

2022 年省以上转移支付项目实施方案

专项名称：2022 年农业产业融合发展专项

工作任务名称：江苏小龙虾产业集群项目

实施项目名称：龙虾壳生物降解专用生物制剂的研究

实施单位名称（盖章）：淮安生物健康产业创新研发中心



主管部门： 农业农村部门（盖章） 财政部门（盖章）

填报时间： 2022 年 5 月 11 日

江苏省农业农村厅制

一、实施范围

淮安经济技术开发区枚皋路 19 号淮安智慧谷。

二、实施内容

本项目主要研发设计小龙虾壳生物降解并获得甲壳素、壳聚糖的绿色生物制造工艺，通过采用创新的绿色生物制造技术，以复合微生物菌剂、生物酶为主的专用复合生物制剂高效降解小龙虾壳获得甲壳素、壳聚糖，该技术区别于传统使用强酸强碱的化学处理方法，无废液、废渣产生，不污染环境，实现小龙虾壳副产物的资源再利用，增加小龙虾加工产业的附加值。

（一）落实地方政府支持：项目实施期内淮安市智慧谷免费提供办公、研发场地 2000 平方米及中试示范场地 3000 平方米，总计 5000 平方米；

（二）研究设计并购置配套的示范化的中试生物制剂研发设备：100L-1000L 液体发酵系统、包装线及配套装置等 2 套，固体发酵系统，1-5L 小型生物反应器及配套设施 1 套等；

（三）购置配套的检测设备：荧光定量 PCR 测试仪及配套设施 1 台、显微镜及配套设施 1 台等；

（四）研究开发高效利用龙虾壳进行生物降解并获得粗甲壳素、壳聚糖的专用复合生物制剂 3-5 种：主要为高效脱钙生物制剂选择及条件优化；高效脱蛋白微生物选育及发酵条件优化；生物酶法制壳聚糖的条件优化。此研究采用创新的绿色生物制造技术替代传统使用强酸强碱的化学处理方法，无废液、废渣产生，不污染环境。申请专利 2 项；

(五) 和江苏渔多多生物科技有限公司合作, 开展除甲壳素外的小龙虾壳副产物的应用研究及产品开发;

(六) 研究设计生物降解龙虾壳设备系统: 日处理量达200kg 的龙虾壳生物降解处理系统1套(包含粉碎、搅拌、保温等功能), 固液分离系统1套等。

三、经费预算

(一) 资金来源。项目总投资(入)资金1570万元, 其中: 中央财政补助资金620万元, 地方整合850万元, 实施单位自筹资金100万元。

(二) 明细预算。

单位: 万元

实施内容	资 金 来 源			
	合 计	中央财政补 助资金	地方整合	实施单位 自筹资金
(一) 办公、研发及中 试示范场地	850		850	
(二) 研发费用	200	200		
1、材料费(试剂、生物 制剂、龙虾壳等)	30	30		
2、委托检测加工/技术 服务等	60	60		
3、委托技术开发费	50	50		
4、学术研讨会议/交通 费等	10	10		
5、劳务费	50	50		
(三) 场地设计改造, 基础设施等平台建设	100	100		
(四) 研究设计并购置 配套的示范化中试生物 制剂研发设备	290	290		

1、2套液体发酵系统、包装线及配套装置等（100-1000L）	180	180		
2、固体发酵系统	30	30		
3、蒸汽管网	20	20		
4、配套设施	30	30		
5、小型生物反应器及配套装置1套（1-5L）	30	30		
（五）购置荧光定量PCR测试仪及配套装置1台、显微镜及配套装置1台等检测设备	30	30		
（六）除甲壳素外的小龙虾副产物的应用研究及产品开发	100			100
合计	1570	620	850	100

注：根据报农业农村部备案的《江苏省小龙虾产业集群2022年度项目资金预算表》，地方整合为地方政府（淮安科教产业投资控股有限公司）提供5年免费提供办公、研发及中试示范场地共5000平方米配套支持；自筹资金为淮安中心孵化企业江苏渔多多生物科技有限公司支持。江苏渔多多生物科技有限公司作为合作单位参与该项目的前期研发及后期产业化。

四、实施进度

本项目实施期限为1年，时间自2022年6月起至2023年6月止，实施进度安排如下：

（一）落实场地：淮安经济技术开发区智慧谷办公、研发场地2000平方米、中试示范场地3000平方米，共计5000平方米；

(二) 中试场地设计改造，基础设施建设；

(三) 研究设计并购置配套的示范化中试生物制剂研发设备，检测仪器设备；

(四) 研究高效利用龙虾壳进行生物降解并获得粗甲壳素、壳聚糖的专用复合生物制剂 3-5 种，申请专利 2 项；

(五) 除甲壳素外的小龙虾壳副产物的应用研究及产品开发；

(六) 研究设计生物降解龙虾壳设备系统。

注：除有文件明确规定外，原则上项目实施周期为项目立项计划下达之日起 1 年。

五、绩效目标

序号	绩效目标类型	绩效目标名称	目标值
1	数量指标	搭建示范中试生产线	2 条
2	质量指标	示范中试生产线试运行	合格
3	数量指标	搭建配套检测平台	1 个
4	效益指标	研发获得生物制剂	3-5 种
5	效益指标	形成生物制剂产品原型	3-5 种
6	效益指标	形成除甲壳素外副产物产品原型	2-3 项
7	效益指标	申报专利	2-3 项
8	效益指标	引进、合作培养人才	2-3 名

关于本项目获得的成果及知识产权归属协议如下：项目执行过程中研究开发的成果，其知识产权归实施单位所有；若有联合开发的成果，其知识产权归合作方共同所有，未经

同意任何一方不得以任何理由私自对外转让。

六、组织管理

（一）实施单位简介

淮安生物健康产业创新研发中心（原“中科院生物物理研究所淮安中心”），是生物物理研究所在江苏省淮安市设立的科技成果转化基地，由生物物理研究所与淮安市人民政府共建，宗旨是面向国家食品安全及健康产业发展战略需求，发挥生物物理研究所和淮安市科研、管理和产业发展等方面的优势，推动食品安全和健康领域的生物技术创新、产品研发和成果转化；探索生物技术研发及转化的新机制，创建生物技术和市场资源结合的新模式，带动国家食品及健康产业的新发展。

（二）项目组成员

项目负责人：周娟作

项目联系人：林语晗 18505172988

1、子项目一：中试平台建设项目

组长：杨慧晶

成员：郝宁、林语晗、周越、宗亚、张敬敬、王亚娟、吴旻、王和平

2、子项目二：微生物菌剂研发项目

组长：金京华

成员：周娟作、沈丹丹、周婷、庄高芊、沈状、吴战、曹威久

3、子项目三：酶制剂研发项目

组长：王江云

成员：周娟作、陈艳丽、胡建森、古全昌、周婷、杨慧晶

4、子项目四：除甲壳素外的小龙虾副产物的应用研究及产品开发

组长：周越

成员：周娟作、陈文永、李惠玉、周越、沈状、曹威久、吴战

主要研究团队简介：

周娟作，淮安中心联合创始人兼研究员，美国伊利诺伊大学硕士。自 2014 年开始，在淮安市各级地方政府、企事业单位及领导同行的支持下，联合中国科学院生物物理所等专家人才，共同来淮筹建淮安中心。2017 年，淮安智慧谷科研楼建成后，帮助中心逐步建成微生物研发实验室和小试中试平台，培养淮安本地人才团队，带领团队研发多款产品。

曾在美国伊利诺伊大学和 ANDalyze 公司负责生物传感技术和产品研发，和美国环境保护总署等合作开展重金属快速检测产品的研发及应用。回国后加入北京安普生化科技公司，负责和美国 NEOGEN 公司（纳斯达克上市公司）联合开展的微生物实时光电快速检测系统应用研发成果已在伊利、三元、蒙牛等集团公司获得实际推广应用。

目前和中国科学院生物物理所、微生物所、江苏艾迪药业、北京安普、广州第八人民医院、首都儿科研究所、解放军 304 医院等相关团队合作，开展虾蟹壳生物降解及高附加

值成分分离纯化、壳聚糖拮抗致病微生物、微生物快速检测、蓝藻生物降解等相关研发及应用。发表文章 6 篇，获授权发明专利 5 项。

金京华，淮安生物健康产业创新研发中心（简称“淮安中心”）兼职研究员，北京市科学技术研究院资源环境研究所研究员。致力于环境微生物资源应用开发，着重于特定区域环境的微生物种群和物质转化、降解有机污染物的微生物降解代谢途径-降解机理的研究和生物质资源的微生物利用技术，建立了从菌种库资源建立、功能菌株筛选、培养条件优化、生产工艺确定、修复菌剂现场扩大培养到特定环境修复的流程及解决方案。

主持和参与多项国家生态环境部、北京市科技计划重大项目、院地重大项目，以及北京市科研院科技创新工程等课题，如北京市典型污染土地修复技术平台的建设、北京市典型场地污染的关键异位修复技术与示范项目（子课题）、北京市污染场地修复科技支撑体系研究与建设科研项目和北京污染土壤修复工程技术开发及应用基地建设等。近几年，围绕环境微生物菌剂应用开发，承担了多项企业委托技术开发项目。

在产业创新项目方面，完成 2 项污染场地修复示范工程（首钢和北京市焦化厂污染场地修复工程示范），菌剂在水产养殖中的应用推广（2019 年推广面积达 5 万亩），2019 年—2021 年北京北排科技有限公司污水处理生物除臭菌剂

供应方。

部分发明专利情况：

1. 201810046563.2 一种水产养殖用复合菌剂及其应用
发明授权
2. 201210110496.9 一种餐厨垃圾消减型微生物复合
菌剂及其制备方法和应用 发明授权
3. 201210537032.6 高效降解高分子量多环芳烃的细
菌分离方法及其应用 发明授权
4. 201120255407.8 污染土壤异位生物修复系统 实
用新型授权

王江云，淮安中心联合创始人兼研究员，中科院生物物理所博士生导师，2007 年获得中国科学院“百人计划”资助，2013 年获得国家自然科学基金委“杰出青年基金”，2013 年获得“第十三届中国青年科技奖”。主持国家重点研发项目 8 项，已结题 11 项，代表论著 71 项。主要研究方向为：

1. 蛋白质及 RNA 定点标记化学生物学，应用于蛋白质核酸药物修饰和优化、光镜及电镜成像。

2. 酶化学生物学及合成生物学，通过非天然氨基酸定点插入特定位点，对酶进行特异修饰，可应用于致病微生物防控、人工光合作用、碳中和、脱乙酰基、蛋白降解等领域。

3. G-蛋白偶联受体机理研究及合成生物学研究，应用于主动健康及疾病诊疗。

杨慧晶，淮安健康产业创新研发中心生产研发负责人，自 2019 年 3 月加入淮安中心，参与多种微生物菌剂的液体发酵及固体发酵的小试及中试，完善产品生产的标准化作业流程，同时负责中试产品的质量控制在。

2013-2019年在盐城大北农饲料有限公司任品管部经理，完成饲料生产许可证的办理；负责饲料配方的管理及实施；协同技术部制定公司产品的企业标准，实现产品的规范化管理；协同技术和生产部，制定适合本公司设备的工艺参数标准，并监督执行，保证产品质量；根据集团制定的原料验收标准，对饲料原料进行感官及理化指标的检验，与采购部及供应商沟通处置不合格产品。

郝宁，淮安中心研究员，南京工业大学教授，博士，生物化工专业。教授，研究生导师。近年来主持包括国家重点研发计划项目任务、国家自然科学基金、江苏省重点研发计划项目、江苏省农业科技自主创新项目、江苏省自然科学基金等纵向科研项目 10 余项，企业联合开发横向科研项目 20 余项，发表 SCI 期刊论文 20 余篇，以第一发明人申请专利 20 余项，其中授权 10 余项；获得中国石油和化学工业联合会技术发明一等奖 1 项，入选江苏省第十六批“六大人才高峰”高层次人才。主要从事微生物分子生物学与医药化学品绿色生物制造等领域的科研和教学工作，负责南京工业大学生物与制药工程学院以微生物资源收集评估与应用开发为目的的微生物资源研究平台，在废弃资源化利用、生物炼制

及高值转化、功能性多肽、酶制剂与氨基酸产品生物创制等领域积累了丰富的研究与产业化经验。目前已经与湖南长沙企业开展豆制品加工废弃物全产业炼制项目进行转让合作，主要利用授权益生菌对豆制品加工废水废渣进行资源化利用，同时高产纤溶酶，生产规模达到吨级且产品已在销售中；还与广西南宁企业合作开展关于“米粉等食品加工废弃物资源化利用生产益生菌及功能性酶制剂”项目，工艺成熟并成功落地，发酵生产规模达到 10 吨。

周越，江苏渔多多生物科技有限公司副总经理，清华大学医学院生物学专业硕士。从事微生物发酵工程项目的设计和管理，具有丰富的发酵工程及工艺经验。

在淮安中心任主任助理期间，负责与地方企业沟通、项目合作、研究中心孵化企业的组建与运营，成功创办江苏渔多多生物科技有限公司。组建研发与生产建设团队，建立并完善水产微生物液体菌剂、固体菌砖的发酵体系。

在中科院天津工业生物技术研究所以进一步对乳酸菌高密度发酵工艺方面进行研究，创建了多套乳酸菌混合固态、液态发酵体系，产品主要用于畜牧业多种养殖动物的增产、增效。建立了化学生物学中心发酵平台，致力于乳酸菌高密度发酵在蛋白载药中的应用、酵母菌高密度发酵表达人源膜蛋白的研究。

（三）管理责任人

管理负责人：林语晗（淮安中心主任）

财务部负责人：王亚娟

采购部负责人：吴旻

生产部负责人：杨慧晶

技术推广负责人：沈状

(四) 项目人员名单

序号	姓名	性别	出生年份	学位	工作单位
项目负责人					
1	周娟作	女	1977	硕士	淮安生物健康产业创新研发中心
项目联系人					
2	林语晗	女	1987	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
项目骨干					
3	金京华	女	1969	博士	淮安生物健康产业创新研发中心
4	王江云	男	1977	博士	淮安生物健康产业创新研发中心
5	杨慧晶	女	1983	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
6	周越	男	1982	硕士	江苏渔多多生物科技有限公司
参加人员					
7	郝宁	男	1995	博士	淮安生物健康产业创新研发中心
8	胡建森	男	1988	博士	淮安生物健康产业创新研发中心
9	古全昌	男	1992	博士	淮安生物健康产业创新研发中心
10	沈丹丹	女	1989	硕士	淮安生物健康产业创新研发中心
11	周婷	女	1990	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
12	庄高芊	女	1990	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
13	宗亚	男	1989	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
14	张敬敬	男	1994	学士	淮安生物健康产业创新研发中心
15	王和平	男	1972		淮安生物健康产业创新研发中心

16	陈文永	男	1965	学士	江苏渔多多生物科技有限公司
17	李惠玉	女	1977	硕士	淮安生物健康产业创新研发中心
18	沈状	男	1990	学士	江苏渔多多生物科技有限公司
19	曹威久	男	1995	学士	江苏渔多多生物科技有限公司
20	吴战	男	1995	学士	江苏渔多多生物科技有限公司

七、实施本项目对小龙虾产业的潜在效益

1、此研究采用创新的绿色生物制造技术替代传统使用强酸强碱的化学处理方法，无废液、废渣产生，不污染环境；

2、项目建设对人才的引进、衔接技术成果的落地转化，相应生物制剂、龙虾壳生物降解形成的壳聚糖等可用于小龙虾养殖过程中的致病微生物防控，促进淮安小龙虾绿色生态健康养殖模式的示范应用推广，打造淮安小龙虾绿色生态健康品牌及洪泽湖地理标志，从推动小龙虾“一产-二产-三产”整体产业链技术升级；

3、技术成果落地产业化可带动地方产业获得的预期效益

中试示范生产线一批次可生产微生物液体菌剂 800L，微生物固体菌砖 200kg，高效蛋白酶 50-100kg，脱乙酰基酶 20-50kg 等生物制剂，能够保障项目研发定制龙虾壳处理配套复合生物制剂，不断优化调整配方，确保项目顺利进行。

项目采用绿色生物技术对龙虾壳进行生物降解处理，可得 20-30%的有机酸钙，20-30%的蛋白、多肽，30-40%的粗甲壳素，10%以上的壳聚糖等相关产品。

淮安全年小龙虾产量达 14.22 万吨，集群区域以经营龙虾为特色菜肴的餐饮店达 4000 余家，6-9 月日消耗龙虾达 200-300 吨，定点投放生物降解龙虾壳设备系统（日处理 200kg），就地处理龙虾壳等餐厨垃圾。

预计 5 年内，通过合作企业实现本项目产业化，按投放 1000 台设备日处理 200 吨龙虾壳，预期产生经济效益如下：

设备	市场价	预估年产量	预期产值（万元）
龙虾壳处理设备	3 万元/套	1000	3000

产品名称	市场价	预估日产量	预期产值（万元）
有机酸钙 （占比 20~30%）	12 元/kg	50 吨	60
水解蛋白、多肽 （占比 20~30%）	15 元/kg	40-60 吨	60
粗甲壳素 （占比 30%）	100 元/kg	60 吨	600
壳聚糖 （占比 10%）	140 元/kg	20 吨	280
预期处理日产值：			1000

用该技术按照淮安餐饮店 6-9 月日消耗龙虾量 200-300 吨的 10%处理龙虾壳，预期年产值为 1 亿元；按淮安市龙虾产量 14.2 万吨的 10%处理龙虾壳，预计年产值为 3.5 亿元。