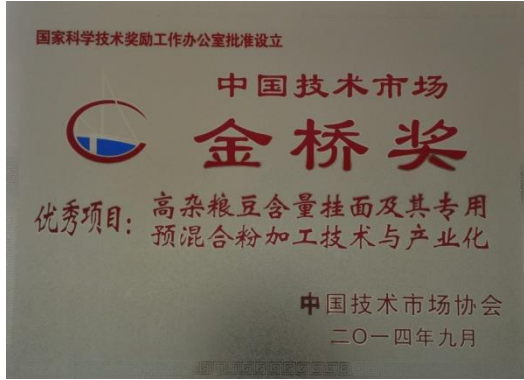


二、粮食加工科技成果

1.高杂粮豆含量营养健康挂面加工技术

一、成果来源及简介

本成果来源于“十一五”、“十二五”科技支撑计划项目和农业科技成果转化资金项目；已获得国家发明专利授权：一种杂粮挂面加工技术(专利号：ZL201110052334.X)。成果于2016年6月和2013年3月分别经过中国食品技术学会和山东省科技厅技术成果鉴定为国际先进成果；获得2016年度中国食品技术学会科技进步一等奖，并获2013年和2014年山东省和国家技术市场成果转化金桥奖一等奖。



二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

高杂粮豆含量营养健康挂面包括苦荞、红高粱、青稞、小米、藜麦等杂粮挂面和豌豆、绿豆、小扁豆等淀粉质豆类挂面。

技术集成应用物理改性、粒度适度控制及预混合粉制备等技术，解决了杂粮豆原料添加量低，面条难以成形，高含量（20%以上）杂粮豆营养健康原料难以应用在我国传统主食挂面中的瓶颈问题



三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

本成果在不添加其他添加物的情况下即可得到杂粮豆原料添加量超过 60%的挂面。以苦荞挂面为例：本技术制备的 51%苦荞挂面血糖生成指数（GI）为 54.92，属于低 GI 食品。

四、技术成熟度

产品已转化生产上市。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

本成果已在湖南粮食集团裕湘食品有限公司上市，取得了较好的经济效益和社会效益。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

本成果在不改变原有挂面生产线的基础上，通过增加杂粮豆挂面专用预混合粉生产设备，优化挂面原料参数、加工工艺技术参数等方法，生产出的营养健康挂面。产品杂粮豆原料含量可达到 50%-90%，并达到产业化生产规模。

八、成果合作方式

技术服务、合作开发、专利许可。

九、联系人及联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：谭斌

联系方式：13261437257

E-mail: tb@chinagrains.org

2.稳定化全麦粉及全麦主食品加工技术

一、成果来源及简介（简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片）。

本成果来源于中央级公益性科研院所基本科研业务费专项课题。成果已申请两项发明专利，其中稳定化全麦粉加工技术专利（专利号：201010612750.6）已获专利公开；全麦挂面加工技术专利（专利号：ZL201110274659.2）已获得国家发明专利授权。



二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

稳定化全麦粉加工技术采用了挤压稳定化等技术手段，对全麦中麸皮和胚芽组分实行稳定化处理，延长了全麦粉的货架期。全麦挂面加工技术集成应用生物酶、挤压等生物、物理加工技术对全麦麸皮进行适当预处理，有效改善了全麦挂面的食用品质和营养品质。

随着对全谷物健康促进作用认识的逐步深入，人们对于全谷物食品的消费需求日益增加。全麦粉、全麦挂面将成为面粉行业转变升级的重要方向选择，为企业培育新的经济增长点。





三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

稳定化全麦粉加工技术突破了全麦粉产品易氧化酸败、口感差等瓶颈问题。产品货架期达到6个月以上，符合《全麦粉》行业标准的要求（LS/T 3244-2015，由国家粮食局科学研究院粮食加工研究组牵头制定）。

全麦挂面加工技术集成应用生物酶、挤压等生物、物理加工技术对全麦麸皮进行适当预处理，在不改变传统挂面生产装备的基础上，在不添加辅助配料的前提下，生产全麦粉含量51%以上的全麦挂面，产品品质符合《挂面》（LS/T 3212-2014）行业标准的要求。产能根据实际需要和生产投资设计。全麦馒头、面包、曲奇及全麦早餐谷物等主食在稳定化全麦粉制备的基础上开展。稳定化产品品质较好，货架期符合相应产品要求。

四、技术成熟度

产品已转化生产上市。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

本成果已在湖南粮食集团裕湘食品有限公司应用，取得了较好的经济效益和社会效益。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

八、成果合作方式

技术服务、合作开发、专利许可。

九、联系人及联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：谭斌

联系方式：13261437257

E-mail: tb@chinagrains.org

3.油料及加工用途数据库

一、成果来源及简介（简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片）。

油料品质资源及加工用途数据库是国家粮食局科学院承担的 2013 年粮食行业科研专项“商品粮油品质资源及加工用途数据库”中的内容。

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

油料品质资源及加工用途数据库共涵盖了三年（2013 年度至 2015 年度）我国及进口的大豆、油菜籽、花生、芝麻和油茶籽等五种油料品质现状（主要指标为水分、粗蛋白和粗脂肪），以及对应的油脂的脂肪酸组成和甘油三酯主要结构分布组成，特别大豆和芝麻样品来自世界主产国，花生、油菜籽以及油茶籽的样品涵盖了我国油料种植的主产地，大豆、油菜籽等油料品质资源体现了我国非转基因油料含油量、蛋白质的特点。

数据库总样品数为 1269 个，其中油茶籽样品 120 个，大豆样品 240 个，花生样品 319 个，芝麻样品 167 个，油菜籽共 423 个。数据库总数据量为 58374 个。

数据库设计了不同权限用户登录入口，包括普通用户（仅可查看数据）和管理员（可上传、修改以及删除数据）。在数据的上传方式上，可逐条输入上传，也可以整个 EXCEL 文件导入上传。数据查询时，可以在下拉菜单中选择关键词进行检索，比如种类、品种或数值查询。数据库还以地图的方式展示了各产地（具体到市一级行政单位）油料的品质以及油的脂肪酸组成、油三酯结构与组成，当鼠标移至该点时，会显示具体参数。

数据库对于我国常见油料资源普查以及油料充分利用有着积极地意义并且为油脂真实性检验提供参考。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

数据库的建设较为全面的展示了我国及进口的大豆、油菜籽、花生、芝麻和油茶籽等五种油料品质现状以及对应的油脂的脂肪酸组成和甘油三酯主要结构分布组成。植物油甘油三酯的分析具有较强系统性。

图 1-4 为数据展示效果图：

编号	种类	品种	国别	产地	收获年份	外观	二亚油酸亚油酸甘油酯(%)	二亚油酸亚油酸甘油酯(%)	三亚油酸甘油酯(%)	油酸亚油酸亚油酸甘油酯(%)	棕榈酸亚油酸亚油酸甘油酯(%)	二亚油酸
1	大豆	禾丰50	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	2.18	10.67	18.97	3.71	4.84	14.42
2	大豆	黑农51	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	2.05	9.74	16.47	4.52	4.87	14.36
3	大豆	黑农51	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	2.10	9.84	16.36	4.58	4.65	14.35
4	大豆	禾丰50	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	2.03	10.61	18.84	4.00	4.73	14.41
5	大豆	黑农14	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	2.06	9.70	17.71	4.23	4.62	14.92
6	大豆	黑农14	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	1.97	9.92	16.33	5.08	4.66	14.88
7	大豆	白花坑	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	1.79	9.47	19.00	4.04	3.69	16.99
8	大豆	绥农14	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	1.81	9.79	18.89	4.27	3.61	16.48
9	大豆	倍丰源种	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	1.73	9.92	19.48	4.02	4.06	15.74
10	大豆	黑农37	中国	黑龙江省大庆市	2013	黄大豆	1.61	9.42	18.42	4.42	3.49	16.90

图 1 总体数据展示效果图

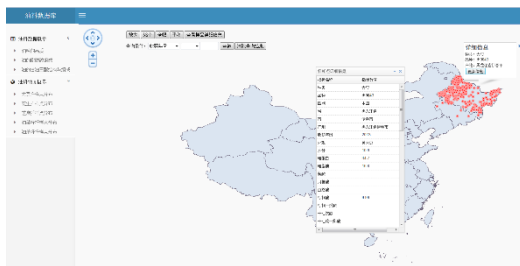


图 2 大豆采样数据展示效果图

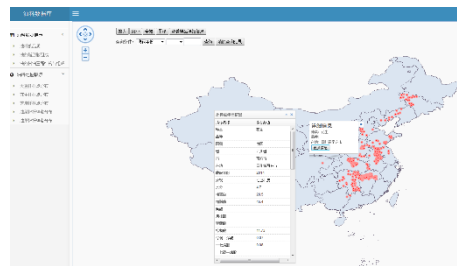


图 3 花生采样数据展示效果图

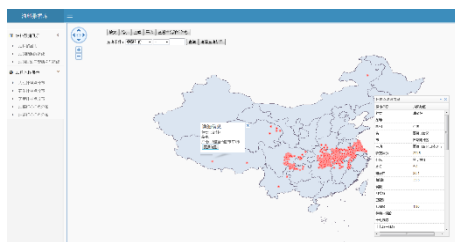


图 4 油菜籽数据展示效果图

四、技术成熟度

已完成数据输入（2013 年度至 2015 年度），用户可登录查询。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

无。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

无需设备投资

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

无。

八、成果合作方式

项目合作开发、委托开发。

九、联系人及联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：薛雅琳，张东

联系方式：010-58523736

E-Mail: xyl@chinagrains.org, zd@chinagrains.org

4.油脂加工新技术——水酶法制油技术

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

水酶法制油技术研究是国家粮食局科学院承担的“十二五”国家 863 计划课题“特种油料生物解离关键技术研究”中的内容。

该技术已获得授权专利一项：一种从油茶籽仁中提取油脂及回收皂甙和糖类活性物质的方法，专利号：ZL201010262150.1。

获得申请公开专利两项：

- 1、一种处理水酶法提取油茶籽油的工艺过程中得到的液相的系统和方法，申请公开号：CN104431358A；
- 2、一种水酶法提取火麻仁中油脂的方法和一种火麻仁蛋白质饮料，申请公开号：CN104450156A。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

水酶法制油技术包括了油茶籽、火麻籽、亚麻籽、紫苏籽和长柄扁桃等油料的水酶法制油工艺及副产物开发利用技术研究。针对不同的油料特点，通过改进预处理方式、不同酶制剂组合及破乳等手段最大程度降低酶制剂成本，降低乳化程度，提高油脂提取率，并对不同油料的副产物进行开发，使油料得到最大程度的利用，真正实现水酶法制油技术的“高效、安全、绿色”。

油茶籽水酶法制油技术通过国产酶制剂的筛选，保证油脂得率的同时降低经济成本。对酶解后的液相进行喷雾干燥，回收的皂甙及糖类混合物可以作为皂甙粗制品，也可以作为绿色饲料添加剂。

长柄扁桃水酶法制油技术主要通过筛选酶制剂组合，进行二次酶解，获得了微乳化或无乳化的酶解工艺，为长柄扁桃的开发提供了技术支持。起草制定《长柄扁桃》、《长柄扁桃油》、《长柄扁桃饼、粕》三项行业标准。

水酶法制油技术为油脂提取及副产物开发利用提供了数据支持，对水酶法提油技术的推广具有重要意义。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

油料水酶法制油技术重点解决水酶法工艺中酶制剂昂贵、乳化严重、副产物利用欠缺等问题。油茶籽水酶法所用国产酶成本相较于进口酶制剂，可以降低一半以上，而油脂提取率与进口酶制剂的持平。而皂甙及糖类活性物质的回收，提高了副产物的利用。

长柄扁桃水酶法制油技术，可以有效保留其营养及活性成分，通过文献查新，目前还没有水酶法制取长柄扁桃油的相关报道。

图 1、图 2、图 3 为成果图：



图 1 油茶授权专利及长柄扁桃相关标准



图2 水酶法提取的油茶籽油



图3 油茶籽提油副产物糖萜素

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

油茶籽水酶法制油已完成中试（50kg/批），获得油茶籽油和皂甙粗品。
其他油料均已完成实验室小试（1kg/批）。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

正在进行中试研究。

六、成果转化造价与投资预算

设备投资为200万元人民币（其中包括剥壳机、风选机、粉碎机、碾磨机、酶解罐、三相分离器、碟式离心机、储罐、过滤机、罐装机等）。

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

无。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

本项目将采用项目合作开发、委托开发和成果（专利）转让等方式。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：薛雅琳，栾霞，李秀娟

联系方式：010-58523736，010-58523758，010-58523764

E-Mail: xyl@chinagrains.org, lx@chinagrains.org, lixj@chinagrains.org

5.粗杂粮、碎米系列新型食品制作生产技术

一、成果来源

本项目为自筹项目。

1)“全谷物产品加工关键技术与装备研究”科学技术成果评价报告。评价证明编号：中粮油（评价）字【2016】第2号；评价取得的时间：2016年1月9日；组织评价机构：中国粮油学会食品分会。

2)“一种石磨小型实验磨粉机”实用新型专利证书，专利号：ZL201220297404.8

3)“一种谷物营养早餐速溶冲剂制备方法”发明专利证书，专利号：201410722009.3

二、主要技术内容和对行业的意义

项目采用自主研发的杂粮及碎米加工工艺，引进韩国主要设备，开发杂粮、碎米加工和深加工成套装备，可以同时生产杂粮仁、杂粮干粉、杂粮熟粉、杂粮全价营养家庭粉，杂粮全价营养冲剂和杂粮全价营养米及采用营养米爆成的杂粮营养休闲米饼等多个主产品。

随着人们生活质量的提高，人们对食品的要求不再停留在解决温饱问题上，人们追求的是健康饮食。随着我国经济的不断发展，人民生活水平和质量不断提高，膳食结构发生变化，大米和面粉等大宗消费品种已不能满足人们的消费需求，人们对绿色食品、保健食品、稀有精品越来越青睐。粗杂粮以其特有的营养、保健、绿色的特性，将会被越来越多的人所认识，这对于粗杂粮发展有着重要的意义。未来随着人们饮食习惯的改变，五谷杂粮产品将会成为人们主要饮食成分。成果转化应用前景广阔。

三、成果技术指标及先进性

原粮清理为先筛理后去石，通过色选机清理变质原粮，再脱皮、脱胚和抛光，生产成杂粮仁或净粮，可真空包装；清理、脱皮和脱胚后的净粮，通过着水调质，采用多组石磨碾磨，利用方筛筛理加工成杂粮干粉，通过配粉成为全价杂粮营养粉，采取自动包装，成为家庭用粉；清理、脱皮和脱胚后的净粮，烘炒后采用石磨碾磨，利用方筛筛理加工成杂粮熟粉，通过配粉成为全价杂粮营养粉，采取小包装，成为休闲营养冲剂；利用杂粮营养粉制备系列营养米，利用营养米，通过爆饼机制备休闲米饼。

本加工工艺的主要特点是原粮的碾磨使用石磨来进行，由于石磨转速低，加工过程受温度影响较小，最大限度的保持了产品的营养和特有香味及品质，使得生产出的面粉和冲剂产品口感好，营养价值高，同时由于增设配粉工艺，可以对不同的面粉进行科学合理的搭配，使得产品的品种多样化，营养价值特色化，食用方式多变化，可满足不同消费人群的需求，其附加值较高，市场前景看好。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转换造价与投资预算

所需投资估算 300 万元，流动资产投资 50 万元。

七、成果应用案例

已经开展了杂粮仁、杂粮干粉、杂粮熟粉、杂粮全价营养家庭粉，杂粮全价营养冲剂和杂粮全价营养米及采用营养米爆成的杂粮营养休闲米饼等产品生产技术的应用示范。

升龙实业股份有限公司建设了日处理 10 t 的杂粮家庭粉预拌粉项目，年销售收入达到 2940 万元。

八、成果合作方式

成果（专利）转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

成果生产单位：河南亿德制粉工程技术有限公司

联系人：陈志成

联系电话：13803832339

电子邮箱：chen_1958@163.com

网 站：<http://www.yidemilling.com/index.html>



6.新鲜稻谷保鲜储藏、加工、销售集成技术

一、成果来源

本项目为自筹项目。

二、主要技术内容和对行业的意义

稻米随储存时间的延长，尤其是在高温季节，就会逐渐衰老，表现为：光泽减退、酸度增加、香味消失、粘性下降、蒸煮品质变差，这就是稻米的陈化。

新鲜稻米是指保持刚收获合理化特性的稻米，其特征是持有一定的发芽率脂肪等化学成分未被分解，蒸煮食用时具有新米的香气与粘性。

本技术采用从稻谷收割、运输、储藏、加工、包装、销售全程冷链技术应用，研究了稻谷高水分保鲜运输、储藏技术、高水分保鲜脱壳、碾米、抛光技术，高水分保鲜包装技术等。采用该技术加工的大米保持了新鲜稻米的特性，产品的附加值高，市场前景广阔。

三、成果技术指标及先进性

稻谷的耐储性是影响国家储备能力的关键，稻谷在一般储存条件下第二年品质劣变开始加速，在高温高湿地区时间则更短。由于稻谷储存品质下降，商品性下降；加上霉变、仓储害虫危害等影响严重威胁粮食的安全储藏造成重大经济损失。同样种子储备也因品质劣变等原因使种子生活力下降，发芽率降低，常常给生产带来一定的影响。

本项目研究稻谷仓储、加工、销售集成技术，利用冷链物流技术，在长时间的存储中，稻谷仍能保持原有的新鲜稻谷的特性，该技术国内首创，国际领先。

四、技术成熟度

中试。

五、应用情况

技术转让、规模化生产。

六、成果转换造价与投资预算

所需投资估算 100 万元，流动资产投资 50 万元。

七、成果应用案例

四川合辰实业有限公司，建设了日处理粳稻 500 t 优质大米加工项目。

八、成果合作方式

成果（专利）转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

成果生产单位：河南亿德制粉工程技术有限公司

联系人：陈志成

联系电话：13803832339

电子邮箱：chen_1958@163.com

网 站：<http://www.yidemilling.com/index.html>



7.高酸价米糠油制备甘油二酯

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

自主研发项目，获得国家发明专利授权：一种高酸价米糠油生产甘油二酯的方法，专利授权号：ZL 201010189783.4

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

高酸价米糠油和甘油混合后在脂肪酶作用下进行反应，充分利用体系中的游离脂肪酸，将酶法甘油解反应和酶法酯化反应结合起来，得到高产率且富含油酸及亚油酸的甘二酯油脂。本发明的甘二酯油脂具有不同于甘三酯的特殊代谢途径，具有减肥功能的同时营养均衡，能够使人体更健康。

近年来，膳食甘油二酯受到广泛关注。我国关于甘油二酯研究还处于起步阶段，工业化生产和商品化销售还没有推进。中国粮油学会油脂专业学会分会提出了“2020年中国植物油料加工和油脂加工技术研究发展规划意见”，明确指出将功能性油脂（甘油二酯、脂肪代用品）作为一个研究重点和方向，具有良好的发展前景。

另外，我国米糠综合利用越来越受到行业重视，但是，由于米糠油自身在制备过程中受到脂肪水解酶的作用，造成游离脂肪酸含量过高，传统精炼造成较大损耗，利用生物酶将高酸价米糠油制备成甘油二酯，是米糠油深加工的途径之一，为扩大米糠综合利用起到一定促进作用。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

制备米糠油甘油二酯中，甘油二酯含量大于80%；游离脂肪酸小于2%，符合日本花王牌产品的指标。自主创新获得授权发明专利，生物法炼制甘油二酯具有先进性。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

成果已完成小试各阶段最佳工艺参数的确立，正在计划中试。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

没有实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

无

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

合作方式：项目合作开发或委托开发。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

单位：河南工业大学

联系人：马传国

电话：0371-67756291

E-mail：mcg66@163.com

8. 效低耗饲料粉碎技术与装备的研究开发与应用

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

该成果为来源于公益性行业（农业）科研专项（201203015）和部委项目，成果被评价为达到国际先进水平，获得6项粉碎机发明专利（ZL96116579.0、US6330982B1、PCT/CN/97/00130、ZL200610028847.6、200910051976.0、ZL200910029835.9），共发表论文20篇，完成国家标准4项。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

1. 项目的主要技术内容

1). 饲料粉碎技术的应用基础研究，包括饲料粉碎新概念；不同饲料粉碎粒度与动物生产性能及饲料利用率的关系；不同饲料产品粉碎粒度与典型饲料粉碎机效率、能耗的关系等；

2). 研究开发出具有新型结构与性能的饲料普通粉碎和微粉碎型锤片粉碎机，包括剪式振筛锤片粉碎机及其配套设施，E冠军王系列锤片粉碎机、AHZC06120宽式粉碎机、AHZK立式锤片粉碎机等。

2. 项目的作用、对行业的意义

这些创新成果使我国饲料粉碎技术和锤片粉碎机的科技达到国际先进水平，提高了锤片粉碎机的粉碎效率，与传统粉碎机相比降低了粉碎机能耗在20%。

3. 项目获奖情况

该成果被评为2013年中国粮油学会科学技术奖一等奖。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

该成果为猪畜禽饲料粉碎提供了部分最佳粉碎粒度推荐值；研发的新型锤片粉碎机、微粉碎机的三类产品的粉碎能耗和效率达到国际先进水平。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

该项目成果已经实现产业化，技术成熟。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

该项目完成的4国家标准已经颁布实施；项目研究的粉碎技术研究成果已被广泛用作饲料产品开发和饲料生产管理的指南。项目开发的新型锤片式饲料粉碎机已经规模化生产，销售应用1400套，实现销售收入2.8亿元，新增利税5000万元。

六、成果转化造价与投资预算

饲料粉碎加工技术成果转化造价视企业需求的内容不同而变化，畜禽、水产饲料优化粉碎技术转让费（不含粉碎设备）5-20万元；粉碎系统改造费用因设备的粉碎物料、粒度、生产规模、控制方式等的不同在10-50万。

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

成果应用范围为畜禽、水产饲料生产企业。项目已经应用在上百家国内外饲料生产企业，微粉碎能耗与传统粉碎技术相比，节能在20%以上。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

技术转让，委托开发，技术升级。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

1. 河南工业大学
2. 上海春谷机械制造有限公司
3. 江苏正昌集团有限公司
4. 布勒(常州)机械有限公司

项目联系人： 王卫国 13838342178 wwgzl@163.com



春谷剪式振筛系列锤片粉碎机



正昌 E 冠军系列锤片粉碎机



布勒立轴式系列锤片粉碎机

9.藜麦全营养谷物老年食品产业化推广项目

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

成果来源：自拟

相关专利：

- 1、利用藜麦和MTC制备老年认知功能性面包的方法及其用途
- 2、一种即食老年富硒红枣功能性藜麦饼干及其制备方法

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

据国家统计局数据，到2030年中国人口约三个人中就有一个老人，随之而来的银发经济将大约有4万亿的市场。而目前中国老年食品却是有钱也买不着既营养又容易消化的全营养老年专用食品，老年人食品市场开发将是非常大机会与趋势。

联合国粮农组织（FAO）研究认为藜麦是唯一一种单体植物即可满足人体基本营养需求的食物，正式推荐藜麦为最适宜人类的完美“全营养食品”，并将其列为全球10大健康营养食品之一。藜麦蛋白质含量高达16%至20%，含有丰富的优质完全蛋白，并能提供人体必需的九种氨基酸，比例非常均衡，容易被人体吸收，还富含各种人体必需的矿物质元素，如钙、铁、锌、铜、锰等，以及各种有益的化合物，如异黄酮、B族E族维生素等在藜麦中也含量丰富，其油脂中富含不饱和脂肪酸，对防治前列腺素、血栓、动脉粥样硬化，免疫、抗炎和膜功能有重要作用，而且膳食纤维含量高达7.1%，完全实现老年食品的低脂低热低糖要求。

人到老年，各个身体器官功能逐渐衰退，慢性病患者逐渐增多。针对老年人，科研团队研发出藜麦老年全营养系列食品，经过60-80年级人群中“三高”慢性病患者、吞咽功能患者小试及抗炎性试验，因效果显著被患者接受。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本项目的藜麦老年全营养系列食品分为两大类：第一类是藜麦老年普通食品，包括三个系列：长保型产品、短保型产品、即食型食品。此类产品主要针对健康老年人，可做为主食食用。第二类是藜麦老年全营养食品，包括二个系列：长保型产品、即食型食品，此类产品主要针对患有慢性病老年人，可作为辅助疗效食品。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

已进行小试，形成产品。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

该项目已在林州太行藜健康产业园进行了项目实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

无

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

该项目产品进行过特定老年人群认可度与效果测试，并于2017年在河南太行藜和天津爱家的二家公司实际应用。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

项目合作开发、委托开发、成果转让或技术入股作价投资均可。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

成果完成单位：河南工业大学

联系人：何雅蔷

联系方式：15936278093



10. 高活性高纯度纳豆激酶冻干粉的制备工艺

一、成果来源及简介（简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片）。

“高活性高纯度纳豆激酶冻干粉的制备工艺”，该成果为自主开发项目。



成果简介：

纳豆激酶是在大豆发酵过程中由纳豆枯草杆菌产生的一种丝氨酸蛋白酶，具有高效的溶栓作用，它可以降低纤维蛋白原、促进催化血纤维蛋白溶酶原转化为血纤维蛋白溶酶、增加体内血栓溶解因子的合成的作用，相比于目前临床上常见的溶栓药物链激酶、尿激酶和组织型纤溶酶原激活剂具有可口服、安全性高、价格低和纤溶活力强等优势，其开发研究成为热点。

本成果以大豆为原料进行发酵，开发了①适合工业化生产的纳豆激酶发酵工艺路线；②适合痛风患者服用的不含嘌呤类物质的高纯度纳豆激酶制备工艺；③去除维生素 k2 的高纯度纳豆激酶制备工艺；④不含大豆异黄酮类物质的高纯度纳豆激酶制备工艺；⑤纳豆激酶冻干粉制备工艺。本成果开发的工艺路线生产成本低，产品活性高，可达 2 万/FU，一旦投产，能产生巨大的经济效益。

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

成果技术内容：

- (1) 开发了稳定的纳豆激酶发酵生产工艺；
- (2) 开发了去除纳豆激酶发酵液中的大豆异黄酮的生产工艺，含量低于 0.1%；
- (3) 开发了去除纳豆激酶发酵液中的维生素 K2 的生产工艺，含量低于 0.1%；
- (4) 开发了去除纳豆激酶发酵液中的嘌呤类物质的生产工艺，含量低于 0.1%；
- (5) 开发了高纯度纳豆激酶冻干粉制备工艺路线。

行业意义

纳豆激酶的溶栓功效已经得到各方的认可。各国已开始积极开发纳豆激酶产品，日本、韩国、朝鲜等国家已研制出多种以纳豆激酶为主要成分的产品以及与其他酶制剂复合物。近年来纳豆激酶作为功能性食品、食品添加剂和普通食品的发展也非常迅速。仅美国和欧洲的营养品和功能性食品的市场销售额就达 5000 亿美元，而且以 17%-20% 的增长率逐年增加。就国际市场而言，纳豆激酶产品的最大生产国家是日本。另外，由于纳豆激酶具有良好的降纤作用和广泛廉价的微生物来源，还可以将其应用在木质纤维或皮毛的处理方面，用以改良产品的柔软度、可着色度、洁白度等性质。

纳豆激酶具有广阔的开发前景，本成果可促进我国纳豆激酶产业的大力发展，占据一定的市场份额，促进行业的快速发展。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

发酵菌株可稳定传代；

所提供的生产工艺可放大至 3 吨发酵罐；

纳豆激酶的纯度可达 2 万/FU。

四、技术成熟度

生产工艺成熟。

五、成果合作方式

成果技术转让；或者双方共同投资生产。

六、联系人及联系方式

赵 玲，13554695546

11. 微生物油脂加工关键技术及产业化

一、成果来源及简介

该科技成果承担国家及省部级项目 10 项，其中主要的科研任务来源为：2014 年国家高新技术研究发展计划（863 计划）（编号 2014AA021703）；国家火炬计划（编号 2001EB000928）（编号 98D231D7610465）；教育部高校青年骨干教师资助计划项目（编号 2000（56））和湖北省科技厅的自然科学基金项目（编号 2002AB110）。



二、主要技术内容和对行业的意义

主要技术内容：1. 对产脂菌（藻）株进行改良，分别筛选出了高产花生四烯酸（ARA）、 γ -亚麻酸（GLA）、二十二碳六烯酸（DHA）和 β -胡萝卜素（ β -c）的高山被孢霉、深黄被孢霉、寇氏隐甲藻和三孢布拉氏霉的突变株，解决了微生物油脂产业化生产的关键技术；2. 获得高产脂突变菌（藻）株的形态发育特征，高产和生长发育规律，优化了高产脂突变菌（藻）株培养基和培养条件；3. 首次实现了 ARA、DHA 和 β -c 等微生物油脂产品的工业化生产；4. 制定了 ARA、DHA 和 β -c 等微生物油脂产品的国家标准。

对行业的意义：本项目解决了微生物油脂加工关键技术与产业化过程中的技术难题，是我国生物技术和油脂加工技术在人类第三类油脂—微生物油脂领域应用的重大突破，在我国创建了微生物油脂学学科，实现了集约化和商业化生产。其产品不但占有我国市场 50%以上，还远销东南亚、欧美等国家。在与嘉必优生物科技（武汉）股份有限公司的通力合作下，积极开发产品和占领市场，使得湖北武汉成为我国微生物油脂研究、生产和应用的中心和基地，其综合实力可以和美国的马泰克公司（Martek）媲美。

三、成果技术指标及先进性

1. 高产脂（藻）综合筛选体系和评价指标的建立。（1）菌（藻）体的形态特征，生长正常、典型、产脂。（2）苏丹黑 B 染色着色颗粒多，着色深。（3）菌（藻）株的代谢变化，利用碳、氮能力强、生长快、生物量大。（4）发酵周期短、油脂积累多、含油率高。（5）生物合成目标 GLA、ARA、DHA 和 β -c 含量及产量高。这些综合指标和方法是由表到里，由粗到精，由浅到深的科学淘汰法，在所检索国内外文献范围，尚未见相同的文献报道，具有创新性。

2. 产脂突变株培养技术的优化。在将高产 ARA、DHA、GLA 和 β -c 的突变株优化培养中，分别获得高山被孢霉突变株生物量达 45.20g/L、油脂含量 26.90g/L、ARA 产量 10.10g/L；寇氏隐甲藻突变株含油率 28.87%~29.88%、DHA 含量 39.00%~39.70%、DHA 产量 7.55g/L；深黄被孢霉突变株生物量 51.30g/L，含油率 39.50%，产油 20.30g/L，其中 γ -亚麻酸 8.50%；三孢布拉氏霉突变株生物量 59.98g/L，色素量增加 20%，使 β -c 产量平均 1672mg/L。在成果鉴定时，经国内外大量检索，尚未见到含有固形物的培养基组分相同、生物量、油脂含量、ARA、DHA、GLA 和 β -c

目标产物量均高于所检文献的报道。

3. 微生物油脂的工业化生产。在我国微生物油脂工业化生产始于 1997 年, 武汉星辰现代生物工程有限公司利用 10 吨气升式罐, 发酵三孢布拉氏霉正负株工业化生产 β -c, 其发酵生物量达到 46.20g/L, 使 β -c 产量达 1164mg/L, 干菌体含 β -c 23.40mg/L。在当时, 产 β -c 的水平属世界第二, 仅次于乌克兰基辅工业大学; 而提取 β -c 和结晶技术居世界第一; 在 2001 年, 嘉必优生物工程(武汉)有限公司等, 进行 ARA 和 DHA 的建厂和工业化生产, 攻克了菌(藻)种选育、发酵培养工艺条件和油脂提取纯化等关键技术, 首次在我国成功生产出了 ARA 和 DHA。尤其是 ARA 的生产在国际上处于领先地位, 含量和产量都高于国外产品。并主持和参与制定《食品安全国家标准食品添加剂 β -胡萝卜素(发酵法)》(GB28310-2012)、《食品安全国家标准食品添加剂花生四烯酸油脂(发酵法)》(GB26401-2011)、《食品安全国家标准食品添加剂二十二碳六烯酸油脂(发酵法)》(GB26400-2011) 三项国家标准。

4. 微生物油脂的商业化生产。通过项目组各单位的通力合作, 不但在我国实现了微生物油脂的工业化生产, 同时也实现了商业化生产, 使微生物油脂成为畅销商品, 有油剂、微胶囊粉剂、悬浮液、软胶囊等多种剂型, 即可作为食品营养强化剂、着色剂添加到几十种食品和乳品中, 也可供人们直接食用。在我国乳品市场占有率有 50% 以上的份额, 我国生产的 ARA 和 DHA 的产品已远销港澳台、东南亚、中东和欧美等国家, 并吸引国外知名企业来华合作, 扩大生产微生物油脂。湖北武汉已成为我国微生物油脂研究、生产和应用的中心和基地, 其综合实力可以和美国的马泰克公司(Martek)媲美。

四、技术成熟度

该科技成果以产品的形式得到大规模销售。嘉必优生物技术(武汉)股份有限公司近三年约投入研发费用 4 千万元, 开展研发项目 14 项, 涉及 3 项产品的技术研发与改造, 项目获得国家发明专利 3 项, 实用新型专利 6 项, 专利受理 4 项, 同时参与完成本项目的小试、中试和工业化生产, 建立了 50 吨级罐和 200 吨级罐两条生产线, 并主持和参与了两个标准的制定《GB 26401-2011》、《GB 26400-2011》等两项国家标准, 完成产品报批和微生物油脂在乳品、食用油等食品中的应用并产品远销国外。武汉星辰现代生物工程有限公司则以本项目的产业化为发展契机, 建立了微生物发酵法生产 β -c 的工业化生产和产品的推广应用。遵循国家有关标准(GB8821-88), 制定了严格而科学的企业标准, 制成了适合市场需求的各种剂型和不同浓度的系列天然 β -c 制剂产品。

五、应用情况

该科技成果已形成规模化生产。本项目生产的 ARA 油剂、微胶囊粉剂、软胶囊剂; DHA 油剂、微胶囊粉剂、软胶囊剂; β -c 油剂、结晶剂、悬浮剂、胶囊剂等各种剂型广泛用于婴幼儿乳品、方便面、果汁、烘焙食品和油脂等几十种食品中, 遍布全中国, 在东南亚、美欧等国和地区均有销售。ARA、DHA 的产品销售量占全国的 50% 以上; β -c 占国内市场 10% 以上。相关核心技术在国内多家大中型企业应用和推广并产生显著的经济效益, 其中嘉必优生物技术(武汉)股份有限公司、武汉星辰现代生物工程有限公司和武汉博特尔油脂科技有限公司 3 家企业在十二五期间累计实现新增销售产值 20.90 亿元, 新增利润 2.33 亿元, 新增税收 1.35 亿元, 出口创汇 2068 万美元。

六、成果转化造价与投资预算

该项目已实现产业化。

七、成果应用案例

1、产脂突变株的集约化生产

在嘉必优生物工程(武汉)有限公司, 用 50 吨发酵罐发酵寇氏隐甲藻突变株, 以期对寇氏隐甲藻突变株生物学

特性、营养利用、生长发育、新陈代谢和油脂积累进行工业考核，完善生产工艺和技术参数，获得高产质优的产品。用寇氏隐甲藻突变株 2.4K-2A2-5，种子为二级种子，种量为 10%。培养温度控制在 25℃~27℃，搅拌速度 80r/min~120r/min，压力 0.03MPa~0.05MPa，通气量按 1:1.0~1.2 (V/V)，二级种子液计数约为 2×10^9 个细胞/ml，双联或四联，颜色均匀，藻体聚集成蜂窝状。放罐时，5 批次平均值：生物量为 71.60g/L，油脂含量 24.90g/L，含油率 34.80%，DHA 产量 11.80g/L，DHA 含量 41.20%。

用高山被孢霉 I49-N18 突变株进行了 200 吨发酵罐工业化发酵，经发酵，获得干菌丝体平均收率达 2.34g/100ml，菌体内脂肪含量平均为 38.20%。经分析油脂中平均含有 ARA51.75%。

八、成果合作方式

以委托开发的形式完成该科技成果相关内容。

九、联系方式

联系人：何东平

联系电话：13908628244

电子邮箱：hedp123456@163.com

12.多菌种发酵棉粕生产高蛋白饲料、酱油、复合氨基酸添加剂

一、成果来源及简介

“多菌种发酵棉粕制备复合氨基酸口服液的研究”(D20121806),湖北省教育厅重点科研项目,2012年1月-2014年12月。

研究成果“一种利用棉籽饼粕制备复合氨基酸的方法”获国家发明专利(专利号:201410101521.6)授权。

科研论文“Reactive extraction of amino acids mixture in hydrolysate from cottonseed meal with di(2-ethylhexyl) phosphoric acid”在 Journal of chemical technology & Biotechnology (IF: 2.738; JCR 分区 1 区)上发表。



二、主要技术内容和对行业的意义

棉粕是棉花油料加工的副产物,全国棉粕年产量达600万吨以上。尽管棉粕蛋白含量丰富,但由于含有棉酚、低聚糖(棉籽糖和水苏糖)、环丙烯脂肪酸、植酸等多种抗营养因子,棉粕蛋白的综合开发与利用受到限制。棉粕经项目深加工可得到3类产品——益生菌饲料、酱油、食品或医用级氨基酸添加剂。项目采用五菌株二次固态发酵法,成功除去游离棉酚、低聚糖、植酸等多种抗营养因子,提高粗棉粕蛋白5个百分点以上,微生物发酵后的棉籽蛋白,富含益生菌,氨基酸配比较为均衡,利于动物消化吸收,是一种优良的蛋白饲料;固态发酵完成后,再经深层发酵,得到分子量低于1,000以下的多肽,即酱油产品;将微生物深层发酵产品低酸处理,水解物经络合亲合萃取和反萃取操作,可得到食品或医用级氨基酸添加剂。

三、成果技术指标及先进性

技术指标:

棉粕酶解蛋白中棉酚含量低于100 mg/kg。酱油中复合氨基酸含量高于3.3%。食品及医用级氨基酸添加剂,氨基酸总量大于1%,必需氨基酸含量高,不含还原糖等副产品。

创新性:

(1)传统的溶剂萃取棉粕工艺(脱酚棉籽蛋白),存在抗营养因子含量高、溶剂残留与回收难题、动物适口感差等缺陷。利用单一菌株发酵,对棉粕的抗营养因子脱除率也不高。五菌株二次固态发酵法,采用多菌株协同发酵,成功脱除抗营养因子,具有脱毒高效、能耗低等特点,在禽畜、水产动物饲料方面,能以更大比例替换豆粕和鱼粕。

(2)与传统酱油生产工艺相比,深层发酵条件温和,生产周期短,多肽含量高。

(3)采用现代络合亲合萃取与反萃取技术,得到的食品或医用级氨基酸添加剂,具有氨基酸种类全、必需氨基酸含量高、不含还原糖等副产物等特点;生产工艺简单,能循环使用萃取剂,环保低碳,生产成本低。

四、技术成熟度

项目从2010年开始研发,至2014年底,各项技术及指标运行平稳,技术相当成熟。

五、应用情况

能够规模生产。

六、成果转换造价与投资预算

固定资产 300 万元以上。厂房面积 80-100 亩。

对于饲料加工企业，需配套高温蒸煮设备、恒温发酵设备、干燥设备等。配备原料仓库、蒸煮车间、发酵车间、干燥车间、成品仓库等。

对于酱油加工，除上述设备和车间外，还需配备板框过滤。

对于功能型氨基酸添加剂的加工，除配备上述设备外，还需添加萃取与超滤浓缩设备。

按照市场价格计算，扣去含水电费和人工成本费在内的生产成本，每吨深加工后的棉粕蛋白利润不低于 800 元。

生产酱油或富含必需氨基酸功能添加剂，每年盈利过亿。

七、成果应用案例

该技术已实现产业化，分别在湖北建成两个生产企业，完成中试。

八、成果合作方式

成果转让与合作方式不限。

九、联系人及联系方式

联系人：张剑

联系电话：027-15342338192

电子邮箱：zhangjwhpu@126.com



13. 油茶籽油加工关键技术创新及产业化应用

一、成果来源及简介

“十二五”国家科技部支撑计划课题“油茶籽低温压榨技术与装备研究和示范”(2011BAD02B02)。



二、主要技术内容和对行业的意义

1、主要内容：(1) 创建了油茶籽清理剥壳、仁壳分离、破碎调质和低温压榨制取油茶籽油新工艺和新技术；(2) 开创了浓香型油茶籽油、油茶籽蛋白和蛋白肽的关键制备工艺和技术；(3) 开创了以脱脂油茶籽粕和油茶籽油为原料的多项资源综合利用关键技术。

2、对行业的作用、意义：解决了我国油茶籽产品结构单一、加工技术相对落后等多项技术难题，首创了油茶籽低温压榨及系列产品的关键制备技术与加工工艺，突破了油茶籽加工技术瓶颈并实现了产业化，开创了浓香型油茶籽油、油茶籽蛋白和蛋白肽的关键制备工艺和技术以及开创了以脱脂油茶籽粕和油茶籽油为原料的多项资源综合利用关键技术，取得了多项创新性成果。

三、成果技术指标及先进性

(1) 对油茶籽加工资源高值、高效进行利用，开发出高新产品并具有广阔的市场前景。

(2) 创新了油茶籽加工增值转化关键技术，解决了我国油茶籽加工产品结构单一、资源利用率低和加工技术相对落后等多项技术难题。

四、技术成熟度

项目成果技术形成的相关产品已经上市，达到产业化水平。

五、应用情况

经过多年的研究油茶籽油加工关键技术创新与推广应用，建成了油茶籽油脱壳低温冷榨、水相酶法油茶籽油、美拉德浓香油茶籽油、油茶籽蛋白以及油茶籽肽等多条油茶籽油与蛋白、肽加工生产线，提高产品质量，降低能耗和生产成本，提升产品市场竞争力，创造了显著的经济和社会效益。

六、成果转换造价与投资预算

项目预计投资 1000 万元，占用场地 1500-2000 平方米，设备主要有油脂提取设备、剥壳机、离心机、搅拌罐等。

七、成果应用案例

项目研究的关键技术已在湖北省、福建省、安徽省、浙江省和江西省等多家企业推广应用并实现产业化，采用该技术生产产品质量稳定。

八、成果合作方式

项目成果转化的合作方式可以为成果（专利）转让或许可或者项目合作开发。

九、联系人及联系方式

联系人：何东平

联系电话：13908628244

电子邮箱：hedp12345@163.com

14. 马铃薯主食米的研制

一、成果来源及简介

中国粮油学会鉴定，鉴定证书编号：中粮油学鉴字[2015]第23号

二、主要技术内容和对行业的意义

针对国家农业部提出的“马铃薯主粮化”的战略化问题，本课题组积极研究，采用马铃薯全粉为原料，辅以其



他食材，通过双螺杆挤压技术，制备马铃薯主食米（马铃薯全粉复合米）。以马铃薯主食米为产品载体，实现马铃薯主粮化的战略构想。在研制得到马铃薯主食米的同时，解决多项符合再生米加工过程中的技术瓶颈问题，如口感、成型、粘连、爆腰等，开发出系列方便的、安全的、营养的马铃薯主食米产品，并实现产业化。

开发出了能生产马铃薯主食米的成套设备，在前处理系统、制粒系统、干燥系统的基础上引入自动化控制系统，完全实现了自动化操作。

在国家农业部提出“马铃薯主粮化”的战略构架下，利用双螺杆挤压技术，研制马铃薯主食米，产品性质稳定，耐储藏，并达到产业化生产，为马铃薯主粮化提供了一种全新的产品载体。该研究成果，为马铃薯主粮化的顺利推进提供了坚实的基础。

三、成果的技术指标与先进性

马铃薯主食米研制的配方及生产工艺：能生产模拟粳米、籼米等各种米粒形状的马铃薯主食米产品；马铃薯主食米产量 60-200kg/h；产品糊化度 $\leq 81\%$ ；径向膨化度 ≤ 1.6 ；粘结率 $\leq 0.11\%$ ；爆腰率 $\leq 0.9\%$ ；水分含量 $\leq 11\%$ 。马铃薯主食米的形状、色泽、密度与天然大米相似，能经受浸泡和淘洗，煮成饭后能保持饭粒的形状，食味与天然米饭一样适口。马铃薯主食米的储藏性能良好，与天然大米一致。

该项目主要技术创新点如下：确立马铃薯主食米的配方，为马铃薯主粮化提供了产品载体；完善了双螺杆挤压生产主食米粒食品的加工技术，生产的马铃薯主食米能够模拟各种粳米、籼米的外形；国内外首次对马铃薯主食米的物化特性、蒸煮食用品质和储藏特性进行了系统研究。

四、技术的成熟度

该技术已经形成产品，可以进行大规模地生产推广。

五、应用情况

无

六、成果转化造价与投资预算

200 万元，双螺杆挤压成套设备，微波干燥成套设以及相关配套设施

七、成果应用案例

无

八、成果转化的合作方式

成果转化方式为成果转让或许可

九、联系人及联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学，联系人：周坚，电话：18971693001，邮箱：zhoujian1960@126.com

15. 植物蛋白与多肽加工关键技术

一、成果来源及简介

本成果属于食品科学技术的食品加工的利用领域,成果来源于登记鉴定成果(《多肽加工关键技术开发与应用》,鄂科鉴字[2015]第 04186170 号),成果总体水平达到国际先进水平。



二、主要技术内容和对行业的意义

1、主要内容:(1)对动植物肽的制备方法和分离纯化工艺进行了研究,针对不同原料的特点,选用不同的酶制剂进行水解,可显著提高肽的水解度和肽的得率,所得肽溶解性好,易于消化吸收。(2)对植物蛋白肽的理化特性和生理活性等进行了分析,并制定了相关产品的质量标准。(3)开发出具有保护化学性肝损伤、抗疲劳、改善肠道功能、降血脂、降血糖、降血压、促进钙质吸收及生血补血功能等八个系列的多肽产品。

2、对行业的作用、意义:该成果项目解决了我国油料蛋白加工产品结构单一、经济效益差、资源利用率低、加工技术落后和能耗高等多项技术难题,取得了重要创新性成果,提升了我国油脂及植物蛋白工业的核心竞争力,推动了行业的技术进步。

三、成果技术指标及先进性

(1)制备玉米多肽时,首次采用醇相-水相双相分步水解,水相中以中性蛋白酶和碱性蛋白酶复合水解。

(2)以不同动植物蛋白资源为原料,采用酶法水解,色谱柱脱盐、脱色精制,加工制备大豆肽、胶原蛋白肽、酪蛋白肽、棉籽蛋白肽、菜籽蛋白肽、米糠蛋白肽、核桃蛋白肽、油茶籽蛋白肽和白蛋白肽等产品。

(3)利用制备的动植物多肽开发了八个系列的多肽产品。

四、技术成熟度

项目成果技术形成的相关产品已经上市,达到产业化水平。

五、应用情况

多肽产品多具有很强的生物活性和生理功能,包括抗氧化、降血压、抗血栓、抗癌、抗菌、降血糖、降胆固醇及调节神经、醒酒护肝、抗疲劳、改善肠道功能、促进钙质吸收、生血补血等功能。清蛋白多肽、胶原多肽、大豆多肽、玉米肽等已广泛应用于乳品、饮料、烘焙食品、微波食品、营养食品和化妆品等中。

六、成果转换造价与投资预算

项目预计投资 1000 万元,占用场地 1500-2000 平方米,设备主要有离心机,离心管,分析液相,真空装置,鼓氮气装置,制备液相,质谱色相仪,冻干机。

七、 成果应用案例

项目成果应用区域主要有湖北、山东、河北等多个省份，应用对象主要有大豆分离蛋白、棉籽蛋白、米糠蛋白、生物活性肽等十多家蛋白和多肽深加工企业。

八、 成果合作方式

项目成果转化的合作方式可以为成果（专利）转让或许可或者项目合作开发。

九、 联系人及联系方式

联系人：何东平

联系电话：13908628244

电子邮箱：hedp12345@163.com

16. 稻米硒蛋白的制备及应用

一、成果来源及简介

1. 富硒农产品的生物强化及其加工技术应用，2017 年度教育部科技进步二等奖。
2. 优质高效富硒农产品关键技术与示范（201303106），国家公益性行业（农业）科研专项。
3. 稻米硒蛋白高效制备技术研究及其功能产品开发（BE2014403），2014 年，江苏省科技支撑计划。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，

稻米蛋白加工技术已日趋成熟，但其加工技术含量低，产品档次低，没有更好的综合利用稻米副产物资源，尤其是富硒稻米的综合利用。该成果以我国特色农产品富硒稻米副产物为对象，以超声波辅助，碱法和酶法结合的方式，从富硒米糠和碎米中提取硒蛋白，以免疫活性和抗氧化活性的跟踪筛选，分离纯化出活性高、稳定性的硒蛋白，通过大豆蛋白、玉米蛋白等进行营养复配评价技术，开发具有促进人体健康的复配蛋白功能产品，硒蛋白产品蛋白含量 $\geq 90\%$ ，硒含量 $\geq 0.5 \text{ mg/kg}$ ，其中硒代蛋氨酸的含量 $\geq 0.3 \text{ mg/kg}$ ，蛋白水解率 $\geq 50\%$ ，水份 $\leq 2\%$ ，灰份 $\leq 2\%$ ，氨基酸比例适宜人体消化吸收，具有较高的生理活性。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本项目突破原有的稻米生产理念，强化稻米保健功能，让人们从稻米中获得日常膳食结构易缺乏的特殊功能成分，同时延伸和发展产业链，提高稻米附加值，既满足了不同人群的保健需要，又提高了稻米的经济价值，对带动粮食产业化，提高粮食附加值，提高我国粮食产业的国际竞争力，具有重要战略意义。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

中试并已经形成产品。

五、应用情况

实际应用与技术转让。

六、成果转化造价与投资预算

项目成果转化造价为至少 320 万元，其中设备费 120 万。

设备费包含：波美计十台、pH 计十台、反应釜 6 台、专业陶瓷过滤器 6 台、除砂设备 3 台、旋流器 3 台、冷冻干燥机 2 台、高温瞬时灭菌机 5 台、包装机 15 台。另需 3000 平方米食品级洁净厂房。

七、成果应用案例

在江苏省内农业龙头企业进行推广应用，包括江苏双兔食品股份有限公司、南京远望富硒农产品有限责任公司、南京老山药业股份有限公司等。江苏双兔食品股份有限公司、南京远望富硒农产品有限责任公司，目前已经成功应用，每年产量 20 吨左右，经济效益良好。通过该成果实施应用，近三年累计新增经济效益 3514 万元，新增税收 685 万元。

南京老山药业股份有限公司引用技术后实现了硒蛋白复合产品的中试生产，提升了公司产品在市场的竞争力，带动公司转型升级，经济效益非常显著，总计新增利润 1891 万元，新增利税 1140 万元。主要应用如下：

- 1、江苏双兔食品股份有限公司富硒大米副产物功能成分的制备与应用

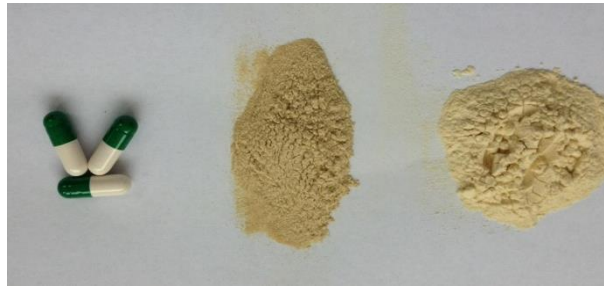


图1. 富硒米糠复配蛋白和大豆分离蛋白对比图 (A: 复配胶囊; B: 米糠复配蛋白粉; C: 大豆蛋白粉)
2、南京远望富硒农产品有限责任公司富硒胶囊加工平台



图2: 硒蛋白和灵芝功能成分的解毒复合片的制粒及其片剂

八、成果转化的合作方式

本技术的成果(专利)转化拟采用专利转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发等方式进行。具体发明专利如下：一种米糠硒蛋白粉制备方法 (ZL2012 10494766.0)、一种米糠硒蛋白与大豆蛋白复配胶囊 (ZL 201310287485.2)



图3 国家发明专利证书

九、成果完成单位、联系人、联系方式(电话号码及邮箱地址)等

成果完成单位：南京财经大学

联系人：方勇，胡秋辉

联系方式：13584038297、fangyong10@163.com

13951745468、qihuihu@njue.edu.cn

17.大豆乳清中制备胰蛋白酶抑制剂

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

一种从大豆乳清废水中提纯 Kunitz 型胰蛋白酶抑制剂的方法 201410193480.8

一种从大豆乳清中回收 Kunitz 及 Bowman-Birk 型胰蛋白酶抑制剂的方法 201410742435.3

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

该成果从大豆乳清废水中提纯胰蛋白酶抑制剂，包括大豆乳清废水的预处理、复凝聚、离心、超滤、蛋白回收、干燥等步骤，最终获得胰蛋白酶抑制剂产品。低浓度的胰蛋白酶抑制剂是广谱抗致癌因子，能预防多种癌症的发生，还有降低胆固醇水平的作用，可用于糖尿病、急性胰腺炎等的治疗。胰蛋白酶抑制剂已于 1992 年经美国 FDA 批准可作为药品使用。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

无

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

中试、形成产品。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

无

六、成果转化造价与投资预算

成本主要是水、电、汽的消耗

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

无转让应用，正在中试中，属于生物制药领域产品，增值空间较高，经济效益显著

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

华欲飞 13812509250 yfhua@jiangnan.edu.cn

注：材料字数 500-800；典型成果实施图片 1 至 4 张（新产品、新装备、新材料、新工艺，图片要有标识）

无

18. 高品质食品级大米蛋白粉生产技术

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

1. 发明专利，名称：种高纯度大米蛋白的制备方法与采用该方法得到的产品，，专利号：ZL201110090550.3；
2. 发明专利，名称：一种可溶性大米蛋白的制备方法，专利号：ZL201110090571.5；
3. 发明专利，名称：一种米蛋白多肽及制备方法，专利号：ZL201110090547.1；
4. 教育部科技成果鉴定，国际领先，水稻产后加工副产品高效增值利用关键技术及产业化。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

大米淀粉及大米淀粉糖是稻米深加工的两个主要产品，但这两大主要产品生产过程中均会产生大量的加工副产品—大米粗蛋白粉（蛋白质含量约为60%），因其杂质较多纯度不高，目前主要作为饲料蛋白用，附加值相对较低。本技术正是以此粗蛋白为原料，经生物酶法技术及专用核心装备处理，生产制得高纯度食品级大米蛋白质粉（纯度>90%），目前已成为全球第四大植物蛋白源，每吨售价可达4.5万元，其附加值大大提高。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本成果以淀粉及淀粉糖产业的副产品大米粗蛋白为原料，采用酶法及专用装备处理，生产出的大米蛋白纯度可达90%以上，同时在本技术中同步运用重金属脱除技术，可根据产品需要将重金属镉等降低到0.1mg/kg以下，完全满足各种人群的使用需求，该技术达到国际领先水平。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

本技术已形成产品。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

本技术2006年在云南普洱应用实施，2007年建成投产了国内第一条年产500吨食品级大米蛋白粉的中试生产线，目前该项目产品稳定生产，产品远销欧美，该项目于2011年进行了生产线扩建，目前可年产食品级大米蛋白1500吨。2010年本技术在江西上高县应用实施，2012年建成了年产3000吨大米蛋白粉的规模生产线，产品主要出口美国市场。随着本技术的不断创新，2015年在无锡建成了年产1000吨高品质食品级大米蛋白粉的自动化生产线，产品各项指标取得到了极大的提高和改善。

六、成果转化造价与投资预算

以年处理8000吨粗蛋白粉估算，厂房占地50亩，建筑面积1.5万平方。包括原料浸泡系统、湿法粉碎系统、物料标准化系统、物料反应系统（含重金属及农残消减反应）、高效微旋流洗涤分离系统，脱水干燥系统、洗涤废水镉固化系统、锅炉、变压器等公用工程。年可得5000吨高品质食品级大米蛋白质粉，其生产线装备部分投资4200万，建筑部分1500万，其他费用等1000万，总投资6700万，另需流动资金5000万。

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

目前本成果已在多家企业应用，如江西金农生物科技有限公司。以年处理8000吨粗蛋白粉估算，年可得5000吨高品质食品级大米蛋白质粉，产值最高可达2.25亿元。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

技术入股作价投资。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

江南大学，陈正行，13606198100，zxchen2007@126.com，江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800。



成果应用企业—无锡金农生物科技有限公司



无锡金农生物科技有限公司生产车间



高品质食品级大米蛋白粉生产关键装备



高品质食品级大米蛋白粉产品-1



高品质食品级大米蛋白粉产品-2

19.氧化还原酶的发现及其在生物催化中的应用

一、 成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

	获得专利类型	专利号	获得专利时间
专利获得情况 ⁴	国际专利	PCT/US10/39666	2010
	国家发明专利	ZL200710135444.6	2011
	国家发明专利	ZL200910263147.9	2010
	国家发明专利	ZL200710022150.2	2010
	国家发明专利	ZL200610156037.9	2007
	国家发明专利	ZL200810195613.X	2009
	国家发明专利	ZL200810196686.0	2009
	国家发明专利	ZL 200410041438.0	2005
	国家发明专利	ZL 200610037941.8	2007
	国家发明专利	ZL 200610037940.3	2007
	国家发明专利	ZL 03132140.2	2004

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

	奖项名称	奖项等级	编号
科技奖励情况	新型氧化还原酶的发现、改造与高效制备应用研究基础	江苏省科学技术奖二等奖	2014-2-8
	微生物氧化还原酶生物制备手性化合物关键技术的研究	教育部技术发明奖一等奖	2008-104
	工业酶开发关键技术及其在绿色行业中的应用	中国产学研合作促进会产学研合作创新成果奖	20115034

三、成果的技术指标、创新性与先进性

(1) 针对氧化还原酶在对映选择性和催化活性等方面的适用局限性问题，建立分子改造与基因组挖掘技术平台。通过理性设计改造野生型酶，改善和强化酶的催化特性与功能，获得具有自主知识产权的高活性、高立体选择性制备芳基手性醇的重组氧化还原酶及新基因，拓展了酶的适用性，并为进一步认识酶分子催化机制奠定基础；

(2) 建立了高效稳定全细胞催化的(S)-苯基乙二醇公斤级制备体系，在100 L罐中，将底物浓度从15 g/L提高到25 g/L，获得了生产规模放大和产物的高效提取与精制等重要研究成果。产物光学纯度和产率分别达到99%和93%。最终产物收率为85%；

(3) 以数种手性醇酸化合物(R)-苯基乙二醇、(S)-间氯苯基乙二醇、(R)-扁桃酸、(R)-2-辛醇为模型产物，通过生物催化剂筛选、理性设计催化过程、合理修饰底物和采用原位分离策略等，大大提高微生物不对称还原手性化合物的效率，为手性化合物的制备提供了高效、安全的生物途径；

(4) 获得多种新型立体选择性羰基还原酶，并发现其特殊的anti-prelog不对称催化规律。这三种酶基因在国际上首次报道，已申请美国发明专利1项、授权国家发明专利7项；

(5) 该项目将现代基因工程及蛋白质工程技术与生物加工下游工程技术相结合，形成基于生物氧化还原酶蛋白空间结构和催化机理之上的分子平台，以及全细胞催化不对称氧化还原反应制备芳基手性醇的关键技术，建立高效低成本的公斤级芳基手性醇生产与精制工艺。项目在一锅法催化、树脂分离耦合公斤级制备(S)-苯基乙二醇核心技

术已达到国际领先水平。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

中试或技术示范阶段：指新产品、新工艺、新生产过程直接用于生产前，为从技术上进一步改进产品、工艺或生产过程而进行的中间试验（中试）；为促进产业化应用而进行的工程技术示范等。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

主要应用于手性化学品的生物制造领域。针对手性药物和功能材料等合成前体的手性醇类化合物的不对称合成，生物催化不对称氧化还原反应因其高选择性、条件温和、绿色环保的特点，已成为制备手性化合物的重要途径。

六、成果转化造价与投资预算

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

已完成公斤级苯基乙二醇光学纯对映体产物的中试规模制备生产。芳基手性醇及其衍生物具有特殊的光电磁性能，是理想的液晶材料手性中间体，如苯基-1,2-乙二醇(PED)，广泛应用于手性药物、农用化学品、精细化学品的重要手性中间体等制备。本项目在研究开发期间与相关产业形成密切的合作关系，形成的合作研究成果已获得良好的产学研收益。其中，医药和功能材料用氧化还原酶及其催化转化手性醇的研究成果已在中国最大的液晶混晶材料生产企业、全球五大液晶材料供应商、世界五大液晶材料生产和研发企业之一的石家庄永生华清液晶有限公司进行产品应用。

本项目采用生物全细胞催化不对称氧化还原反应制备光学纯的(S)-苯基乙二醇(PED)，生产成本低于 2500 元/Kg，而其国际价格高于 1500-2000 美元/Kg。通过进一步提高底物浓度，实现生物催化剂的多批次重复使用，进而将生产成本降低至 300 美元/Kg。因此，利用生物氧化还原全细胞体系催化立体异构反应制备光学纯苯基乙二醇具有很好的市场竞争力和经济效益。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

成果（专利）转让或许可、项目合作开发、委托开发

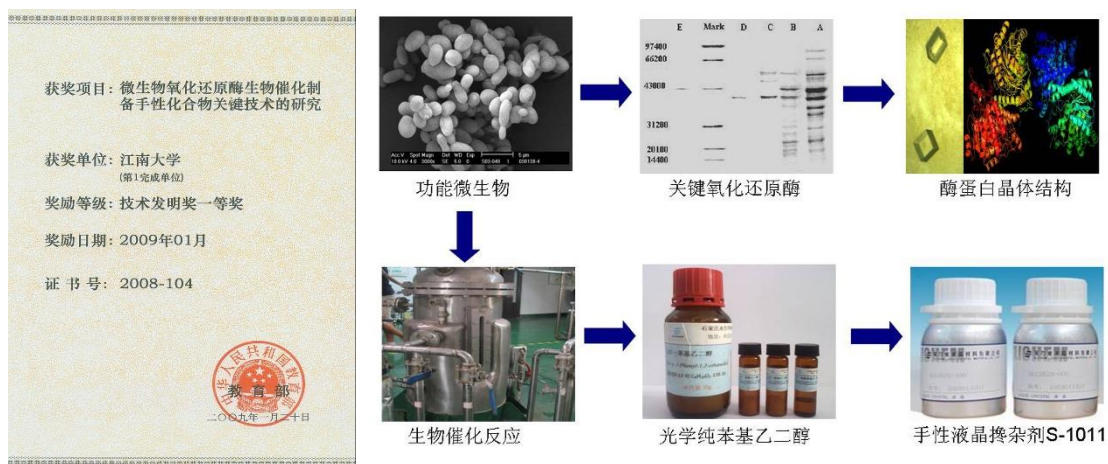
九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

成果咨询单位：江南大学生物工程学院

联系人：徐岩、聂尧、穆晓清、张荣珍

联系方式：0510-85197760, ynie@jiangnan.edu.cn

注：材料字数 500-800；典型成果实施图片 1 至 4 张（新产品、新装备、新材料、新工艺，图片要有标识）



20.重组纳豆激酶的高效制备

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

国家科技部 863 项目

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

重组菌生产工艺产酶水平高，比传统纳豆菌生产提高 1-2 倍，高密度发酵菌体密度达到 50g/L，发酵周期目前平均水平 30%，重组纳豆激酶 100%可直接分泌到发酵液中，下游分离纯化工艺简单，降低能耗 30%，降低周期 40%，无有害、有毒物质排放

三、成果的技术指标、创新性与先进性

构建重组枯草芽孢杆菌，实现了高产纳豆激酶。本项技术利用构建重组枯草芽孢杆菌，实现了纳豆激酶的大量分泌表达，并优化了发酵产酶的条件，进一步提高了产酶量和产酶效率。本技术具有催化稳定、高效等特点，且所产酶蛋白直接分泌到发酵上清液中，有利于后续分离、制备。有效地解决了目前利用纳豆杆菌生产纳豆激酶中出现的产酶量少、制备工艺流程复杂，酶蛋白得率低等制约工业生产的瓶颈。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

小试阶段

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

适用于制药、保健品行业。用于通过固态培养基培养生产纳豆，通过液态培养重组枯草芽孢杆菌生产高纯度、高活性纳豆激酶。

六、成果转化造价与投资预算

无

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

无锡佰翱得生物科学有限公司纳豆激酶大规模制备及提取技术开发项目

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

项目合作开发

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

江南大学生物工程学院，周哲敏，13771520716，zhmzhou@jiangnan.edu.cn。



大豆到纳豆的发酵过程

21.改善环糊精葡萄糖基转移酶使用性能的关键技术

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

本项目来源于国家“十二五”科技支撑计划项目“大宗粮食绿色加工技术与产品”中课题“玉米淀粉加工关键技术与示范（2012BAD34B07，479 万元，研究起止时间：2012.01-2014.12）”和国家自然科学基金“酶法选择性合成单一类型环糊精的控制策略研究（31101228，25 万元，研究起止时间：2012.01-2014.12）”，属于农产品深加工科学技术领域。本项目累计申请发明专利 7 项（1 项获授权），发表论文 11 篇（8 篇被 SCI 收录），于 2015 年 7 月通过中国粮油学会鉴定，获国际先进评价。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

CGT 酶生产环糊精最不利的条件之一是产物特异性差，给产物的分离纯化带来很大不便。同时，CGT 酶存在的另一大缺陷是其热稳定性较差，由于在环糊精工业化生产中，底物淀粉首先要经过高温糊化、液化处理，然后降温至适当温度进行环化反应，若 CGT 酶能够适应更高的反应温度，势必有助于提高反应效率，因此，有必要改善 CGT 酶的热稳定性，提高其催化效率，进而有效降低环糊精生产成本。本项目主要是通过改善 CGT 酶产物特异性和热稳定性，提高该酶的使用性能，将其应用于环糊精的工业化生产中，能显著降低环糊精的生产成本，促进环糊精在各个领域的广泛应用。因此，随着环糊精在食品、医药等领域中的应用越来越广阔，开发改善 CGT 酶使用性能的关键技术显得尤为重要，具有很好的推广应用前景。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本项目在长期从事淀粉生物转化研究的基础上，针对环糊精工业化生产过程中 CGT 酶的产物特异性和热稳定性较差问题，通过深入研究和不懈努力，逐步改善了 CGT 酶的产物特异性和热稳定性，突破了关键技术，并实现了具有理想产物特异性和热稳定性的 β -CGT 酶突变体在酶法生产 β -环糊精中的应用。该酶使用性能改善易操作，具有很好的应用价值，技术位于国际领先水平。与国内外同类技术相比，具有以下创新：

①针对 CGT 酶产物特异性较差的问题，确定了 CGT 酶的产物特异性与其一级结构的相关性，获得构建具有理想产物特异性的 CGT 酶突变体的简单可行方法，为从本质上改善 CGT 酶的产物特异性提供理论基础；

②针对 CGT 酶热稳定性较差的问题，采用定点突变技术阐明了重要氨基酸残基对 CGT 酶热稳定性产生影响的规律，获得了构建具有理想热稳定性的 CGT 酶突变体的简单可行方法，为从根本上改善 CGT 酶的热稳定性打下了基础；

③CGT 酶使用性能的改善方法简单易行，所得到具有理想产物特异性和热稳定性的酶突变体可直接应用于 β -环糊精的工业化生产，能提高 β -环糊精的得率，降低 β -环糊精的生产成本。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

已实现产业化示范。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

预计投资约 800 万元。

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

项目技术从 2013 年开始在长春大成生物科技开发有限公司实施工业化、制备和应用，并建成了一条年产 5 万吨的淀粉糖示范生产线，累计新增产值 15000 万元，新增利税 3000 万元，年增产节支总额 750 万元。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）
成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等
江南大学 程力 13921171119 chenglichocolate@163.com

环糊精的制备流程及主要功能

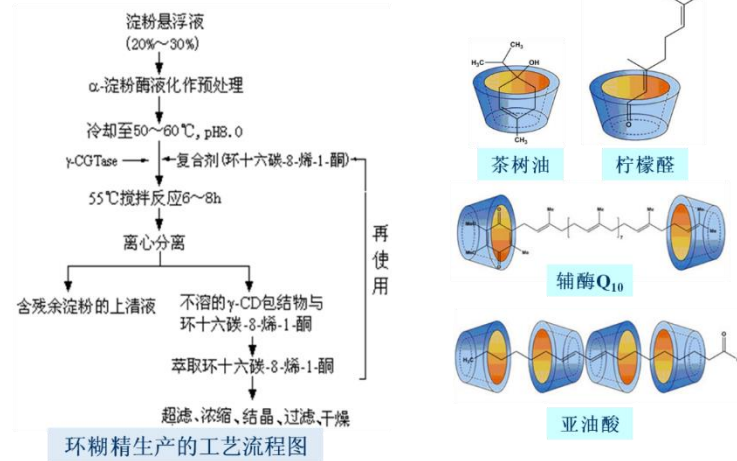


图1 环糊精的制备基本流程及主要功能

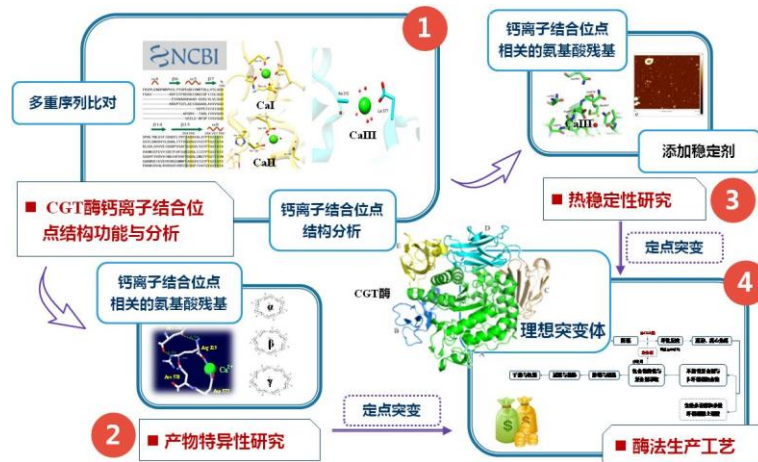


图2 研究思路

产业化示范

产业化生产情况

建成了一条**1000吨/年**的环糊精示范生产线，促进了环糊精的工业化生产，取得了良好的经济效益。2013年起，累计新增产值**1500万元**，利税总额**530万元**左右。

图3 产业化示范情况

22.高浓度玉米淀粉酶法液化、糖化技术开发与示范

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

本项目来自国家“十二五”科技支撑计划项目“大宗粮食绿色加工技术与产品”中课题“玉米淀粉加工关键技术研究与示范（2012BAD34B07）”，属于农产品深加工科学技术领域。利用本项目技术开发的淀粉糖各项性能指标经检测均达到或优于淀粉糖食品安全国家标准 GB 15203-2014 的要求。

在本项目研究和所建立体系的基础上，已累计申请发明专利 6 项，形成了涵盖高浓度淀粉液化、糖化技术、淀粉酶性能优化技术的专利群；发表论文 6 篇（其中 1 篇被 SCI 收录）。本项目于 2015 年 7 月通过中国粮油学会鉴定，获国际领先评价。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

淀粉糖是以淀粉为原料，运用生物技术经过液化、糖化、精制而成。在淀粉糖传统生产工艺中，经过活性炭脱色、离子交换脱盐处理得到的糖化液，虽然纯度有一定提高，但是浓度却较低，这种糖化液必须经过蒸发浓缩处理。考虑到每吨淀粉糖生产所需蒸发的水量达到 1.5 吨甚至更多，因此，淀粉糖生产中蒸发浓缩步骤所需能耗相当大，糖化液蒸发浓缩的能耗成本在淀粉糖生产成本中应该占了较大比重。为了降低淀粉糖生产成本，必须有效降低糖化液蒸发浓缩的能耗，其中，最有效的途径是提高淀粉的初始浓度，减少淀粉乳中的初始水分含量，使糖化液中固形物含量增加，所需蒸发水量明显减少。

本项目主要是突破高浓度玉米淀粉生物酶法液化、糖化过程中的关键技术，形成玉米淀粉在高浓度下生物酶法液化、糖化工艺技术路线，明显降低水的消耗，减少糖液浓缩的能耗，减少废水的排放，淀粉乳初始浓度从 25~35% 提高到 50%。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本项目以淀粉为主要原料，通过对淀粉进行预处理，优化淀粉酶的组合，形成玉米淀粉在高浓度下生物酶法液化、糖化工艺技术路线，明显降低水的消耗，减少糖液浓缩的能耗，减少废水的排放，淀粉乳初始浓度从 25~35% 提高到 50%。该技术工艺易操作，产品质量优良，目前尚无相关的报导，技术位于国际领先水平。

与国内外同类技术相比，具有以下创新：

- ① 本技术通过对淀粉进行预处理，优化淀粉酶的组合，淀粉乳初始浓度从 25~35% 提高到 50%，为降低淀粉糖生产能耗和控制其生产成本打下坚实的基础；
- ② 通过调控高浓度淀粉生物酶法液化、糖化过程中分子量分布、还原糖含量、小分子糖组成与含量，使淀粉糖产品品质达到了传统生产工艺所得到产品的水平；
- ③ 生产工艺简单易行，对原料和设备的要求较低，传统淀粉糖生产线均可应用本技术生产不同类型的淀粉糖产品。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

已实现产业化示范。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

预计投资约 1500 万元。

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

项目技术从 2013 年开始在江苏丰园生物技术有限公司实施工业化、制备和应用，实现了 CGT 酶的发酵生产，

并建成了一条 1000 吨/年的环糊精示范生产线，累计新增产值 1500 万元，利税总额 530 万元左右。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）
 成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发。

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

江南大学 程力 13921171119 chenglichocolate@163.com

注：材料字数 500-800；典型成果实施图片 1 至 4 张（新产品、新装备、新材料、新工艺，图片要有标识）

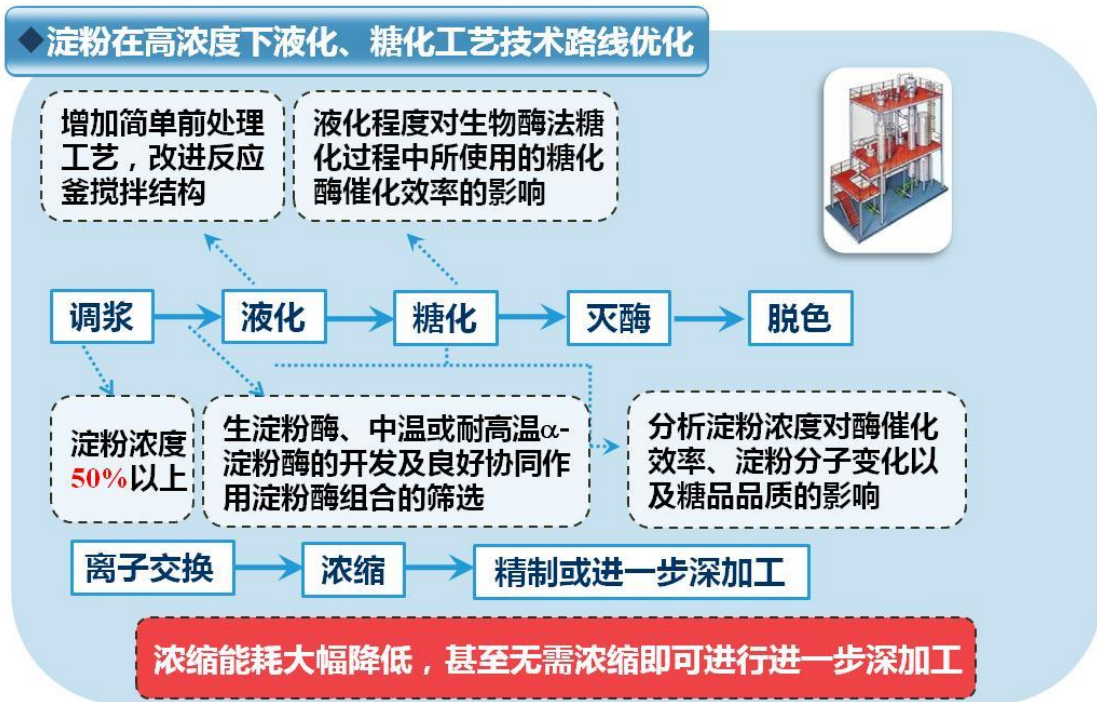


图 1 研究思路



图 2 产业化示范线照片

23.新型淀粉衍生物的创制与传统淀粉衍生物的绿色制造

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

项目获得了 2014 年度国家技术发明二等奖，发明内容涉及核心专利 10 多项。此项发明得到国内外同行专家广泛认同，整体技术达国际领先水平。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

淀粉是粮食作物的主要组分，除直接食用外，工业上加工成变性淀粉、淀粉糖等，广泛应用于食品、纺织、化工、医药等领域。在淀粉深加工方面，存在两个主要问题，一是新型淀粉衍生物品种很少，性能上无法满足工业应用的需求，二是传统淀粉衍生物的生产普遍存在能耗高、污染重的工艺缺陷。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

本项目团队通过 10 多年产学研合作，在以下三个方面取得科技发明。

项目创制新型糊精类淀粉衍生物—通过筛选特异性糖苷酶和构建专一性基因工程菌，创制出具有柔性包埋结构的三大类新型糊精类淀粉衍生物—弹簧糊精、DP20-40 大环糊精和高水溶性的半乳糖基-β-环糊精等分支环糊精；创制新型胶黏类淀粉衍生物—针对淀粉固有缺陷导致胶粘剂的粘接强度低、耐湿性差问题，利用淀粉氧化、交联、接枝共聚等多元复合改性技术，创制了零甲醛高性能的淀粉胶黏类淀粉衍生物；创新了变性淀粉类淀粉衍生物一步干法和酶法制造新技术—针对传统变性淀粉湿法制造污染重的工艺缺陷，主持设计系列挤压机装备作为生化反应器，开发出交联类、慢消化类、酯类等系列变性淀粉类淀粉衍生物一步固相催化或酶法逆向催化制备新技术，实现其绿色制造。

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

形成产品，规模化生产

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

本项目成果已在行业主流多家企业应用，取得了显著的经济效益和节能减排的社会效益，对我国淀粉等农副产品深加工高值转化利用及相关装备的自主研发水平的提升作出重要贡献。

六、成果转化造价与投资预算

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

江南大学 金征宇，联系人焦爱权 电话：13616192868



国家奖获奖证书



变性淀粉干法生产工艺车间



淀粉胶黏剂生产工艺车间

24.功能性大豆蛋白、可溶性大豆多糖产品

一、成果来源、成果被评价及认定（发明专利授权号）等情况

- 一种膜法分级制备果胶类水溶性大豆多糖的方法 201010197214.4
- 一种提高稳定乳蛋白粒子能力的水溶性大豆多糖的制备方法 201410026385.9
- 一种豆粕经过加热处理的大豆蛋白的制备方法 200510094481.8
- 一种对大豆蛋白凝胶质构性质的控制方法 200610097551.X
- 一种酶改性制备低凝胶性高分散性大豆蛋白的方法 200710021257.5

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

通过研究过渡态大豆蛋白聚集性质、控制技术 & 结构修饰与分子重组改性技术，获得具有期望功能性的系列蛋白产品（凝胶型、乳化型、分散型大豆蛋白）的技术。

应用酶法水解技术、膜法分离技术、生物技术、干燥技术及保藏技术等，采用综合加工利用新工艺及设备，将低值纤维质大豆副产物开发为高附加值产品，提高企业的技术水平，为保健食品、大宗食品和化学工业提供优质的功能新基料。可溶性大豆膳食纤维产品色泽浅、蛋白含量低、风味稳定、得率高，具有较好的溶解性、较低的粘度、较高的吸油能力等。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

四、技术的成熟度（实验室、小试、中试、形成产品、示范、产业化）

中试、形成产品。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

无

六、成果转化造价与投资预算

与现有植物蛋白生产线配套，生产成本根据不同产品而定，一般不超过总成本的 10%

七、成果应用案例（成果应用的范围、应用案例及单位、经济和社会效益等）

无转让应用，正在中试中，大豆蛋白产品可提高植物蛋白产品档次，增加产品品种，扩大应用范围；大豆多糖可提高低值副产物的增值与利用，产品不仅具有较强生理活性的可溶性膳食纤维，而且是新一代天然食品饮料稳定剂。

八、成果转化的合作方式（成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发）

九、成果完成单位、联系人、联系方式（电话号码及邮箱地址）等

华欲飞 13812509250 yfhua@jiangnan.edu.cn

注：材料字数 500-800；典型成果实施图片 1 至 4 张（新产品、新装备、新材料、新工艺，图片要有标识）

25.面粉企业智能制造关键技术

一、项目简介

针对我国面粉企业存在的信息化、智能化程度低导致的效率低、能耗高、面粉质量不稳定等问题，江南大学在国家粮食局公益性科研专项（基于物联网的小麦加工MES体系研究及示范应用/201313012-01）资助下，基于互联网+等技术，围绕小麦制粉智能制造关键技术展开攻关，研发了信息化管理系统集成软件，实现了实时数据平台与过程控制系统、生产管理系统和制造执行系统的互通集成。

关键技术

- (1) 制粉全过程信息感知与传输技术
- (2) 制粉全过程物料跟踪技术
- (3) 制粉设备全生命周期管理技术
- (4) 制粉企业信息化管理技术

二、功能系统

通过上述关键技术的攻关，最终形成如下功能性系统模块：

- (1) 数据采集系统
- (2) 供应链管理系统
- (3) 企业内部物流系统
- (4) 仓储管理系统
- (5) 设备全生命周期管理系统
- (6) 能源管理系统
- (7) ERP系统
- (8) 综合信息集成系统

三、知识产权

项目成果取得授权发明专利2项，授权实用新型专利3项，获得计算机软件著作权34项。

四、示范推广

项目成果在河南麦道面粉有限公司、东莞国丰粮油有限公司等企业进行了推广示范。项目成果可以推广到稻谷加工、玉米加工、油脂加工、饲料加工等相关行业。

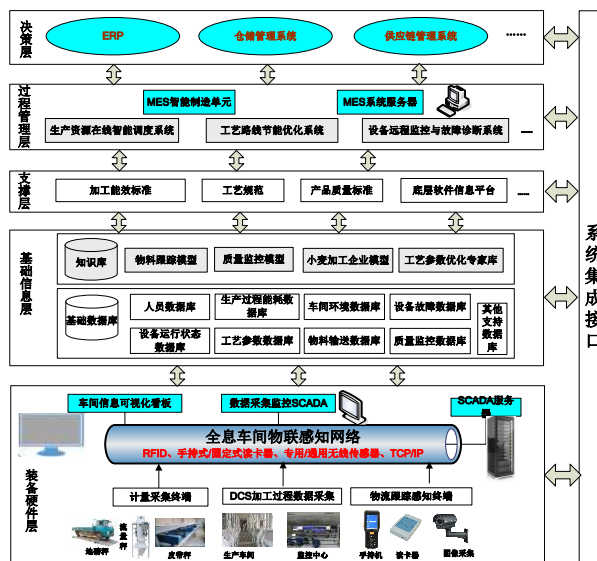
五、配套设施

项目实施不需要额外增加厂房、小麦加工设备设施；只需配套必须的传感器、服务器、计算机等设备。

六、联系方式

地址：江苏省无锡市蠡湖大道1800号，江南大学物联网工程学院，电气自动化研究所，214122

电话：0510-85910653，潘老师，吴老师



综合信息集成系统架构

26.多功能生物活性物质智能分离纯化系统

一、成果来源及简介

本研究成果为多功能生物活性物质智能分离纯化系统，由哈尔滨工业大学化工学院特种生物合成分离智能成套设备研究中心与哈工大机器人集团联合研制，该研究成果具有自主知识产权。该系统由萃取、分离纯化、浓缩、干燥及中央控制系统、计算机组成，可实现一站式智能化分离生物活性单体物质。多功能生物活性物质智能分离纯化技术的推广，一方面可促进我国生物产业稳步提高，推动区域经济发展，发挥资源与技术优势，增强我国在这一领域里的核心竞争力；另一方面对改善我国人民身体健康水平有着积极的推动作用。



哈尔滨工大中奥生物工程有限公司—多功能生物活性物质分离纯化生产线
(该生产线加工能力为国内最大规模)



江苏沃田集团植物多酚多功能智能分离纯化生产线

二、成果技术内容和对行业意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）

1、成果关键技术内容

本系统由萃取、分离纯化、浓缩、干燥及中央控制系统、计算机组成，实现智能化分离活性单体。

(1) 固态生物反应降解技术：通过固态生物反应降解技术，解决生物活性物质萃取率低的问题。花青素、黄酮、多酚类化合物存在于生物的果皮之中，果皮上有一层由纤维素、果胶组成的坚硬细胞壁，这些紧密结合在细胞壁中，常规方法很难将花青素等活性物质充分萃取，如何将吸附活性物质的纤维素解链，目标产物得以充分释放、提高其萃取率是本成果的关键技术之一。本团队通过纤维素降解菌在脉压式固态生物反应器内对生物残渣进行降解，使纤维素的长链发生断裂，使吸附在纤维素及细胞壁上的活性物质得以充分释放。

(2) 超声波—激光等离子—高压脉冲等离子协同萃取技术:通过超声波—激光等离子—高压脉冲等离子协同萃取技术解决活性物质在提取分离过程中萃取不均匀及产物活性低的问题。生物体的细胞壁成为活性物质的保护层,常规萃取方法很难有将保护层有效的击碎。目前对花青素的萃取一般采用超声波萃取技术,但该项技术将萃取物整体作为一种介质在各个方向是不均匀,不仅在两种介质的界面处发生反射和折射,而且在较粗糙的界面上还发生散射,到达萃取物内部的超声波能量会有一定程度的衰减,影响提取效果。本团队开发出超声波—激光等离子—高压脉冲等离子联用萃取装备,采取协同萃取的方法解决以上问题。通过双等离子体产生会产生强冲击波,配合超声波形成空穴效应,两种等离子体的协同攻击,对细胞壁产生有效破坏。

(3) 多通道二维色谱分离纯化技术:通过二维色谱多通道分离纯化技术解决工业化色谱纯化过程中处理量少、纯度低问题。工业化色谱分离过程中,由于尺度过大,柱的两端形成较大的死体积,使进料液产生涡流,影响塔内液流的流速分布,各组分之间相互干扰,谱带产生拖尾的及重叠,难以获得高纯度产品。虽然装备体积大,但处理量相对较小,溶剂使用量大,成分较高。为解决以上问题,本团队采用多通道二维色谱分离技术对花青素等活性物质进行纯化,在分离过程中,通过串联模式将不同组分分配到不同的色谱柱中,在经过并联模式进行分级洗脱,使目标产物的纯度及分离效率明显提高。

(4) 智能化控制技术:根据不同原材料自行编程,输入技术参数,优化工艺条件,一键完成全部生产过程。可有效提高产品质量及加工效率,解决产品加工稳定性和使用稳定性问题。在工业化色谱尺度分离过程中,可实现均匀萃取,消除了溶剂与农药残留、使成本大幅降低,其产品质量及附加值明显提高。

2、对行业发展的意义

多功能生物活性物质智能化分离纯化技术的推广,一方面可促进我国生物产业稳步提高,推动地区经济发展,发挥资源与技术优势,增加在这一领域里的核心竞争力;另一方面对改善我国人民身体健康水平有着积极的推动作用。

多功能生物活性物质智能分离纯化技术是现代生物技术的核心,生物分离技术水平决定着生物产品的安全、质量、功效和成本,生物工程制品中分离纯化的成本占 90%以上,对稳定性、纯度及质量要求极高。生物技术产品如果没有分离纯化技术的配套,就不能实现工业化,特别是智能分离纯化技术,它的进步程度决定着一个国家或地区在生物领域的竞争能力,发展生物活性物质智能化分离纯化技术已成为生物工程技术领域中的重要目标。本成果可用于以植物及微生物为原料加工制造生物制品、保健品基料、药物中间体等生物活性产品,并可用于各种农作物精深加工产品加工。主要包括:

(1) 用于各种农作物精深加工产品加工:

- 蓝靛果、黑加仑、黑果花秋、草莓、蓝莓、树莓、桑椹、樱桃、沙棘、圆枣猕猴桃、等分离花青素、多酚、黄酮、树莓酮类物质、天然食用色素及各种超浓缩果粉。
- 食用菌类:从黑木耳、香菇、猴头菇、灵芝、姬松茸、北虫草、桦树茸及各种蘑菇中分离多糖、多肽、功能蛋白、虫草素等活性物质。
- 坚果类:红松、偃松、核桃、榛子等分离不饱和脂肪酸、磷脂、免疫蛋白、多糖、精氨酸、褪黑素等,以及各种坚果速溶粉。
- 各类保健品提取物:人参、西洋参、黄芪、刺五加、玫瑰花、蜂胶、鹿茸、五味子、花粉中分离各种活性物质。

(2) 各种高端果蔬产品的基础原料:

作为各种液态饮料、固体饮料、果冻、果酱、压片糖果的基础原料(超级浓缩粉体)。

(3) 各种食品添加剂的基础原料:

包括:天然食用色素、抗氧化剂、增稠剂、防腐剂等。

我国目前有老年人 2.3 亿,占总人口的 12%,糖尿病患者 9420 万,心脑血管疾病患者在 2.7 亿人左右,每年死于癌症人数在 350 万人左右,这些疾病都与自由基引起的氧化伤害直接相关,而以花青素、多酚、黄酮、多糖为原料制成的保健品和药品对这些疾病有很好的预防和缓解作用。据统计,美国人夏季花青素的摄入量大约是 215 mg,而冬季花青素的摄入量为 180 mg 左右,欧美、日本等国作为膳食补充剂的一般推荐用量为 100~300 mg/d。我国大约有 3.5 亿人需进行抗氧化剂的膳食补充,每年需要抗氧化膳食补充剂(以花青素计)约为 2920 吨,以每吨 380 万元计算,总产值将达到 110.96 亿元人民币。中国即将进入老年社会,抗氧化食品对老年疾病具有良好的疗效和缓解作

用,未来中国,老年人口将会为抗氧化产品提供巨大的消费市场。另外,随着我国经济的快速发展,居民消费能力和生活品味显著提高,城乡居民家庭用于医疗保健食品的花费也越来越大。因此,抗氧化产品的市场有着巨大的潜力。目前我国每年需要天然色素大约2.5万吨左右。做为保健食品及药物原料,可制成具有抗癌、抗辐射、防治心脑血管疾病、明目、美容、减肥、降血脂、抗衰老、保肝、解酒等功能制剂(包括冲剂、口服液、胶囊、含片等剂型)。

本技术成果在农业一、二、三产种属第二产业,起程上启下作用,具有促进一产,带动种植业发展的作用;同时又具有延长产业链条,推动三产,直接拓展终端市场。对增加黑龙江省特色资源产品的附加值,延长产业链条,提高加工水平及产品质量,拓展开发利用途径,实现黑龙江特有资源的高效利用有着十分重要的作用。

三、成果技术指标及先进性(描述成果技术指标,以数据形式介绍成果)

1、本成果的技术指标

- (1) 本系统可有效提高产品质量,产品纯度可控的范围在25%-98%之间。
- (2) 本系统可有效提高萃取效率,分离效率是常规方法的6倍以上。
- (3) 本系统可有效降低成本,成本减少15-20%
- (4) 本系统可有效降低溶剂的使用量,溶剂使用量减少30%-40%
- (5) 本系统可有效降低劳动成本,人力成本降低30%-50%。
- (6) 本系统可有效增加产品附加值,产品附加值可提高3-5倍。
- (7) 本系统操作简单,一键式完成全部分离过程,实现智能化精准控制。
- (8) 本系统对各项工艺参数具有记忆和自动优化功能。
- (9) 本系统可针对不同目标产物自主编程,各项技术参数不易泄露,具有很强的保密性。

2、本成果的先进性

本项技术具有极强的可靠性,采用隧道式超声波——等离子技术对花青素进行萃取,避免了抗氧化活性物质在萃取过程中发生降解及失活;采用真空升膜浓缩技术,解决了传统浓缩方法存在的溶剂残留的问题;项目具备工艺成熟,稳定,简捷,易掌握的特点,采用二维色谱分离技术纯化花青素,保证蓝莓花青素的高产量、高纯度。全套技术解决了花青素产品加工稳定性和使用稳定性差的问题,增加了花青素的生产效率、降低了成本,并使产品质量明显高于国内同类产品。

(1) 研究出固态生物反应——超声波——等离子多效协同萃取生物活性物质工艺,用超低温处理配合搅拌珠研磨方法对植物残渣进行超微粉碎,再通过固态生物反应对植物粉体进行降解,然后通过超声波——等离子辅助萃取,使活性物质得以充分释放。

(2) 研制出适合生物活性物质纯化的多通道色谱分离技术,同时开发出能与高效分离匹配的固相介质流动相介质。

(3) 研究出高稳定性活性物质加工技术,解决加工稳定性与使用稳定性的问题,有效的保证了产品质量。

(4) 研究设计新型花青素智能分离纯化系统,集提取、纯化、浓缩、干燥智能控制于一体,实现活性物质加工的工业4.0标准。

四、技术成熟度

本项技术具有极强的可靠性,采用隧道式超声波——等离子技术对花青素进行萃取,避免了抗氧化活性物质在萃取过程中发生降解及失活;采用真空升膜浓缩技术,解决了传统浓缩方法存在的溶剂残留的问题;项目具备工艺成熟,稳定,简捷,易掌握的特点,采用二维色谱分离技术纯化花青素,保证蓝莓花青素的高产量、高纯度。全套技术解决了花青素产品加工稳定性和使用稳定性差的问题,增加了花青素的生产效率、降低了成本,并使产品质量明显高于国内同类产品。本技术成果已经完成中试,并已进入产业化阶段,目前全国已有10余家企业使用本项技术成果,包括:哈尔滨中奥生物工程有限公司,黑龙江省农科院,哈尔滨绿知都生物工程有限公司,黑河瑗瑯山珍食品有限公司,大兴安岭超越食品有限公司等,并已获很好的经济效益。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）

本技术成果已经完成中试，并已进入产业化阶段，目前全国已有 10 余家企业使用本项技术成果，包括：哈尔滨中奥生物工程有限公司，黑龙江省农科院，哈尔滨绿知都生物工程有限公司，黑河瑗瑄山珍食品有限公司，大兴安岭超越食品有限公司等，并已获很好的经济效益。

序号	应用企业	应用范围	年产值 (万元)	年利润 (万元)
1	黑龙江省农科院园艺分院	蓝浆果活性物质	-	-
2	哈尔滨绿知都生物工程有限公司	高纯蓝莓花青素	12800	3200
3	黑河瑗瑄山珍食品有限公司	食用菌多糖及红色素	6500	1610
4	黑龙江省中盟集团	红松精油	8500	2120
5	伊春市天隆食品有限公司	松子油及不饱和脂肪酸	4600	1120
6	哈尔滨工大中奥生物工程有限公司	多功能生物活性物质	-	-
7	哈尔滨华兴新发现航天生物工程有限公司	航天及军事食品	1150	260
8	哈尔滨工大机器人集团	花青素	-	-
9	江苏沃田食品有限公司	植物多酚	-	-
10	哈尔滨瑞焯生物科技有限公司	桦树茸降糖固体饮品	2600	650
11	黑龙江省孙吴长乐山食品有限公司	大果沙棘系列产品	5500	1400
12	大兴安岭超越蓝莓食品有限公司	蓝莓抗辐射及明目饮品	3890	970
13	大兴安岭北奇神医药有限公司	美容内服剂	2450	600
14	内蒙古图里河林业局	松多酚	3200	810
15	黑龙江松花江农场	红姑娘系列产品	1205	300
16	黑龙江肇东大庄园食品有限公司	鹿茸多肽、糖胺聚糖	1080	270
17	齐齐哈尔瑞盛健康食品有限公司	重组降糖米	800	200

五、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

本项目总投资 12000 万元（固定资产投资 9620 万元，流动资金 2380 万元），设计年处理原料量 3000 吨。本项目达产后，可实现年销售收入 55440 万元，可实现利润 17480.8 万元，税金 12266.9 万元。

1、建设投资

- (1) 设备的购置：A、主要生产专用设备为制造厂提供的现行价；B、非标设备按重量进行估算。
- (2) 安装工程：按《轻工业建设项目固定资产投资估算编制办法》规定和资产估算。
- (3) 建设工程：按当地同类型建筑造价指标估算。
- (4) 其他费用：按有关规定进行测算。

2、建设投资估算

本项目建设投资 12000 万元。

3、流动资金估算

流动资金按周转天数计算

应收帐款	30 天	燃料动力及水费	60 天
原材料	30 天	人员工资	30 天；
包装	90 天	应付账款	30 天

依此估算流动资金需求量 2380 万元。

4、总投资

本项目总投资估算额 12000 万元。

总投资构成分析如下：

总投资构成分析表

序号	投资内容	投资金额（万元）	占投资额（%）
1	项目总投资	12000	100
1.1	固定资产投资	9620	80.2%
1.2	铺底流动资金	2380	19.8%

5、资金筹措

(1) 固定资产资金来源：自筹固定资金 4810 万元；申请银行贷款 4810 万元。

(2) 流动资金来源：自筹流动资金 1190 万元；申请银行贷款 1190 万元。

六、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

应用企业	产品	年处理量 (吨)	年产值 (万元)	年利润 (万元)
哈尔滨绿知都生物工程有限公司	高纯蓝莓花青素	2000	12800	3200
黑河瑗瑄山珍食品有限公司	食用菌多糖及红色素	1000	6500	1610
黑龙江省中盟集团	红松精油	1200	8500	2120
伊春市天隆食品有限公司	松子油及不饱和脂肪酸	800	4600	1120
哈尔滨工大中奥生物工程有限公司	多功能生物活性物质	3000	-	-
江苏沃田食品有限公司	植物多酚	1000	-	-
哈尔滨瑞烨生物科技有限公司	桦树茸降糖固体饮品	400	2600	650
黑龙江省孙吴长乐山食品有限公司	大果沙棘系列产品	900	5500	1400
大兴安岭超越蓝莓食品有限公司	蓝莓抗辐射及明目饮品	700	3890	970
内蒙古图里河林业局	松多酚	650	3200	810

七、成果合作方式

合作方式可以是如下的一种或几种：（1）股权投资；（2）技术转让；（3）许可使用；（4）合作开发

八、联系人及联系方式

哈尔滨工业大学，杨鑫，13009710007。

27. 耦合吸附法分离玉米发酵液中 L-乳酸产业化关键技术研究与应用

一、成果来源及简介

玉米深加工是优化产业结构，延长产业链，增加产品附加值的具体表现，也是解决三农问题的一个重要措施。玉米深加工产品主要有玉米淀粉、玉米蛋白粉、变性淀粉、玉米淀粉糖、玉米油、食用酒精、燃料乙醇、谷氨酸、赖氨酸、色氨酸、乳酸、聚乳酸（聚乳酸（PLA）是一种新型的生物基及可再生生物降解材料）、柠檬酸、氨基葡萄糖、木糖醇等数千个品种，玉米深加工产品广泛应用于食品、医药、材料、汽车、纺织等行业。随着加工层次的不断加深，形成玉米经济系统。

针对我国乳酸行业发展中的瓶颈和难题，扩大产品应用领域，促进乳酸产业技术优化升级，增强在国际市场上的核心竞争力，带动相关行业发展，哈尔滨工业大学（威海）与河南金丹乳酸科技股份有限公司合作，开展了“L-乳酸产业化关键技术研究与应用”，“耦合吸附法生产乳酸钠的新技术研发与产业化应用”和“定向分馏纯化制备高品质 L-乳酸新技术研发与应用”系列技术攻关，重点解决玉米发酵液中 L-乳酸提取工艺繁琐、消耗高和效果差等关键技术问题，减少废水、废渣排放量，从根本上解决原有 L-乳酸提取技术的产品品质低、耐热性差、成本高等弊端，实现高品质 L-乳酸的产业化生产，极大地提升了玉米发酵液中 L-乳酸的分离效率，为聚乳酸的生产提供优质原料。

二、成果技术内容和对行业意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）

该项技术在我国首次实现工业化，引领了我国乳酸行业的发展方向，提升了我国在 L-乳酸行业的整体竞争能力。同时，带动了发酵行业柠檬酸、氨基葡萄糖、赖氨酸、色氨酸等的发展。该项技术完全可以替代传统的钙盐法分离技术，为发酵行业的新旧动能转换开辟了新路；该项技术保证了绿色高分子材料聚乳酸的优质原料，为解决“白色污染”开辟了新路。

1、“L-乳酸产业化关键技术研究与应用”被确认为河南省科学技术成果。发明了 L-乳酸耦合吸附分离提纯新技术，整体技术水平和产品质量达到国际领先水平，实现了 L-乳酸生产技术的重大突破，增强了我国参与国际市场的竞争力，彻底改变了我国 L-乳酸生产技术被国外所垄断的状况，取得了显著的经济效益与社会效益。该技术一次试车成功，效果良好。建成的年产 10 万吨生产线已正常运行。配套设计的萃取设备达到了设计要求，完成了各项指标。

2、“耦合吸附法生产乳酸钠的新技术研发与产业化应用”被确认为河南省科学技术成果。以精制乳酸生产中工业级乳酸为原料，开发了以耦合吸附技术为核心的乳酸钠生产新工艺，自主设计研制了专用设备，实现了运行控制自动化，流量计量准确化，产品质量稳定化的目标。具有成本低、分离效率高、产品质量稳定等显著优点，其工艺技术及经济指标达到国际先进水平。

3、“定向分馏纯化制备高品质 L-乳酸新技术研发与应用”被确认为河南省科学技术成果。开发出乳酸定向分馏纯化最佳工艺流程和技术参数；筛选出用于 L-乳酸定向分馏纯化的选择性强、稳定性好的高效分馏介质；研制出定向分馏纯化制备高品质 L-乳酸专用设备。利用串流理论设计了定向分馏纯化系统，创造性增加水洗（回用稀酸水）工艺，设计优化了最佳工艺流程和技术参数，开发出全新的提取纯化技术，去除了原有活性炭脱色和大部分的离子交换工艺，大幅度降低了资源消耗和排放。该技术具有物耗能耗低，排放少，分离效率高、成本低、产品质量高等显著优点。



图 1 耦合吸附法分离玉米发酵液中 L-乳酸产业化生产线

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）

技术创新应用于生产后，其主要技术指标为：L-乳酸成品色度 ≤ 25 APHA，耐热温度 $\geq 180^{\circ}\text{C}$ ，化学纯度 $\geq 97\%$ ，光学纯度 $\geq 99\%$ 以上，各项指标优于现有质量标准；工艺水相中 L-乳酸含量 $\leq 0.05\text{mol/L}$ ，L-乳酸收率 $\geq 96\%$ 。减少水排放 60%，活性炭排放减少 100%，大幅度降低了资源能源消耗。整体技术水平和产品质量达到国际领先水平，实现了 L-乳酸生产技术的重大突破，全面提升了我国乳酸行业的生产技术水平，增强了我国参与国际市场的竞争力，彻底改变了我国 L-乳酸生产技术被国外所垄断的状况，产品出口到世界 80 多个国家和地区，取得了显著的经济与社会效益。

采用新技术生产的乳酸钠，成品色号 ≤ 10 APHA，pH 5.0~9.0，还原糖、氯化物、重金属离子等各项指标均符合美国 FCCVI 标准要求，具备了参与国际市场的竞争能力，整体技术达到了国际先进水平。

先进性：“L-乳酸产业化关键技术研究与应用”被确认为河南省科学技术成果，获国家科技进步奖二等奖（含省科技进步奖一等奖 1 项，市科技进步奖一等奖 1 项），“耦合吸附法生产乳酸钠的新技术研发与产业化应用”被确认为河南省科学技术成果，获省科技进步奖二等奖，“定向分馏纯化制备高品质 L-乳酸新技术的研发与应用”被确认为河南省科学技术成果，获省科技进步奖二等奖。

四、技术成熟度

技术 100%成熟，产业化生产稳定，产品质量稳定。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）

项目实施工业化以来，2008 年达到年生产 10 万吨 L-乳酸，销售收入 8.8 亿元，利税 3.8 亿元；2009 年底实现产能 15 万吨，实际生产 12 万吨，实现销售收入 10.6 亿元，利税 4.6 亿元；2010 年 4 月达到了 20 万吨 L-乳酸的生产产能，预计 2010 年可实现销售收入 15.9 亿元，利税 6.9 亿元。新技术推广应用以后，填补了国内 L-乳酸的空白，为聚乳酸规模化生产提供了质优价廉的原材料，加快了聚乳酸行业的产业化进程，为解决“白色污染”开辟了新途径。

采用工业级乳酸为原料生产乳酸钠，建成了年产 2 万吨乳酸钠的生产线，2009 年至 2010 年累计生产乳酸钠 37380 吨，实现销售收入 2.8 亿元，利税 6840.90 万元，出口创汇 1758.73 万美元。该项目成果打破了发达国家对我国乳酸钠市场的垄断，产品不仅满足了国内市场需求，还出口到日本、美国、欧洲、东南亚等 80 多个国家和地区，创造了显著的经济与社会效益。

建成了年产 2 万吨高品质 L-乳酸和 1 万吨乳酸盐生产基地。2013 年至 2015 年累计生产高品质 L-乳酸 49360 吨，乳酸钠、乳酸钾等乳酸盐 25420 吨，实现销售收入 7.3 亿元，利税 1.4 亿元，出口创汇 4257 万美元，产品畅销 80 多个国家和地区。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

以年产 20 万吨聚乳酸级高纯度 L-乳酸，消耗 28 万吨玉米进行估算，成果转化的资金成本为 3000 万，产业化投资 20 亿。

七、成果合作方式

产学研合作。

八、联系人及联系方式

魏琦峰 13181109177/13646301739

任秀莲 13573701828

28.绿色甘酸豆休闲食品及豆类发酵饮料的产业化项目

一、成果来源及简介

该项目是黑龙江省科技厅和哈尔滨市科技局计划共同支持的项目，经过多年研究，获得发明专利1项，外观设计专利1项。该项目已通过省科技厅组织的项目鉴定和哈尔滨市科技局对课题的结题验收工作，经黑龙江省科技厅鉴定，项目达到国内领先现水平。

本项目研究成果是以含有丰富蛋白质、碳水化合物、粗纤维、灰分、磷、钙、铁、锌、硫胺素、尼克酸等成分的各种豆类为主要原料，以多菌株益生菌组合为发酵剂，在特定的技术条件下对豆类进行整粒发酵，发酵成熟的豆类经渗透、表面处理等现代加工工艺，研制成了系列豆类休闲类食品（袋装产品、罐头制品）和具有特殊功能性饮品。产品生产技术具有自主知识产权，该项目的研究开发成果“多菌株发酵法制作甘性全粒酸豆的方法”，获得了国家知识产权局研究成果专利，专利号为：ZL03132437.1。

豆类经乳酸菌发酵后，不仅使蛋白质、脂肪等成分更容易被人体吸收，并且其所含的氨基酸、维生素、矿物质微量元素等营养成分的含量和种类都有所增加，从而提升了食品的营养价值。发酵过程中乳酸菌会产生许多风味物质，如乳酸、乙酸、醋酸等有机酸，可以使食品赋有柔和的酸味，发酵过程中还产生的醛、酮等有机物，这些物质可与产生的有机酸相互作用，使产品具有独特的风味和良好的口感，还可以起到优化改善肠道菌群、助消化、降血脂、提高人体免疫力等多种保健功能，对于提高人类的健康水平具有重要作用。同时甘酸豆类发酵成熟的发酵液中富含多种有机酸、氨基酸、维生素及活性乳酸菌等功能成分，经离心、超滤、调制等工艺制成豆类发酵饮品。



项目从立项到实践应用，始终与生产企业——哈尔滨米旗食品有限责任公司密切合作。项目不仅如期完成通过省科技厅验收，同时应用于生产实际，在企业完成中试。

二、成果技术内容和对行业的意义

1. 成果技术内容

本项目以豆类（红芸豆、白芸豆等）为主要原料，以精心筛选的多菌株益生菌组合为发酵剂，研究确定豆类全粒发酵、分离、浸渍、干燥、包装等甘酸豆产业化生产最佳工艺参数，对豆类蒸煮条件、发酵条件及贮藏条件进行优化与完善；研究了豆类发酵饮料过滤、调制、均质、杀菌等产业化生产最佳工艺参数。并开发甘酸豆休闲食品和豆类发酵饮料，确定产品配方，制定了企业标准，并对产品进行了中试生产。

①首次采用生物工程技术对豆类进行整粒发酵。通过实验确定了两株乳酸菌混合发酵效果优于单株乳酸菌发酵效果；种间比： $V(La):V(Lp)=2:1$ 的产酸最快，酸度最高，为最佳种间比；大米糖化液中含有丰富的可发酵糖，B族维生素等促生长物质，对本试验所用菌株促进生长作用明显。通过多组单因素正交实验得出豆类的最佳前处理工艺条件和豆类发酵的最佳工艺条件。

②在传统的发酵技术基础上，通过生物工程技术采用互生性的益生菌混合发酵，研制成系列新型豆类休闲类食

品。通过多组实验确定了发酵豆类罐头产品最佳调配条件和最佳灭菌条件，产品软、香、糯，酸甜可口，达到了贮存时间要求。通过实验确定了乳酸发酵红芸豆最佳糖渍条件，乳酸发酵豆饱满，酸甜可口。研究了糖渍乳酸菌发酵红芸豆在冻藏过程中感官、pH 值、乳酸含量、乳酸菌数及乳酸发酵红芸豆硬度、粘结性、咀嚼性、弹性变化趋势。制定企业标准。

③利用发酵成熟的豆类发酵液，经过离心、过滤、调制等工艺制成具有特殊功能性饮品的豆类发酵饮料。确定了发酵液离心分离、均质、灭菌条件，取上清液调配发酵饮料，且能达到保质期要求。通过多组单因素正交实验的到了复合甜味剂的最佳配比和发酵饮料的最佳调配工艺。制定企业标准。

④甘酸豆休闲食品是以 2 个以上菌株益生组合发酵。

2. 成果对行业发展的意义

豆类是营养价值较高的植物性食品。近年来，随着对豆类的研究的不断深入，人们对豆类中具有保健作用的功能性物质，如黄酮类、磷脂、皂苷、低聚糖等的保健作用有了更深刻的了解。豆类所具有的延缓衰老、降血压、降血脂、抗癌、排毒以及能够减轻更年期症状和降低体内有害胆固醇含量等方面的功能特性，对于提高人类的健康水平具有重要作用。自上世纪 30 年代，以美国为代表的发达国家，对以大豆为代表的豆类营养特性及保健作用等方面进行了较为深入的研究，由此也就大大加快了豆类加工工业化的进程。

本项目采用生物发酵工程技术用乳酸菌对豆类进行全粒发酵。在传统的发酵技术基础上，吸收现代微生物学的技术精华，通过互生性的益生菌混合发酵，研究具有益生菌保健功能的健康食品，制作成发酵豆类罐头等休闲食品，同时还可利用发酵液生产豆类发酵饮料。产品含有多种维生素、氨基酸、铁、钙、蛋白质等，利用了豆类中具有保健作用的功能性物质，如黄酮类、磷脂、皂苷、低聚糖等的保健作用。同时对豆类经多种乳酸菌的发酵作用，产品具有独特的风味和良好的口感，而且其中含有多钟有机酸、多肽等功能成分，可以起到优化改善肠道菌群、助消化、降血脂、提高人体免疫力等多种保健功能，对于提高人类的健康水平具有重要作用。

随着我国城乡人民生活水平的日益提高和人们对健康的渴求，在重视医疗保健的同时，广大消费者更加注重食疗保健，讲究通过合理的膳食改善营养状况，提高人体免疫机能。而在各类营养品、保健品纷至沓来的情形下，大多数消费者对其选择也日趋理性化。开发研究采用生物工程技术生产豆类保健休闲食品及其饮品具有营养丰富、保健功能明显、消费人群广泛等特点，因此具有很强的市场适应性。

本研究豆类罐头更加软糯，适合所有年龄段的消费者使用，罐头内添加发酵液增加了其营养价值，解决了豆类发酵、贮藏加工的关键、共性技术问题，能形成企业杂豆类深加工核心技术，对提高杂豆类的深加工利用，促进粮食深加工行业技术进步具有重要意义和作用。

三、成果技术指标及先进性

(1) 利用生物发酵技术生产系列甘酸豆休闲食品和豆类发酵饮料产品，确定工业化生产工艺条件。

采用两株乳酸菌混合发酵黄豆、红芸豆、大白芸豆生产乳酸菌发酵豆罐头，工艺路线：豆类→浸泡→蒸煮→冷却→发酵→过滤→发酵豆→调配→装罐→真空封罐→灭菌→成品；通过多组实验确定了发酵豆产品的最佳调配条件；通过感官评价及物性测定双重评定，确定最佳灭菌条件，此灭菌条件下的产品软、香、糯，无变色，并达到灭菌要求。

(2) 开发甘酸豆食品和豆类发酵饮料新产品

①速冻甘酸豆食品。采用两株乳酸菌混合发酵黄豆、红芸豆、大白芸豆经糖渍、过滤、速冻生产速冻乳酸菌发酵豆。产品呈鲜红色，具有本品特有的滋、气味，无异味，蛋白质 $\geq 5\%$ （以红芸豆计），水分 $\leq 40\%$ ，pH ≤ 6.5 ，铅 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ ，总砷 $\leq 0.1\text{mg/kg}$ ，汞 $\leq 0.3\text{mg/kg}$ 。

②乳酸菌发酵豆罐头。采用两株乳酸菌混合发酵黄豆、红芸豆、大白芸豆生产乳酸菌发酵豆罐头。产品呈相应品种特有色泽，豆体基本完整，允许有少量破损，具有本品特有的滋、气味，无异味，产品汤汁可溶性固形物含量（20℃，按折光计法） $\geq 25\%$ ，pH 值 3.0-5.5，固形物含量 $\geq 55\%$ ；铜 $\leq 5.0\text{mg/kg}$ ，铅 $\leq 0.5\text{mg/kg}$ ，锡 $\leq 250\text{mg/kg}$ 。

③乳酸菌发酵豆汁饮料。利用两株乳酸菌混合发酵黄豆、红芸豆、大白芸豆过滤汁制备乳酸菌发酵豆汁饮料。产品呈相应品种特有色泽，产品无明显分层，状态均匀，允许有少量沉淀或弱凝胶，具有本品特有的滋、气味，无异味，产品总酸（以乳酸计） $\geq 5.0\text{g/L}$ ，可溶性固形物（20℃，折光计法） $\geq 1.0\%$ ；铅 $\leq 0.3\text{mg/kg}$ 。

四、技术成熟度

已通过中试生产，可进行工业化生产，技术成熟。

五、应用情况

本项目研究与哈尔滨米旗食品有限公司合作。在哈尔滨米旗食品有限公司现有厂区内建成甘酸豆项目的生产厂房，购买和安装了蒸煮杀菌发酵罐、种子罐、清洗输送带、干燥箱、微波杀菌设备、豆类包装机、成套饮料生产线、实验室所需要的分析检测和微生物菌种培养等中试生产设备，并完成项目的中试生产，同时进行了市场调研和产品的试销。在调研和试销的 10000 人中，认可程度到 90%。

哈尔滨米旗食品有限公司对本项目科技成果产业化生产兴趣浓厚，信心十足，愿意继续投资推进产业化生产，目前正在筹划资金，准备建设生产厂房，积极推进本项目工业化生产转化工作，但至今还未正式启动工业化生产销售工作。

六、成果转化造价及投资预算

建设每班处理量为 2t 原料豆的绿色甘酸豆休闲食品及豆类发酵饮料生产线，计划每年生产 300 天，每天 2 班组织生产，年处理 600t 豆类原料。预计投资 1.04 亿元，实现年销售收入 1.6 亿元，利税 3800 万元。

七、成果应用案例

无

八、成果合作方式

技术转让或技术入股。

九、联系人及联系方式

联系人：张根生

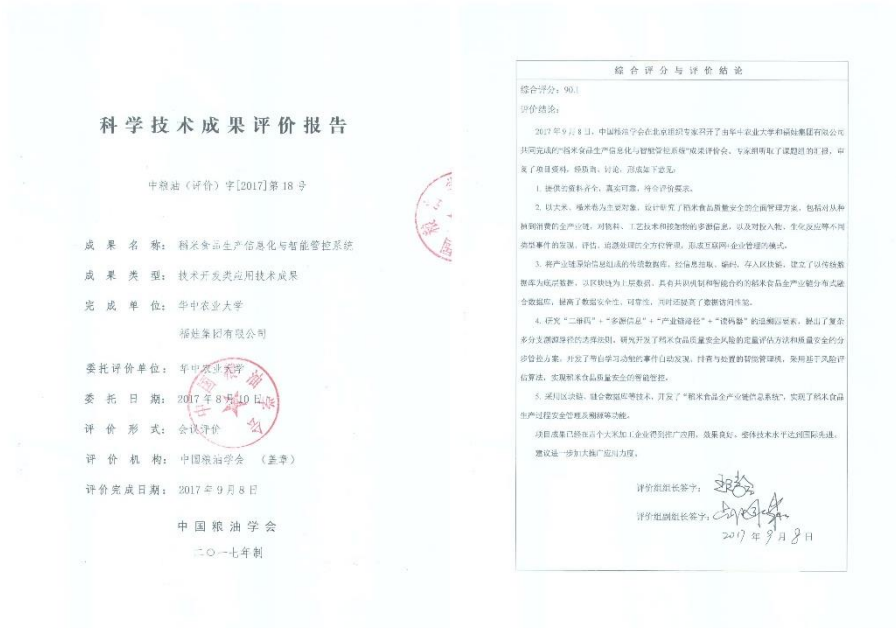
联系方式：移动电话 18345148269；固定电话 0451-84844281；

Email: zhanggsh@163.com

29. 稻米食品生产信息化与智能管控系统

一. 成果来源及简介

该项目以稻米食品及其生产过程为对象，研究从源头到消费产业链全过程的食品质量安全信息的采集、信息分析，研究区块链存储方式和传统数据库存储方式的融合，建立具有分布式多源信息融合能力、数据安全性可靠性高、智能合约管理性能的区块链大数据库。集成区块链及多源信息融合技术，无线传感器网络和数据库等技术，开发了稻米食品安全产业链信息系统，实现了稻米食品生产过程安全管理及溯源等功能。该系统的管理模式、追责适用指标、数据安全指标、兼容性指标、智能化管理和云平台形成了互联网+企业管理的模式，项目成果的应用不仅能带来食品安全控制的好处，还可以扩展到多种业务功能，如供应链管理，市场差异化的改进，提高了企业生产管理效率，降低了管理人员成本，提升了企业的竞争优势。因此该系统具有广阔的推广应用前景。





二. 成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

稻米食品生产信息化与智能管控系统研究的技术内容：

1. 以大米、糙米卷为主要对象，设计研究了稻米食品质量安全的全面管理方案，包括对从种植到消费的全产业链，对物料、工艺技术和接触物的多源信息，以及对投入物、生化反应等不同类型事件的发现、评估、追溯处理的全方位管理，形成互联网+企业管理的模式。

2. 将产业链原始信息组成的传统数据库，经信息抽取、编码，存入区块链，建立了以传统数据库为底层数据，以区块链为上层数据、具有共识机制和智能合约的稻米食品全产业链分布式融合数据库，提高了数据安全性、可靠性，同时还兼顾了数据访问效率。

3. 研究“二维码”+“多源信息”+“产业链路径”+“读码器”的追溯四要素，提出了复杂多分支溯源路径的选择法则。研究开发了稻米食品质量安全风险的定量评估方法，以及质量安全的“监测与日常管理”、“隐患的发现与预警”、“事件的发生与溯源”、“事故处置”、“效果评价”、“信息反馈与技术完善”的分步管控方案。开发了带自学习功能的事件自动发现、排查与处置的智能管理机，采用基于风险评估算法，实现稻米食品质量安全的智能管控。

4. 采用区块链、融合数据库等技术，开发了“稻米食品全产业链信息系统”，实现了稻米食品生产管理及溯源等功能。

对行业发展的意义：

项目成果的应用不仅能带来食品安全控制的好处，还可以扩展到多种业务功能，如供应链管理，市场差异化的改进，为企业生产管理和市场开拓提供了方便快捷的工具和可靠的数据支撑，提高了企业生产管理效率，降低了管理人员成本，提升了企业的竞争优势。同时，该系统也能给公众带去一个更高的食品安全标准和公共福利。随着中国经济的发展，人们的生活水平的提高，对食品安全的要求也愈来愈高，因此对食品安全追溯的需求在不断的增加，为了顺应消费者的需求，未来每个食品加工企业都有可能采用食品生产信息化及管控系统，实现所有食品的安全追溯。因此该系统具有广阔的推广应用前景。

1. 成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

本项目开发了稻米食品全产业链信息系统，实现了稻米食品全产业链信息化及溯源管理，采用区块链技术，提高了数据的安全性，该系统还可以和企业现有的 ERP 系统（企业资源计划，Enterprise Resource Planning）结合互补。

2017 年 8 月 1 日-4 日，湖北省软件评测中心工作人员对稻米食品全产业链信息系统（V1.0）的功能适应性进行了全面、严格的成果鉴定测试，包括首页、育秧、种植、仓储、大米加工、深加工、质检信息、溯源管理、视频等功能，一共 103 个功能，全部通过功能适应性测试。

本项目达到的技术指标与国内外同类先进技术的比较结果见下表:

项目	本项目	其他技术方法
管理模式	全产业链的多源信息的全面管理	信息孤岛、缺失信息、分散管理
基于区块链的 食品安全溯源 技术(融合 数据库)	<p>追责适用指标: 通过用户输入私钥进行数字多重签名, 区块链上的数据具有不可抵赖性和时间戳, 具有共识机制, 确保数据权威性。</p> <p>数据安全指标: 通过分布式存储, 区块链上的数据具有不可篡改性、不易丢失性, 除非攻破一半数量的节点, 篡改的数据才可能被共识。</p> <p>兼容性指标: 和企业现有的 ERP 系统结合互补, 功能不重复, 通过数据接口对接, 建设成本低、速度快。</p>	<p>只有普通网站常用的 MD5 用户登录加密, 且没有多重用户签名, 用户可以抵赖。</p> <p>由于依赖于中心数据库, 一旦其管理员密码外泄或被攻破, 即发生数据篡改或丢失。</p> <p>复杂的数据采集和录入流程, 这些流程本来是企业已有的 ERP 系统具备的, 导致重复的数据采集或录入。</p>
智能化 管理	新的法则、方法方案, 带自学习功能的事件自动发现、排查与处置的智能管理机	人工介入多, 效率低, 响应慢
云平台	安全评估与事件追溯, 实现稻米食品生产的信息化与智能化	反馈简单信息, 缺乏安全性数据

三. 技术成熟度

该成果由中国粮油学会组织的专家进行了评价, 项目成果整体达到国际先进水平。

四 应用情况 (介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)。

项目成果在福娃集团有限公司、湖北金银丰粮食储备有限责任公司及黄冈东坡粮油集团有限公司等公司实施应用, 应用情况见下表。

应用单位名称	应用起止时间	降低管理成本 万元	新增产值 万元
福娃集团有限公司	20014 年 6 月-2017 年 6 月	150	—
湖北金银丰粮食储备有限责任公司	20014 年 6 月-2017 年 6 月	90	3800
襄阳赛亚米业有限公司	2015 年 6 月-2017 年 6 月	60	1200
黄冈东坡粮油集团有限公司	20017 年 1 月-2017 年 6 月	10	—
合计		450	5000

五 成果转化造价及投资预算 (成果转化的资金成本, 以及产业化投资等)

以福娃集团有限公司为例, 其投资明细如下:

项目	单价/万元
室外太阳能自动气象站	8
室内自动气象站 (育秧工厂)	6
室外太阳能 土壤墒情 站	2
室内土壤墒情 站 (育秧工厂)	1.8

项目	单价/万元
室外太阳能 视频监控 站	1
室内视频监控 站	0.8
室外病虫害 防治	12
室外病虫害 防治	8
仓储粮情监测系统	8
生产车间信息采集系统（近红外）	30
成品管理系统	8
WEB 监控平台	18
移动手机安卓客户端	8
合计	111.6

六 成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

湖北金银丰粮食储备有限责任公司一直非常重视科技创新及新成果的应用。从2014年开始，引进华中农业大学项目《稻米食品生产信息化与智能管控系统》，对稻米食品全产业链生产进行监管，严把质量关，对保证产品质量起到至关重要的作用。

该系统的应用，提高了企业生产管理效率，降低了管理人员成本，直接降低管理成本约30万元/年，此外，采用本系统，提高企业的食品安全信用，增强了用户的企业的食品安全信心，提升了企业产品的销售额，使企业新增产值约3800万元，新增利税304万元，为公司的利润做出了重要贡献。

七 成果合作方式

技术转让 技术入股 技术合作。

八 联系人及联系方式

联系人：黄汉英，联系电话：1334996377

E-mail: hhywmx@mail.hzau.edu.cn

30.营养增强型玉米面条（湿面和干面）

推荐单位	齐齐哈尔大学		
科技成果名称	营养增强型玉米面条（湿面和干面）		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	王岩	手机号	18814662200
电子邮箱	pitwang05@163.com	通讯地址（邮编）	黑龙江省齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 （简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片，字数 300—500 字以内）	<p>本成果来源于科技部“星创天地”项目中“玉米主食星创天地”项目，通过酶解技术使部分蛋白质发生降解，增加玉米面条的消化率；通过乳酸菌改性，增加面团面筋蛋白含量，增加玉米面条吸收率，生产出以玉米粉为主要原料的干式和湿式的玉米面条。</p>		
成果技术内容和对行业的意义 （描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义 300-500 字以内）	<p>为增加玉米深加工产品品种及营养吸收消化率，本项目通过酶解和乳酸菌发酵方法，改善玉米粉的质构性质，以玉米粉为主料，配以小麦粉和谷朊粉等配料制备面团，确定干式和湿式玉米面条最佳工艺关键参数，最终完成 2 种玉米面条产品开发，并实现大批量的中试生产。</p> <p>发展主食工业化生产方式具有多种优越性：①能实现批量化生产，促进主食加工规模化；②按照科学配方加工主食品，实现营养化；③按照规格加工快餐主食品，适应人们生活节奏的快速化；④提高主食品的贮藏性，实现运输储存的保鲜化；⑤循环开发利用粮食资源，实现节约化。发展主食工业化的生产方式必然会促进居民膳食消费逐步现代化，从而明显提高人们的生活质量，改善人们的消费方式，有效增强民族体质，促使国民身体健康、精力充沛、延年益寿。更有必要强调的是，发展主食工业化生产方式，不仅能够有力开拓民众膳食消费现代化的广阔发展前景，而且还是开辟粮食等主要农产品深精加工、使农民增加收入和建设新农村的有效途径。这一新型和新兴产业的发展，为推动农产生产化、流通现代化、农村工业化、农产品市场化、农民逐步富裕化注入强大的内在动力，开辟了一条无限广阔的途径，具有深刻的社会经济意义。</p>		
成果技术指标及先进性 （描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）	<p>湿式面条：</p> <p>①酶解：先将蒸馏水灭菌后，加入玉米粉，再将 PH 调至 6.9，加入中性蛋白酶后密封。放入 50℃ 的恒温水浴锅中震荡 2h。</p> <p>②发酵：将酶解好的玉米面放入无菌室中加入适量乳酸菌。</p> <p>③恒温培养：将放入乳酸菌的玉米溶液放入恒温箱中用恒温 40℃ 的温度培养 3h。</p> <p>④离心：把玉米混合液倒入离心杯中，两个离心杯用电子天平进行配平。</p> <p>⑤和面：将离心后的留取。将离心杯中湿的黄色玉米粉取出，进行和面。</p> <p>按改性玉米粉：玉米淀粉：玉米粉：高筋粉：谷朊粉=150:40: 50:140:40 的比例进行混合。加上清液 110ml、加适量油，加 5ml 适量盐进行和面。</p> <p>⑥发面：开始和面后，观察面粉与水变成一个完整面团后取出，然后在醒发 2h。</p> <p>⑦切面：将醒发好的面团在压面条机 1.3mm 轨距处压延 1 次，将面片折叠后反复压延 6 次，将面片切条。</p> <p>⑧煮面：将水烧至微沸状态，将面条放入水中，轻轻搅动，防止面条互相粘连。水沸腾时再加入少量凉水，等其再次沸腾时，面条基本煮熟。</p> <p>干式面条：</p> <p>①活面：将玉米粉加入 35% 的水，加 300g 改性玉米粉和 600g 玉米淀粉，混合均匀。</p> <p>②挤压：将活好的面粉在自熟高筋面条机挤压成型。</p>		

技术成熟度	<input type="checkbox"/> 实验室（或样品） <input type="checkbox"/> 小试 <input type="checkbox"/> 中试 <input checked="" type="checkbox"/> 形成产品 <input type="checkbox"/> 其他
应用情况 （介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）	齐齐哈尔大学大学生创业园“食优客黄金玉米食品有限责任公司”进行推广。
成果转化造价及投资预算 （成果转化的资金成本，以及产业化投资等）	本项目技术是经齐齐哈尔大学玉米研发中心团队经1年多的努力研发的一种营养增强型玉米面条食品。投资20万元，其中包括厂房，和面机，压面机，自熟面条机，包装机，大型烘干箱等。
成果应用案例 （详细介绍成果应用案例）	生产处的干式和湿式两种面条产品应用于大学生创新创业项目进行预售
成果合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 成果（专利）转让、许可 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股作价投资 <input checked="" type="checkbox"/> 项目合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托开发
其他说明	



31. 杂粮加工技术

一、成果来源及简介（简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片）。

1. “十二五”农村领域国家科技计划，粗粮及杂豆食用品质改良及深度加工关键技术研究及示范（2012BAD34B05-07），研究经费 60 万元，项目起止时间 2012.1- 2014.12。

2. 加拿大国际合作项目，Application of Canada Pulse in Biscuits，经费 28 万元，项目起止时间 2014.2-2015.2。

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

淀粉质豆类指的是豌豆、蚕豆、小扁豆、红小豆等淀粉含量（50-60%）高、油脂含量（2-3%）低的豆类，又称为杂豆，我国杂豆种类多、品质优、为世界杂豆生产大国。淀粉质豆类营养丰富，除含有大量的淀粉外，还含有丰富的蛋白质、膳食纤维、多种维生素、矿物质、以及多酚、淀粉酶抑制剂、蛋白酶抑制剂、植物凝集素、抗性淀粉等生物活性物质。然而，淀粉质豆类直接应用于饼干、面包等烘焙食品时存在如下技术问题：（1）、淀粉质豆类形成的面团粘性大、容易粘连饼干模具、脱模困难，造成淀粉质豆类难以在饼干中应用；（2）、淀粉质豆类应用于面包时，面包的醒发体积小，品质差。（3）、淀粉质豆类应用饼干、面包等烘焙食品还存在产品的色泽差、气味淡等问题。

针对淀粉质豆类在饼干、面包等烘焙食品中应用存在的上述问题，开发淀粉质豆类的湿热物理改性、萌芽物理改性技术，系统研究了淀粉质豆类湿热物理改性过程中湿热改性的温度、物料的水分含量等因素对物理改性豆粉的气味、糊化特性、面团的拉伸性、粘性、发酵特性，以及物理改性豆粉的添加量对面团的拉伸性、延展性等质构特性、饼干、面包的色泽、香气、质构等的影响；探讨了豌豆等淀粉质豆类萌芽的条件、萌芽豆粉的物理化学特性及其食品加工特性，开发适合饼干、面包等烘焙食品应用的湿热物理改性、萌芽改性的淀粉质豆类食品；开展了湿热物理改性、萌芽改性淀粉质豆类在饼干、面包等烘焙食品中试规模应用与产业化规模试生产；淀粉质豆类物理改性技术解决了豌豆、小扁豆等淀粉质豆类直接应用于饼干、面包等食品中豆腥味重、消费者难以接受的问题，克服了淀粉质豆类直接应用饼干、面包等烘焙食品时面团粘性大、面饼粘连饼干模具、无法进行生产等技术难题；使用经过物理改性的豆粉加工的饼干、面包等烘焙食品具有豆类烘烤的香气，色泽诱人，提升了产品的感官品质，产品深受消费者的喜爱，企业取得了良好的经济和社会效益。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

1、 湿热物理改性的豌豆粉的技术经济指标：

- （1）湿热物理改性豌豆粉无豌豆的腥味与苦涩味，具有焙烤的香气；
- （2）粉体具有良好的流动性、分散性、外观略带黄色；
- （3）粉体的细度 120-150 目；
- （4）水分含量小于 10%，游离脂肪酸含量小于 5%；
- （5）菌落总数小于 10000cfu/g；
- （6）保质期 12 个月

2、萌芽物理改性豌豆粉的技术经济指标：

- （1）萌芽改性小扁豆粉豆腥味与苦涩味较弱；
- （2）粉体具有良好的流动性、分散性、外观呈浅黄色；
- （3）粉体的细度 120-150 目；
- （4）水分含量小于 10%，游离脂肪酸含量小于 5%；
- （5）菌落总数小于 10000cfu/g；
- （6）保质期 12 个月。

四、技术成熟度。

湿热物理改性、萌芽改性的淀粉质豆类（豌豆、小扁豆、蚕豆等）的豆粉成功应用于饼干、面包等烘焙食品中产业化规模生产，技术成熟。2015 年 2 月 6 日，中国粮油学会在北京组织专家召开了“淀粉质豆类物理改性及其在

烘焙食品中应用”科技成果鉴定会，研究成果达到国内领先水平。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

天津市桂顺斋糕点食品二厂是天津食品集团有限公司直属企业，是生产清真糕点、饼干食品的知名国有企业，年产值超过1亿元。始建于1924年，1993年被国家贸易部认定为“中华老字号”。

2014年1月-12月于天津市桂顺斋糕点食品二厂，将“十二五”国家科技计划课题《粗粮及杂豆食用品质改良及深度加工关键技术研究及示范 2012BAD34B05》科技成果（物理改性的杂豆粉）应用于酥性饼干、韧性饼干、糕点以及面包等烘焙食品的产业化示范生产，共生产、销售含豌豆、小扁豆、蚕豆、红小豆等杂豆饼干80吨，饼干单价40元/公斤，生产、销售杂豆面包60吨，面包单价25元/公斤。总计，产品销售收入800余万元。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）。

成果转化的资金成本大约200万元，主要用于设备投资。

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）。

改性杂豆粉在烘焙食品中的应用。杂豆营养丰富，是一种营养健康的食品加工原料。杂豆除了含有大量的淀粉外，还含有丰富的蛋白质、膳食纤维，人体生长发育所需的B1、B2、PP、E等多种维生素、钙、镁、钾、铁等多种矿物质、以及多酚、低聚糖、淀粉酶抑制剂、蛋白酶抑制剂、植物凝集素等生物活性物质。杂豆具有特定的保健功能，如摄取食用豆类可以显著的降低血清胆固醇含量，从而预防心脑血管疾病发生，经常食用有助于通过增加饱腹感与食欲控制来控制体重增加和减肥，还可预防各种慢性疾病，包括糖尿病、心脏病与癌症等。杂豆烘焙食品市场前景广阔。

针对杂豆类应用于饼干、面包等烘焙食品时具有豆腥味与苦涩味，面团粘性大、脱模困难，面包醒发体积小等问题；研发了杂豆粉的湿热物理改性技术，杂豆粉经过湿热挤压作用，有效的改善了产品的风味与加工品质特性。针对杂豆粉应用于饼干、面包等烘焙食品存在的色泽差、风味淡等问题，通过调控杂豆萌芽过程，研发了杂豆内源酶生物改性技术，提高了萌芽豆粉的还原糖、氨基酸的含量增加，促进美拉德反应，产品的色泽与风味等感官品质明显改善。针对饼干面团杂豆粉添加量较大时，成品饼干硬度大、酥脆性差等问题，开发了饼干面团微发酵技术，降低了饼干硬度、改善了饼干的适口性。

八、成果合作方式。

成果转让，委托合作开发，成果作价入股投资

九、联系人及联系方式。

联系人：天津商业大学 刘建福教授

联系方式：电话 13920862669，

电子邮箱：ljf@tjcu.edu.cn

32.大米主食生产关键技术创新与应用

一、成果来源及简介

针对我国大米主食工业化生产过程中存在的安全隐患和工艺技术、设备装备落后等关键问题，研究大米主食加工用品种筛选技术、大米主食生产中的共性瓶颈技术、发芽糙米及糙米制品高效加工技术、大米主食加工用高效装备、主食米制品生产质量保障体系。先后有 11 项相关成果通过鉴定，共研发 5 大系列 30 多种新产品，申报专利和软件著作权登记权 73 项（其中授权 34 项），发表包括 SCI 和 EI 收录的论文 198 篇，该成果于 2013 年获得湖南省科技进步一等奖。



图1 湖南省科技进步奖奖励证书



图2 本项目发明技术推广的系列米粉



图3 本项目技术推广的发芽糙米及糙米制品



图4 本项目技术推广的方便米饭主食产品

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

1、成果技术内容

本项目主要在 5 个方面予以创新：

(1) 创新大米主食加工用品种筛选技术。从全国收集 500 多个典型栽培稻米品种，构建了大米主食制品原料指纹图谱，筛选出适于大米主食米加工的类型专用稻品种 29 个。

(2) 创新研发突破大米主食生产中的共性瓶颈技术。集成激光光散射、元二色谱、热特性、x-衍射等分析测试手段，研究米淀粉、米蛋白结构特性及其相互作用机理，采用生物酶处理和改性淀粉等天然高分子复配技术，结合二次浸泡、二次蒸煮、高温高湿干燥等工艺，解决了大米主食工业化生产中共生瓶颈技术难题，方便米饭和米线等主食产品成功出口到欧美多个国家。

(3) 创新发明发芽糙米及糙米制品高效加工技术。集成体外矿物质激活酶类、目标营养素控制等技术生产发芽糙米，植酸等抗营养因子得到有效抑制，保健成分伽马氨基丁酸含量比普通发芽米制品高 10-18 倍。在此基础上，开发出糙米卷、糙米茶、糙米饮料等糙米系列制品，占国内 60%以上市场。

(4) 创新大米主食加工用高效装备。开发专用米制品质构重组设备、干燥机、补偿式计量装置、挤压成型装置、挤压喂料装置等多种高效专用加工自动化成套装备，实现了我国传统主食米制品工业化、自动化安全生产。

(5) 创新主食米制品生产质量保障体系。集成 SSR 分子标记、PCR 扩增、无损在线检测、物理防治、HACCP 和溯源体系等技术，构建大米主食制品产业链各环节的质量安全保障体系。

2、对行业的意义

(1) 通过本项目的研发和推广应用，显著推动我国主食米制品工业的快速发展，打破了米制品主食技术由日本等国家垄断的局面。

(2) 显著推动我国米制品加工装备的科技进步，在米线等主食米制品加工装备领域取得了关键性技术突破后，加工设备取代进口，为国家节约了大量外汇，为行业树立了标杆。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

围绕本项目，先后有 11 项相关成果通过鉴定：（1）稻米主食制品生产关键技术研究（国内领先）；（2）传统米发糕的现代加工技术（国际先进）；（3）米制品专用稻良种筛选及高产保优栽培技术（国际先进）；（4）米饭的品质评价与智能电饭煲的研发（国际先进）；（5）全自动食品干燥机的研制及应用（国内领先）；（6）米制品专用粉的生产技术研究（国际领先）；（7）新型健康大米方便食品开发与中试研究（国内领先）；（8）方便米发糕的生产工艺与应用（国际先进）；（9）GABA 大米生产的关键技术与示范；（10）高 γ -氨基丁酸米制品的生产技术（国际先进）；（11）谷物茶饮料生产技术研制（国内领先）。共研发 5 大系列 30 多种新产品，申报专利和软件著作权登记权 73 项（其中授权 34 项），发表包括 SCI 和 EI 收录的论文 198 篇。技术成果先后在湖南、广东、四川、江苏等省市 30 多家企业

四、技术成熟度。

已经在福娃集团有限公司、四川得益绿色食品有限公司、娄底市同星米业有限公司、永州华利工贸有限责任公司、湖南金健米业股份有限公司、佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司电饭煲公司、湖南金凤食品有限责任公司、黄冈东坡粮油集团有限公司等 30 多家企业推广应用，近三年累计新增产值 118.145 亿元，利税 10.6542 亿元，创汇 6989.5 万美元，节支 6.9832 亿元。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

技术成果先后在湖南、广东、四川、江苏等省市 30 多家企业推广应用，其中重点推广应用企业有福娃集团有限公司、四川得益绿色食品有限公司、娄底市同星米业有限公司、永州华利工贸有限责任公司、湖南金健米业股份有限公司、佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司电饭煲公司、湖南金凤食品有限责任公司、黄冈东坡粮油集团有限公司，2010 至 2012 年累计新增产值 118.145 亿元，利税 10.6542 亿元，创汇 6989.5 万美元，节支 6.9832 亿元。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）。

具体按开发内容定。

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）。

相关技术成果首先在佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司电饭煲公司、四川得益绿色食品有限公司、福娃集团有限公司、湖南金健米业股份有限公司等公司进行中试和产业化。2002年起先后在湖南、广东、四川、江苏等省市 30 多家企业推广应用,近三年累计新增产值 118.145 亿元,利税 10.6542 亿元,创汇 6989.5 万美元,节支 6.9832 亿元。

八、成果合作方式。

项目合作开发、委托开发。

九、联系人及联系方式。

联系人：林亲录，

联系方式：0731-85623241, 13975861228, linq10403@126.com

联系地址：湖南省长沙市韶山南路 498 号

33.农产品加工副产物蛋白资源酶法制备生物活性肽关键技术

一、成果来源及简介

本项目为自筹项目，已授权国家发明专利4件，专利号为别为：ZL 201310137894.4，ZL 201310113821.1，ZL 201310112362.5，ZL 201310113267.7。项目以小麦胚芽蛋白、麦谷蛋白、甜高粱蛋白、蚕丝蛋白、蚕蛹蛋白等农产品加工副产物蛋白资源为开发对象，利用超声处理集成酶膜耦合等技术辅助酶法制备生物活性肽，极大地提高了蛋白资源的转化率和产物生物活性，可作为食品、药品和化妆品行业产品的功能因子（添加剂）使用。

二、成果技术内容和对行业的意义

1、主要技术内容

以加工副产物中蛋白为原料，利用超声预处理手段改性蛋白结构，先对处理后的蛋白进行酶解，再通过酶膜耦合技术进一步水解蛋白酶解残渣，水解产物经喷雾干燥制成生物活性肽粉末。该技术制备的生物活性肽具有较强的降血压、抗氧化和免疫活性，与传统酶解相比，蛋白产物转化率也得到了大幅提升。

2、对行业的意义

农产品加工业产生的副产物具有品种多、产量大和利用价值高等特点，是重要的能量、营养和可利用物质来源。目前副产物中蛋白资源浪费严重，附加值不高。利用现代酶解技术从这些蛋白资源中制备生物活性肽对提高粮食加工企业的竞争力和经济效益具有积极意义，市场前景广阔。

三、成果技术指标及先进性

利用超声处理集成酶膜耦合等技术辅助酶法制备生物活性肽，使酶解产物活性提高15%以上，产物转化率提高20%以上，实现了蛋白资源高效利用，产物活性具有良好的降血压活性、抗氧化活性和免疫活性，此外，蛋白酶使用率得到了提高，比传统提高了12%左右。该技术操作工艺简单，有利于工业化生产。

四、技术成熟度

该技术经多年研究，现已成熟，可以形成稳定的产品，在“诺梵蚕丝面膜”中得到应用。

五、应用情况

成果应用于中蚕科技有限公司出品的“诺梵蚕丝面膜”，产品深受消费者青睐。

六、成果转化造价及投资预算

生产车间约150万，生产线约150万，总计约300万。

七、成果应用案例

中蚕科技有限公司出品的“诺梵蚕丝面膜”中添加量了本成果的生物活性肽，提高了面膜美白、淡斑等功效。

八、成果合作方式

成果合作，技术转让。

九、联系人及联系方式

单位：江苏科技大学

联系人：贾俊强，桂仲争

联系电话：15105293895（贾），15805295252（桂）

E-mail: junqiangjia2008@163.com（贾），srizzgui@hotmail.com（桂）



34.非均质嵌入面条的开发应用

一、成果来源

该成果由湖北省粮食局科技成果转化资金项目支持。该成果申请号或专利号：201711178427.0。

二、成果技术内容和对行业的意义

本技术主要是利用小麦加工中的副产物（三等粉），然后以合适的比例将小麦加工副产物嵌入到面条产品中，以达到改善挂面分条质量问题、增加产品营养价值的目的。非均质嵌入嵌入营养挂面生产创新工艺在复合阶段，在两初压面片中间，增加一个面片，该面片含水量较高，面筋充分形成，能很好将两初压面片黏合在一起，也增强了面片的强度，减少了断条，提高了面条的正品率。

三、成果技术指标及先进性

该成果主要是将小麦加工过程中产生的三等粉（次粉）按照一定比例嵌入到面条中的产品，增强面片间的粘合力，减少断条，提升面条的感官品质。挂面流程图如图1所示。

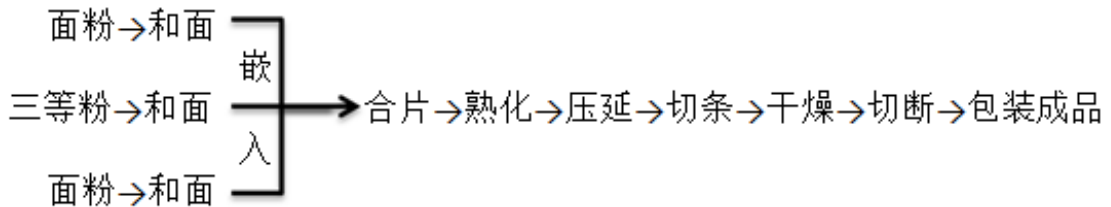


图1 挂面加工工艺流程图

三等粉的面粉粉质拉伸试验结果显示，三等粉的粉质拉伸性能与传统面条性能差别不大，在标准能够接受的范围以内。

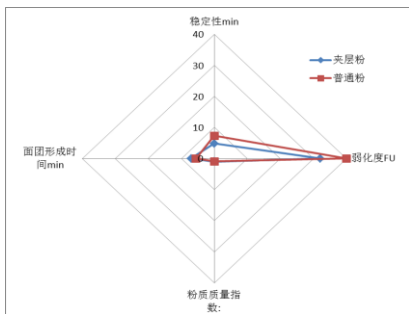


图2 夹层粉与普通粉的粉质比较

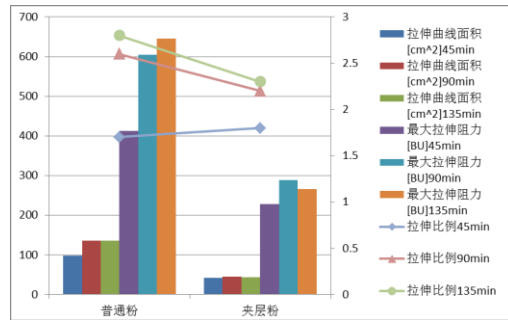


图3 普通粉与夹层粉的拉伸比较

纯三等粉做出来的夹层面与嵌入夹层做出来的多层面与普通面的拉伸试验与 TPA 试验结果显示，夹层面，多层面，普通面三者的性能差别不大，且在标准能够接受的范围以内。

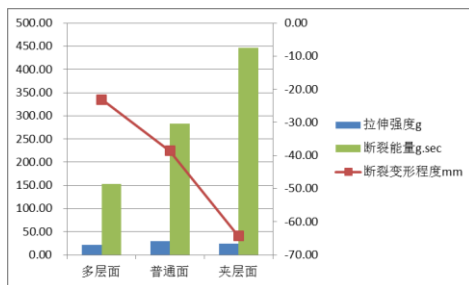
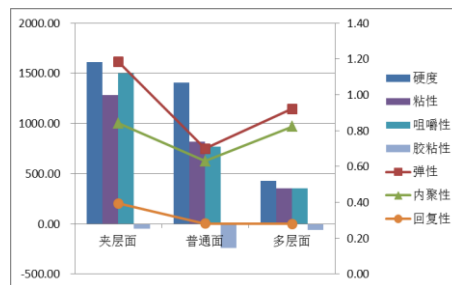


图4 拉伸试验比较图



5 TPA 试验比较

嵌入式挂面各项理化指标的测试结果均符合标准。

表 1 理化指标

项目	指标	测定	评价
水分含量%	≤14.5	14.19	合格
酸度(mL/10g)	≤4.0	3.5	合格
熟断条率%	≤5.0	0	合格
烹调损失率%	≤10.0	7.57	合格
烹煮时间 min	-	6.5	-



自制成品图片

四、技术成熟度

该项目在实验室研制出相应产品，已进入中试阶段。

五、应用情况

该项目目前已在小范围进行实际生产。

六、成果转化造价及投资预算

在原挂面条生产线上增加一台复合机即可。设备价格 5-10 万。

七、成果应用案例

该工艺与传统工艺比较，有较好的经济效益。其效益表现在三个方面。(1)降低原料成本。用三等(普通)粉替代特一粉，现行差价 1600 元/吨，若按每班生产 10 吨挂面，每班可用 2 吨三等粉替代特一粉，即可降低原料成本 3200 元。(2)可提高销售价格。非均质嵌入(多层)营养挂面，有较多买点，比如多层，至少三层，也可称为夹心挂面，多色挂面等，其销售价格比普通挂面可提高其售价 0.2-0.5 元/500g，即每吨增值 400-1000 元，每班增值 4000-10000 元。(3)降低生产成本。该工艺减少了断条，减少回机处理量，从而提高正品率，提高了生产技术经济指标，也降低生产成本。

该工艺与传统工艺比较，营养效果好。按照中医理论，三分治，七分养，挂面属于主食食品，采用三等粉，其粗纤维与矿物质含量增加，特别对老年人，肥胖者、糖尿病人、心血管病人，痢疾或消化不良人等都有较好的食疗作用。

我省目前挂面生产企业有 100 多家，年生产能力近 30 万吨，若有 10%的采用多层挂面生产工艺，其产量达 3 万

吨，能增值 1200 万-3000 万元，在目前粮食企业增收普片困难时期，该收益较为可观，具有较好的市场前景。

八、成果合作方式

该项目可采用成果转化、技术入股或者项目合作开发的形式合作。

九、联系人及联系方式

该成果由湖北大学知行学院完成. 联系人：叶敏；联系方式：15972077978；邮箱：2234604167@qq.com

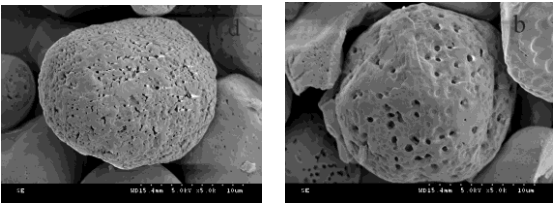
35. 发酵玉米加工淀粉副产物生产富含益生菌和活性肽的新型饲料

推荐单位	齐齐哈尔大学食品与生物工程学院		
科技成果名称	发酵玉米加工淀粉副产物生产富含益生菌和活性肽的新型饲料		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	联系人：王燕	手机号	13604524702
电子邮箱	wangyan0468@126.com	通讯地址（邮编）	齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 （简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片，字数 300—500 字以内）	<p>该科技成果来源于黑龙江省应用技术研发重大项目“玉米蛋白生物加工关键技术与产品开发”和黑龙江省自然科学基金“活菌富玉米肽饲料对仔猪生长性能和免疫性能的影响及作用机制”。项目的研发主要基于玉米淀粉加工的主要副产物玉米蛋白粉，其蛋白氨基酸总量高于豆粕和鱼粉，但是以醇溶蛋白(68%)为主，不易被吸收，且氨基酸不平衡，因此限制了玉米蛋白粉的有效利用。本项目以玉米蛋白粉为主要原料，采用地衣芽孢杆菌和植物乳酸菌协同发酵生产富含益生菌和活性肽的饲料，以提高玉米蛋白粉的蛋白利用率。该发酵饲料不仅满足富含抗氧化肽又富含益生菌，可以改善乳仔猪肠道环境，同时可以有效利用植物蛋白资源。本成果所用的发酵菌株是经过严格筛选得到的高产蛋白酶的地衣芽孢菌种和植物乳酸菌，操作简单，产酶周期短，便于规模化生产。</p> 		
成果技术内容和对行业的意义 （描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义 300-500 字以内）	<p>本成果是以采用以玉米蛋白粉和麸皮（比例为 7：3）的生料作为底物，复合微生物协同固态发酵（呼吸袋法）制备新型富含益生菌和活性肽的新型饲料。其中地衣芽孢杆菌的接菌量为 0.5×10^9 CFU/g，乳酸菌的接菌量为 0.5×10^{10} CFU/g，先接入地衣芽孢杆菌 48h，间隔 48h 加入乳酸菌，硫酸铵添加量为 0.5%，尿素添加量为 0.5%，温度为 33℃。</p> <p>由于可溶性肽（小肽）具有很多功能性（抗氧化性），活的益生菌具有免疫活性，因而本发明为发酵蛋白饲料替代抗生素提供了新的思路和研究基础。通过动物饲喂试验表明，该发酵饲料可以显著提高饲料的适口性，增加了动物的采食量，从而提高了动物的生产性能。通过动物免疫相关指标的测定，证实该发酵饲料能提高了动物的免疫性能。</p> <p>另外，本发明采用的是来源广泛的玉米蛋白粉为主要培养基，为玉米蛋白的开发利用提供了新的途径，玉米蛋白资源的开发不仅可以有效改善蛋白资源短缺的现状，而且可以为玉米蛋白工业精深加工与转化奠定坚实的基础。</p>		

<p>成果技术指标及先进性 (描述成果技术指标,以数据形式介绍成果)</p>	<p>利用发酵过程中两种菌产生的多种蛋白酶将玉米蛋白粉中的不溶性蛋白转变成可溶性肽,使可溶性肽(小肽)含量由 20.24mg/g 提高到 92-112mg/g(福林酚法),且可溶性肽(小肽)的抗氧化活性达到为 117.67U/ml,益生菌的数目达到 1×10^8CFU/g(平板菌落技术法),并提高了总氮的含量(44%,凯式定氮法)。本发明发酵菌株是经过严格筛选得到的高产蛋白酶的地衣芽孢菌种和乳杆菌,操作简单,产酶周期短,便于规模化生产。</p>
<p>技术成熟度</p>	<p><input type="checkbox"/>实验室(或样品) <input type="checkbox"/>小试 <input checked="" type="checkbox"/>中试 <input type="checkbox"/>形成产品 <input type="checkbox"/>其他</p>
<p>应用情况 (介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)</p>	<p>四川恒利通牧业有限公司已将该产品应用在乳仔猪的生产上取得效益如下:新增利润(配合饲料)=销售收入\times2%;2016年:销售配合饲料 3.12 万吨,其中发酵饲料 1560 吨,每吨配合饲料 0.3 万元,销售收入=31200\times0.3=9360 万元,利润=9360 万元\times2%=187.2 万元。</p> <p>哈尔滨无抗生态养殖服务部也将其应用在断奶仔猪和保育猪上,动物实验表明提高了各阶段猪的生产性能,富含的益生菌和活性肽能调节动物肠道的微生态环境,改善肠道健康状况,降低疾病的发生,从而降低抗生素的用量。取得的经济效益如下:新增利润(发酵饲料)=销售收入\times12%,2015年:销售发酵饲料 1000 吨,每吨 0.36 万元,销售收入=1000\times0.36=360 万元,2016年,销售发酵饲料 1500 吨,每吨 0.38 万元,销售收入=1500\times0.38=570 万元,利润=570 万元\times0.12=68.4 万元。</p>
<p>成果转化造价及投资预算 (成果转化的资金成本,以及产业化投资等)</p>	<p>发酵设备、厂房等一次性投资 300 万元。</p>
<p>成果应用案例 (详细介绍成果应用案例)</p>	<p>该成果已应用于乳仔猪生产,选取窝产次一致和品种一致的 7 日龄仔猪,自由采食,自由饮水。仔猪免疫和消毒程序等饲养管理按猪场常规进行。实验采用随机分组实验设计,实验分为 1 个对照组,1 个实验组,每个组 5 窝,实验日粮按照乳仔猪的营养需要制定(NRC,1997)。分别于 7d、28d 空腹 12h 称乳仔猪体重,计算每窝仔猪的平均日增重和料重比。对照组的乳仔猪和实验组的乳仔猪平均日增重无显著差异($P>0.05$)。与对照组相比,实验组乳仔猪的料重比有增加的趋势,但是统计上无显著差异($P>0.05$)。</p> <p>实验结束时,连续 3 天采集粪样并冷藏,3 天的混合在一起,并采用 HCL 不溶灰分的内源指示剂法测定各营养物质的消化率(粗蛋白、粗脂肪、粗纤维和钙磷)。肛门采粪,采用 MRS 和麦康凯培养基培养粪便微生物,平板菌落计数法测定大肠杆菌和乳酸菌的个数。实验结果表明,与对照组相比,实验组的乳仔猪的粗蛋白、粗脂肪和钙的消化率均显著增加($P<0.05$),说明添加发酵饲料促进了蛋白质、脂肪和钙的吸收。而对于磷和纤维均有增加的趋势,但是无显著差异($P>0.05$)。实验组的乳仔猪粪便中的乳酸菌数目显著高于对照组($P<0.05$),而乳仔猪的粪便中的大肠杆菌的数目显著低于对照组($P<0.05$),这说明日粮中添加发酵饲料能明显改善肠道菌群,增加了有益菌的数目,降低了有害菌的数目,使乳仔猪肠道菌群更加平衡。</p> <p>每窝取 2 个结束时采血清 5mL,静置 2h,3000r 离心 10min(现场冰盒冻存或直接置于冰箱-20 保存),测定血清生化指标和免疫指标(谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶、葡萄糖、尿素、尿酸、肌酐、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、胆固醇、血清尿素氮、总蛋白、白蛋白、总抗氧化能力、超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶、丙二醛、免疫球蛋白 IgA、IGM、IGg)。与对照组相比,实验组的血清总蛋白含量、球蛋白含量、碱性磷酸酶含量均显著增加($P<0.05$),尿素氮含量显著降低($P<0.05$)。由于血清总蛋白含量与蛋白质沉积呈正相关,血清尿素氮含量与蛋白质沉积呈负相关,因此实验结果说明,饲喂实验组日粮的乳仔猪能显著增加</p>

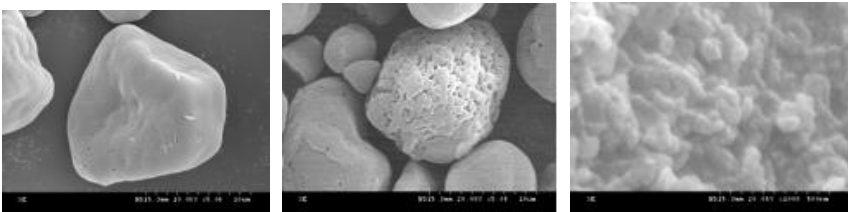
	<p>($P < 0.05$) 蛋白质的沉积, 从而提高了日粮蛋白质的利用率。碱性磷酸酶的含量与生长速度密切相关, 从实验组的碱性磷酸酶的含量显著高于对照组 ($P < 0.05$) 来看, 实验组的乳仔猪的增长速度比对照组的生长速度理论上快。实验组乳仔猪的血清球蛋白含量显著高于对照组 ($P < 0.05$), 说明添加发酵饲料的实验组乳仔猪的免疫性能增加。与对照组相比, 实验组的乳仔猪血清与脂肪利用相关的指标及与肝脏功能相关的指标均无显著差异 ($P > 0.05$), 说明添加发酵饲料的实验组乳仔猪的代谢功能未受影响。另外实验组乳仔猪的尿酸的含量显著降低 ($P < 0.05$), 说明对肾脏的功能起到了改善的作用。</p> <p>同时测定血清的抗氧化指标和免疫指标。结果表明, 乳仔猪的血清总抗氧化能力和超氧化物歧化酶活性显著增加 ($P < 0.05$)。而血清丙二醛是脂质过氧化产物, 具有细胞毒性, 实验组的血清丙二醛的含量显著降低 ($P < 0.05$)。综上, 通过血清抗氧化指标的评价, 表明该发酵饲料的添加能显著增加了血清的抗氧化能力 ($P < 0.05$)。与对照组相比, 实验组的血清 IgG 和 IgM 的含量显著增加 ($P < 0.05$), 而血清 IgA 也有升高的趋势, 但是无显著差异, 说明该发酵饲料的添加显著提高了血清的免疫水平。</p>
成果合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 成果 (专利) 转让、许可 <input type="checkbox"/> 技术入股作价投资 <input type="checkbox"/> 项目合作开发 <input type="checkbox"/> 委托开发
其他说明	

36.玉米淀粉颗粒低温冻融特性及冻融变性机制的研究

推荐单位	齐齐哈尔大学 食品与生物工程学院		
科技成果名称	玉米淀粉颗粒低温冻融特性及冻融变性机制的研究		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	余世锋	手机号	13895992193
电子邮箱	yushifeng2013@126.com	通讯地址 (邮编)	黑龙江省齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 (简要描述该成果来源,并提供像素不低于640*480 的图片,字数300—500 字以内)	<p>项目以玉米淀粉为原料,采用低温冻融处理玉米淀粉颗粒,通过冻融过程中形成冰晶产生的微机械力、水分迁移等作用力破坏玉米淀粉颗粒特性,控制冻融条件改变玉米淀粉颗粒内部孔道和表面形态,成功改变玉米淀粉颗粒内部孔道和表面形态,建立了低温冻融法制备玉米多孔淀粉新方法,该成果在玉米淀粉冻融改性理论方面取得了重大突破,具有重要理论意义。</p> 		
成果技术内容和对行业的意义 (描述成果技术内容或技术特点,以及对行业发展的意义 300-500 字以内)	<p>玉米淀粉是一种重要的原料,广泛应用于焙烤食品、医药及食品工业等领域,目前,我国玉米淀粉产量可达 1800 万吨左右,玉米淀粉资源非常丰富。国内外在淀粉变性方法方面研究报道较多,玉米淀粉变性方法主要有化学、物理、生物及复合变性等。但化学变性需要改变淀粉的化学结构或引入新的基团或化学试剂,将化学变性淀粉应用于食品工业领域需要考虑和评价其安全性问题,生物变性需要酶化学试剂成本较高,复合变性工艺相对较为复杂,不利于生产。而物理变性淀粉不引入新基团、无化学试剂残留,具有无污染、安全性高、效率高等众多优点,而倍受国内外学者的广泛关注。目前,冻融变性被认为是一种温和且有效的淀粉物理改性方法。低温冻融法制备玉米多孔淀粉新方法,玉米多孔淀粉可作为吸附剂、包埋剂等,在食品、医药、材料等领域具有广泛应用前景,在淀粉物理改性方面具有良好应用前景。</p>		
成果技术指标及先进性 (描述成果技术指标,以数据形式介绍成果)	<p>低温冻融法制备玉米多孔淀粉新方法,玉米多孔淀粉可作为吸附剂、包埋剂等,在食品、医药、材料等领域具有广泛应用前景,在淀粉物理改性方面具有良好应用前景。</p>		
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 实验室(或样品) <input type="checkbox"/> 小试 <input type="checkbox"/> 中试 <input type="checkbox"/> 形成产品 <input type="checkbox"/> 其他		

<p>应用情况 (介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)</p>	<p>实验室阶段已完成，取得阶段性成果。</p>
<p>成果转化造价及投资预算 (成果转化的资金成本，以及产业化投资等)</p>	<p>低温冻融法制备玉米多孔淀粉新方法，是一种绿色无污染新改性方法，预计有良好的经济效益，在淀粉物理改性方面具有良好应用前景。</p>
<p>成果应用案例 (详细介绍成果应用案例)</p>	<p>无</p>
<p>成果合作方式</p>	<p> <input type="checkbox"/> 成果(专利)转让、许可 <input type="checkbox"/> 技术入股作价投资 <input checked="" type="checkbox"/> 项目合作开发 <input type="checkbox"/> 委托开发 </p>
<p>其他说明</p>	<p>无</p>

37.玉米淀粉纳米晶的制备分离、微观结构与性质及形成机制的研究

推荐单位	齐齐哈尔大学 食品与生物工程学院		
科技成果名称	玉米淀粉纳米晶的制备分离、微观结构与性质及形成机制的研究		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	余世锋	手机号	13895992193
电子邮箱	yushifeng2013@126.com	通讯地址（邮编）	黑龙江省齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 （简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片，字数 300—500 字以内）	<p>以糯性和非糯性玉米淀粉为原料，制备不同浓度玉米淀粉乳液，采用超声-酶解复合法处理玉米淀粉乳液，生成淀粉纳米晶，通过微滤膜分离淀粉纳米晶与淀粉残体，获得玉米淀粉纳米晶液，进而沉淀、离心、冻干，最终获得玉米淀粉纳米晶，并测定玉米淀粉纳米晶的微观结构、物理化学性质及功能性质，分析了玉米淀粉纳米晶的制备因素、微观结构及性质间相关性，并把玉米淀粉纳米晶应用于食品领域。</p> 		
成果技术内容和对行业的意义 （描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义 300-500 字以内）	<p>玉米淀粉纳米晶是由淀粉颗粒除去非结晶无定形部分后得到长 20-40nm、宽 15-30nm、厚 5-7nm 的片状晶体。研究发现淀粉纳米晶是一种性能优良的复合材料强化剂和填充剂，淀粉纳米晶可作为接枝剂、交联剂、胶黏剂和热敏传感器应用于化工及生物材料领域。而且，淀粉纳米晶可作为食品物性控制剂、脂肪替代物和药物载体而在医药和食品医药工业领域具有良好潜在应用价值。</p>		
成果技术指标及先进性 （描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）	<p>完成了实验室阶段试验，建立了淀粉纳米晶制备方法。</p>		
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 实验室（或样品） <input type="checkbox"/> 小试 <input type="checkbox"/> 中试 <input type="checkbox"/> 形成产品 <input type="checkbox"/> 其他		

<p>应用情况</p> <p>(介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)</p>	<p>实验室阶段已完成，取得阶段性成果。</p>
<p>成果转化造价及投资预算</p> <p>(成果转化的资金成本，以及产业化投资等)</p>	<p>玉米淀粉经酶解后，主产物为玉米淀粉纳米晶，副产物为低聚糖和糊精产品。</p> <p>淀粉纳米晶（产率 40%）：以年产 100 万吨玉米淀粉厂为例，玉米淀粉纳米晶产率按 40% 计算，则玉米淀粉纳米晶年产量达到 40 万吨，纳米晶按市场价 20 元/kg（参考微晶纤维素市场价），则年收益 80 亿元。</p> <p>低聚糖（产率 20%）：以年产 100 万吨玉米淀粉厂为例，低聚糖产率按 20% 计算，则低聚糖年产量达到 20 万吨，低聚糖按市场价 20 元/kg（以食用葡萄糖市场价格 20 元/kg 为参考参），则年收益 40 亿元。</p> <p>糊精产品（产率 25%）：以年产 100 万吨玉米淀粉厂为例，糊精产率按 25% 计算，则糊精产品年产量达到 25 万吨，糊精按市场价 10 元/kg，则年收益 25 亿元。</p> <p>玉米淀粉：市场价 2.5 元/kg, 100 万吨，则需 2.5 亿元。</p> <p>设备投资：按 17.5 亿元计算。</p> <p>人工成本：按 20 亿计。</p> <p>预期总收益：105 亿元。</p> <p>社会效益：可带动玉米深加工企业发展，产生社会效益初步估计 500 亿。。</p>
<p>成果应用案例</p> <p>(详细介绍成果应用案例)</p>	<p>无</p>
<p>成果合作方式</p>	<p><input type="checkbox"/> 成果（专利）转让、许可 <input type="checkbox"/> 技术入股作价投资</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 项目合作开发 <input type="checkbox"/> 委托开发</p>
<p>其他说明</p>	<p>无</p>

38.大米 RS3 型抗性淀粉的制备及应用研究

推荐单位	齐齐哈尔大学 食品与生物工程学院		
科技成果名称	大米 RS3 型抗性淀粉的制备及应用研究		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	余世锋	手机号	13895992193
电子邮箱	yushifeng2013@126.com	通讯地址（邮编）	黑龙江省齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 （简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片，字数 300—500 字以内）	<p>大米 RS3 型抗性淀粉是淀粉在糊化后由淀粉回生而产生，它具有抗性淀粉独特的生理功能，且具有颗粒细小、颜色白腻、风味淡、持水力温和等特点而可作为传统膳食纤维的最佳代替物，以增加食品的脆性、改善口感、减少食品的膨胀度等，它是一种优质的食品功能性添加因子。</p> <p>本项目以大米为原料，研究了超声功率和时间、酶解条件、反复冻融对大米 RS3 型抗性淀粉形成以及抗性淀粉物化性质的影响，确定了大米 RS3 型抗性淀粉最佳超声条件、酶解条件、水分含量范围、大米淀粉种类和冻融处理次数等工艺条件，并应用于食品中。因此，本研究为大米深加工的一个新方向，符合我省的经济发展战略，项目的成功将为我省大米深加工行业的发展起到推动作用，有助于大米深加工行业的可持续发展。</p>		
成果技术内容和对行业的意义 （描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义 300-500 字以内）	<p>大米 RS3 型抗性淀粉是淀粉在糊化后由淀粉回生而产生，它既具有抗性淀粉独特的生理功能，且具有颗粒细小、颜色白腻、风味淡、持水力温和等特点而被作为传统膳食纤维的最佳代替物，以增加食品的脆性、改善口感、减少食品的膨胀度等，它是一种优质的食品功能性添加因子。本研究为大米深加工的一个新方向，符合我省的经济发展战略，本项目的研究有助于推动我省大米深加工行业的发展。“大米 RS3 型抗性淀粉的制备及应用研究”（项目合同编号：NYGG-201318）已完成了实验研究，并进行了工艺优化，在最佳超声条件、酶解条件、水分含量范围、大米淀粉种类和冻融处理次数等工艺条件，大米抗性淀粉产率超过 12%。目前，日、美等一些国家已有含抗性淀粉产品出售，抗性淀粉价格为普通淀粉价格的 20 倍左右，而我国关于共大米抗性淀粉的研究才刚刚起步。目前，抗性淀粉需求量每年大约 1 万吨左右，主要作为添加因子应用于保健食品，需求仍处于不断上升阶段。因此，抗性淀粉市场前景十分广阔。</p>		
成果技术指标及先进性 （描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）	<p>完成了实验室阶段试验，建立了大米 RS3 型抗性淀粉，并应用于面包生产，效果良好。</p>		

技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 实验室（或样品） <input type="checkbox"/> 小试 <input type="checkbox"/> 中试 <input type="checkbox"/> 形成产品 <input type="checkbox"/> 其他
应用情况 （介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）	实验室阶段已完成，取得阶段性成果。
成果转化造价及投资预算 （成果转化的资金成本，以及产业化投资等）	若按 1 吨大米计算（水分含量 10%，大米淀粉提取率按 93%），抗性淀粉提取率按 12%，则可以制备出约 100kg 大米抗性淀粉，副产品大米蛋白 70kg，副产品低聚糖或葡萄糖约为 700kg。1 吨大米市场价约为 5000 元（1kg 大米按 5 元计）；100kg 大米抗性淀粉则为 1 万元（抗性淀粉价格约为 100 元/kg）；70 千克大米蛋白（按 20 元/kg 计），则为 1400 元；低聚糖或葡萄糖，回收率用，制备成糖品加以利用，按 1kg 为 10 元计算，则为 7000 元。α-淀粉酶量添加量，按 5% 计算，1 吨大米需酶量为 50kg，成本为 2000 元；其它水电费等按 1000 元计算。由此计算，1 吨大米抗性淀粉毛利润为 1.04 元。若建厂年处理 100 吨大米，则可获得毛利润 104 万元。前期投资为超声处理设备和酶解罐、刮刀离心机及干燥设备等，一次性投资不大，大米抗性淀粉投资后将会产生良好的经济效益和社会效益非常显著。
成果应用案例 （详细介绍成果应用案例）	无
成果合作方式	<input type="checkbox"/> 成果（专利）转让、许可 <input type="checkbox"/> 技术入股作价投资 <input checked="" type="checkbox"/> 项目合作开发 <input type="checkbox"/> 委托开发
其他说明	无

39. 冲泡型方便速食大碴粥生产技术

推荐单位	齐齐哈尔大学 食品与生物工程学院		
科技成果名称	冲泡型方便速食大碴粥生产技术		
技术持有人（盖章） 或联系人姓名	焦岩	手机号	18714319001
电子邮箱	jiaoyan_3000@126.com	通讯地址（邮编）	齐齐哈尔市建华区文化大街 42 号
科技成果来源及简介 （简要描述该成果来源，并提供像素不低于 640*480 的图片，字数 300—500 字以内）	<p>大碴粥是我国传统食品，由于大碴粥含有玉米大部分营养成分，营养丰富，口味良好，自古以来深受人们的喜爱。而目前大碴粥制作方式多以家庭式为主，主要存在着加工时间长、营养性差、适口性不好、不方便携带和易回生等诸多问题。</p> <p>本项目技术是经济齐哈尔大学玉米研发中心团队经 2 年多的努力研发的一种新型方便速食营养型食品。本项目开发一种方便、速食、营养丰富和口感良好的冲泡型大碴粥产品，以方便速食为特色，解决了玉米粥的回生等问题，对于促进玉米深加工产业和方便食品加工业的发展具有重要意义。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
成果技术内容和对行业的意义 （描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义 300—500 字以内）	<p>本项目技术是以东北绿色玉米碴为原料，经过生物技术处理防回生、蒸煮、分离、超高温短时灭菌等工序制得方便速食大碴粥。产品具有风味纯正，冲泡即食，营养全面等特点，是居家旅行必备的一种健康食品。</p> <p>提高了玉米资源利用率，提高了产品附加值；填补了国内同类玉米方便粥类速食营养食品领域的空白，具有很大的经济效益和社会效益，市场潜力巨大。</p>		
成果技术指标及先进性 （描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）	<p>技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 玉米大碴粥口感好，有效解决了玉米碴回生技术难题。 2. 方便即食，热水冲泡食用型。 <p>技术水平：该技术成果已经获得国家发明专利，在国内同行业技术属于领先水平。</p>		

技术成熟度	<input type="checkbox"/> 实验室（或样品） <input type="checkbox"/> 小试 <input type="checkbox"/> 中试 <input checked="" type="checkbox"/> 形成产品 <input type="checkbox"/> 其他
应用情况 (介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)	可用于玉米深加工、快餐和方便食品加工等加工企业。
成果转化造价及投资 预算 (成果转化的资金成本, 以及产业化投资等)	投资建厂: 厂房面积 2000 平方米, 设备 500 万元, 流动资金 500 万元。年产 100 万盒大碴粥, 价值 600 万元, 税收 100 万元, 利润 200 万元。
成果应用案例 (详细介绍成果应用案例)	本产品专利技术可通过专利技术转让方式给应用企业, 可根据成果需求应用情况, 在厂房设计、设备选型、产品开发及企业标准等相关工作提供技术支持。
成果合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 成果(专利)转让、许可 <input type="checkbox"/> 技术入股作价投资 <input type="checkbox"/> 项目合作开发 <input type="checkbox"/> 委托开发
其他说明	

40.碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用

一、成果来源及简介

“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”成果源于国粮武汉科学研究设计院自主研发项目。项目重点解决淀粉糖生产过程中蛋白分离工序助滤剂添加的难题。经湖北省食品科学技术学会鉴定，“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”成果达到国内领先水平。该成果知识产权归属于国粮武汉科学研究设计院有限公司。

“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”成果创新性地提出了卧螺离心机进行蛋白分离以避免传统工艺中工作环境差、生产不连续的问题，提出了卧螺离心机分离淀粉糖生产中蛋白的工艺参数，提高了淀粉糖生产中副产品蛋白的产品质量，同时降低了工人劳动强度。该成果已应用于淀粉糖生产企业，经济效益显著，具有良好的推广应用前景。



二、成果技术内容和对行业的意义

采用卧螺离心机进行蛋白分离。此工艺技术可以降低传统工艺采用的板框过滤机敞开放式操作容易造成米蛋白二次污染的几率，同时可降低米蛋白中水分含量，降低干燥能耗。此工艺技术方法独特、简单、成本低、得到价值高的产品。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

我国的米淀粉糖加工企业中，主流的加工工艺，都是通过浸泡、磨浆、液化、过滤、糖化、脱色、离交、蒸发的工艺制取淀粉糖，其中液化工段后，米蛋白颗粒由于高温高压喷射而带静电絮凝在一起，过滤工段采用板框过滤机对米蛋白进行过滤，板框过滤机卸料时需要将滤板拉开，米蛋白就暴露在外部环境中，容易造成米蛋白污染，影响米蛋白品质，并且板框压滤机脱水后的蛋白水分在45%左右，水分越高后续的干燥工段能耗越高。

针对传统米淀粉糖工艺，本项目重点解决生产中的蛋白分离技术，选择合理的设备及工艺参数，可以减少加工过程中米蛋白与外部环境的接触几率，降低米蛋白水分，节约干燥能耗。通过试验，工艺目标为米蛋白收率 $\geq 95\%$ ，米蛋白烘干前水分含量 $\leq 40\%$ 。

项目的关键技术内容是确定适用于规模化米淀粉糖联产米蛋白的分离工艺技术及技术参数。

该技术不仅适用于碎米制糖，还适用于玉米等其他淀粉质原料制备淀粉糖。

a) 技术成熟度

“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”加工出的淀粉糖产品质量符合国际标准，蛋白回收率明显提高。该技术对淀粉糖生产技术方案进行了优化和创新，技术成熟度高；适用范围广，不仅适用于碎米，还适用于玉米、大米等淀粉原料。

b) 应用情况

“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”成果已在伊朗 ZAR 集团 10 万吨果糖项目得到应用，目前生产线实际产能已达设计产能的 110%，蛋白回收质量良好，为企业带来良好的经济效益。

四、成果转化造价及投资预算

1、成果转化的资金成本：35 万元/套

2、成果转化的产业化投资：以日处理 100 吨生产线为例，应用“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”成果的投资约为 350 万元。

五、成果应用案例

该技术在伊朗 ZAR 集团 10 万吨果糖生产线成功应用，该项目由国粮武汉科学研究设计院有限公司机电总承包建设，该项目的蛋白分离工段“碎米制糖联产米蛋白分离技术研究与应用”的研究成果，蛋白回收率高，且回收蛋白中无助滤剂添加提高蛋白质量。取得良好经济效益，达到预期目标。

六、成果合作方式

科技成果有偿转让或合作经营。

七、联系人及联系方式

联系单位：国粮武汉科学研究设计院有限公司

联系人：程科

联系电话：027-50657875

传 真：027-87803774

邮 箱：viplky@163.com

41.油茶籽（茶叶籽）综合开发利用技术

一、成果来源（包括支持的项目、鉴定、成果评价情况）

项目技术来源于2013年科技部农业科技成果转化资金项目《采用混合溶剂从茶籽饼中提取茶油与皂素技术》（项目编号：2013GB24490613）和陕西省农业科技创新与攻关项目《茶籽精深加工关键技术研究》（项目编号：2015NY021），其中《采用混合溶剂从茶籽饼中提取茶油和皂素技术》通过陕西省科学技术成果鉴定陕科鉴字【2013】第030号）。

二、主要技术内容和对行业的意义

针对油茶籽油（茶叶籽油）加工的高附加值特性及我国油茶籽（茶叶籽）加工现状，我司近几年在油茶籽（茶叶籽）制油技术及综合利用技术和工艺方面进行了深入研究和实践，专门设计和开发了适合油茶籽油（茶叶籽油）加工和综合利用工艺：茶籽低温烘干技术、低温冷榨制油技术、低温精炼技术（适度精炼）、冷冻脱胶、脱多环芳烃（PAH）等新技术以及采用物理精炼，分子蒸馏等技术充分保留了油脂中的天然脂溶性活性成分。冷榨饼利用乙醇-正己烷混合溶剂一步分离茶籽油和茶皂素，茶皂素进一步精制提纯后纯度可达90%左右。

以茶粕为基础开发的纯天然茶籽洗洁粉（用于餐具洗涤）能迅速去除油污，可清洗餐具、蔬菜、水果等，去油、去污能力非常强，好冲又好洗，不伤手，能分解蔬果中的残存农药。其独有的杀菌、解毒、消炎、止痒的药理功能，是目前唯一一款纯天然的洗洁产品。

以油茶籽油（茶叶籽油）为基础开发的茶籽化妆品用油、茶籽油基系列化妆品、以茶籽油为基础的健康营养油、针对不同人群和需求的专用型油茶籽油、茶叶籽油（针对老人、孕妇、儿童、各种亚健康人群）产品。

油茶籽（茶叶籽）综合开发利用技术，重点以茶籽（油茶籽）为原料，采用冷榨辅之以适度精炼技术制取优质的茶籽（油茶籽）油，冷榨饼利用乙醇-正己烷混合溶剂一步分离茶籽油和茶皂素，茶皂素精制后纯度可达90%左右，脱脂茶籽粕可直接作为饲料或提取茶籽蛋白，此工艺不但简化了传统茶籽油和茶皂素提取工艺，充分了利用了茶籽（油茶籽）资源，而且使副产品茶皂素的纯度得到提高，其应用范围更广泛，最终实现茶籽（油茶籽）资源的高效综合利用。对于确保茶籽油质量安全、革新加工工艺促进茶籽资源综合利用具有极大的促进作用。

三、成果技术指标及先进性

技术指标：利用乙醇-正己烷混合溶剂一步分离茶籽油和茶皂素，茶皂素进一步精制提纯后纯度可达90%左右。

先进性：油茶籽（茶叶籽）综合开发利用技术采用冷榨辅之以适当的精炼技术来控制茶叶籽油的质量，茶叶籽饼采用乙醇-正己烷为浸出溶剂，在得到茶叶籽油的同时得到高纯度的茶皂素，其应用范围也将更加广泛。在生产操作方面，浸出溶剂为乙醇-正己烷的含水溶剂，操作较常规浸出安全，且乙醇等溶剂对人体危害基本无危害。

四、技术成熟度

在国内率先开发的一条生产兼容进行茶油提取和皂素提取的技术已经在福建三九军大生物科技有限公司等企业中得到很好的应用。在此基础上我司进一步开发的《采用混合溶剂从茶籽饼中提取茶油和皂素技术》已经通过省级科技成果鉴定，并申请国家技术发明专利，获得国家科技部农业科技成果转化资金的支持，并将进一步在企业中进行推广应用。

五、应用情况

该项目技术已分别在福建三九军大生物科技有限公司、安徽中盛食用油科技有限公司、安徽华银油茶有限公司、贵州泰谷农业科技有限公司、湖南江山生态农林发展有限公司、湖南沃康江山油脂有限公司等公司成功应用，为企业带来良好的经济效益。

六、成果转换造价与投资预算

建设年加工茶籽油10000t的茶籽综合加工生产线，产品包括茶油、茶粕、茶皂素、茶籽洗洁粉、化妆品用茶籽

油、以茶籽油为基础专用型茶油产品等，总投资约 5000 万元，设备投资约 1800 万元。

七、成果应用案例（举例说明应用情况，至少举 1 例，至多 6 个）



1. 福建三九军大生物科技有限公司《油茶籽开发利用项目》



2. 安徽中盛 1.5 万吨/年油茶籽加工项目



3. 湖南江山年加工 10 万吨油茶籽项目



4. 贵州泰谷农业科技有限公司 100t/d 茶叶籽制油项目



5. 安徽省华银茶油有限公司 1 万吨/年油茶籽制油及 6000 吨茶油精深加工项目



6. 陕西秦裕木本油生物有限公司 1 万吨/吨油茶籽综合加工项目

八、成果合作方式

成果合作方式：技术转让、工程设计、工程总包。

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

成果生产单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

联系人：魏冰

联系电话：13389286719

电子邮箱：75347133@qq.com

网站：<http://www.oilfat.com/>

42.食用油脂无水洗精炼技术

一、成果来源

食用油脂无水洗精炼技术来源于“十二五”农村领域国家科技计划课题中《食用植物油加工关键技术研究示范项目》2011BAD02B00。

二、主要技术内容和对行业的意义

大豆油脂传统精炼过程中的碱炼脱酸，在离心分离后，必须进行水洗才能保证残磷量和残皂量达标，水洗过程中耗水量大，造成极大浪费，同时产生大量的废水，废水中含有脂肪酸钠盐，以磷脂形式存在的有机磷，以磷酸形式存在的无机盐以及溶解的无机酸、碱、色素等污染物，不仅污染环境而且增加了生产成本。国家正在大力推行节能减排政策，近几年国外某些企业在油脂碱炼过程中采用了无水洗精炼工艺，该工艺较好地解决了碱炼过程中水耗量大和废水排放量多的难题，国内也有个别外资企业在新引进的生产线上采用该技术，但是对该技术采取严格的保密措施。大豆油脂无水洗精炼工艺能够省去油脂精炼过程中的水洗工序，节约用水量，减少废水排放，节约油脂加工厂废水处理费用，还可以节约后续脱色过程的白土消耗，减少传统水洗工艺在水洗过程中的中性油损失，提高精炼率和成品油质量。我国大部分油脂生产企业尚未掌握该技术，降低油脂精炼过程中废水排放是油脂行业节能减排面临的重要问题，对企业提高精炼率、降低生产成本，提高企业的市场竞争能力，具有十分重要意义。因此，该项技术的研究与应用，对于油脂企业实现降低生产成本、节能减排是非常必要的。

三、成果技术指标及先进性

无水洗精炼工艺与传统精炼工艺比较，白土消耗降低 20%，精炼率提高 0.25%。无水洗精炼工艺省去油脂精炼过程中的水洗工序，节约用水量，减少废水排放，节约油脂加工厂废水处理费用，还可以节约后续脱色过程的白土消耗，减少传统水洗工艺在水洗过程中的中和油损失，提高精炼率和成品油质量。通过试生产验证本工艺路线是可行、合理的，在技术和经济指标上稳定可靠，可以为工业化生产提供依据。

四、技术成熟度

(1) 与国外对比

德国 OHMI 公司推出的预-复脱色技术，实现精炼过程无水洗工序，可以实现节省 20%白土耗量。德国 OHMI 公司已经将该技术在海外很多企业应用。在德国建成 250t/d 无水洗精炼生产线；在印度尼西亚建成 250t/d 无水洗精炼生产线；在马来西亚建成 450t/d 无水洗精炼生产线；在波兰建成 450t/d 无水洗精炼生产线；在日本建成 200t/d 无水洗精炼生产线。印度 Mecpro Heavy 工程公司也拥有这项技术，其主要选择硅藻土作为吸附剂，采用立式自动排渣叶片过滤机全自动过滤系统。但该技术目前属于新型保密技术，除一些外资企业，国内一般企业尚未掌握该项技术。

(2) 与国内对比

目前国内仅个别新引进生产线上采用了该技术。绝大部分国内油脂生产企业仍沿用传统的碱炼水洗技术。

我院根据国内油脂精炼技术水平和企业现状，开发的无水洗精炼工艺技术在设备投资方面将大大低于国外同类企业，适合我国油脂企业的节能减排改造或新建项目。

本任务完成后，以 200t/d 精炼车间为例，每年可以节约用水 6000 吨左右，年节约白土 234 吨左右，年减少油脂损失 120 吨，直接节约生产成本 33.36 万元，经济效益显著。

五、应用情况

在陕西油脂集团有限公司 200t/d 生产线上进行技术改造后试生产，验证该工艺技术的工业化可行性、稳定性。

六、成果转换造价与投资预算

以 200 吨/天精炼生产线改造为例，所需费用如下表

序号	设备名称	单价 (元/台件)	数量 (台件)	金额
1	过滤设备采购	18.00	3	54.00
2	过滤泵	1.5	3	4.5
3	反应罐和储罐	7.1	10	71
设备合计				129.5

七、成果应用案例

在陕西油脂集团有限公司 200t/d 生产线上进行技术改造后试生产，

表 5-3 无水洗精炼工艺与传统精炼工艺经济指标对比

序号	项目	传统工艺 (元/t)	无水洗精炼工艺 (元/t)
1	水消耗	0.25	0.22
2	蒸汽消耗	27.35	23.93
3	电消耗	8.0	7.5
4	白土消耗	3.13	2.32
5	废水处理费	0.8	0

通过比较可以看出，采用无水洗精炼工艺吨料消耗可以降低 5.56 元。以 200t/d 精炼车间为例，每年可以节约用水 6000 吨左右，年节约白土 234 吨左右，年减少油脂损失 120 吨，直接节约生产成本 33.36 万元，经济效益显著。

八、成果合作方式

项目合作开发

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

成果生产单位：陕西油脂集团有限公司

联系人：杜宣利

联系电话：029-88653196/13991367883

电子邮箱：dxli-2008@163.com

网站：www.oilfat.com

43.牡丹籽综合加工利用技术

一、成果来源

自主研发

二、主要技术内容和对行业的意义

项目团队针对牡丹籽富含不饱和脂肪酸及VE、甾醇、角鲨烯、芍药苷、牡丹酚等微量营养成分的特性，研究开发出先进的油脂低温制取技术、冷滤和低温精炼技术进行加工，整个油脂生产过程、储存及包装采用充氮保护，低温加工工艺及冲氮保护技术在最大程度保留油脂营养成分的同时，保持饼粕中蛋白质和有效成分提取物不变性，并进一步利用油和饼粕开发粉末油脂、胶囊、蛋白粉、有效成分提取物及保健食品等，实现了牡丹籽的综合利用，提升了经济效益。

创新性与先进性：

- 1) 低温加工工艺，油脂品质高，蛋白质不变性，保留了油脂及饼粕中的有效成分。
- 2) 加工及包装采用冲氮保护技术。
- 3) 开发了牡丹籽饼粕脱苦技术、牡丹苷提取技术。其脱苦蛋白粕可在配合饲料领域推广应用。
- 4) 加工过程实施关键点控制，避免外源性污染物（黄曲霉毒素、多环芳烃及塑化剂等）的污染，保障了油脂安全。

三、成果技术指标及先进性

技术指标：

- 1) 所制产成品符合国家相关的标准。
- 2) 油脂富含不饱和脂肪酸及VE、甾醇、角鲨烯、芍药苷等营养成分，营养价值高，色泽清亮淡雅。
- 3) 能源消耗（每吨油）：蒸汽 \leq 300kg。
- 4) 粉末油脂表面含油 \leq 1%。

加工消耗相对较低、产品质量优，技术处于国内领先水平。

四、技术成熟度

技术成熟可靠，已建多个加工生产线。

五、应用情况

已在陕西、山西等地进行成果转化。

六、成果转换造价与投资预算

以日加工60吨原料工程为例，与油接触设备选择不锈钢材质，装备投资约需5000万元。同时，要根据客户不同要求、不同产品、不同规模进一步确定。

七、成果应用案例

陕西兴森源生物科技有限公司《5t/d牡丹籽制油项目》工程总承包

陕西宏法牡丹产业开发有限公司《15吨/天牡丹籽加工制油项目》工程设计

潞安矿务局石圪节煤矿电线电缆厂《20t/d牡丹籽制油项目》工程总承包

山西潞安智华农林科技有限公司《60吨/天牡丹籽综合加工项目》工程设计

八、成果合作方式

成果转化、工程咨询、工程设计、工程总承包、产品开发、检测培训。

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

成果生产单位：山西潞安智华农林科技有限公司等

联系人：张小勇

联系电话：15319494993

电子邮箱：15319494993@126.com

网站：www.oilfat.com

44.核桃全产业链综合加工技术

一、成果来源

本技术属于自有技术，我院自主研发的全自动插板式液压榨油机获得国家发明专利（专利号 201520534690.9），《核桃制油新工艺研究》荣获原国内贸易部科技进步奖三等奖。

二、主要技术内容和对行业的意义

针对我国核桃资源产业化利用现状，我司在前期核桃加工关键技术和设备开发研究的基础上，开发出集成核桃脱青皮烘干技术、核桃破壳取仁技术、核桃仁绿色高效脱皮技术、核桃仁低温压榨制油及精制技术、核桃饼低温萃取制油及适度精炼技术、低变性脱脂核桃粕生产核桃蛋白粉、核桃超微粉、核桃多肽的核桃全产业链综合加工技术。

本项目通过核桃制油及精深加工关键技术特别是核桃高效破壳分离机、核桃仁生物物理法脱皮机、核桃仁低温连续冷榨机等新设备的开发，可以减少工人的劳动强度，提升企业的自动化水平，提高企业的加工规模，使核桃加工企业向更大更现代化的企业发展。同时，对脱脂核桃粕进行综合利用生产核桃蛋白粉、核桃纤维粉（核桃超微粉）等系列高附加值的功能性核桃蛋白产品，可实现核桃蛋白的高值化利用，对带动核桃制油及精深加工业产业链的延伸具有重要意义。

三、成果技术指标及先进性

成果技术指标：

1. 核桃脱青皮设备处理量 0.3~0.5t/h，脱青皮率 $\geq 95\%$ ，破碎率 $\leq 3\%$ ，洗净率 $\geq 95\%$ ；烘干处理量 3~5t/d，烘干温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ；
2. 核桃破壳设备处理量 3~5t/d，破壳率 100%，仁中含壳率 $\leq 4\%$ ，壳中含仁率 $\leq 5\%$ ；
3. 核桃仁绿色高效脱皮技术：设备处理量 $\geq 300\text{kg/h}$ ，脱皮率 $\geq 97\%$ ；
4. 核桃仁低温榨油机产量 1~3t/d，压榨温度常温，饼残油 14%~16%；
5. 核桃饼低温萃取制油：粕残油 $\leq 2\%$ ，粕蛋白含量 $\geq 50\%$ ；
6. 低变性脱脂核桃粕生产核桃超微粉、核桃蛋白粉、核桃多肽、核桃纤维粉，实现蛋白质综合利用利用率 $\geq 97\%$ 。

本项目的技术先进性：

核桃全产业链综合加工技术采用产量大、工艺效果较好的核桃机械化连续破壳及壳仁分离系统，处理条件温和、无化学污染、技术先进的核桃仁绿色高效低温脱皮及低温干燥系统，成熟的新型核桃仁低温调质、连续冷榨制油及低温精制系统，新型核桃饼低温萃取制油及适度精炼系统，核桃蛋白粉、核桃纤维粉（核桃超微粉）等系列高附加值的功能性核桃蛋白产品生产系统等五大关键系统集成，其工艺及设备较现行的更加完善、可靠，特别是核桃蛋白可实现高值化利用，产品蛋白含量高，以及核桃高效破壳分离机、核桃仁生物物理法脱皮机、核桃仁低温连续冷榨机等关键设备的技术升级、创新，可以减少工人的劳动强度，提升企业的自动化水平，提高企业的加工规模，使核桃加工企业向更大更现代化的企业发展。

四、技术成熟度

成熟并已经在企业应用。

五、应用情况

目前该本项目中核桃冷榨制油及油脂精炼已经在云南、陕西、山东等企业进行了推广应用，核桃蛋白技术正在推广应用。

六、成果转换造价与投资预算

10000 吨/年核桃综合加工项目，项目总投资 7000 万元，设备投资 2000 万元。

七、成果应用案例

目前该本项目中核桃冷榨制油及油脂精炼已经在云南、陕西、山东等企业进行了推广应用，核桃蛋白技术正在推广应用。

八、成果合作方式

成果合作方式：技术转让、工程设计、工程总包。

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

成果生产单位：云南源天生物集团、云南林业科学院

联系人：魏冰

联系电话：13389286719

电子邮箱：75347133@qq.com

网站：www.oilfat.com





45. 亚麻籽精深加工及综合开发利用技术

一、成果来源

项目来源于陕西省科学技术成果鉴定《一步法亚麻木酚素提取及高蛋白亚麻粕脱毒与制备工艺》(陕科鉴字【2014】第 041 号)和《高纯度 α -亚麻酸乙酯制备新工艺》(陕科鉴字【2012】第 027 号)和 2012 年科技部农业科技成果转化资金项目《高纯度 α -亚麻酸乙酯制备工艺技术转化》(项目编号: 2012GB24490612)。

二、主要技术内容和对行业的意义

本项目对亚麻籽综合利用加工利用技术和工艺方面进行了深入研究和实践, 开发出国内领先的并适合亚麻籽综合利用的一系列新工艺和新技术, 主要技术内容包括:

- 1、亚麻籽低温制油技术, 低温压榨后饼中残油 9-10%, 出油温度 60-65℃;
- 2、亚麻籽油低温适度精制及脱苦留香技术, 最大限度保留了亚麻籽油中营养物质和 α -亚麻酸含量的同时, 解决了冷榨亚麻籽油在贮藏期内逐渐变苦问题, 实现脱苦过程中保留油脂原香;
- 3、亚麻籽油低温充氮储藏技术, 解决了亚麻籽油不易储藏, 氧化变质等问题;
- 4、亚麻籽饼负压蒸发二次蒸汽利用提取亚麻油技术, 实现粕中残油 $\leq 2\%$, 溶耗 ≤ 3 公斤/吨料;
- 5、开发出亚麻粕一步法提取木酚素、同时脱毒(生氰糖苷)生产高蛋白亚麻粕饲料技术, 实现亚麻木酚素提取率 $\geq 90\%$ 。亚麻粕的蛋白含量 $\geq 50\%$, 粕中生氰糖苷(HCN)含量 $\leq 40\text{mg/kg}$, 相对传统亚麻粕加工工艺, 提取时间缩短 40%~50%, 亚麻木酚素中 SDG 含量 $\geq 20\%$;
- 6、采用高效催化醇解无水洗工艺、尿素包埋及多级分子蒸馏制备出 α -亚麻酸含量 $> 85\%$ 的高纯度 α -亚麻酸乙酯, 较现有技术废水排放减少 50%, 动力消耗降低 21%, 产品得率提高 4.6%。

以上新技术和新工艺在企业成功推广并应用, 目前正在进一步研究从亚麻粕中亚麻多糖的提取工艺, 形成完整的亚麻籽高效增值综合加工工技术。

三、成果技术指标及先进性

本课题技术指标: 亚麻籽低温制油技术, 低温压榨后饼中残油 9-10%, 出油温度 60-65℃; 亚麻籽饼负压蒸发二次蒸汽利用提取亚麻油技术, 实现粕中残油 $\leq 2\%$, 溶耗 ≤ 3 公斤/吨料; 一步法从亚麻粕一提取木酚素、同时脱毒(生氰糖苷)生产高蛋白亚麻粕饲料技术, 实现亚麻木酚素提取率 $\geq 90\%$ 。亚麻粕的蛋白含量 $\geq 50\%$, 粕中生氰糖苷(HCN)含量 $\leq 40\text{mg/kg}$, 相对传统亚麻粕加工工艺, 提取时间缩短 40%~50%, 亚麻木酚素中 SDG 含量 $\geq 20\%$; 采用高效催化醇解无水洗工艺、尿素包埋及多级分子蒸馏制备出 α -亚麻酸含量 $> 85\%$ 的高纯度 α -亚麻酸乙酯, 较现有技术废水排放减少 50%, 动力消耗降低 21%, 产品得率提高 4.6%。

四、技术成熟度

技术成熟, 已经在企业推广应用

五、应用情况

亚麻籽精深加工及综合开发利用技术已经在山西宝山鼎盛科技有限公司成功应用, 该公司亚麻籽处理量为 100 吨/天, 全年可加工亚麻籽 30000 吨, 为目前国内最大的亚麻籽综合加工利用生产企业, 产业园占地 500 亩。该项目由西安中粮工程研究设计院有限公司总体规划和工程总包, 第一期项目 2013 年 10 月投产, 二期项目于 2015 年底投产, 生产出冷榨亚麻籽油、浓香亚麻籽油、亚麻籽营养配方食用油、 α -亚麻酸乙酯、亚麻木酚素、高蛋白亚麻粕饲料等产品。投产以来该公司已累计实现营业收入 1.5 亿元, 税后利润 1000 万元, 税收 330 万元, 带动当地

及周边区县亚麻种植基地约 45000 亩，带动当地及周边农户 5000 户；新增就业岗位 200 余个，为当地的农业种植及农产品加工做出重要贡献。以该项目为依托，西安中粮工程研究设计院有限公司和山西宝山鼎盛科技有限公司共同发起，联合国内 30 家科研院所、高校及生产、营销及流通企业成立了“亚麻籽油产业联盟”共同推进亚麻籽产业的发展。

六、成果转换造价与投资预算

按照 100t/d 亚麻籽加工综合利用项目设计：项目主要建设内容为：60t/d 亚麻籽浓香制油生产线一条；40t/d 亚麻籽冷榨制油生产线一条；80t/d 亚麻籽饼浸出生产线一条；20t/d 亚麻籽浓香油精制浓香油生产线一条；20t/d 亚麻籽冷榨毛油精制冷榨油生产线一条；10t/d 亚麻籽浸出毛油精炼生产线一条；35t/8h 亚麻籽油小包装生产线一条；80t/d 亚麻籽粕提取亚麻木酚素生产线一条；15t/d 亚麻籽粕提取亚麻木酚素生产线一条，1t/d α -亚麻酸乙酯生产线一条；1200m³ 油罐区。另外建设以上生产线的辅助配套设施等。项目总投资 1.2 亿元，固定资产投资：7500 万元，其中建筑工程 2250 万元，设备费 3750 万元，流动资金投资 4500 万元。

七、成果应用案例

山西宝山鼎盛科技有限公司：《100t/d 亚麻籽综合加工项目》



八、成果合作方式

成果合作方式：技术转让、工程设计、工程总包。

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮工程研究设计院有限公司

成果生产单位：山西宝山鼎盛科技有限公司

联系人：魏冰

联系电话：13389286719

电子邮箱：75347133@qq.com

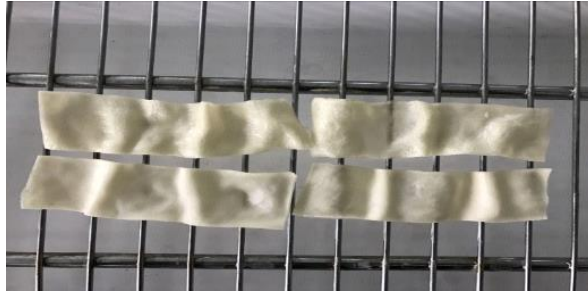
网站：www.oilfat.com

46.方便速食太和板面

一、成果来源及简介

本成果来源于安徽省粮食局“粮食储藏能力研发及科技创新示范平台建设与应用”专项，产品已公开一项发明专利：一种方便速食太和板面及制备（专利号：ZL201710271605.8）。

太和板面是安徽省阜阳市太和县一种特色小吃，在安徽地区大街小巷广泛分布着规模不一的太和板面店铺，由于其口感独特，深受消费者喜爱。响应国家对地方特色食品产业化的支持，安徽省粮油科学研究所研制出一种非油炸热风干燥速食太和板面，还原太和板面应有口感和风味。



二、成果技术内容和对行业的意义

随着人们生活节奏加快，对饮食要求速食化、营养化，市场上油炸类方便面食市场逐步萎缩，非油炸方便面食受到市场广泛认可，如各类非油炸方便面、速食河南烩面、方便刀削面等；安徽太和板面作为地方性特色小吃，常规的食用方法是现做现煮，耗时耗力，无法满足人们快节奏的生活；因此安徽省粮油科学研究所采用非油炸技术，研制出一种方便速食太和板面，可为消费者提供更加丰富的选择，同时扩大太和板面知名度，带动地方经济。

三、成果技术指标及先进性

本成果技术所得方便速食太和板面为非油炸类面制品，而且配方中无外加油脂，符合人们对低脂肪饮食的餐饮需求；所得方便速食太和板面沸水泡3-4min既可食用，同时耐泡性能好，长时间煮制或泡制面皮不烂、不混汤；采用特殊工艺和配方，所得方便速食太和板面较市售方便刀削面、河南烩面相比，口感更加爽滑、弹韧，透明度高；所得方便速食太和板面采用高筋面粉，蛋白质含量高，营养丰富；本成果制作工艺简单，生产成本较低，可在省内推广。

	冲泡时间/s	爽滑性	弹性	透明度	色泽	总分
本实施例	210	81	88	85	90	84.65
	240	85	90	88	92	87.70
	360	82	87	89	92	86.00
老郑州牌河南烩面	推荐冲泡时间 360s	82	87	80	91	83.65
顾大嫂方便刀削面	推荐冲泡时间 300s	84	84	81	91	83.95

四、技术成熟度

中试成功，可推广应用。

五、应用情况

六、成果转化造价及投资预算

单个项目总投资1000万元，拟建一条面制品生产线、一条料包生产线，一条包装线，产能达到每年1800万包/盒，产值约5000万。

七、成果应用案例

八、成果合作方式

独资、合资、技术入股经营、技术成果转让等方式。

九、联系人及联系方式

联系人：徐浩

联系电话：0551-87390610、15257158776

47.一种铁核桃壳仁分离的方法

一、成果来源及简介

国家发明专利：一种铁核桃壳仁分离的方法（ZL 2016 1 0302542.3）

本发明属于坚果加工技术领域，具体涉及一种铁核桃壳仁分离的方法。该方法包含如下步骤：（1）干燥；（2）筛分；（3）破碎：a. 根据铁核桃的直径，选取与铁核桃直径相匹配的卡子后，将卡子装入铁核桃破碎装置内，b. 将铁核桃置于破碎装置的破碎腔内，使铁核桃上突出的棱置于设置在破碎装置破碎腔内表面的卡槽内，摇动破碎手柄，铁核桃被挤压成两瓣，c. 将分成两瓣的铁核桃放入破碎装置，重复操作，铁核桃被分成四瓣，破碎过程中，破碎装置的压力控制在 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ ；（4）泄压；（5）挑仁；（6）重复步骤（1）-（5）。破碎时采用液压式破碎装置，具有省时、省力特点；与传统的水泡刀切碎技术相比，更安全可靠，取出的核桃仁中含水率低。

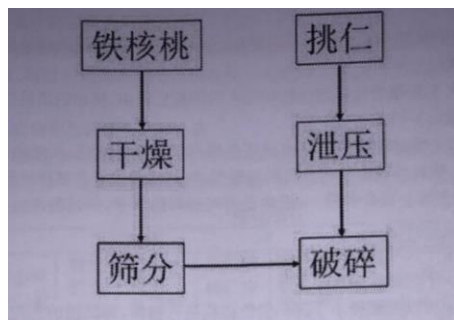


图1 工艺流程图

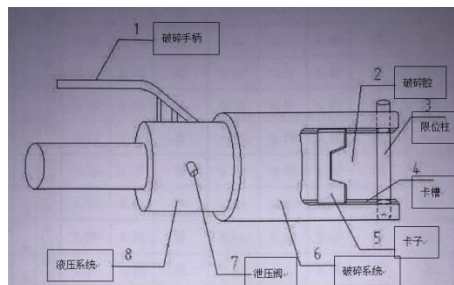


图2 破碎装置结构示意图

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

铁核桃油是我国特有的木本油料，铁核桃油与核桃油一样富含人体必需脂肪酸亚油酸、亚麻酸，能增强血管弹性和韧性，延缓动脉粥样硬化，增加肠胃吸收功能，促进内分泌腺体激素分泌，防止神经功能下降，提高人体免疫力。同时铁核桃仁也是一种可直接食用的食品。

我国年产铁核桃几十万吨，但由于其外壳坚硬，取仁困难，大部分都未利用。生长铁核桃的地方是贫困的山区，急需开发一种适用的铁核桃壳、仁分离技术开发铁核桃资源。现在取仁的方法是将其用水浸泡软后人工一手捏住，一手用锋利的砍刀将表面上下坎削开6个面后人工用锥子将镶嵌在核桃壳内的核桃仁挑出，这种取仁的方法称为刀砍核桃，加工方法十分危险。易造成手指伤残。而且直径 $<26\text{mm}$ 铁核桃因为粒径较小，该方法不适用。铁核桃榨油采用破碎机将铁核桃打碎，筛去大壳，用碎仁和碎壳一起榨油，由于铁核桃外壳坚硬，榨油效果差，榨油机磨损大，出油率低，油品质量差，饼中带壳只能做肥料使用，而大壳中夹带的仁也未利用，导致用铁核桃榨油经济效益差，阻碍了铁核桃加工产业的发展。

本发明的目的是为了解决现有技术的不足，提供一种安全、可靠的铁核桃壳仁分离的方法。通过如下技术方案

来实现的:

- 1、干燥:对铁核桃进行干燥,干燥后的铁核桃中水份含量 $\leq 6.5\%$;
- 2、筛分:从干燥后的铁核桃中选取直径 $\geq 30\text{mm}$, $26\text{mm} < \text{直径} < 30\text{mm}$, 直径 $\leq 26\text{mm}$ 的铁核桃,按大、中、小、分类;
- 3、破碎:a.根据铁核桃的直径,选取与铁核桃直径相匹配的卡子后,将卡子装入铁核桃破碎装置内,b.将铁核桃置于破碎装置的破碎腔内,使铁核桃上突出的棱置于设置在破碎装置破碎腔内表面的卡槽内,摇动破碎手柄,铁核桃被挤压成两瓣,c.将分成两瓣的铁核桃放入破碎装置,重复b操作,铁核桃被分成四瓣,破碎过程中,破碎装置的压力控制在 $200\text{kg}/\text{cm}^2$;
- 4、泄压:转动破碎装置上的泄压阀泄压,从而松开破碎装置的破碎腔,拿下破碎后的铁核桃,卸下卡子;
- 5、挑仁:人工用锥子将镶嵌在核桃壳内的核桃仁挑出,挑出的核桃仁装入布袋存放;
- 6、重复步骤(1)-(5)。

三、成果技术指标及先进性(描述成果技术指标,以数据形式介绍成果)。

(一) 成果技术指标

1、步骤(3)中所述的破碎装置由液压系统和破碎系统组成,破碎系统设置在液压系统的一端,破碎系统由一端开口的破碎腔、可活动的设置在破碎腔开口端的限位柱、破碎腔内表面上设有卡槽,卡槽内设有可拆卸的卡子,液压系统上设有破碎柄和泄压阀。

2、卡子分为: $10\text{mm} \times 30\text{mm}$ 、 $9\text{mm} \times 26\text{mm}$ 、 $8\text{mm} \times 25\text{mm}$ 三种型号。

3、卡子的形状为“凹”字形。

(二) 成果先进性

与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

- 1、对铁核桃进行干燥、筛选后再进行破碎,破碎效率高;
- 2、破碎时采用液压式破碎装置,具有省时、省力特点;
- 3、与传统的水泡刀切破碎技术相比,更安全可靠,取出的核桃仁中含水率低;
- 4、适用于现有粒径的铁核桃;
- 5、通过该技术得到的铁核桃仁中不含硬壳,既可直接作为食品食用,又可用于榨油,所得油品质量好,榨油过程中不会对榨油设备造成磨损;
- 6、处理后的铁核桃达到了壳仁彻底分离的效果,从而可以对壳和仁分别利用,提高了资源的利用率。

四、技术成熟度

已经形成一整套成熟的铁核桃壳仁分离设备。

五、应用情况(介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)。

该成果已经应用到了全国各地铁核桃生产地收集的铁核桃样品脱壳工艺中,在国家粮食行业标准《油用核桃》的制修订和云南省基础研究计划青年项目《核桃油与铁核桃油氧化稳定性的对比研究(2017FD217)》中进行了大量的样品出仁率检测,样品出仁率在 13.09% - 30.77% 之间,平均可达 21.12% ,解决了铁核桃加工出仁的难题。

六、成果转化造价及投资预算(成果转化的资金成本,以及产业化投资等)。

一种铁核桃仁分离的液压钳:根据实施案例卡子尺寸大小投资 $1.5\text{--}2$ 万元。

七、成果应用案例(详细介绍成果应用案例)

1、实施案例 1:

(1) 干燥: 对铁核桃进行干燥, 干燥后的铁核桃中水份含量 $\leq 6.5\%$;

(2) 筛分: 从干燥后的铁核桃中选取直径 $\geq 30\text{mm}$ 的铁核桃;

(3) 破碎: a. 根据铁核桃的直径, 选取与铁核桃直径相匹配的卡子后, 将卡子装入铁核桃破碎装置内, b. 将铁核桃置于破碎装置的破碎腔内, 使铁核桃上突出的棱置于设置在破碎装置破碎腔内表面的卡槽内, 摇动破碎手柄, 铁核桃被挤压成两瓣, c. 将分成两瓣的铁核桃放入破碎装置, 重复 b 操作, 铁核桃被分成四瓣, 破碎过程中, 破碎装置的压力控制在 $200\text{kg}/\text{cm}^2$;

(4) 泄压: 转动破碎装置上的泄压阀泄压, 从而松开破碎装置的破碎腔, 拿下破碎后的铁核桃, 卸下卡子;

(5) 挑仁: 人工用锥子将镶嵌在核桃壳内的核桃仁挑出, 挑出的核桃仁装入布袋存放;

(6) 重复步骤 (1) - (5)。

步骤 (3) 中所述的破碎装置由液压系统和破碎系统组成, 破碎系统设置在液压系统的一端, 破碎系统由一端开口的破碎腔、可活动的设置在破碎腔开口端的限位柱、破碎腔内表面上设有卡槽, 卡槽内设有可拆卸的卡子, 液压系统上设有破碎手柄和泄压阀。卡子尺寸为 $10\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。卡子的形状为“凹”字形。使用本实施案例分离方法对全国各铁核桃主产收集的铁核桃样品进行出仁率检测, 结果见下表 1。

表 1: 出仁率检测表

序号	铁核桃样品产地	本工艺下的样品出仁率
1	吉林	17.92%
2	辽宁	14.51%
3	沈阳	13.09%
4	四川	13.56%
5	西藏 ($d > 30\text{mm}$)	20.54%
6	西藏 ($d = 30\text{mm}$)	21.66%
7	云南玉溪 ($d > 30\text{mm}$)	23.79%
8	云南玉溪 ($d = 30\text{mm}$)	21.92%
9	云南大姚 ($d > 30\text{mm}$)	23.20%
10	云南大姚 ($d = 30\text{mm}$)	19.65%
11	云南漾濞 ($d > 30\text{mm}$)	23.38%
12	云南漾濞 ($d = 30\text{mm}$)	30.77%
13	云南永胜	24.44%
14	云南维西	30.49%
15	云南临沧	17.85%

2、实施案例 2:

(1) 干燥: 对铁核桃进行干燥, 干燥后的铁核桃中水份含量 $\leq 6.5\%$;

(2) 筛分: 从干燥后的铁核桃中选取 $26\text{mm} < \text{直径} < 30\text{mm}$ 的铁核桃;

(3) 破碎: a. 根据铁核桃的直径, 选取与铁核桃直径相匹配的卡子后, 将卡子装入铁核桃破碎装置内, b. 将铁

核桃置于破碎装置的破碎腔内，使铁核桃上突出的棱置于设置在破碎装置破碎腔内表面的卡槽内，摇动破碎手柄，铁核桃被挤压成两瓣，c. 将分成两瓣的铁核桃放入破碎装置，重复 b 操作，铁核桃被分成四瓣，破碎过程中，破碎装置的压力控制在 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ ；

(4) 泄压：转动破碎装置上的泄压阀泄压，从而松开破碎装置的破碎腔，拿下破碎后的铁核桃，卸下卡子；

(5) 挑仁：人工用锥子将镶嵌在核桃壳内的核桃仁挑出，挑出的核桃仁装入布袋存放；

(6) 重复步骤 (1) - (5)。

步骤 (3) 中所述的破碎装置由液压系统和破碎系统组成，破碎系统设置在液压系统的一端，破碎系统由一端开口的破碎腔、可活动的设置在破碎腔开口端的限位柱、破碎腔内表面上设有卡槽，卡槽内设有可拆卸的卡子，液压系统上设有破碎手柄和泄压阀。卡子尺寸为 $9\text{mm}\times 26\text{mm}$ 。卡子的形状为“凹”字形。

使用本实施案例的铁核桃壳仁分离的方法对全国各铁核桃主产地收集的铁核桃样品进行壳仁分离，同时对相同产地相同批次的铁核桃采用水泡刀切法进行壳仁分离，对比结果见表 2。

表 2 本实施案例与传统工艺对比表

序号	核桃产地	对比项目							
		本实施案例				水泡刀切法			
		每小时取仁量 (kg)	核桃仁含水率 (%)	是否会发生事故	所取核桃仁中杂质含量 (%)	每小时取仁量 (kg)	核桃仁含水率 (%)	是否会发生事故	所取核桃仁中杂质含量 (%)
1	吉林	0.57	5.13	否	0.01	0.50	7.13	是	2.2
2	辽宁	0.43	4.79	否	0.04	0.38	6.69	是	2.5
3	沈阳	0.35	6.35	否	0.03	0.30	8.35	是	3.0
4	四川	0.30	4.23	否	0.03	0.25	6.23	是	2.0
5	西藏	0.84	4.00	否	0.05	0.78	6.15	是	3.2
6	漾濞	1.08	4.33	否	0.04	0.92	6.35	是	3.1
7	玉溪	0.88	5.01	否	0.09	0.81	7.02	是	3.2
8	永胜	0.86	5.16	否	0.01	0.80	7.16	是	3.3
9	维西	1.40	4.25	否	0.02	1.00	6.25	是	3.2
10	临沧	0.70	5.32	否	0.06	0.65	7.32	是	3.3

由表 2 可知，使用本实施案例的方法对铁核桃进行壳仁分离，不但效率高，所取出的核桃仁含水率低，而且不会产生安全事故，且所取得的核桃仁中杂质含量较低。

3、实施案例 3:

(1) 干燥：对铁核桃进行干燥，干燥后的铁核桃中水份含量 $\leq 6.5\%$ ；

(2) 筛分：从干燥后的铁核桃中选取直径 $< 26\text{mm}$ 的铁核桃；

(3) 破碎：a. 根据铁核桃的直径，选取与铁核桃直径相匹配的卡子后，将卡子装入铁核桃破碎装置内，b. 将铁核桃置于破碎装置的破碎腔内，使铁核桃上突出的棱置于设置在破碎装置破碎腔内表面的卡槽内，摇动破碎手柄，铁核桃被挤压成两瓣，c. 将分成两瓣的铁核桃放入破碎装置，重复 b 操作，铁核桃被分成四瓣，破碎过程中，破碎装置的压力控制在 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ ；

(4) 泄压：转动破碎装置上的泄压阀泄压，从而松开破碎装置的破碎腔，拿下破碎后的铁核桃，卸下卡子；

(5) 挑仁：人工用锥子将镶嵌在核桃壳内的核桃仁挑出，挑出的核桃仁装入布袋存放；

(6) 重复步骤(1) - (5)。

步骤(3)中所述的破碎装置由液压系统和破碎系统组成,破碎系统设置在液压系统的一端,破碎系统由一端开口的破碎腔、可活动的设置在破碎腔开口端的限位柱、破碎腔内表面上设有卡槽,卡槽内设有可拆卸的卡子,液压系统上设有破碎手柄和泄压阀。卡子尺寸为8mm×25mm。卡子的形状为“凹”字形。

本实施案例可以对直径<26mm的铁核桃进行破碎,而传统的水泡刀切法不能处理直径小于的铁核桃。

八、成果合作方式

许可实施、授权转让。

九、联系人及联系方式

成果发明人:李辉、李林开、杨瑾、李彦玲

专利权人:云南省粮油科学研究院

联系方式:云南省昆明市五华区长虹路19号(650033),陶柳,0871-65358178

48.食品级玉米蛋白新型制备关键技术

一、成果来源及简介

目前主要作为药辅的玉米蛋白虽然功能性强、用途较广，但存在价格高、有机溶剂工艺生产安全性差等缺陷。针对以上问题所开发的食品级玉米蛋白新型制备技术，可克服以上缺陷，并拓展产品功能与种类，促进新型健康食品开发；同时，提升玉米淀粉加工利润率，满足淀粉企业开发高附加值产品、特种产品的需求。



二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

1. 项目采用靶向反应技术、高效分离技术以及柔性干燥技术等非有机溶剂技术从原料中提纯得到玉米蛋白，尤其是富含 α -玉米醇溶蛋白。拥有国际PCT专利1项，国家发明专利8项，实用新型专利1项等。本项目成果被评为京津冀首届优秀科技成果大赛金奖。

2. 技术优点：①本专利技术通过水相分离获得产品，在产品生产过程中可不使用任何有机溶剂，生产安全性大大提高，完全有别于现有工艺；②通过靶向反应及分离技术，大大降低生产成本；③兼容传统淀粉湿磨工艺或可单独生产；④产品得率高，应用性能好，产品除可应用于大部分现有市场领域外，还可作为多种新型健康食品的关键配料，满足食品市场的创新需求，抢占市场增量。

3. 产品应用：①可用于非氢化及低脂健康新产品开发；②功能性肽类制备原料；③保健品包衣、糖果上光、日化洗剂等；④可降解生物聚合物；⑤其他：果蔬保鲜等。

4. 效益说明：一条年产900~1000吨产品的生产线可新增利润约6500万元/年。可产出不同型号配料的产品。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

产品基本理化指标如下：

项目	产品指标	限定范围	参考标准
水分	4.20%	$\leq 8\%$	药典 2015
N含量	14.4%~16.6%	13.1%~17%	
灰分	0.2%	$\leq 0.3\%$	
脂肪	0.6%	$\leq 12.5\%$	
重金属	0.05	$\leq 20\text{ppm}$	
Pb, ppm	0.01	0.2	GB 2762-2012
Cd, ppm	未检出	0.1	
Hg, ppm	未检出	0.02	

项目	产品指标	限定范围	参考标准
As, ppm	0.04	0.5	
AFTB1,ppb	未检出	20	GB 2761-2011
DON,ppb	未检出	1000	
<i>E.coli</i>	<30	≤30	GB4789.3-2003
金葡	未检出	不得检出	GB4789.4-2010
沙门	未检出	不得检出	GB4789.10-2010

其他:

得率高出传统工艺约 35%以上, 生产成本降低约 60%以上。

四、技术成熟度

中试

五、应用情况 (介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等)。

与华东地区企业已进行下游产品应用的合作开发

六、成果转化造价及投资预算 (成果转化的资金成本, 以及产业化投资等)

面谈

七、成果应用案例 (详细介绍成果应用案例)

中粮下属企业已通过中试验证。

八、成果合作方式

■产业化合作 ■项目合作入股 ■授权使用, 等多种方式均可洽谈。

九、联系人及联系方式

刘博士, 010-56989688, liuzelong@cofco.com

49.油茶籽加工副产物综合利用技术及产品

一、成果来源及简介

成果属于 2016 年湖南省科技重大专项《大宗木本油料全资源高值化分级利用技术及产品》项目研究成果。



二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

开发了以茶油及其加工副产物茶粕为主要原料的日化护肤产品 5 款，分别是：山茶护理精华油、婴儿山茶润肤油、山茶油柔肤古皂、天然山茶籽清洗液、山茶籽强根乌发洗发露。充分利用茶油的护肤和杀菌消炎功效，以及茶粕中功效物质茶皂素的作用。产品在低温冷榨茶油和茶饼功效成分的基础上，考虑化妆品及日化产品的使用特性和人群需求，结合分子蒸馏、超临界萃取、水溶醇沉等进行深度的工艺优化，达到降低饱和脂含量，降低粘稠度，提高渗透力等作用，极大的提高使用感受，产品稳定性和安全性能。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

制备副产物综合利用技术及产品的开发，充分的利用了油茶籽压榨饼资源以及茶油的功效特性，使得油茶籽资源的直接利用率从 30%左右上升至 60%以上。茶籽护肤类和日化产品的开发，大幅提升了茶油产品的附加值，丰富茶籽衍生产品的多样性，使得消费者可以更全面的体会到高品质茶油在食用品质之外的特殊功效。

四、技术成熟度

中试阶段

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

未转让或应用。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）

投资预算 500 万元

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）

八、成果合作方式

九、联系人及联系方式

成果完成单位：中南粮油食品科学研究院

姓名：裴健儒

电话：0731-89780517/18974868284

邮箱：25272503@qq.com

50.高含油油料加工关键新技术产业化开发及标准化安全生产

一、成果来源、成果被评价及认定等情况

来源于“十一五”国家科技支撑项目、国家“863”项目。

二、主要技术内容、作用、对行业的意义，获奖情况

经山东省科技厅先后4次组织专家鉴定认为“填补了国内外空白，达国际领先水平，为中国食用油走向国际创立了民族品牌”；获2012年国家科技进步二等奖。关键技术及创新点如下：美拉德反应生香控制技术、大型高效一次榨油技术、低温絮凝无水脱磷精制技术、紫外瞬时辐照在线降解黄曲霉毒素技术、植物多酚抗氧化-低温充氮储藏技术。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

一次压榨出油率90%以上，饼残油率从18%降至7%-8%；避免使用酸碱、溶剂、高温精炼带来的食品安全和环境污染问题；获得优质花生油、葵花籽油，产品符合国家一级标准，且具有浓郁风味，维生素E较传统产品多80%，维生素D3多26%，植物甾醇多130%，黄曲霉毒素AFB1未检出，达欧盟标准。

四、技术的成熟度

产业化应用。

五、应用情况

本项目新技术在国内五省六市实现产业化生产，年加工食用油70万t。

六、成果转化造价与投资预算

约2亿元。

七、成果应用案例

莱阳鲁花浓香花生油有限公司、山东鲁花浓香花生油有限公司、周口鲁花浓香花生油有限公司、内蒙古鲁花葵花仁油有限公司等8家企业成功应用，近3年新增产值137.7亿元，新增利税19.7亿元，使鲁花成为国内最大的花生油生产企业，其产量占到中国花生油总产量的1/3左右，带动当地及周边地区第三产业从业人员1万多人，取得显著的经济效益和社会效益。

新工艺在环境保护、食品安全、健康营养、风味诉求等方面具有明显优势。以年处理油料200万吨，溶剂损耗0.8%计，实施新工艺每年可减少正己烷排放16000吨左右，减少油脂精炼下脚料50000吨左右。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、完成单位及联系方式

联系单位：江南大学

联系人：王兴国

地址：江苏无锡蠡湖大道 1800 号江南大学国家工程实验室 B2206

联系电话：0510-85917806

E-mail: wxg1002@qq.com



国家奖获奖证书



花生油产品

51.富硒营养强化技术成果

一、成果来源及简介

致力于功能粮油技术开发和服务的国家高新技术企业-苏州硒谷科技有限公司（以下简称为“硒谷科技”），拥有服务于粮食及农业种植的富硒营养强化技术成果，该成套成果拥有自主知识产权且已取得数项国家发明专利授权（发明专利证书将附录）。

序号	专利名称	专利号码	专利类型
1	一种富硒米及其生产方法	ZL200910244475.4	发明专利
2	富硒水稻秧苗、其培育方法及生产的富有机硒大米	ZL201010580228.4	发明专利
3	含硒缓释肥料及其制备方法和应用	ZL201110402196.3	发明专利

硒生物营养强化技术是功能农业的重要组成部分，功能农业则是我国科学家赵其国院士在全球率先提出的未来农业新概念，其核心思想是“农产品的营养化、功能化”，具体是指通过生物营养强化技术生产出具有健康改善功能的农产品（如：富硒、富锌功能农产品），它是继高产农业、绿色农业之后的第三个发展阶段，目的是解决人们必需矿物质缺乏的“隐性饥饿”。

硒谷科技的富硒强化技术是借鉴天然富硒区富硒功能农产品从土壤中天然吸收转化的原理，遵循功能农业高安全、标准化的方针，以针对性改善土壤有效硒水平为技术思路，针对不同地域和不同的作物生产模式，进行大量的研究与技术示范推广，制定了从基地选择到产品上市的功能农业生产的“九步法”技术路径。



图1 功能农业生产的“九步法”技术路径

二、成果技术内容和对行业的意义（描述成果技术内容或技术特点，以及对行业发展的意义）。

1、成果技术内容：硒生物营养强化技术是指通过改良土壤的矿物质含量与作物根际环境，构建植物根域的富硒微环境，然后依靠作物自然的生长吸收过程，实现定量提高农产品中的硒元素的含量水平。硒谷科技通过根际强化的策略的特点在于高安全和标准化：安全性在于最终经过根、茎、叶到果实的转化实现了最终产品中的硒以天然安全的植物有机结合态形式（如：植物含硒蛋白质）存在；标准化在于通过硒谷科技的技术服务流程，最终产品的硒含量可以达到相应的富硒标准要求，推进了富硒功能农产品从“定性”跨入“定量”阶段。

2、对行业发展的意义：富硒功能农业作为农业未来发展的新阶段，支撑着农业的生态高值目标，也是农业供给侧结构性改革的新路径、新动能。积极响应了“中国好粮油行动计划”种出好粮食的号召。同时，它把农业从“吃

饭产业”变为“健康产业”，满足城乡居民消费升级需求，实现粮食供给从解决“吃得饱”到满足“吃得健康”的转变。具备“农业增效、农民增收、人民增寿”的三增效应。

三、成果技术指标及先进性（描述成果技术指标，以数据形式介绍成果）。

1、成果技术指标：目前硒谷科技已成功掌握了硒的定量营养强化技术，能够实现硒元素的高安全、标准化强化。生产的富硒功能农产品的总硒含量和硒代氨基酸含量(占比)指标均符合由中华全国供销合作总社和硒谷科技共同起草的《富硒农产品》行业标准的要求，相关数据指标见表1。

表1 富硒农产品的总硒含量和硒代氨基酸含量(占比)

项 目	指 标	
	总硒含量 mg/kg	硒代氨基酸含量 ^a 占总硒含量的百分比%
谷物类	0.10~0.50	>65
豆类	0.10~1.00	>65
薯类（以干重计）	0.10~1.00	>65
蔬菜类（以干重计）	0.10~1.00	>65
食用菌类（以干重计）	0.10~5.00	>65
肉类	0.15~0.50	>80
蛋类	0.15~0.50	>80
茶叶	0.25~4.00	>60
a 硒代氨基酸含量是硒代蛋氨酸、硒代胱氨酸和硒甲基硒代半胱氨酸含量之和。		

2、技术先进性：在硒生物营养强化技术方面已申请发明专利近300项；相关成果获得苏州市科技进步三等奖；目前已成为国内知名的硒技术领域国家高新技术企业。

四、技术成熟度。

自2008年起，硒谷科技经过十年的研究和积累，在生物营养强化技术方面已成功掌握了硒的定量营养强化技术，能够实现硒元素的高安全、标准化强化。品种上涵盖了粮食、食用菌、蔬菜水果、茶叶、水产和禽蛋等。

经过近十年的试验、示范、推广，硒谷科技在技术研究和技术推广上已经非常成熟。

五、应用情况（介绍成果已应用范围、应用单位、取得效益等）。

硒谷科技作为专注于富硒种养殖技术研究和应用的国家高新技术企业，10余年来集中30余人的专业技术团队，对果蔬粮茶（水果、蔬菜、粮食、茶叶）等大宗农业种植品种，水产禽畜（大闸蟹、鱼类、禽类、蛋类、牲畜类）等养殖品种，食用菌（各类食用蘑菇、木耳）等食用菌品种，积累了丰富的基础数据，掌握了成熟的强化方案和开发方法，可以为广大需要农产品转型升级（富硒功能化、营养化）的农业种养殖企业提供综合性的富硒解决方案。

在粮食上，硒谷科技已经与如江苏农垦集团、安徽省白湖农场等多个合作伙伴以万亩功能农业示范区的模式累计完成富硒种植面积推广数十万亩。

以江苏农垦米业集团有限公司为例，每亩投入富硒成本400元开发富硒大米。根据生产基地、加工厂和销售公司及财务部等部门测算，非富硒大米、富硒大米生产成本及效益情况如下：

1)、种植农场生产成本及效益

江苏农垦米业集团有限公司下属的农场种植富硒南粳 9108、武育粳 3 号等品种的稻谷，富硒成本由江苏农垦米业集团有限公司承担，在进行结算时，应用富硒技术生产富硒稻谷由江苏农垦米业集团有限公司溢价 0.2 元/公斤进行回购，按照每亩 600 公斤的产量，种植农场每亩增加收益 120 元，扣除实施成本 20 元，每亩净增效益 100 元，保障了种植和稻谷生产环节的积极性。

2)、加工企业成本及效益

南粳 9108、武育粳 3 号普通大米的的市场售价约 5.0-6.0 元/公斤，江苏农垦米业集团有限公司对富硒大米的售价根据包装规格、产品定位和渠道区分，终端市场售价在 16-30 元/公斤，扣除富硒成本约 1 元/公斤，有充足的空间支持营销宣传和收获合理的利润。

六、成果转化造价及投资预算（成果转化的资金成本，以及产业化投资等）。

富硒功能农业种植技术的投资小、周期短、见效快，目前粮食类富硒的成本在 400 元/亩。主要的用于从基地原硒调研、方案制定、富硒材料提供、实施跟踪及产品上市检测的链条式打包技术服务费用。

七、成果应用案例（详细介绍成果应用案例）。

江苏农垦集团万亩功能农业示范园：2012 年 11 月 12 日，江苏省农垦米业有限公司富硒米新品发布会暨十周年庆典上，江苏农垦集团万亩功能农业示范园也同步揭牌。会上发布的苏垦富硒米，正是将江苏农垦绿色种植基地和组织化生产的优势与苏州硒谷科技公司的技术优势结合：“选用优质品种、绿色基地种植、尖端富硒技术、精准定量补硒”，使得尖端富硒技术能嫁接运用到优质品种上，生产出硒含量符合国家标准的富硒米。经过连续几年的合作，苏垦富硒米已经传统线下渠道走向线上销售，目前在一号店、天猫等电商均有售；再从线上渠道向互联网延续，如 2014 年苏垦米业携手江苏省苏商发展促进会在金湖宝应湖农场共同举办“苏商风尚会——金湖“硒”世定制之旅”活动，进行“家有一亩富硒良田”项目的推广，为客户量身定制一亩富硒良田，让客户吃上定制富硒大米。

表 1 江苏农垦集团有限公司合作规模一览表

年度	富硒水稻面积	基地
2012	3000 亩	淮海农场
2013	3500 亩	淮海农场
2014	15000 亩	淮海农场、宝应湖农场
2015	15000 亩	淮海农场、宝应湖农场

八、成果合作方式。

为推动功能农业在中国的发展，万亩功能农业示范区是硒谷科技提出的一种功能农业发展的新模式，这种模式是地方政府、农业龙头企业和硒谷科技三位一体，联合打造形成的。其中，地方农业龙头企业作为万亩功能农业示范区的具体承载实施主体，地方政府将功能农业作为地方农业产业转型升级典范、农业科技创新亮点，给予龙头企业政策、宣传、资金方面的支持，硒谷科技则为项目提供整套保姆式技术保障和科技支撑。通过这种万亩功能农业示范区的建设，实现农产品的差异化和高附加值，提升地方特色农产品产业链，增强农产品的市场竞争能力。经过逐步完善，万亩功能农业示范区最终成为集农业种植加工、产业示范、健康引导、文化展示于一体的农业综合体，可以充分发挥当地名、特、优农产品集中优势，抢占全国市场和充分运用地方农业资源，发挥更好更广泛的社会、经济、生产效益。

九、联系人及联系方式。

苏州硒谷科技有限公司功能农业部江苏区域总监 刘慧琳，
邮箱：liu.hl@setek.com，电话：13375189763

十、附录

