培训、学习方法、科学研究、考研等方面进行全面指导与服务，激发学生对专业的学习积极性。

（2）完善管理制度，严管理、立规矩、抓落实

为督促学生养成良好作息和学习习惯，在学生教育过程中严抓管理、紧抓成效。通过标兵评选等活动营造创优争先、积极进取的良好校园氛围。辅导员定期开展主题教育班会，以成绩分析、学业规划、纪律教育等为主题进行学风建设。扎实推进奖助工作，公平、公正、公开完成学生评奖评优，严格落实执行评奖要求，召开学业奖学金评审会，依照《奖学金管理实施细则》完成了国家、学业、社会服务、创新创业奖学金、优良学风班等10余项奖项评定。公平、公开、公正的完成所有评奖流程，以奖励激发学生积极进取，树立优秀榜样，加强学风建设。

（3）注重教育过程，分阶段、分层次、分类别

严把入口，做好新生入学教育。本中心不断改革招生方案、创新招生宣传，严控生源质量与素质。在新生入学报到时发放《入学报到手册》、《致新生一封信》、《入学流程》等资料，帮助新生迅速了解学校校风、学风文化及专业特色。结合《入学教育方案》，开展全面系统、针对性强的新生入学教育系列活动。对新生进行文化、校规校级、学习能力、学籍管理等方面的教育，作为高质量入学第一课为学风建设夯实了基础。

（4）丰富课后活动，以知促行、知行合一

本中心定期开展“博学讲堂”、“青春讲堂”“名师下午茶”“渤海风学术文化季”“硕博论坛”等文化教育活动，旨在提高学生人文素养，深度渲染专业文化，邀请专家学者讲授学术报告近50余场，本中心学生受益近3000人次。通过“优秀宿舍评比”“四班评比”“学习标兵评选”“主题辩论赛”“知识竞赛”“学科竞赛”活动激发学生进取精神，创建“比学赶帮超”学习氛围。邀请91届优秀校友肖阳回校演讲，向学生展示本专业的发展历程，帮助学生了解本专业发展前沿，并为在校学生树立了食品人的优秀榜样。邀请国防大学刘宝山讲授来校开展主题讲座，丰富学生第二课堂活动，引导学生确立“刻苦专研，立志报国”的人生目标。

（5）注重传承作用，建立朋辈辅导制度

为充分发挥优秀学生的朋辈引领作用，本中心每年为新生选聘高年级优秀学生指导和帮助新生更快地适应大学生活，借助朋辈学长易交往的心理认同优势，发挥其榜样力量，引导新生更好地了解培养方案和毕业要求。组织开展“学长学姐关怀计划”、“榜样行动”、“就业经验分享”等主题活动，通过凸显朋辈榜样力量，努力营造“推己及人、薪火相传”的良好学风，实现朋辈辅导“学友相携、共同进步”的目标，进一步将“传-帮-带”作用应于建设优良学风。

（6）借力优势平台，培养创新精神

本中心高度重视学生创新意识和能力的提升。依托专业特色，借力国家重点实验室，组织学生参加了杜邦营养、恒顺香醋、天博、丹尼斯克、康师傅“食尚发明家”、创青春、FBIF新生代饮料设计大赏、中饮协-康师傅“战马杯”、“百颐年杯”代餐粉等各类创新创业比赛20项、累计参赛1500人次、获奖近100项，将学生兴趣与专业学习紧密结合，为营造良好学术氛围、培养创新精神、深入专业学习提供了广阔平台。

1. **技术委员会工作情况**（本年度召开技术委员会情况）

在中心运行与建设中，积极与技术委员会委员沟通，需求技术委员会委员指导，促进中心建设水平与工程服务能力的提高。但是受到疫情影响，年度技术委员会会议将推迟开展。

1. 下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过1500字）

2020年度，将继续加强工程中心的规范化管理，完善提高中心设备、设施的运转效率与服务水平，在技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化等方面为学科建设提供更加有力的支持与帮助，进一步发挥工程中心在新工科建设中的突出作用。

1. 技术研发

在充分了解食品工业实际需求的基础上，紧跟食品科技的前沿与世界食品需求，科学研判未来食品的发展趋势，对于前瞻性食品新技术研究与新产品开发提供支撑作用。功能食品与配料方面，在发挥原有分离提取与科学配伍技术优势的基础上，注重新功能食品与复合营养食品技术与产品的开发；在食品加工与保鲜方面，注重相关学科新技术的融合，充分引入大数据分析与人工智能技术，努力实现食品加工与保鲜的科技水平；在食品质量与安全方面，充分发挥基础研究优势，注重技术与产品的衔接，在实行性技术与产品方面提高工作力度，力争开发出更多具有实用价值与自主知识产权的技术产品；在发酵食品与酿造方面，针对我国发酵工业菌种发酵水平低的问题，力争在发酵菌种（或细胞）构建及其代谢调控等关键理论方面实现突破；在生物代谢产品制造方面，针对我国发酵过程控制技术有待提高的问题，力争在发酵过程优化与控制等技术方面实现突破。2020年度力争实现技术创新与服务50项。

2. 成果转化

在技术创新研究的基础上，更加注重技术的稳定性与准确性，充分利用工程中心的中试生产装备，在规模放大与宣传推广环节提高工作力度，提高可转化专利技术的市场价值，大力促进技术到产品、产品到商品的转变，2020年度力争实现技术或成果转让、转化10项以上，显著增强成果转化能力。

3. 人才培养

充分利用工程中心的中试生产线与其他食品加工、保藏、检测相关设施设备，结合本科实践教学、实习课程、研究生工程实践、教师创新科研等工作的要求，为人才培养提供切实有效的实训平台，定期举办培训班，2020年将为500人次以上师生提供工程实训，将为相关行业培养技术人才200人。

4. 团队建设

2020年，将进一步提升工程中心的固定人员体量与质量。提高管理队伍的管理水平，为中心的高效运转提供更加有效的机制保障。五个研究团队进一步提高固定人员数量、优化队伍的人员配置，引进、培养高水平专业人才，提高专业团队的工程攻关能力。

5. 制度优化

将积极响应学校全面深化制度建设和管理体制机制改革的工作要求，修订、完善工程中心运行与管理制度文件，优化管理模式与运行模式，发挥技术委员会的指导作用，促进工程中心核心职能的履行与自我运行目标的实现。通过管理与运行体系制度的改革，为工程中心的发展提供更加有效的机制体制保障。

1. 问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

1. 存在问题

（1）食品营养与食品安全发展迅速，“全食品”的概念被越来越多的人所接受，单一营养物质过量摄入引起的严重危害（如致癌性等）已经被越来越多的实验证实，这些研究进展与观念的转变将在很大程度上影响食品加工业的发展方向。中心对于食品产业发展趋势的敏感性需要进一步提高。

（2）工程中心人员与企业交流不够深入，对于食品企业的具体问题认识程度不够，限制行业发展的瓶颈问题缺乏准确的把握，导致部分人员研究内容或应用类项目脱离企业需求，部分技术成果得不到有效的转化应用。

（3）年轻人员工程能力有待提高，新引进的人员在基础研究方面能力突出，在工程训练、工程能力方面的经验偏弱，在一定程度上限制到了中心的工程服务能力与中心的可持续发展。

2. 建议与工作计划

（1）充分认识食品营养、食品安全、生物技术等领域的发展方向，用以指导中心的建设规划，在仪器设备更新、新型设备引入、功能区域划分等方面开展建设，让中心工程服务能力与食品行业的发展保持一致。

（2）加强与企业的对接交流，鼓励中心人员主动深入企业寻求合作，提高中心研究项目与企业需求的符合度，鼓励中心人员敢于触碰行业瓶颈问题，促进高水平工程类成果的产出。

（3）充分利用工程中心完备的生产线与配套设施，对年轻人员开展工程培训，努力提高年轻人员在多类别食品加工领域的工程能力，增强工程中心的人才储备与可持续发展潜力。

（4）建议相关主管部门提供更多企业对接与交流机会，并提高对于工程中心的宣传，促进工程中心的实质性发展。

1. 审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）
2. **工程研究中心负责人意见**

工程研究中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。

食品生物技术教育部工程研究中心

2020年4月28日

1. **依托单位意见：**

本年度考核通过。学校将继续按照《教育部工程研究中心建设与运行管理办法》的要求，加强管理，给予支持，保障工程研究中心的建设与管理。

天津科技大学

2020年4月28日

1. **主管部门意见：**

本年度考核通过。我委将继续指导天津科技大学做好工程研究中心的建设和运行管理，引导工程中心紧密对接行业和区域科技、经济发展需求，持续不断开展技术攻关。

天津市教育委员会

2020年4月28日

八、年度运行情况统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **研究方向** | | 研究方向1 | | 功能食品与食品配料 | | | | | | | | | 学术带头人 | | | | | | 刘安军 | |
| 研究方向2 | | 食品加工与保鲜 | | | | | | | | | 学术带头人 | | | | | | 李喜宏 | |
| 研究方向3 | | 食品质量安全控制 | | | | | | | | | 学术带头人 | | | | | | 王俊平 | |
| 研究方向4 | | 发酵食品与酿造 | | | | | | | | | 学术带头人 | | | | | | 王敏 | |
| 研究方向5 | | 生物代谢产品制造 | | | | | | | | | 学术带头人 | | | | | | 路福平 | |
| **工程中心面积** | | 3200m2 | | | | | | | | | **当年新增面积** | | | | | | | | 0m2 | |
| **固定人员** | | 76人 | | | | | | | | | **流动人员** | | | | | | | | 113人 | |
| **获奖情况** | | 国家级科技奖励 | | | | | 一等奖 | | | | 0项 | | | | 二等奖 | | | | 0项 | |
| 省、部级科技奖励 | | | | | 一等奖 | | | | 6项 | | | | 二等奖 | | | | 4项 | |
| **当年项目到账**  **总经费** | | 5551.7万元 | | | | | 纵向经费 | | | | 4299.6万元 | | | | 横向经费 | | | | 1252.1万元 | |
| **当年知识产权与成果转化** | | **专利等知识产权**  **持有情况** | | | | | 有效专利 | | | | 37项 | | | | 其他知识产权 | | | | 0项 | |
| **参与标准与规范**  **制定情况** | | | | | 国际/国家标准 | | | | 0项 | | | | 行业/地方标准 | | | | 0项 | |
| **以转让方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 7项 | | | | 其中专利转让 | | | | 6项 | |
| 合同金额 | | | | 38万元 | | | | 其中专利转让 | | | | 28万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 15万元 | | | | 其中专利转让 | | | | 15万元 | |
| **以许可方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 1项 | | | | 其中专利许可 | | | | 1项 | |
| 合同金额 | | | | 1万元 | | | | 其中专利许可 | | | | 1万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 0万元 | | | | 其中专利许可 | | | | 0万元 | |
| **以作价投资方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 0项 | | | | 其中专利作价 | | | | 0项 | |
| 作价金额 | | | | 0万元 | | | | 其中专利作价 | | | | 0万元 | |
| **产学研合作情况** | | | | | 技术开发、咨询、服务项目合同数 | | | | 71项 | | 技术开发、咨询、服务项目合同金额 | | | | | | 3247.3万元 | |
| **当年服务情况** | | **技术咨询** | | | | | 226次 | | | | | | **培训服务** | | | | | | 3500人次 | |
| **学科发展与人才培养** | **依托学科**  (据实增删) | | 学科1 | | 食品科学与工程 | | | | 学科2 | 轻工技术与工程 | | | | | | 学科3 | | 生物工程 | | |
| **研究生**  **培养** | | 在读博士 | | | | 191人 | | | 在读硕士 | | | | | | | | 1085人 | | |
| 当年毕业博士 | | | | 35人 | | | 当年毕业硕士 | | | | | | | | 343人 | | |
| **学科建设**  （当年情况） | | 承担本科课程 | | | 11102学时 | | 承担研究生课程 | | | | 1888学时 | | | | 大专院校  教材 | | | | 2部 |
| **研究队伍建设** | **科技人才** | | 教授 | | | 53人 | | 副教授 | | 19人 | | | | 讲师 | | | 4人 | | | |
| **访问学者** | | 国内 | | | | | 3人 | | 国外 | | | | 0人 | | | | | | |
| **博士后** | | 本年度进站博士后 | | | | | 7人 | | 本年度出站博士后 | | | | | | | | 5人 | | |