

可面向企业转化的 粮食科技成果汇编

中国粮油学会
二〇一六年五月

前 言

为贯彻落实《促进科技成果转化法》《国务院关于印发实施〈促进科技成果转化法〉若干规定的通知》（国发〔2016〕16号）精神，加快粮食科技成果转移转化产业化，促进粮食产业经济发展，国家粮食局会同中国科学技术协会于2016年5月举办“首届全国粮食科技创新成果转化推介活动”。活动期间举办“十二五”粮食科技创新成果展示，组织粮食企业与科研院所、高校、科技型企业举行成果对接、人才对接、机构对接活动，请科研单位发布最新科技成果并洽谈成果转让、项目委托开发和联建实验室等相关事宜。

在面向全社会，广泛征集粮食企业技术难题和需求的基础上，面向粮食及食品类科研院所、高校和科技型企业广泛征集了可面向粮食企业提供转化的科技成果。共有140多家单位做了反馈，共提供成果472项。涵盖了粮食加工、油脂加工、仓储物流和粮食检测等技术领域。

中国粮油学会组织行业专家组评审，按照先进、适用、安全、可靠、经济和节约的原则，遴选出具有应用前景好，知识产权归属清晰的重要成果179项，其中，粮食加工科技成果56项，油脂加工科技成果48项，仓储物流科技成果40项，粮食检测科技成果35项。入选的科技成果经整理形成了《可面向企业转化的粮食科技成果汇编》。

科技成果转化活动应当尊重市场规律，发挥企业的主体作用，遵循自愿、互利、公平、诚实信用的原则，依照法律法规规定和合同约定，享有权益，承担风险。任何机构和个人使用《汇编》中的科技成果信息，请自行分析和评估其在相关应用中的适用性，并根据《合同法》等相关法律规定，与成果提供方约定双方权利义务，在科技成果交易和使用中严格履行相关合同。任何使用本《汇编》中科技成果而产生的所有责任均由相关行为人自负。

《可面向企业转化的粮食科技成果汇编》作为活动材料，提供给参加活动的企业，旨在加快推动科技成果转移转化产业化，切实将“科技兴粮”战略落到实处。

感谢长期以来致力于推动粮食科技创新、成果转化和推广应用的粮食企业和各科研单位。感谢长期关注、支持粮食科技发展的各界朋友。

活动筹备组

2016年5月

目 录

一、粮食加工科技成果

1. 南方米粉品质改良及安全生产综合技术	3
2. 改善环糊精葡萄糖基转移酶使用性能关键技术	6
3. 高浓度玉米淀粉酶法液化、糖化技术	9
4. “镛大米”安全加工利用关键技术	12
5. RS-C 系列超彩大数据色选机	15
6. 马铃薯主食米	17
7. 臭氧加速新麦后熟关键技术	19
8. 大米生产通心粉技术	21
9. 全谷物杂粮米加工技术	26
10. 淀粉酶法衍生化关键技术及产业化	28
11. 葡萄糖制取甘露醇生产方法	31
12. DFD-V 智能化仿生馒头生产线	33
13. 糙米食品加工关键技术及产品	35
14. 稻米硒蛋白的制备及应用	37
15. 高品质专用米粉加工技术	39
16. 好吃易煮糙米/黑米产业化成套技术	41
17. 马铃薯绿色储运技术及深加工产业化项目	43
18. 胚芽米加工关键技术与设备	45
19. 全自动智能控制挂面干燥系统	48
20. 新型淀粉衍生物创制与传统淀粉衍生物绿色制造技术	51
21. 营养主食再生米制粒工艺及设备	54
22. 稳定化全麦粉及全麦主食品加工技术	56
23. 玉米主食工业化生产关键技术	59
24. 功能性烘培食品	61
25. 优质籼米适度加工和调配技术	64
26. 营养花色馒头生产技术研发	66
27. 粗杂粮、碎米系列新型食品制作生产技术	68

28. 燕麦精深加工高效增值转化关键技术	71
29. 冲调杂粮营养粉生产关键技术	74
30. 马铃薯、红薯、豌豆粉丝、粉条大型自动化生产线及工艺	76
31. LSM20 实验磨粉机	78
32. 大型高效高方平筛	80
33. 卵磷脂调控挤压加工谷物米质构关键技术	82
34. GABA 米新技术及设备	85
35. 发酵面制品生物改良剂	86
36. 特种木聚糖酶在面制品品质改良中的应用技术	88
37. 全谷物产品加工关键技术与装备	90
38. 大型气压全自动砻谷机	93
39. 高效低耗饲料粉碎技术与装备	94
40. 玉米绿色供应链技术创新与装备研制	96
41. 全谷物方便主食品加工技术	98
42. 全谷物营养米智能爆饼系列装备	101
43. 大米生产通心粉和可食用大米蛋白	103
44. 富硒胚芽米中 γ -氨基丁酸富集及超微粉碎关键技术	106
45. 谷物挤压加工新食品及装备	108
46. 农作物秸秆人造板	110
47. 热塑淀粉材料的制备和加工应用技术	112
48. 生物质气化发电多联产技术的集成创新与产业化	114
49. 微生物发酵消减稻米中镉的关键技术	115
50. 高耐性酵母关键技术研究及产业化	117
51. 稻米深加工高效转化与副产物综合利用	119
52. 农产品高值化挤压加工与装备关键技术	121
53. 木薯非粮燃料乙醇成套技术及工程应用	123
54. 嗜热真菌耐热木聚糖酶的产业化与副产物综合利用	126
55. 大米主食生产关键技术创新与应用	128
56. 面粉清洁高效加工技术	131

二、油脂加工科技成果

1. 菜籽蛋白利用技术	137
-------------------	-----

2. 花生低温压榨制油与饼粕蛋白高值化利用关键技术	139
3. 微生物油脂加工关键技术	142
4. 油脂精炼臭味脱除节能环保技术装备	144
5. 大型智能化油脂制取成套装备	147
6. 新型植物油抽提溶剂	150
7. 海洋低值鱼资源生产高附加值产品关键技术	153
8. 生产优质营养玉米油节能低耗技术	156
9. 高品质芝麻小磨香油大型工业化生产集成技术	158
10. 零反式脂肪酸食品专用油脂加工新技术	161
11. 米糠加工关键技术	163
12. 食用植物油质量安全控制技术	165
13. 油茶果资源高效利用与系列产品开发关键技术	167
14. 高品质玉米胚和玉米油制取关键技术	170
15. 分子蒸馏精炼米糠油成套装备	173
16. 利用废弃油脂生产生物柴油新技术及成套装备	175
17. 粮油副产物精深加工技术	178
18. 功能性大豆蛋白及可溶性大豆多糖产品	180
19. 多肽加工增值转化关键技术	182
20. 用 DD 油生产天然维生素 E、植物甾醇新技术及成套装备	184
21. 3-5 吨/日海藻生产 DHA 新技术及成套装备	186
22. 茶油果高效利用加工及其功能性产品生产技术	188
23. 亚麻籽精深加工及综合利用技术	190
24. 元宝枫籽油及蛋白生产技术及成套装备	193
25. 牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料 加工及综合利用技术	195
26. 5~30 吨/日木本油料（油茶籽、油藤、油用牡丹籽、杏仁、长柄扁桃、核桃、 橡胶籽）制油新技术及装备	198
27. 富含谷维素营养米糠油生产技术	200
28. 油料低温制油关键技术	201
29. 植物油加工业能效管理信息化系统	203
30. 高酸价米糠油制备甘油二酯	205
31. 冷冻面团专用食品油脂的开发	206
32. 隧道式微波米糠连续稳定化技术及应用	207

33. 棉（菜）籽粕发酵脱毒增效技术	208
34. 改善猪生长和肠道健康不同链长脂肪组合物	210
35. 油茶籽低温制油新技术	211
36. 大豆乳清生产胰蛋白酶抑制剂技术	212
37. 大豆磷脂生产关键技术及产业化开发	213
38. 山柚籽综合开发利用技术	215
39. 橡胶籽油中 α -亚麻酸纯化和微胶囊化技术	217
40. 高含油料加工关键新技术及标准化安全生产	219
41. 干法活化食用油脱色吸附材料	221
42. 高品质米糠油精炼新技术开发与标准化生产	223
43. 大豆深加工产物综合利用技术	225
44. 干式冷凝真空系统	226
45. 超低熔点棕榈液油产业化技术	228
46. 大豆磷脂生产关键技术及产业化	230
47. 大豆精深加工关键技术	233
48. 油茶产业提质增效关键加工利用技术	236

三、粮食仓储物流科技成果

1. 平房仓绿色储粮横向通风成套新技术	241
2. 氮气气调储粮技术	244
3. 高大平房仓优质稻控温储藏技术	247
4. 粮食产后绿色储藏及烘储中心	250
5. 基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台	256
6. 粮食收储第三方储粮技术装备	258
7. 粮食安全保障数字粮库关键技术	261
8. 无毒无残留防霉杀虫烟雾剂	264
9. 粮食收储加工过程中真菌毒素在线消减技术及装备	267
10. 农户玉米穗科学储粮仓	269
11. 农村科学储粮技术与设施	272
12. 气密保温钢板筒仓	274
13. JSWZ 系列大型组合式自然通风玉米果穗储粮仓	276
14. 粮食仓储智能翻仓机	278

15. 气调储藏专用制氮机	280
16. 清理筛	283
17. 履带式螺旋清仓机	286
18. 5XF 型 150/180 谷物甄选机.....	289
19. 中国粮食仓储行业淘汰甲基溴技术	293
20. 在线无菌热包装与装备在传统食品保鲜和工业化生产中的应用	295
21. 高水分稻谷双塔串联式干燥机	298
22. 稻谷不落地收割、散运及烘干技术	300
23. 就仓干燥技术	303
24. 旋流式粮食干燥机	305
25. 连续干燥远程智能测控系统	307
26. 电热储能式粮食干燥热风炉	311
27. 高水分稻谷四段保鲜干燥技术	314
28. 基于库存识别码的粮食监管追溯系统	316
29. 粮食快速收储一卡通系统	319
30. 基于 MES 的粮食仓储物流管控一体化系统	322
31. 固定式散粮集装箱装卸装置	324
32. 基于 SMS 技术的粮食流通管理信息系统	326
33. 散粮物流“管控一体化”控制及生产信息系统	329
34. 粮食仓储可视物流系统	333
35. RFID 粮食仓储物流系统.....	336
36. XYL50 型轮式移动吸粮机.....	339
37. 传统工艺粉条自动生产控制系统	341
38. 光伏瓦	343
39. 工业机器人 AGV、RGV.....	347
40. 粮食储备“四合一”新技术研究开发与集成创新	349

四、粮油检测科技成果

1. 粮油原料中主要真菌毒素检测及控制技术	355
2. 粮食中真菌毒素及重金属快速检测及监测分析系统	358
3. 粮食及制品中霉菌毒素、重金属及农药残留快速检测试纸条	361
4. 真菌毒素检测方案	364

5. 粮食及其制品中真菌毒素及农药残留快速检测技术	367
6. 食品重金属检测仪	369
7. NX-100F 型食品重金属检测仪	371
8. 食品安全快速检测产品	374
9. 农产品中有害物质的快速检测技术研究及产品	376
10. 食品中病原微生物的特异性快速高效检测技术	378
11. HG—001 便携式储粮生物危害检测仪	380
12. 全球农情监测早期预警系统	382
13. 超低功耗无线粮情检测系统	385
14. 农户储粮粮情检测系统	387
15. 多功能粮情测控系统	389
16. 多波段无线粮情综合检测系统	392
17. 粮情测控系统	393
18. 粮堆密度测量系统	395
19. 平房仓浅圆仓储粮数量检测方法	398
20. 基于压力传感器的粮仓储粮数量检测方法	400
21. 物联网绿色安全储粮监控系统	402
22. 智能油脂深度温度测量一体仪及远程测量系统	404
23. 油脂库存测控远程监管关键技术	407
24. 粮食品质快速检测一体机	410
25. 稻谷新陈指数测定仪	412
26. 自动滴定分析仪	414
27. 微波水分传感器	416
28. 微波在线式粮食水分检测系统	419
29. 电子式植物油色度仪	421
30. 农户储粮粮情检测系统	423
31. 粮油质量安全扦样信息管理系统	425
32. 粮食质量安全抽样监管系统	428
33. 小型真菌毒素荧光快速检测仪	432
34. 大米粉成分分析标准物质	434
35. 真菌毒素污染小麦安全合理利用技术	437

一、粮食加工科技成果

1. 南方米粉品质改良及安全生产综合技术

一、成果来源及评价

本成果来源于粤港关键领域重点突破项目——南方米粉制品品质改良及安全生产关键技术（项目编号：2008A024200005）。项目于2012年通过广东省科技厅结题验收和成果鉴定（粤科成登字20120049），获得4项发明专利授权：ZL 2009 1 0038542.7、ZL 2010 1 9050007.3、ZL 2009 1 0041435.X、ZL 2010 1 0104520.9。本项成果获得中国粮油食品学会科技进步二等奖，广东省轻工业协会科技发明一等奖，中国轻工业联合会科学技术发明三等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

研究了稻谷陈化时间对米粉制品质构特性、米粉热特性、米淀粉晶体相对结晶度、稻谷脂肪酸值的影响以及米粉制品质构特性与其他三者之间的相关性。研究了稻谷储存时间对米粉碎粉率和柔韧性的影响，用红外光谱和X射线衍射测定了米粉中米淀粉的晶体特性。测定了145份广东省2008年收获的早籼稻谷的直链淀粉含量、胶稠度等理化特性、以及以其中27份不同品种稻谷样品为原料制作的米粉凝胶的质构特性，并分析了理化特性、热特性、晶体特性与米粉凝胶质构特性之间的相关性。研究了挤丝条件对米粉品质的影响，米粉加水量、出丝板孔径对米粉条的容积密度、蒸煮重量、蒸煮损失均有影响；研究米粉添加了小麦淀粉等天然增韧剂后，复蒸对米粉蒸煮质量、蒸煮损失、断条率等感官质量的影响，以及对米粉条硬度、拉伸强度、最大剪切力、黏性等质构特性的影响；研究了不同的干燥处理方法（风干，热风干燥，微波干燥）对米粉品质的影响，重点考查了其于米粉断条率的关系。

以大米为原料，研究了大豆多糖对淀粉糊化及凝胶特性的作用；以早籼米为主要原料，着重探讨了几种淀粉质辅料（小麦淀粉、木薯交联淀粉、马铃薯酯化淀粉）对米粉品质的影响，结果表明添加以木薯交联淀粉和马铃薯酯化淀粉为组成成分的复合添加剂后，米粉断条率降低，拉伸强度提高，对米粉的硬度、粘附性等其他品质特性也有明显的改善。经过单因素试验、正交试验并综合考虑成本因素后，确定了以木薯交联淀粉搭配马铃薯酯化淀粉的天然复合增韧剂配方。研究了米粉中重金属、农药残留、二氧化硫残留等化学物污染状况，确定了米粉安全生产规范等。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：

1. 研发出一种复合型的米粉天然增韧剂。经过原料快速筛选、工艺改造和使用复合型天然增韧剂后，米粉的断条率控制在7%以下。
2. 通过原料快速筛选、工艺改造和使用复合型天然增韧剂后，在制作米粉过程中避免了使

用亚硫酸氢钠,降低亚硫酸氢钠的使用量达到100%,米粉的二氧化硫残留量仅为0.003 mg/kg;

3. 经过上述技术改造后,产品成本增加0.048元/kg,成本不超过0.05元/kg的要求。

四、技术的成熟度

产业化应用。

五、应用情况

成果在东莞市金燕粮油食品有限公司、广州市富虹食品有限公司、江门市新会区粮油食品厂有限公司等多间米粉生产企业推广应用。2011年至2013年,新增销售额1690万元。

六、成果转化造价与投资预算

以全省32万t年产量计算,每降低1%的产品次品率,则可以实现新增销售额1920万元。项目研究成果将米粉的断条率从20%以上减少到7%以下,降低了13%。按此推算,可实现新增销售额2.5亿元。产品由于断条率降低,品质提升,成品售价每升高0.05元/kg,则可以实现新增销售额1600万元。以上三项合计每年可实现经济效益2.85亿元。

七、成果应用案例

本成果在东莞市金燕粮油食品有限公司实现新增销售额1460万元,其中:2011年度实现新增销售额480万元;2012年度实现新增销售额470万元;2013年实现新增销售额510万元。

八、成果转化的合作方式

合作开发。

九、联系方式

成果完成单位:广东省粮食科学研究所、华南理工大学、东莞市金燕粮油食品有限公司

联系人:万娟

联系电话:020-83642400

电子邮箱:6574289@qq.com



2. 改善环糊精葡萄糖基转移酶使用性能关键技术

一、成果来源及评价

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研究及示范(2012BAD34B07)”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)”。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、主要技术内容及对行业的意义

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、成果的技术指标及先进性

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、技术成熟度

已实现产业化示范。

五、应用情况

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 t 的淀粉糖示范生产线，累计新增产值 15 000 万元，新增利税 3 000 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。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：程力

联系电话：13921171119

电子邮箱：chenglichocolate@163.com

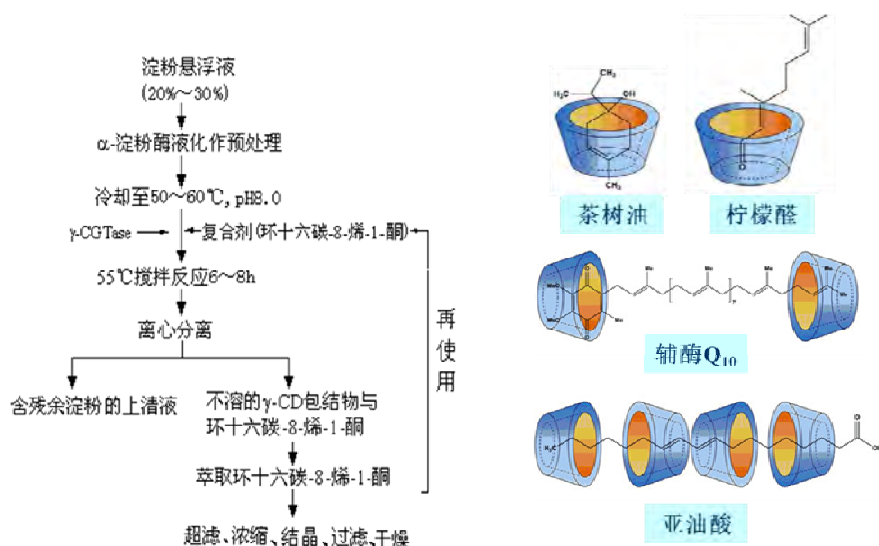


图 1 环糊精的制备基本流程及主要功能

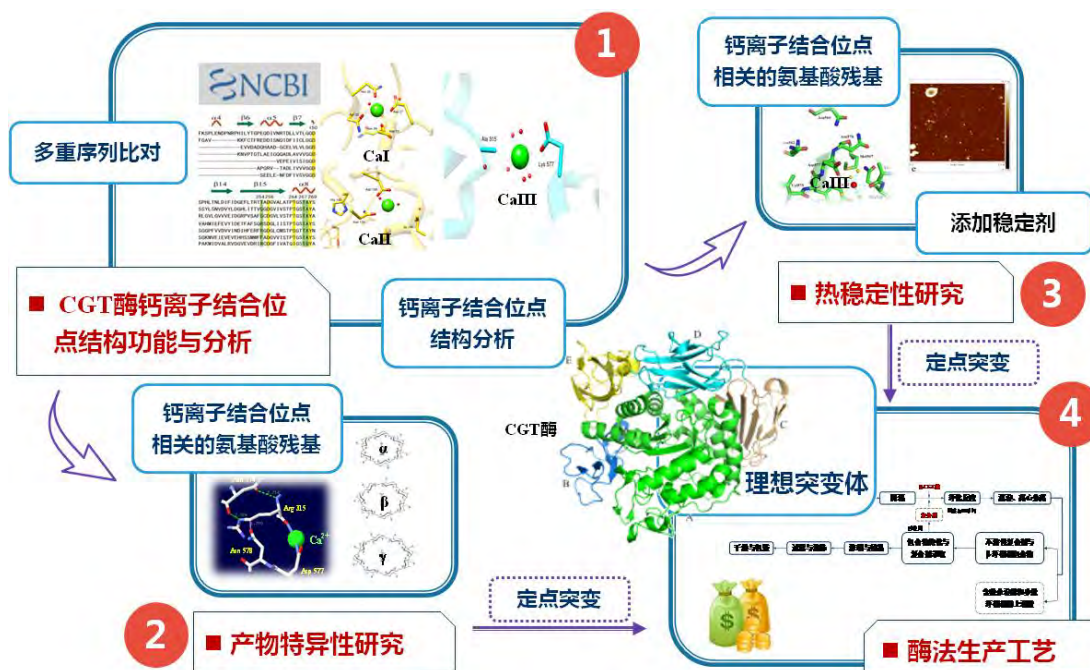


图 2 研究思路

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

3. 高浓度玉米淀粉酶法液化、糖化技术

一、成果来源及评价

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及示范(2012BAD34B07)”。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。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、主要技术内容及对行业的意义

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 t 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、成果的技术指标及先进性

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、技术成熟度

已实现产业化示范。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

预计投资约 1 500 万元。

七、成果应用案例

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 1 000 t/a 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。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：程力

联系电话：13921171119

电子邮箱：chenglichocolate@163.com

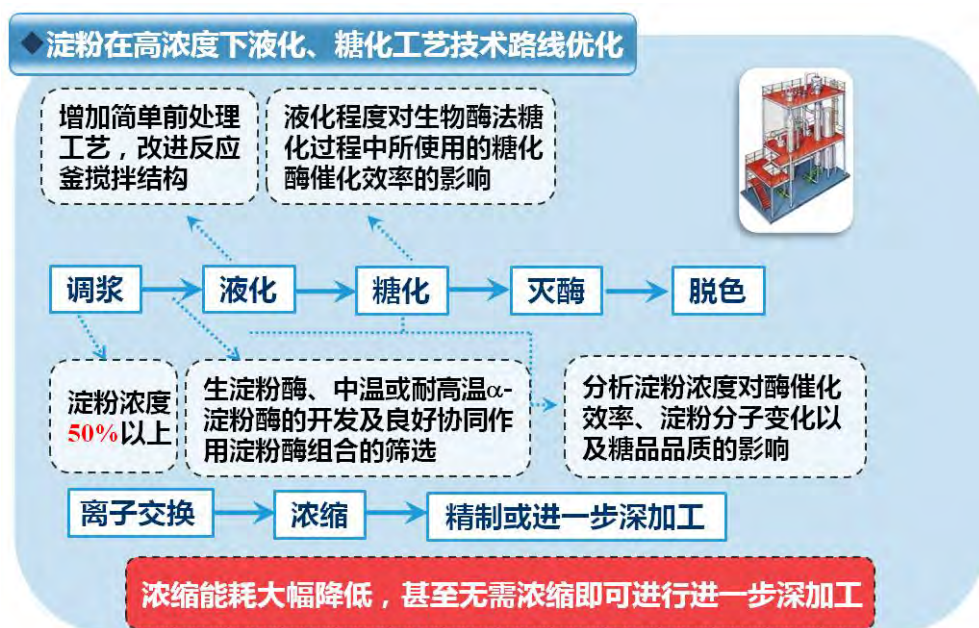


图 1 研究思路

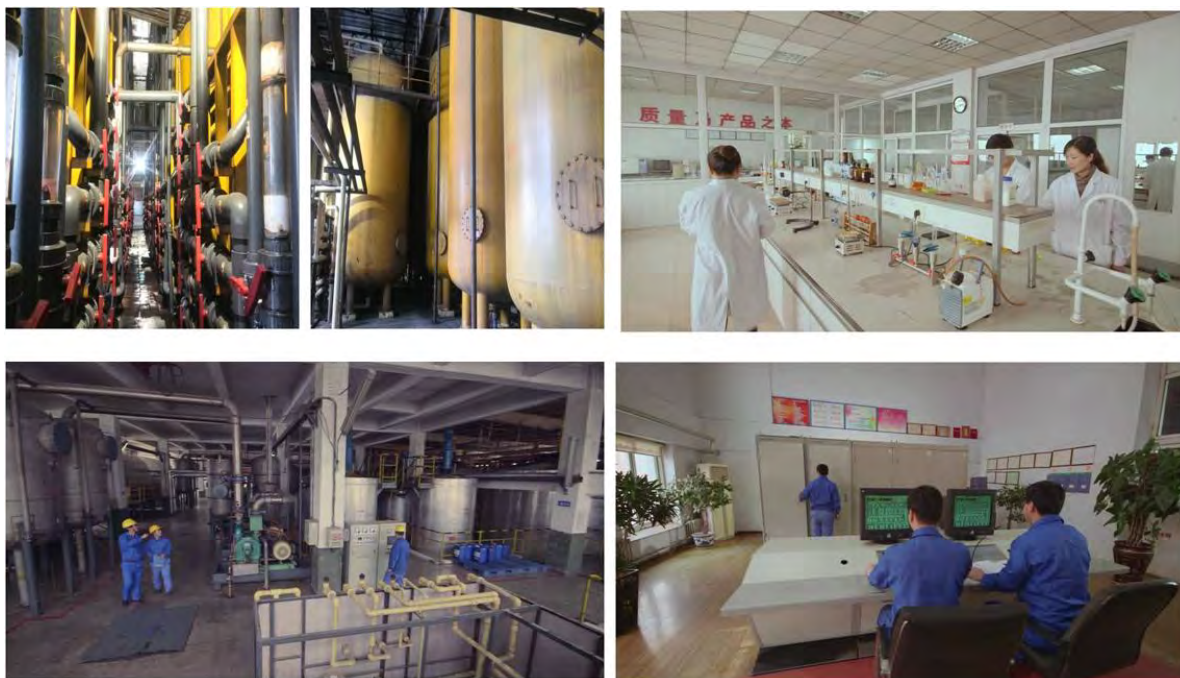


图 2 产业化示范线照片

4. “镉大米”安全加工利用关键技术

一、成果来源及评价

1. 发明专利，名称：一种整粒大米除镉的方法，专利号：201510733149.5；
2. 发明专利，名称：一种重金属含量低的大米制品的制备方法，专利号：201510730988.1；
3. 发明专利，名称：一种利用大米蛋白固化水中镉离子的方法，专利号：201510728523.2；
4. 中国粮油学会科技成果评价，国际领先，证书：中粮油学 评字[2015]第 29 号。

二、主要技术内容及对行业的意义

稻米是我国主要粮食作物，本项目针对稻米镉污染问题，以除去大米中的重金属镉为主要目的，结合我国稻米湿法加工现状，研发出高效安全络合型除镉剂及重金属镉湿法物理消减技术及其关键装备，不仅降低了稻米加工产品中的镉含量，而且能达到“镉大米”的分级消减处理和工业化生产。

本项目的推广不仅能有效缓解当前镉污染稻米的安全利用问题，维护种稻农民、加工储藏企业和整个稻米产业的利益，而且对缓解当前镉污染稻米的严峻局面，确保国家粮食安全和人民身体健康具有非常重要的意义。

三、成果的技术指标及先进性

依据不同原料的除镉要求，实现整米镉(0.25 mg/kg 以下)去除率 30%，米粉(0.25 mg/kg 以上)去除率可达到 93%以上，成品得率 90%~93%，淀粉破损率低于 10%，除镉成本低于 100 元/t 米粉。该生产线也可用于生产食品级大米蛋白过程中的除镉。该成果达国际领先水平。

四、技术成熟度

本技术达中试水平。

五、应用情况

本技术未实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

以年处理 10 万 t 镉大米估算，可生产出 9.3 万 t 米粉。厂房占地 60 亩，建筑面积 2 万 m²。另需高效微旋流洗涤分离装备，洗涤废水镉固化脱除装备，镉大米加工米粉工业化集成系统，镉大米加工过程控制-反馈系统。其中装备部分投资 6 000 万元，建筑部分 3 000 万元，其他费用等 1 000 万元，总投资 1 亿。另需流动资金 5 000 万元。

七、成果应用案例

本成果尚未应用。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学、无锡金农生物科技有限公司

联系人：陈正行

联系电话：13606198100

电子邮箱：zxchen2007@126.com

联系地址：江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800



“镉大米”安全加工利用关键技术科技成果评价会



“镉大米”安全加工利用关键技术科技成果现场考察



“镉大米”安全加工利用关键装备

5 . RS-C 系列超彩大数据色选机

一、成果来源及评价定

合肥美亚光电技术股份有限公司是一家专注于光电识别核心技术与产品研制开发的国家重点高新技术企业。2015年，美亚光电自主研发推出全球首款超彩大数据色选机。

本成果拥有自主知识产权，填补中国空白，技术水平国际领先，广泛应用于大米、茶叶、杂粮等 200 余种农产品的智能分选。

该成果申请专利 20 余项，其中发明专利 8 项，已取得授权专利 15 项，其中发明专利 3 项；获得软件著作权 4 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

自主设计的色选机专用喷阀，使用寿命超过 80 亿次，显著提升色选精度，有效改善带出比，耗气量减少 20% 以上；超宽通道数设计，超大产量，一台设备轻松满足日产 300 吨生产线需求；在行业首创运用了智能自学习技术，设备智能化水平大幅提升；并应用互联网和大数据技术，实现产品远程控制及数据收集与分析。

成果推广应用，推动了大产量、高性能农产品智能分选装备在我国粮食加工行业的普及应用，使我国粮食加工行业整体产品质量和附加值有了进一步提高。

三、成果的技术指标及先进性

RS-C 技术参数

名称	RS8	RS10
通道数	480	600
产量/ (t/h)	5~20	6~25
电源电压/V	180~240 (50 Hz)	180~240 (50 Hz)
整机功率/kW	3.6	4.2
气源压力/MPa	0.6~0.8	0.6~0.8
气源消耗/ (m ³ /min)	<4.0	<5.0
机器重量/kg	1 600	1 950
外形尺寸 (L×W×H) /mm	2950×1562×2143	3700×1562×2143

产品在智能化、产量、色选精度、带出和整机稳定性方面都有明显优势，综合技术水平国际领先。

四、技术的成熟度

成果已在合肥美亚光电技术股份有限公司进行了转化，形成了 RS 系列色选机，包括 RS10 和 RS8 两个型号。

五、应用情况

产品一经投放市场，就以其可靠的分选性能和智能化的便捷操作，迅速占领市场，已实现销售 1200 台，销售额达 2 亿元。

六、成果应用案例

在黑龙江、吉林、辽宁、河南、河北、安徽、江西、湖南、湖北等全国 30 多个省份推广应用，为成果应用单位实现间接经济效益近 20 亿元。

七、联系方式

成果完成单位：合肥美亚光电技术股份有限公司

联系人：董文杰

联系电话：0551-65306879

电子邮箱：313445154@qq.com



RS-C 系列超彩大数据色选机

6. 马铃薯主食米

一、成果来源及评价

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、主要技术内容及对行业的意义

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、成果的技术指标及先进性

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 60~200 kg/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、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。

六、成果转化的合作方式

成果转化方式为成果转让或许可。

七、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：周坚

联系电话：18971693001

电子邮箱：zhoujian1960@126.com



马铃薯主食米产品



双螺杆挤压设备



微波干燥设备

7. 臭氧加速新麦后熟关键技术

一、成果来源及评价

中国粮油学会成果鉴定，中粮油学 鉴字[2015]第 24 号，鉴定水平：国际先进。项目获得蚌埠市 2014-2015 年度科学技术三等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对目前存在的小麦后熟期长、加工性能差、食用品质差及储藏损耗等问题，应用现代食品加工高新技术，解决技术瓶颈问题。本成果以新收获小麦为原料，以臭氧为氧化剂，通过利用臭氧干处理新收获小麦，对其理化特性起到改善催化作用，以达到加快新收获小麦后熟的效果。重点研究臭氧处理对新收获小麦粉及面团理化性质的影响，探讨了臭氧对新收获小麦淀粉和蛋白质的氧化机理，并对经臭氧加速熟化的小麦在馒头制作中的应用效果做出相应检测和评定。本成果旨在运用该技术解决当前新收小麦在后熟储藏期中耗时过长、损失过多、品质变差的现象。

三、成果的技术指标及先进性

在确立臭氧干法处理新收获小麦，以 1000kg 小麦为基数，由 5mg/kg 的臭氧处理 1h 后，通风处理 10min 后碾磨的小麦粉品质最优，可以达到加速熟化新收获小麦的目的。在该工艺下制得的小麦粉较新收获小麦的面团吸水率提高 1% 以上，面团稳定时间提高 4% 以上，面团的筋力和揉韧性（即吹泡稠度分析中的 P 值和 P/L 值）分别提高 20% 和 55% 以上。

项目与国际相关技术接轨，达到先进水平。

四、技术成熟度

该项目技术成熟，通过了实验室研究、小试应用和中试应用。

五、应用情况

该项目已完成中试应用。该项目转化造价 50 万元，投资预算约 300 万元。

六、成果应用案例

成果适用于所有小麦储粮单位。项目经济环保，可加快小麦后熟，提高厂家的经济效益。项目已经在安徽天麒面粉有限公司进行了中试应用，并取得成功。

七、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

八、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学食品学院

联系人：丁文平

联系电话：13476191780

电子邮箱：whdingwp@163.com

联系地址：武汉市常青花园学府南路 68 号，430023



8. 大米生产通心粉技术

一、成果来源及评价

本成果拥有自主知识产权,一种使用大米生产通心粉的方法,专利号:ZL201310378766.9;一种可食用大米蛋白的制备方法,专利号:ZL201310380200.X。

二、主要技术内容及对行业的意义

通心粉是近年来风靡世界的快餐食品。通心粉具有优良的烹煮品质与质地特性,以及光滑、透明、带琥珀色的外观。依据原料不同,通心粉有传统和非传统之分,传统通心粉是以杜伦小麦磨制的粗粒粉为原料生产的,非传统通心粉是以普通小麦粉磨制的粗粒粉或面粉为原料生产的。

我国杜伦小麦的播种面积仅占全国小麦总面积的万分之二以下,若要以杜伦小麦为主原料生产通心粉不现实。我国是大米的主要产区,大米的主要成分为淀粉和蛋白。大米淀粉占大米干重的80%以上,与其它谷物淀粉颗粒相比,大米淀粉颗粒非常小,且颗粒度分布均匀,过敏性反应极小,香味柔和,糊化后米淀粉吸水快,质构非常柔滑似奶油,具有脂肪口感,可以在某些食品中替代部分脂肪;大米蛋白占大米干重的8%左右,且80%以上是分子量较大的谷蛋白,是人们膳食中重要的蛋白来源。米蛋白的消化率为82,生物价为77,功效比值1.7,营养价值远远高于玉米、土豆、小麦等植物蛋白质,可以与鸡蛋、牛奶等优质动物蛋白相媲美,而且大米蛋白是低抗原性蛋白,不会产生过敏反应。大米淀粉和米蛋白是所有植物蛋白中结合最紧密的。可见以大米为原料生产通心粉是可行的,符合安全、健康的现代饮食观念,且原料来源广泛。

但普通小麦中的蛋白含量约为13%~15%,杜伦小麦的蛋白含量比普通小麦还要高1%~4%,而大米中的蛋白含量仅为8%,导致以大米为原料生产出来的通心粉偏软,不便于加工成型,口感不如以杜伦小麦为原料生产的通心粉,硬度不够,无颗粒感。本课题将改良以大米为原料生产的通心粉的口感,接近或超过传统通心粉的口感。

大米蛋白中80%以上为分子量较大、水溶性较差的谷蛋白,蛋白分子间通过二硫键和疏水基团进行交联而凝聚,在淀粉糖生产过程中,由于长时间高温作用,蛋白分子与蛋白分子之间进一步变性凝聚,蛋白分子与脂肪等分子间也会形成交联结构,从而导致蛋白的溶解性大大下降,各种蛋白的等电点不同,因此通常提取蛋白所使用的碱溶(或蛋白酶溶)酸沉提纯工艺路线,提取率低,工艺损失比较大。在淀粉糖生产过程中,蛋白在糖化前与较大分子的糊精分离,如果不能及时的去除米渣中的大分子糊精,那么在米渣后续操作及储藏过程中,这些糊精就会出现老化,而淀粉酶对老化的淀粉或糊精的水解效果很差,导致这些糊精不易被酶解除去,影响蛋白的含量。在淀粉糖生产过程中,在蛋白富集的同时,稻米中的其他杂

质也被富集，灰分和脂肪都由约 1% 富集到 8%~10%，对于在婴幼儿食品中使用较多的大米蛋白而言，较高的灰分不安全；脂肪经制糖过程中的高温作用，以及干燥过程中的储藏过程中，会发生氧化耗败，即是不安全因素，也影响大米蛋白粉的品质，因此必须采取相应的措施，尽可能的去除米渣中游离的灰分即脂肪或脂肪酸，但是这些灰分及脂肪在制糖过程中，以及在米渣的干燥过程中，会被包裹在蛋白的交联包裹结构中，导致大量杂质不易去除。因此与其它谷物相比，大米蛋白的分离较为困难，目前有关蛋白含量高于 90%，同时蛋白提取率在 80% 以上的大米蛋白制备方法未见公开报道。

三、成果的技术指标及先进性

本成果的方法具有下述特点：

1. 与使用添加剂和其他来源的植物或动物蛋白相比，采用本发明方法所得到的通心粉没有使用添加剂可能存在的安全问题，大米蛋白是从大米中提取而来，与米制通心粉的原料同源，产品风味不会有改变，与其他来源的蛋白相比，所添加的大米蛋白更易于与米制通心粉中的蛋白和淀粉相互作用，形成具有高强度的网络结构。而且大米蛋白具有很高的营养价值，其营养价值远高于玉米、小麦等植物蛋白，可与鸡蛋、牛奶等优质动物蛋白媲美，大大改善了米制品的营养功能不足的问题。

2. 大米蛋白自身的溶解性较差，市面上销售的大米蛋白大多是经过高温变性的产品，直接加入到产品中，其与通心粉原料结合的能力较低，一部分蛋白会在烹煮时进入汤水里，这部分蛋白对米制通心粉的品质改良几乎不起作用，甚至一部分蛋白颗粒会造成食用时有不愉快的砂砾感。本发明中通过的高温碱性条件下的处理，使大米蛋白充分吸水溶胀，持水性能大大提高，与原料中的蛋白和淀粉的作用力加强，烹煮时蛋白不跑料，食用时无砂砾感。

本成果使用的大米蛋白具有以下的特点：

1. 在淀粉糖生产的米渣与糖浆生产过程中，即用温度 70~75℃ 的水将米渣中大量的可溶性的大分子糊精洗脱，避免其冷却后老化，如果其老化，则水溶性大大降低，即使用糖化酶水解的水解度也不高。原料米渣蛋白经过洗涤后，其蛋白含量可以从 50%~60% 提高到 70%~75%；

2. 通过粉碎破碎凝聚包裹结构、蛋白在碱性高温条件下吸水溶胀，以及脂肪在碱性高温条件下的成盐反应，使得多数杂质都从紧密的包裹结构中释放并溶解于水中，便于与不溶于水的大米蛋白分离；

3. 采用旋流器分离洗涤料液，可以连续多级逆流洗涤，与其他分离洗涤设备比较，大大提高了分离洗涤的效率，且节约洗涤用水。采用本发明方法所得产品蛋白干基含量大于 90%，蛋白提取率大于 85%，其蛋白含量与蛋白提取率远远高于现有技术碱解酸沉法与酶解法。

本成果的有益效果是：本发明以大米淀粉糖生产过程中产生的米渣蛋白为原料，通过热

水洗涤、粉碎、蛋白溶胀、脂肪成盐等工艺处理，使原料中的大多数杂质都溶于水，并与不溶性的蛋白分离，再用旋流器多级逆流分离洗涤，大大提高了分离洗涤效率，节约了洗涤用水，采用闪急干燥与喷雾干燥相比，设备投资节省约 40%，运行成本约节约 35%，所得产品蛋白干基含量大于 90%，蛋白提取率大于 85%，脂肪含量小于 2%，灰分含量小于 2%，使得原来主要用做饲料的米渣，转变成高纯度的优质可食用植物蛋白资源，可以在食品行业，特别是婴儿食品中广泛应用，大大提高了稻米加工行业的附加值。

本发明从食品安全及原料的同源性的角度考虑，通过向原料中添加经过吸水溶胀处理过的大米蛋白粉，以改善米制通心粉的品质，加入蛋白粉后，本发明制备的通心粉在加工中强度提高，便于刀片切割，为两端闭口的中空柱状结构，表面光滑透明呈琥珀色（美拉德反应呈色），有光泽，产品无裂纹，烹煮时，即使长时间煮沸，汤水保持清透不糊汤，吐浆率由 7.5%~8%降低到 4%以下，产品表面保持光滑，口感较硬、有弹性，基本达到或超过麦制通心粉的相关品质。

四、技术成熟度

本技术中涉及可食用大米蛋白的生产技术已经成功实现产业化，在国内分别在云南及江西建成了两个大米蛋白生产企业。

使用大米生产通心粉属于可食用大米蛋白的应用研究项目，在高纯度、可食用大米蛋白生产的基础上，目前米制通心粉已经在生产线上完成中试生产，产品达到技术指标要求。

五、应用情况

本成果已在云南普洱永吉生物科技有限公司及江西金农生物科技有限公司实现规模化生产，在江西华达昌食品有限公司完成米制通心粉的中试生产。

六、成果转化造价与投资预算

1. 以年处理 4 万 t 碎米规模计，产品生产方案：

淀粉糖浆产量（以高麦芽糖浆计）：40 000 t/a

大米蛋白产量（蛋白含量 80%）：2 800 t/a

1) 总投入

厂区占地面积 45 亩，建筑面积为 15 000 m²，则建筑投入费用为 1 875 万元（按均价 800 元/m²计算，土地 15 万元/亩）。

设备总投资：4 000 万元。

总投资：5 875 万元。

2) 销售收入

目前市场的价格如下：

高麦芽糖浆：3 000 元/t，年糖浆销售收入：12 000 万元。

大米蛋白（80%）：35 000 元/t，蛋白销售收入：9 800 万元。

总销售收入：21 800 万元。

3) 成本：

①原料碎米 2900 元/t，原料成本 11 600 万元

②生产糖浆成本约在 350 元/t，糖浆生产成本 1400 万元

③蛋白加工成本 2000 元/t，加工成本约为 560 万元

④管理、销售成本，销售收入的 5%，约为 1070 万元

⑤固定资产折旧以 15 年计，折旧费用 391.7 万元

⑥维修费用为折旧费用 30%，维修费用 117.5 万元

⑦综合税收费用销售收入 8%，约为 1712 万元

总成本=17080.7 万元

4) 利润=销售收入-生产成本=4 719.3 万元

5) 回收期=6615÷4459.25+1（建设期）=2.3 年

2. 以日产 15 吨米制通心粉规模计

1) 厂区占地面积 20 亩，建筑面积为 3 000 m²，则建筑投入费用为 540 万元（按均价 800 元/m²计算，土地 15 万元/亩）。

设备总投资：450 万元

总投资：540+450=990 万元

2) 销售收入

价格按每袋（500 g）8 元计算，全年按 300 天计，则

销售收入=15 000 000÷500×8×300=7 200 万元/年

3) 成本：

①原料碎米 2 900 元/t，蛋白 35 000 元/t，原料成本 2 109 万元

②生产通心粉成本约在 380 元/t，通心粉生产成本 171 万元

③管理、销售成本，销售收入的 5%，约为 360 万元

④固定资产折旧以 15 年计，折旧费用 66 万元

⑤维修费用为折旧费用 30%，维修费用 19.8 万元

⑥综合税收费用销售收入 8%，约为 576 元

总成本=3301.8 万元

4) 利润=销售收入-生产成本=3898.2 万元

5) 回收期=990÷3898.2+1（建设期）=1.3 年

七、成果转化的合作方式

成果转让、技术入股、合作开发等方式皆可。

八、联系方式

成果完成单位：无锡群硕谷唐生物科技有限公司

联系人：王华川

联系电话：13915327400

电子邮箱：qsqt007@126.com

9. 全谷物杂粮米加工技术

一、成果来源及评价

本项目获授权专利 3 项：ZL201030239320.5、ZL201120243956.6、ZL201110054727.4。获 2015 年锦州市科技进步一等奖（2015J-1-04）。

二、主要技术内容及对行业的意义

（一）双螺杆挤压机生产全谷物杂粮人造米及挤压系统工艺参数优化研究

把对产品的转化有直接影响的挤压变量（产品温度、平均滞留时间、能量输入）与操作参数（机筒温度、螺转转速、进料速度、物料湿度）联系起来，然后再将挤压变量与产品品质参数联系起来，通过改变过程控制参数来改变机筒内物料热力学相关参数，控制产品生产品质。

（二）新鲜糙米稳定化及其功能化研究

糙米经挤压后，组织结构发生了变化，容易受到酶的作用，消化利用率提高。在挤压过程中，原料中的脂肪与淀粉、蛋白质会形成复合物，使得脂肪受到淀粉和蛋白质的保护作用，对降低脂肪氧化速度和氧化酸败，延长产品的货架期有积极的作用。糙米经膨化后，口感、营养、消化吸收和贮藏性能都有明显提高。用挤压膨化方法生产的糙米粉食用方便，营养丰富，还是一种很好的功能性食品原料或配料。

（三）流化床薄层干燥与微波数控烘干燥对产品品质影响研究

为了使挤出后的杂粮米保持粒形完整，进一步优化其干燥工艺方法和条件，以保证杂粮米感官品质。利用流化床薄层干燥和微波数控烘干燥相结合，确定最佳干燥条件。

三、成果的技术指标及先进性

（一）首次将全谷物食品概念引入到杂粮米的生产加工中，对杂粮米内在品质提升和发展全谷物食品具有重要意义。

（二）对双螺杆挤压机生产全谷物杂粮米挤压系统工艺参数进行优化，使产品塑化成形稳定，成品率提高。

（三）挤压、微波和流化床薄层干燥新技术联合应用，突出技术集成创新。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

本成果已在辽宁佳和谷物产业有限公司、朝阳华兴粮食开发有限公司、辽宁三源健康金

米股份有限公司等多家企业得到应用，显示出广阔的应用前景。

六、成果应用案例

以朝阳华兴粮食开发有限公司为例，现已上市的黄金米、荞麦香米、高粱香米、杂粮香米深受消费者欢迎。同渤海大学进行了技术改造和新产品研发的合作后，企业的经济效益和综合实力显著增强，产品的市场占有率进一步提高，内在品质、风味口感等感官品质均有大幅提升。2012~2014年累计生产全谷物杂粮米15000吨，新增产值12995.6万元，新增利税4890.2万元，新增税收1522.4万元。

七、成果转化的合作方式

项目合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：渤海大学

联系人：马涛

联系电话：13332410272

电子邮箱：matao-09@163.com。



10 . 淀粉酶法衍生化关键技术及产业化

一、成果来源及评价

成果来源于国家科技支撑计划项目“主食工业化共性技术研究及关键装备研制”，通过省级鉴定（鲁科成鉴字[2012]第1203号）。获得山东省科技进步奖一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

运用化学、物理以及酶的手段，改变天然淀粉的物理化学性质，使其适合某种特定用途，这种深加工的产品称为淀粉衍生物。针对我国大宗淀粉资源利用率低、深加工产品少、节能减排等科学问题，开发了淀粉酶法衍生化系列技术，制备获得功能性淀粉、酶法变性淀粉及环糊精衍生物等系列产品，并分别实现了产业化。

功能性变性淀粉慢消化淀粉、抗性淀粉，具有调节血糖、控制体重、降低血清胆固醇、有利于肠道机能、抗结肠癌等作用，因而在食品、医药行业中具有广泛的用途。变性淀粉、环糊精类衍生物更是在食品、医药、农药、精细化工、分析检测、环保等行业具有巨大的应用前景。

本项目开发了淀粉的生物酶衍生化技术，制备得到功能性淀粉、变性淀粉及环糊精衍生物等系列产品，并分别实现了产业化，提高淀粉深加工的技术含量，增强企业的自主创新能力，增加了人们就业机会，对于农业产业结构的调整也起了积极作用，社会效益显著。

三、成果的技术指标

1. 运用回生淀粉对酶的敏感性迟钝原理，发明了酶法脱枝低温可控回生复合技术制备抗性淀粉的方法，开发的产品抗性淀粉含量达到73.2%、热分解温度达到115.3℃，解决了传统抗性淀粉含量低、耐热性差的问题；开发了酶法交联辛烯基琥珀酸木薯淀粉酯、醋酸淀粉酯、丁二酸淀粉酯等变性淀粉产品，克服了化学法变性淀粉生产得率低、反应时间长、副产物多及污染严重等缺陷，实现了酶法催化变性淀粉清洁生产技术；采用酶法反向合成技术，通过反应平衡体系的控制和优化，首次采用酶法制备得到麦芽三糖基-β-环糊精、半乳糖基-β-环糊精、大环糊精等系列环糊精衍生物，使麦芽三糖基-β-环糊精、半乳糖基-β-环糊精转化率均达35%以上，产品纯度分别达到99.5%和90.4%，大环糊精的环化率达到56.3%，产品纯度达到89.4%。

2. 以上研究成果取得了多项知识产权，其中麦芽三糖基-β-环糊精、半乳糖基-β-环糊精、大环糊精首次实现了产业化生产，经济和社会效益显著。

四、创新性与先进性

(1) 发明了酶法脱枝低温可控回生复合技术制备抗性淀粉的方法。

(2) 实现了酶法催化变性淀粉清洁生产技术。

(3) 采用酶法反向合成技术，通过反应平衡体系的控制和优化。

五、技术成熟度

通过酶法衍生化关键技术，所生产的抗性淀粉、酶法变性淀粉、环糊精衍生物等产品已经在诸城兴贸玉米开发有限公司、山东正德食品有限公司、山东新大精细化工有限公司、江苏宝宝集团公司等企业实现了产业化。

六、应用情况

规模化生产。

七、成果转化造价与投资预算

本项目新增投资 1 100 万元，基础设施建设 300 万元，设备安装与调试 700 万元，原材料 100 万元，项目实施期限为 1 年。

八、成果应用案例

诸城兴贸玉米开发有限公司联合开发和应用酶法变性淀粉生产技术，生产交联辛烯基琥珀酸木薯淀粉酯、醋酸淀粉酯、丁二酸淀粉酯等变性淀粉产品；山东新大精细化工有限公司引进分支环糊精和大环糊精生产技术，生产麦芽三糖基- β -环糊精、半乳糖基- β -环糊精、大环糊精等系列环糊精衍生物；江苏宝宝集团公司引进酶法衍生化功能性淀粉技术，生产抗性淀粉、慢消化淀粉等产品；山东正德食品有限公司引进淀粉酶法衍生化关键技术，生产醋酸淀粉酯、丁二酸淀粉酯等淀粉衍生物，使上述企业新增产值约 10 亿元，新增利润 19 599 万元，新增税收 8 882 万元，节支总额 12 887 万元，安置下岗职工 289 名，此外，项目培养了功能性淀粉、环糊精衍生等领域相关的高科技人才 24 名，推动了该领域的科技进步，取得良好的社会效益。

九、成果转化的合作方式

项目合作开发。

十、联系方式

成果完成单位：诸城兴贸玉米开发有限公司

联系人：孙纯锐

联系电话：15963682779

电子邮箱：xm2309@163.com

联系地址：山东省诸城市东环路 385 号



获奖情况



主要产品



山东省变性淀粉示范工程技术研究中心



产品生产线

11 . 葡萄糖制取甘露醇生产方法

一、成果来源及评价

自主研发的项目。已获中国专利：CN101554540 一种用模拟移动床分立葡萄糖、甘露糖、低聚糖的方法。

二、主要技术内容及对行业的意义

甘露醇是糖醇的一种，广泛应用于医药、化工、轻工、食品等工业。甘露醇可作为低热值甜味剂，应用于口香糖等食品上。在医药方面，甘露醇广泛用于脑血管舒张剂，用于治疗脑血管梗塞。甘露醇还是一种温和的轻泻、利尿剂，对水肿、烧伤等引起的危少尿症及肾功能衰退有特殊疗效。在轻化工业，甘露醇可用于合成树脂、塑料、油漆、涂料等工业上。

本项目甘露醇生产是以玉米淀粉制取的葡萄糖为原料，通过异构、模拟移动床色谱分离、加氢、结晶得到甘露醇产品。

该生产工艺革命性地改变了早期国内生产甘露醇主要以海带提取的落后方法：即以提取碘后的提取液为原料，经中和、浓缩、除盐、结晶提纯而得。制取一吨甘露醇约需 20 t 干海带。由于老工艺原料来源有限，产量少，成本较高，限制了甘露醇的发展。

采用了模拟移动床色谱分离高新技术，在甘露醇的收率、生产工艺技术的改进上取得重大突破，实现了高收率生产甘露醇。

三、成果的技术指标及先进性

1. 该工艺高效提高了甘露醇产率，相对原料葡萄糖收率在 75% 以上；
2. 同时得到高纯度的医药用甘露醇和山梨醇产品；
3. 在国内首先通过自主技术运用了模拟移动床色谱分离技术和设备，突破性解决了甘露糖和葡萄糖以及甘露醇和山梨醇的两大分离难题。大大地提高了原料利用率和产品收率。

四、技术成熟度

已产业化生产。

五、应用情况

新技术已连续应用于生产近十年，各项生产和产品技术指标一直引领同类产品。

六、成果转化造价与投资预算

年产 5 000 t 的甘露醇生产线，投资约 6 000 万元。

七、成果应用案例

目前在山东和河北有生产应用厂。该技术生产的甘露醇成本要比同类产品低 15%~20%。
吨成本：8000 元以下，吨利润 5000 元以上。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式：可以成果（专利）转让、许可，也可以技术入股作价投资。

九、联系方式

成果完成单位：南京凯通粮食生化研究设计有限公司

联系人：李瑛 13770664332 周日尤 13951015112

联系电话：025-86462536 传真：85320233

电子邮箱：cnkt@cnkt.cn



12 . DFD- 智能化仿生馒头生产线

一、项目简介

DFD-V 智能化仿生馒头生产线研发是我公司自选科研项目，2012 年通过科技成果鉴定，被认定达到国际领先水平。获 10 多项国家专利，其中发明专利 5 项。2012 年，分别获郑州市科技进步奖二等奖、郑州市科技进步奖一等奖。

该生产线是依据面粉、面团和馒头特性要求，采用了光电感应技术、智能仿生技术、电磁感应技术、可编程控制技术，多学科技术的应用，设计开发出基本实现自动化的主食馒头生产线；设备的研制过程结合了面粉、面团及各项工艺参数的具体要求，由和面机、输送机、连续压面机、成型机、醒箱、蒸箱六大主体设备组成。所生产的馒头在结构、风味、口感和外观等方面超过了市场上同类的手工和普通的机加工馒头，而且保持了质量的稳定性，实现了标准化、规模化生产。生产线技术工艺先进、操作简便、运行安全可靠，节能效果显著。馒头生产能力达到 6000 个/h，馒头成品率 $\geq 98\%$ ，实现了醒发和蒸制两个单元的自动化控制，节能率达到 53%。目前该生产线已销往河南、山西、山东、陕西等省份，市场反映良好。主要销售对象为国内大型食品、面粉加工企业，有加工场地、人员、品牌等优势，购买全套设备后，我公司将提供包括生产技术指导、人员培训等全套技术服务，保障能够生产出优质馒头。经企业反馈，设备运转正常，各项技术指标均达到了验收标准，设备性能稳定、一次成型率高、操作人员少，安全卫生，生产的馒头具有规则层次，结构细腻，口感好，货架期长，消费者反映良好。设备造价 150 万元，流动资产投资 100 万元

馒头市场容量大，我国每年有近 2 000 万 t 面粉用于生产馒头，目前社会化生产方式以手工作坊及集约化为主，生产条件简陋、人员劳动强度大、产能低，产业亟待升级，对性能优良、自动化程度高、产能较大的加工机械需求较为迫切。目前国内、国外设备无法生产优质主食馒头，已成为影响馒头产业化的重要因素。本设备在国内首次实现了机制馒头品质超越手工，为保障食品安全、促进行业的优化升级方面提供了条件。技术上填补国内空白；增加成型接口，实现产品的多样化，市场应用前景广阔。

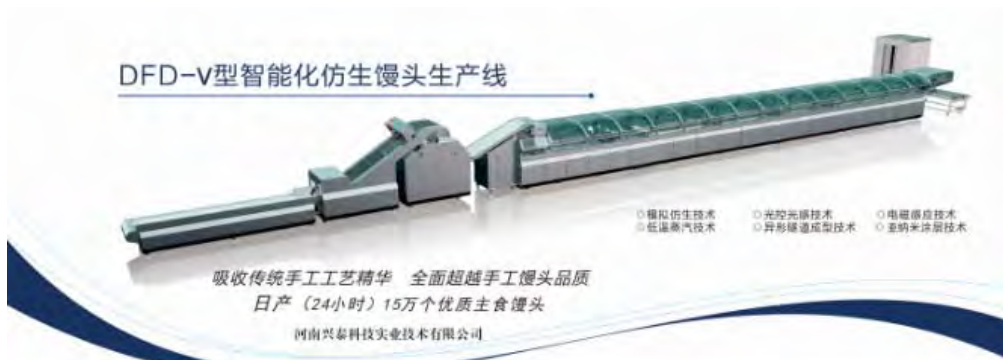
二、联系方式

成果完成单位：河南兴泰科技实业有限公司

联系人：韩红军

联系方式：13783529048

电子邮箱：hanhj@126.com



兴泰智能化仿生馒头生产线



智能化馒头生产线成型机



智能化馒头生产线全景

13. 糙米食品加工关键技术及产品

一、成果来源及评价

该成果先后获科技部农业科技成果转化项目、辽宁省农业科技攻关项目支持，并获得省级科技成果鉴定，核心技术《采用脉冲强光制备发芽糙米的方法》ZL201110054727.4 获国家发明专利授权。该成果于 2011 年获沈阳市科技进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

该成果主要通过糙米发芽生产工艺的优化、发芽糙米 γ -氨基丁酸高效富集技术研究、发芽糙米产品的开发，应用高新技术开发以糙米为原料的方便营养食品，达到优化主食品结构，促进稻米生产可持续发展，实现饮食结构的合理化、科学化，提升居民营养健康水平的目的。对稻米资源全价值利用，促进人类健康发展无疑有着十分重要的意义，推广应用前景看好。

三、成果的技术指标及先进性

该成果以发芽糙米为原料，研制出发芽糙米即食粥、软罐头发芽糙米饭及糙米锅巴等方便休闲食品，为我国发芽糙米的工业化生产提供有参考价值的试验参数和结论，为发芽糙米及其制品的开发及工业化生产提供科学的理论依据，同时为大米加工企业在保健食品开发方面提供一条新的途径。

四、技术成熟度

该技术成果已形成产品并实现产业化。

五、应用情况

该成果已实际应用，实现规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

按投资厂房 300 m²，引进发芽糙米生产线一条，挤压膨化生产线一条，软罐头生产线一条，相关杀菌设备等投资预算，需工程造价 300 万元，流动资金 100 万元。

七、成果应用案例

作为技术依托单位与本溪寨香农业生态有限公司合作，开展“糙米精深加工关键技术及示范”项目研发，并于 2012 年开始年产 300 t 发芽糙米生产线建设，于 2013 年开始试生产，预计年产发芽糙米 200 t。2012 年 2 月作为技术依托单位与沈阳雄州食品工业有限公司合作，开展“即食方便粥新品种开发”项目攻关，利用企业原有生产线，开发出即食方便发芽糙米粥，2013 年企业进行试生产，产品市场反应良好，预计达到年产 220 万杯。2012 年作为技术

依托单位与调兵山奥娃食品有限公司合作，开展“玉米和糙米精深加工”项目研发，利用企业原有锅巴生产线，成功开发出糙米锅巴产品，产品推向市场，深受消费者欢迎，年产糙米锅巴 200 t。

八、成果转化的合作方式

该成果持有单位愿与相关企业，以成果转让、技术入股、项目合作开发等方式开展积极合作。

九、联系方式

成果完成单位：辽宁省农业科学院食品与加工研究所

联系人：王小鹤

联系电话：15998112981

电子邮箱：296100908@qq.com



14 . 稻米硒蛋白的制备及应用

一、成果来源及评价

本成果来自以下课题：

1. 大米硒代多肽的可控酶解制备及其免疫活性研究（31101247），国家自然科学基金，2012年1月-2014年12月；
2. 富硒大米 SeMet-多肽的免疫活性机理研究（13KJA550001），江苏省高校自然科学研究重大项目，2013年8月-2016年12月；
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；
4. 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，2013年1月-2017年12月。

获得2项专利

1. 一种米糠硒蛋白粉制备方法（申请号：201210494766.0）；
2. 一种米糠硒蛋白与大豆蛋白复配胶囊（申请号：201310287485.2）。

二、主要技术内容及对行业的意义

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，通过与大豆蛋白、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 ≥ 0.5 mg/kg，其中硒代蛋氨酸的含量 ≥ 0.3 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、成果的技术指标及先进性

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、技术成熟度

项目已进入应用示范阶段。

五、应用情况

项目处于实际应用阶段。

六、成果转化造价与投资预算

项目成果转化造价为 100 万元，其中设备费 40 万元。

七、成果应用案例

在江苏省内农业企业进行推广应用，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。



A

B

C

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)

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式包括成果（专利）转让或许可、项目合作开发、委托开发。

九、联系方式

成果完成单位：南京财经大学

联系人：方勇，胡秋辉

联系电话：13584038297、fangyong10@163.com

13951745468、qiuhihu@njue.edu.cn

15 . 高品质专用米粉加工技术

一、成果来源及评价

项目源自自主研发。

二、主要技术内容及对行业的意义

我国丰富的大米资源以及社会消费需求为米制食品产业的发展提供了重要的物质基础和经济基础，但与小麦粉和面制品相比，大米制品产业链非常短，行业内缺乏专业分工，导致整体缺乏竞争力，所以米制品原料的标准化和专用化已成为我国米制品产业发展的瓶颈。本成果可以降低米制品企业成本、提高相关米制品质量，并可确保米制品安全性，转化应用前景广阔。

三、成果的技术指标及先进性

该成果包括了高品质、标准化专用米粉生产技术与装备，主要技术有以下四个方面：一、大米蛋白与大米淀粉高效分离技术与装备，实现了米粉中蛋白含量在 0.5%~7%之间精准控制，可根据产品用途调整蛋白含量改变米粉性能；二、米粉湿热调质技术，可以在 2~6 小时内促使淀粉结构成熟化，改善米粉凝胶性能，实现了米粉即时加工，节约了稻谷长时间陈化所带来的损耗和资金成本；三、湿米粉保鲜技术，可以使 30%~40%水分含量米粉，在常温下保存 7-15 天，节约了干燥成本，米粉性能受破坏小，而且方便使用；四、食品安全指标控制，包括重金属、农残、真菌毒素脱除技术，可以确保产品质量满足食品安全要求。这些成果已经实现了工业化生产，技术和装备达到国际领先水平。

四、技术成熟度

本技术已形成产品。

五、应用情况

本技术达规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

以年产 10 万 t 高品质专用米粉估算，需要厂房建筑面积 10 000 m²，配套 20 t/h 蒸汽、80 t/h 生产用水、1 000 t/d 污水处理，预计投资 1 亿元。

七、成果应用案例

已经在稻米主产区，开展了高品质专用米粉技术推广和应用示范。在云南普洱、江苏无锡实施了籼米中淀粉与蛋白分离技术生产籼米粉，在河南潢川实施了糯米中淀粉与蛋白分离

技术生产高品质糯米粉，在黑龙江鹤岗实施了粳米中淀粉与蛋白分离技术生产粳米粉，在江西会昌、广西桂林实施了米粉湿热调质技术，在江西宜春实施了湿米粉保鲜技术和米粉重金属脱除技术，均产生了显著的经济和社会效益。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可；项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：陈正行

联系电话：13606198100

电子邮箱：zxchen2007@126.com

联系地址：江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800



云南普洱永吉生物有限公司生产车间



江西金农米业集团生产线现场照片



大米湿法粉碎设备



大米蛋白与淀粉专用分离装备

16 . 好吃易煮糙米/黑米产业化成套技术

一、成果来源及评价

完成单位为江南大学粮食发酵工艺与技术国家工程实验室。从国家粮食安全和人民健康需求出发，经过多年研究与实践攻克了糙米和黑米难蒸煮的行业难题，做到“不用浸泡、好吃易煮”，产品深受消费者喜爱、得到行业专家的好评。技术发明专利授权号：ZL201410298111.5。

二、主要技术内容及对行业的意义

糙米表面微缝技术：采用高温流化技术，利用糙米表面水分蒸发所产生的应力，在糙米表面以及胚乳淀粉颗粒间形成微缝，打开水分渗透通道，解决了糙米、黑米吸水慢的难题；

糙米与白米同煮同熟技术：通过煮饭实验得到糙米、白米的吸水系数及水分蒸发系数，推导出糙米与白米同煮时的配比和加水量的数学关系模型，根据此模型煮饭可实现糙米与白米的同煮同熟，利用普通的电饭煲就能煮出可口的糙米饭、黑米饭。

糙米、黑米是全谷物食品，常吃不但能够有效预防以“三高”为代表的慢性营养代谢疾病（俗称：富贵病），改善饮食健康，而且可节约粮食，保障国家粮食安全。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：好吃易煮糙米的吸水率与白米相近、煮饭时间 60 min，能够与白米同煮同熟、不用浸泡。

创新性：采用高温流化技术在糙米表面形成微缝，打开水分渗透通道，解决了糙米水分渗透慢的问题；推导出糙米与白米同煮时的配比与加水量数学关系模型，实现了糙米与白米的同煮同熟。

先进性：该技术原理先进、工艺简洁、生产时间短、自动化程度高。

四、技术的成熟度

技术已经在工厂产业化，产品受到消费者好评。

五、应用情况

成果已在米厂实现了规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

按时产 400 kg/h 计算，技术和设备资 500 万元~1 000 万元。

七、成果应用案例

成果已经在无锡市苏惠米业有限公司产业化，产品有“可口糙米、可口黑米”，做到了不用浸泡、好吃易煮，特别适合“三高”和健康饮食需求的人群。好吃易煮糙米、黑米可大幅增加原料的附加值，改革粮食原料的供给侧，增加农民和粮食加工企业的收益。

八、成果转化的合作方式

合作方式：成果（专利）转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：李永富

联系电话：18601583166

电子邮箱：liyf@jiangnan.edu.cn



好吃易煮糙米饭



好吃易煮黑米饭



产品包装



产品技术发明专利证书

17. 马铃薯绿色储运技术及深加工产业化

一、成果来源及评价

马铃薯绿色储运技术及深加工产业化项目为西安中粮工程研究设计院有限公司与陕西科技大学、陕西金中昌信农业科技有限公司等单位联合研究开发。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对马铃薯行业发展现状和国家关于马铃薯主食化的发展战略，项目团队对马铃薯的品种、原料储藏、产品方案设计、加工工艺及技术、包装及综合利用等方面的开发和设计展开研究，开发出马铃薯低温储藏工艺，一定程度上解决了马铃薯储藏变质问题，为后续规模化主食加工奠定了基础；并小试开发出马铃薯颗粒全粉产品生产工艺，为今后解决马铃薯加工过程中的储运和深加工技术等方面的问题提供了实验依据。本项研究成果为马铃薯主食化战略发展、提升马铃薯利用效率和经济效益奠定了基础，推动实现目前马铃薯由副食消费向主食消费转变、由原料产品向产业化系列制成品转变、由温饱消费向营养健康消费转变，作为我国三大主粮的补充，逐渐成为第四大主粮作物，对确保国家粮食安全有着重要的作用。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：

- 1) 漂烫工序，实现节能 20%。
- 2) 灭菌工序，节能 5%。

创新性与先进性：

- 1) 开发出马铃薯低温储藏技术，延长了马铃薯的储藏时间，为马铃薯规模化加工奠定了基础。
- 2) 开发马铃薯全粉工艺，为马铃薯主食化奠定基础。

四、技术成熟度

本项研究处于小试研发阶段。

五、应用情况

本项研究处于小试研发阶段。

六、成果转化造价与投资预算

以 1 万吨/年工程为例，装备投资约需 3 000~5 000 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

本项研究成果与陕西科技大学及陕西金中昌信农业科技有限公司正在联合开发研究中，目前已经取得一定的进展。

八、成果转化的合作方式

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

联系人：方晓璞

联系电话：18049226436

电子邮箱：fangxiaopu@126.com

18 . 胚芽米加工关键技术与设备

一、成果来源及评价

“胚芽米加工关键技术与设备”为科研院所技术开发研究专项资金项目（课题号2011EG219118），起止年限为2011年8月到2013年8月。由中国农业机械化科学研究院、中国包装和食品机械有限公司承担开发和生产制造。项目申请实用新型专利2项：“一种四辊轻碾胚芽米机”（专利号：ZL 2012 2 0672764.1）和“一种大米抛光辊”（专利号：ZL 2012 2 0674520.7）。于2014年11月12日在北京通过了由中国机械工业联合会组织的专家鉴定。鉴定委员会认为：研究开发的MPYD-135胚芽米机、MPYPG-90胚芽米抛光机及相关工艺技术集成，填补了国内空白，主要性能指标达到同类产品国际先进水平。

二、主要技术内容及对行业的意义

MPYD-135胚芽精米机采用变频调速、多辊轻碾开糙及碾白技术，配以强吸风负压排糠降温系统。四组碾白辊置于同一机架上，通过变频调速和压力门调节，可精确控制各碾白室的压力和碾白精度，加工出的胚芽米既符合留胚指标、又达到加工精度要求，改变当前粮食加工领域普遍存在的“过度加工”现象，促进粮食资源合理利用、减少粮食固有的营养损失。



MPYD-135 胚芽精米机



MPYPG-90 胚芽米抛光机

MPYPG-90胚芽米抛光机采用中空抛光辊筒、多点椭球状拨料凸体及喷雾加湿抛光技术，使米粒膨松摩擦、均匀翻滚，减小拨料压力和动力，减少破碎。通过主轴上的孔向抛光室内喷风，迫使粮粒表面的糠粉脱离，从而达到提高粮粒表面光洁度的目的。

项目突破了胚芽米加工的装备技术瓶颈，设备具有结构合理、操作方便、性能可靠、节

约能耗等特点。加工出的胚芽米既符合留胚指标、又达到适口的加工精度，填补了国内天然全营养健康大米工业化加工设备的空白。不仅适用于胚芽米的加工，还可以满足各类粮食的碾皮和抛光加工。如加工大米、小米、燕麦米、大麦米、青稞米、高粱米、藜麦米等。对合理、充分利用粮食资源、减少过度加工造成的粮食固有营养的损失、提升主食化食品的经济竞争能力和行业整体技术水平、以及改善国人的膳食水平具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

经国家农机具质量监督检验中心检测，MPYD-135 胚芽精米机和 MPYPG-90 胚芽米抛光机的主要技术性能先进，加工出的胚芽米留胚率 86%、破碎率 0.1%、含糖率 0.15%，满足胚芽米工业化生产需要。

针对胚芽米加工过程中胚芽易脱落、能耗高、产量小、不利于工业化生产等问题，研究开发的变频调速多辊轻碾碾皮设备、多点椭球状喷雾抛光设备以及强吸风负压排糠降温的胚芽米加工关键技术，突破了胚芽米加工的装备技术瓶颈，经试验和实际生产应用验证：设备具有结构合理、操作方便、性能可靠、节约能耗等特点。加工出的胚芽米既符合留胚指标、又达到加工精度要求，填补了国内天然全营养健康大米工业化加工设备的空白。

四、技术成熟度

自 2014 年通过成果鉴定以来，经过对不同品种原料的小试和中试，完成了设备定型并批量生产，形成了成熟的针对留胚粳米、留胚籼米、留胚红米、藜麦米以及燕麦米加工的专用设备和技术集成。

五、应用情况

碾皮和抛光设备已在山西、云南、吉林、黑龙江和内蒙等地实际应用，用于加工藜麦米、留胚红米以及燕麦米，工艺效果稳定，加工的产品品质优良。

六、成果转化造价与投资预算

1 000 kg/h 碾皮及抛光设备，投资预算 28.8 万元。

2 000 kg/h 碾皮及抛光设备，投资预算 46.4 万元。

七、成果应用案例

在山西亿隆藜麦开发有限公司、吉林博大东方藜麦发展有限公司、元阳县粮食购销有限公司、黑龙江省五谷信合生态种植联合社及内蒙世纪粮行有限公司等企业应用。

采用本成果前后产品技术经济指标对比

项目指标	藜麦米		胚芽米		燕麦米	
	采用前	采用后	采用前	采用后	采用前	采用后
成品出率	≤75%	≥80%	≤60%	≥65%	≤45%	≥50%
留胚率	≤70%	≥85%	≤35%	≥80%		
破碎率	≥10%	≤0.1%	≥15%	≤0.1%	≥40%	≤15%
含糖率	≥10%	≤0.15%	≥15%	≤0.15%	≥40%	≤0.15%
感官品质	碾皮不均,藜麦苦味皂苷去除不干净,批次产品品质不一致	碾皮均匀,藜麦苦味皂苷去除干净,口感好、风味独特;批次产品品质稳定	碾皮不均,留胚率低,糠粉去除不干净,批次产品品质不一致	碾皮均匀,留胚率高,糠粉去除干净,外光光洁,口感好;批次产品品质稳定	碾皮不均,破碎率高,糠粉去除不干净,批次产品品质不一致	碾皮均匀,破碎率低,糠粉去除干净,外光光洁,口感好;批次产品品质稳定
原料成本(元/t)	12000		10000		4400	
销售收入(元/t)	30000	60000	16000	40000	6000	9000
毛利润(元/t)	18000	48000	6000	30000	1600	4600
利润增加		167%		400%		187%

注：胚芽米以云南元阳留胚红米为例

八、成果转化的合作方式

采用定型产品销售方式。

九、联系方式

成果完成单位：中国包装和食品机械有限公司

联系人：薛庆林

联系电话：010-64882075

电子邮箱：Xqinglin@163.com

19. 全自动智能控制挂面干燥系统

一、成果来源

该成果获得 2 项发明专利（ZL 2001 1 0453674.3；ZL 2012 1 0100222.1）；和 3 项实用新型专利（ZL 2014 2 0107123.0；ZL 2012 2 0465142.1；ZL 2011 2 0564818.8）。获中国机械工业集团科学技术二等奖、中国食品科学技术学会科技创新奖产品创新奖二等奖、农业部 2014 年度农产品加工业十大科技创新推广成果、中国粮油学会科学技术三等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

全自动智能控制挂面干燥系统采用分段、按比例准确调控干燥温度、湿度、时间和风速，实现了空气（干燥介质）的集中处理、循环利用。该系统全封闭干燥空间、各干燥室相对独立，确保干燥环节的卫生安全，各区的温湿度均匀稳定，提高了挂面品质。

三、成果的技术指标及先进性

干燥产品达到国家标准“SB/T 10068-92”及行业标准“LS/T3212-1992”要求。干燥能力 500~2 000 kg/h。干燥室温度：常温+2℃~70℃、误差≤1℃。干燥室相对湿度：40%~85%、误差≤5%。

配套于该系统的 GKT 系列空气集中处理装置、挂面移行及回转装置、智能控制系统等关键装备，实现了加热控温和排潮自动化控制智能化管理，余热的回收和循环利用节约能耗，运行可靠，产品合格率高、品质稳定。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

该项目产品每套生产成本约 155 万元。

七、成果应用案例

该系统应用于克明面业有限公司（已建成投产 11 条挂面线）及益海嘉里集团（已建成投产 18 条挂面线）等企业，均已进入正常生产阶段。

节约能耗：智能干燥方式每吨挂面消耗蒸汽<400 kg（实际测量），节能约 20%。

提高产品合格率：成品率提升 1%，年产 1 万 t 的挂面线可提高产量 100 t。

八、成果转化的合作方式——项目合作开发

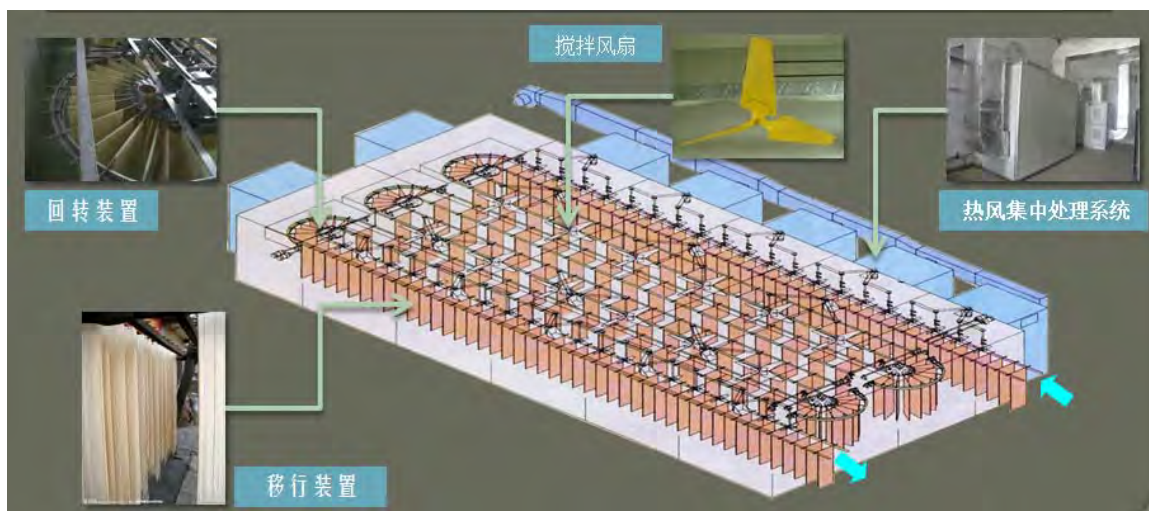
九、联系方式

成果完成单位：中国农业机械化科学研究院

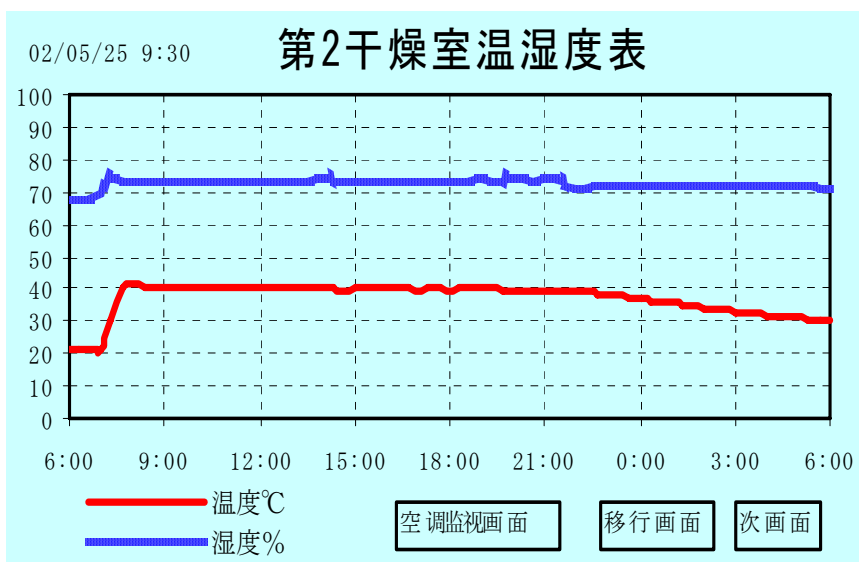
联系人：李世岩

联系电话：18600553578

电子邮箱：Lishiyan07@163.com



新工艺—智能干燥系统布置示意图



新工艺—自动智能干燥曲线



新装备—挂面移行和强力搅拌风扇



新装备—热风中央处理装置

20 . 新型淀粉衍生物创制与传统淀粉衍生物绿色制造技术

一、成果来源及评价

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、主要技术内容及对行业的意义

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、成果的技术指标及先进性

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、技术成熟度

形成产品，规模化生产。

五、应用情况

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做出重要贡献。

六、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：金征宇、焦爱权

联系电话：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

21 . 营养主食再生米制粒工艺及设备

一、成果来源及评价

中国粮油学会鉴定，鉴定证书编号：中粮油学 鉴字[2015]第 14 号。

二、主要技术内容及对行业的意义

该课题研究针对目前存在的粮食营养、安全、资源综合利用等方面的问题，应用现代食品加工高新技术，解决多项营养主食再生米加工过程中的技术瓶颈问题，如口感、成型、粘连、干燥爆腰、营养调配等，开发出系列方便的、安全的、营养的、高附加值的产品，并实现产业化。

开发出了能生产模拟各种类型大米外观的营养主食再生米成套设备，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。

营养主食再生米及生产工艺：能生产模拟粳米、籼米各种米粒形状的产品；营养主食再生米制粒设备：产量 150~200 kg/h；产品糊化度 $\leq 85\%$ ；径向膨化度 ≤ 1.8 ；营养主食再生米风力输送和缓苏设备：粘结率 $\leq 0.1\%$ ；爆腰率 $\leq 1\%$ ；营养主食再生米干燥设备：成品水分含量 $\leq 12\%$ ；爆腰率 $\leq 1\%$ 。

三、成果的技术指标及先进性

营养主食再生米及生产工艺：能生产模拟粳米、籼米各种米粒形状的产品；营养主食再生米制粒设备：产量 150~200 kg/h；产品糊化度 $\leq 85\%$ ；径向膨化度 ≤ 1.8 ；营养主食再生米风力输送和缓苏设备：粘结率 $\leq 0.1\%$ ；爆腰率 $\leq 1\%$ ；营养主食再生米干燥设备：成品水分含量 $\leq 12\%$ ；爆腰率 $\leq 1\%$ 。以上性能指标均达到任务书的要求。

该项目主要技术创新点如下：

开发的营养主食再生米成型工艺及设备能生产模拟粳米、籼米各种米粒形状的产品；通过限制性糊化和限制性膨化技术解决了营养主食再生米口感问题；通过风力输送、缓苏及微波干燥解决了制粒后的粘连问题、干燥中的碎米和爆腰问题；建立了营养主食再生米生产线，对制粒机性能、产品品质等进行了系统研究。

四、技术成熟度

该技术已经形成产品，可以进行大规模地生产推广。

五、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。

六、成果转化的合作方式

成果转化方式为成果转让或许可

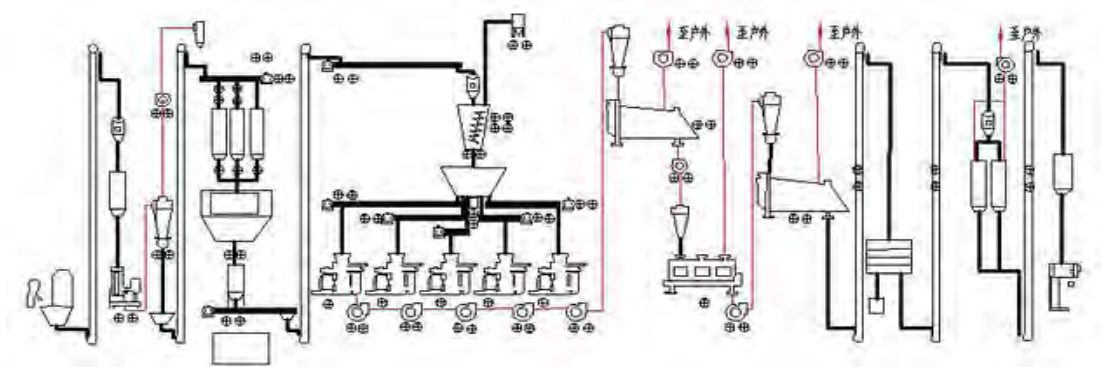
七、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：周坚

联系电话：18971693001

电子邮箱：zhoujian1960@126.com



工艺流程图



双螺杆挤压设备



微波干燥设备

22. 稳定化全麦粉及全麦主食品加工技术

一、成果来源及评价

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。本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、主要技术内容及对行业的意义

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、成果的技术指标及先进性

稳定化全麦粉加工技术采用挤压稳定化等技术手段，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。

该项成果实施应用只需在普通面粉、挂面厂房的基础上增配少量相关装备即可。

四、技术成熟度

本成果技术成熟度属于中试。

五、应用情况

未转让或应用。

六、成果转化造价与投资预算

造价和投资根据实际需要设计。

七、成果应用案例

本成果还未转让或应用。

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。

九、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

联系电话：010-58523683

电子邮箱：tb@chinagrain.org





23 . 玉米主食工业化生产关键技术

一、成果来源及评价

该成果来源于国家科技支撑计划课题。获授权专利 1 件（ZL. 201210321990. x）。获得中华农业科技奖一等奖 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

以玉米为主要原料，应用场辅助生物修饰、质构重组、老化控制技术开展玉米主食关键技术研究；研制玉米主食化加工关键装备；建立玉米主食加工示范生产线，构建玉米主食化示范体系。

通过本项成果的推广示范，可以保障玉米食品的优质、安全供应，改善国民膳食结构，提高人们健康水平，促进玉米资源高值化利用，实现玉米深加工产业由化工转化向食品供应链转移的战略目标，确保国家粮食安全，满足食品市场供应，促进我国玉米产业又好又快发展。

三、成果的技术指标及先进性

提供高品质玉米主食关键技术 3 项，开发玉米主食食品 6 种；研发全营养玉米重组米 2 种；研制场辅助生物修饰酶反应中试装备、多级变温挤出装备、微波与热风联合干燥中试装备各 1 台（套）；建成玉米主食化产品示范生产线 4 条。

本成果重点突破了场辅助生物修饰、多级变温挤出、老化控制、微波热风联合干燥等关键技术，在玉米主食专用粉场辅助生物修饰和多级变温挤出改性方面形成了原始创新；采用杆质构重组和微波热风联合干燥技术，提高了重组米的蒸煮特性和食用品质；采用乳酸菌发酵和复配抗老化技术，突破了玉米主食产品的老化控制关键技术。

四、技术的成熟度

产业化生产。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

需要厂房 1200 m²，配套设施价值 3 000 万元。

七、成果应用案例

在吉林中粮生化有限公司、长春中之杰食品有限公司建成了玉米主食示范线 4 条，年加

工能力达到 2 6000 t。预计新增产值 5 200 万元，利税 780 万元。通过进一步推广，极大的促进了行业龙头企业的技术革新和产品升级，可为企业创造良好的经济效益。

八、成果转化的合作方式

成果转让或项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：吉林农业大学

联系人：刘景圣

联系电话：13504705959

电子邮箱：liujs1007@vip.sina.com



多级变温挤出装备



微波与热风联合干燥中试装备



场辅助生物修饰酶反应中试装备



玉米面饺子

24 . 功能性烘培食品

一、成果来源及评价

现代农业产业体系食用菌加工与包装岗位（CARS-24），2011/01-2015/12。

● 发明专利：一种辅助改善机体免疫的蛹虫草曲奇饼干及其制备方法（申请号：201510664424.2）

● 发明专利：一种辅助改善机体免疫功能的香菇曲奇饼干及其制备方法（申请号：201510664422.3）

● 发明专利：一种辅助改善记忆功能的金针菇曲奇饼干及其制备方法（申请号：201510664240.6）

● 发明专利：一种发芽糙米全营养棒及其制备方法（申请号：201510793995.6）。

二、主要技术内容及对行业的意义

研究开发添加香菇粉、蛹虫草粉、金针菇粉等食用菌粉的功能性焙烤食品，利用 Mixolab 混合实验仪快速优化添加食用菌粉对焙烤类面制品的影响，并利用 TA-TX plus 质构仪优化面包、饼干、曲奇等产品品质特性，建立功能性焙烤食品的关键加工工艺参数，开发 6 种功能性焙烤食品。该成果成功实现了焙烤类面制品的快速配方优化，通过食用菌营养粉添加功能基料，增加粮油食品的营养价值和功能特性，使产品的营养价值特别是蛋白、多糖、矿物质、维生素类等含量全面的提高，商品附加值增加，在提升企业效益的同时，有效解决粮油食品加工过程中造成的营养缺乏问题，对我国由于营养缺乏而引起的慢性疾病有一定的预防作用。

三、成果的技术指标及先进性

工厂化生产期间，每月可生产每种焙烤制品 8 批，每批次 20000 份，每份 200g，共 32t。主要经济指标：平均日加工食用菌 100kg。创新地将多种食用菌粉作为基料加入烘焙面制品中，由此将食用菌中功能活性成分引入相关产品，提高了食用菌活性功能物质利用率，经过原料功能复配提高了传统烘焙制品的营养价值，拓宽了粮食产品精深加工思路，同时为消费者提供了更健康的烘焙食品选择。

四、技术成熟度

项目已进入应用示范阶段。

五、应用情况

项目处于实际应用阶段。

六、成果转化造价与投资预算

项目成果转化造价：180 万元，流动资产投资 120 万。

包含设备及配套设施：烘炉 30 台、和面机 20 台、打蛋机 20 台、高速磨粉机 10 台、烘箱 5 台、塑封机 8 台等。

七、成果应用案例

在江苏省内食品加工企业进行推广应用。

应用单位：南京银苑食品有限公司，苏果配送中心面点生产部。

主要应用在功能性面包和饼干等焙烤类面制品的加工中，产品配送到各个苏果超市销售。该成果成功的将普通焙烤类面点产品赋予了全新的营养价值和功能特性，系列产品已经成功进入市场，市场反映良好，销售率稳定，得到广大消费者的青睐。



图 1 功能性烘焙产品——食用菌曲奇、发芽糙米全营养棒



图 2 项目产品成品展示及应用

该成果成功的将普通焙烤类面点产品赋予了全新的营养价值和功能特性，使产品的效益在原来的基础上提高 50%，在各个苏果超市面点销售网点年营业额在 500 万元以上的达 8 家。功能性焙烤食品的上市使新增就业人口达到 310 人，年新增税收 220 万元。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式包括成果（专利）转让或许可、项目合作生产、委托生产。

九、联系方式

成果完成单位：南京财经大学

联系人：胡秋辉

联系电话：13951745468

联系邮箱：qiuhihu@njue.edu.cn

25. 优质籼米适度加工和调配技术

一、成果来源及评价

本成果来源为广东省科技计划和广州市重大专项计划资助的研究成果之一，获得国家发明专利 1 项（ZL201310351749.6）。

二、主要技术内容及对行业的意义

本项目对优质籼米加工过程中碎米产生机理及其品质控制进行研究，提出一整套南方优质籼米适度加工和调配技术，并且以大米的热特性和流变学特性以及米饭的质构特征为切入点的大米品质调配技术获得国家发明专利 1 项。本项目技术经应用单位测算，单位能耗降低达到 20%，开发了 4 个新产品，质量指标均达到优质大米国家标准一级要求，经济效益显著。

三、成果的技术指标及先进性

经广东省粮食行业协会组织评定，示范单位通过技术改造和应用本技术，单位能耗降低超过 20%，开发出 4 个新产品，质量指标达到优质大米国家标准一级水平，年加工能力突破 4 万吨，取得了良好的经济和社会效益。

四、技术成熟度

本技术已形成产品并示范。

五、应用情况

本技术适合实际应用和规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

本技术转化仅需要大米生产的常规厂房、设备及配套设施。

七、成果应用案例

增城市粮食局粮食管理所为传统粮所，经过技术改造和本技术的应用，大米加工能力年产量达到 2 万吨以上，大米品质提升，而单位能耗下降显著，经济效益显著提升，为中小粮食企业的转型升级提供了示范作用。

八、成果转化的合作方式

合作方式为项目合作开发。

九、联系方式

成果主要完成单位：广东省粮食科学研究所

联系人：陈威

联系电话：020-83642400

电子邮箱：btwchen@126.com



26 . 营养花色馒头生产技术

一、成果来源及评价

营养花色馒头由国家粮食局科学研究院粮食化学与品质研究组研究并提出，目前部分产品在安琪酵母股份有限公司和山东龙凤面粉公司已完成品质评价和消费认可度调研，在实现配方、工艺最优的条件下，产品得到了各方的支持和认可。

二、主要技术内容及对行业的意义

根据基础原料小麦粉的品质，适量添加与小麦粉营养互补的杂粮（小米粉、燕麦粉等）杂豆（豌豆粉等）和薯类（紫色的甜薯、马铃薯等）及南瓜等色彩靓丽的蔬菜泥，生产营养美味、麦香味浓郁的花色馒头的生产技术。该技术的推广将对改善我国传统馒头形式单一的局面，改进花色馒头工业化生产的技术瓶颈提供支撑和科学依据，为实现多种类型花色馒头的工业化生产提供理论支撑和技术支持，提升我国馒头主食化的工业化水平。

三、成果的技术指标及先进性

成果以不同花色馒头最适配方及符合生产线的最适加工工艺参数。该成果将首次以研究不同类型花色馒头的最适配方为基础，以实际生产加工适用性和品质最优为最终评价手段，拟解决花色馒头工业化技术瓶颈。

四、技术成熟度

目前，本研究团队已分别实现了豌豆粉、紫薯与小麦粉最适配比研究和中试生产，并对其产品的品质和消费者接受度进行了调查，结果显示工业化生产的豌豆粉馒头和紫薯馒头受到了广大消费者的喜爱。

五、应用情况

部分成果已实现规模化生产。

六、成果应用案例

在山东龙凤面粉公司生产的营养花色馒头在春节期间作为礼品包装广受消费者喜爱。

七、成果转化的合作方式

本成果以项目合作开发的方式进行转化。

八、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：孙辉

联系电话：010-58523704

电子邮箱：sh@chinagrain.org



图1 豌豆粉馒头生产线加工工艺流程线



图2 豌豆馒头产品

27. 粗杂粮、碎米系列新型食品制作生产技术

一、成果来源及评价

成果来源于国家 2011 年自然科学基金项目和河南省年度攻关项目。获 2 项专利 (ZL201220297404.8、201410722009.3)。

二、主要技术内容及对行业的意义

随着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。未来,五谷杂粮产品将会成为人们主要饮食成分,对于大米加工中产生的碎米和抛光粉,营养丰富,价格低廉,本技术是通过对其产品的 a 化处理,与杂粮复配成营养冲剂,堪称东方“咖啡”,成为普通消费者生活必需品,满足快速节奏人群的生活需求,该成果转化应用前景广阔。

三、成果的技术指标及先进性

原粮通过色选、脱皮、脱胚和抛光技术处理,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、脱皮和脱胚后的净杂粮和碎米,烘炒后采用石磨粗磨,利用方筛筛理分级加工成杂粮粗颗粒熟粉和细颗粒熟粉,通过复配技术处理成为全价杂粮营养粗粉和细粉,采取小包装,成为休闲营养冲剂;还可利用杂粮营养全粉制备系列营养米,成为家庭主食米饭的调味和、增加特色和丰富营养的首选;另外,利用复配营养米,通过爆饼机制备休闲米饼,成为人们,特别是未成年人的休闲食品。

本加工工艺的主要特点是原粮的清理采用了脱皮和色选技术,a 化处理采用了智能炒锅,碾磨使用原生态石磨进行,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,可以对不同的营养面粉进行科学合理的复配,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

该项技术通过近三年的工程示范,已形成多条生产线,产品投放市场后,深受消费者青睐,企业利润空间十分可观。目前已在沈阳万谷园、升龙实业、商丘百分、长治古磨、河南丹江湖和河南瑞阳形成产业化示范。

五、应用情况

该项技术目前已形成实际应用、规模化生产,采取的合作方式是成套装备技术转让,标

准化生产，满足特色食品生产规范和食品安全生产要求，填补我国杂粮和碎米营养加工的空白。

六、成果转化造价与投资预算

该项目成果转化，成套装备（含自动化）所需投资 400 万元，建筑需求 500 m²，厂房高度在 5~6 m 即可，总投资不超过 500 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、碎米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。

1. 升龙实业股份有限公司日处理 20 t 的杂粮家庭粉预拌粉和营养米综合加工项目，已投产 2 年有余。
2. 商丘百分食品有限公司全谷物食品项目 2012 年投产，效益十分可观。
3. 长治古磨面粉有限公司的天然全谷物产品项目 201 年投产，打造了全谷物生态加工的示范，成为行业的领路人。
4. 沈阳万谷园日处理碎米 100 t 营养冲剂和糙米健体茶项目正在实施。
5. 新疆塔城全谷物营养速溶冲剂项目已进入施工阶段。

八、成果转化的合作方式

该项成果和专利采取一次转让或授权，负责设备制造、装备安装、技术调试和产品开发，免费服务期为二年，保证装备生产性能和产品市场定位和发展潜力。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

成果装备生产单位：河南亿德制粉工程技术有限公司

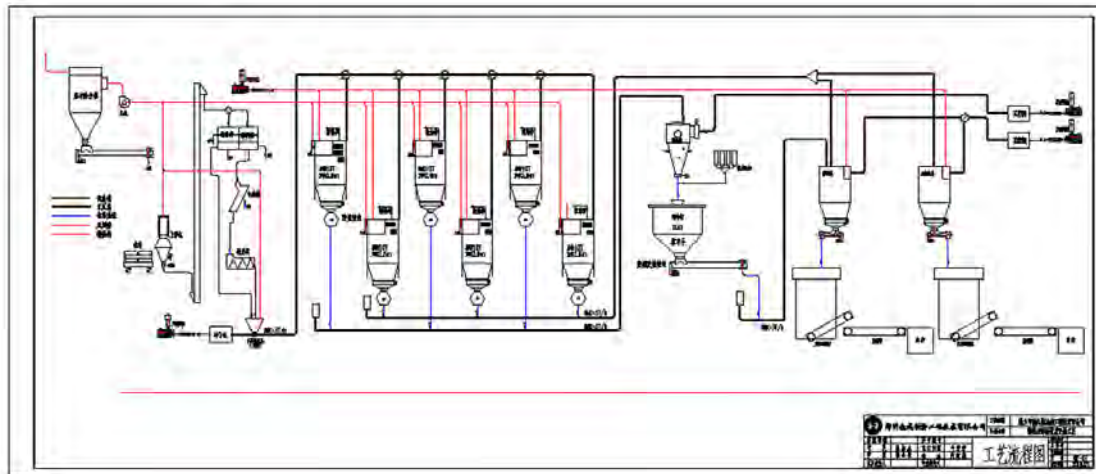
联系人：陈先生

联系电话：13803832339

电子邮箱：chen_1958@163.com

网 站：<http://www.yidemilling.com/gsry.htm>

<http://www.cnmill.com>



28 . 燕麦精深加工高效增值转化关键技术

一、成果来源及评价

针对我国现有燕麦资源丰富，但精深加工技术严重不足，导致资源浪费严重，国家燕麦行业效益差、产业不能健康发展的局面，本项目聚焦于燕麦的高效开发利用，实现燕麦中几种功能性组分，包括 β -葡聚糖、燕麦蛋白、ACE抑制肽等的高效制备，同时实现其产品功能挖掘与应用的系统研究。

该项目主要研究内容具有创新性、实用性等特点。获国家发明专利授权2项（ZL200610097201.3, ZL200610097431.X），发表学术论文80余篇，其中SCI收录16篇；通过省部级以上技术成果鉴定3项，项目验收2项，项目总体达国内领先水平，部分内容达国际先进水平。本项目相关研究获上海市科学技术进步奖三等奖，中国粮油学会科学技术奖二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

(1) 采用酶法预处理结合微波辅助热弱碱液萃取技术，有效促进 β -葡聚糖与燕麦蛋白的同步高效溶出。

(2) 通过动物实验证实了燕麦 β -葡聚糖不仅能有效促进排便、抑制肠道有害代谢产物的产生，而且对稳定肠道微生态环境、保持肠道健康有着积极作用。

(3) 通过蛋白组成及功能性质分析，证明燕麦蛋白是一种营养价值高且极具应用潜力的蛋白资源。进一步对其进行选择性可控酶解，可获得高活性ACE抑制肽产物。

(4) 采用离子交换耦合膜分离技术对燕麦蛋白酶解物进行精制，不仅脱盐效果好，处理量大，而且产品回收率高，产品ACE抑制活性强，适用于工业化生产。

(5) 利用上述技术方案生产的燕麦 β -葡聚糖、蛋白及ACE抑制肽产品，分别开发了谷物益生饮料、水产饲料及降血压类功能性食品配料等产品，取得了很好的效果。

通过本项目的实施，有效提升我国燕麦资源综合利用水平，拓宽燕麦加工产业链，特别是促进我国燕麦主产区-西部、华北地区的区域经济发展，增加当地农民收入和城镇居民就业机会；另外对促进我国燕麦产业发展的良性循环，保障我国粮食安全，丰富健康食品类型，提高我国居民营养健康水平具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

(1) 本项目创新性引入复合多糖酶 viscozyme L 预处理技术，促进燕麦 β -葡聚糖与燕麦蛋白的溶出。通过此技术，将燕麦 β -葡聚糖得率由传统方法约5.4%提高到7.3%， β -葡聚糖纯度由81.7%提高到83.9%；燕麦蛋白提取率由传统方法约6.6%提高到56.2%，蛋白纯度由72.9%提高到81.7%，大大提高了生产效率与产品质量；(2) 本研究从 β -葡聚糖对

大鼠粪便重量与含水量、pH、氨基态代谢物、肠道微生态环境的影响等角度研究其肠道益生作用是重要创新；（3）国内外开展了多种动植物来源蛋白酶法水解制备 ACE 抑制肽的研究，针对燕麦蛋白 ACE 抑制肽的制备技术及参数优化工作是本课题组最先开展的，而且目前已深入到酶解物的脱盐、富集 ACE 抑制肽成分、ACE 抑制肽的分离纯化与结构鉴定等工作；（4）将燕麦 β -葡聚糖作为一种益生元应用于谷物功能性饮料的开发，将燕麦蛋白部分替代鱼粉进行水产饲料的加工是重要创新点。

四、技术成熟度

本项目的相关技术已形成系列产品。

五、应用情况

本项目部分研究成果已在相关企业实现产业化。燕麦 β -葡聚糖与燕麦蛋白产品投入市场，目前已累计生产燕麦 β -葡聚糖 40 余 t，燕麦蛋白 100 余 t。燕麦 β -葡聚糖售价约 90 万元/t，燕麦蛋白售价约 0.5 万元/t，实现新增利润 3 650 万元，新增税收 770 万元，节支总额约 260 万元。用燕麦蛋白作为水产饲料中的蛋白源，替代部分鱼粉，经用户反映饲喂水产品效果良好，经济效益显著。目前已累计生产各种燕麦蛋白型水产饲料约 10 000 t，每吨均价 7 000 元，实现产值 7 000 万元，新增利润约 800 万元。

六、成果转化投资预算与合作方式

本项目总投资预计在 800 万元。项目可以成果转让或许可、委托开发等多种方式进行。

七、联系方式

成果完成单位：上海理工大学、郑州轻工业学院、江南大学

联系人：管骁

联系方式：15921591979

电子邮箱：gnxo@163.com

联系地址：上海市军工路 516 号



燕麦 β -葡聚糖（冻干产品）



燕麦 β -葡聚糖（喷干产品）



燕麦蛋白



燕麦 β -葡聚糖益生饮料

29 . 冲调杂粮营养粉生产关键技术

一、成果来源及评价

该项目主要是在浏阳河农业产业集团股份有限公司与中国农业科学院农产品加工研究所“食用豆新产品研制与产业化开发”科企合作项目支持下完成的自选项目。研究期自 2010 年始至 2012 年 1 月止。由中国粮油学会组织鉴定，成果登记号为：中粮油学鉴字【2015】第 27 号，鉴定批准日期：2015 年 10 月 30 日。项目已获得授权发明专利 3 项（201010022011.1、201110026118.8、201110025604.8），发表研究论 4 篇，建立企业标准 2 项，具有持续生产和创新的能力。

二、主要技术内容及对行业的意义

该成果在生产技术与产品配方上，均具有较好的先进性。本技术系列产品经蒸煮、低温干燥及超微化处理技术弥补目前市面上不少杂粮营养粥糊类产品存在烘焙温度高（130~150℃及以上）、时间长、产品营养损失严重等问题。在配方组合上，市场上大部份产品仅是杂粮原料间的搭配，以杂粮与其它药食同源材料（葛根、茯苓、山药等）复配的冲调营养粉产品少见。该产品有益人体健康，营养均衡、即冲即食、贮藏期长，符合现代消费潮流，市场前景无限。

三、成果的技术指标及先进性

1. 适宜加工原料的选取：针对绿豆、苦荞等主要杂粮原料，筛选出蛋白质、黄酮、膳食纤维含量高、加工品质特性优良的杂粮品种。

2. 杂粮原料的精细化处理：含皮杂粮原料的粗糙口感和营养均来自于其外皮，为提升杂粮的食用品质和口感，本技术发明在杂粮浸泡蒸煮的基础上，采用低温干燥技术（ $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ），降低了杂粮营养损失和籽粒硬度；另采用超微处理技术工艺，控制产品粒度在 120 目之间，有效提升了产品的细腻口感和速溶性。

3. 配方的科学搭配与组合技术：本技术发明点开发的系列杂粮冲调营养粉产品，以绿豆、苦荞等为主要原料，复配红小豆、黑豆、茯苓、薏米、葛根、山药等药食同源食材，确保了产品的营养功效与特殊风味。

本项目已建立一种冲调绿豆营养粉加工的关键生产技术，同时开发出速溶三豆复合营养粉和荞麦绿豆复合营养粉 2 种风味浓郁、速溶不结团的冲调杂粮复合营养粉新产品。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

总投资 8 000 万元。需厂房建设面积 500 m²，设备：全自动豆类加工流水线、原料蒸煮线、粉碎设备、全自动水浴灭菌设备、检测设备、实验室仪器设备。

七、成果应用案例

成果已转化应用到产品，如绿豆粉、苦荞粉、五谷杂粮粉等，自项目 2012 年产业化生产示范以来，截止 2015 年 8 月，企业累计生产冲调粉 7 000 t，新增产值 1.12 亿元，实现利润 720 万元，上缴税收 692 万元，市场占有率为 10%。

八、成果转化的合作方式

成果转让，项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：浏阳河农业产业集团股份有限公司

联系人：罗可大

联系电话：13723869681

电子邮箱：704229286@qq.com



绿豆粉



苦荞粉



黑五谷



黄五谷

30 . 马铃薯、红薯、豌豆粉丝、粉条大型自动化生产线及工艺

一、成果来源及评价

本产品是企业自有技术，其中的连续搅拌机是实用新型专利（专利号：ZL 2013 2 0657091.7）。

二、主要技术内容及对行业的意义

目前，马铃薯、红薯、薯类粉丝生产方案一般都采用手工，或半自动化设备，工艺过程是原料+添加剂→打芡→二级搅拌→储料→真空喂料→漏粉→煮粉→水冷→沥水→切断挂杆输送→均粉→冷冻吊挂老化→喷淋解冻松丝→移杆分列→连续吊挂干燥→下杆切断→取杆→包装→成品。需要大量劳动力食品厂家一直寻求自动化生产线，以取代现时手工操作的生产状况，提高食品安全，降低生产成本，减轻操作人员的劳动强度等问题急需解决。针对企业全手工操作的生产状况，公司决定为今麦郎研发一套全自动话生产线来帮助食品生产厂家解决上述技术问题。主要研发二级搅拌机、真空挤条机、漏粉机、水煮输送机、水冷输送机、自动切断挂杆机、吊挂干燥机、自动落杆切断机。

三、成果的技术指标及先进性

新型的漏粉机的产量为传统漏粉机的 2 倍。水煮机的速度可以调节。省劳动力。连续冷冻工艺彻底解决了粉丝松开（俗称开粉）的问题，并且提升了产品质量。有自动切断、自动输送和自动连续干燥、高效、可靠。

达到的技术指标：产量 10 t/10 h。粉条直径 1.4~2.0 mm 产品长度约 300 mm。基本上达到自动化生产。产量含水量≤14%。

四、技术的成熟度及开发情况

该技术已经形成产品。

五、应用情况

生产线已经实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化造价：200 万元，投资预算：300 万元。

七、成果应用案例

今麦郎，生产出来的产品好于现在市场上有的产品。

八、成果转化的合作方式

与米粉粉丝产品制造企业项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：广州市健力食品机械有限公司

联系人：王起

联系电话：13760891059

电子邮箱：109648479@qq.com



31 . LSM20 实验磨粉机

一、成果来源及评价

国家重点新产品计划，项目编号 2010GRD00003。产品拥有发明专利 1 项（专利号 200810050109.0）。成果创新性强，适应性强，结构新颖，工艺先进，具有消化吸收再创新和集成创新特点，能耗低，噪音小，工作稳定可靠，性价比优势明显，显著提升了我国实验磨粉机技术水平。多项技术填补国内空白，总体技术国际先进。获得国家重点新产品，中国粮油学会科技进步奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

产品是一种中型实验磨粉机，配置了三皮三心制粉工艺，心磨采用了光辊配置，通过本实验磨粉机实验制粉能较好地反映小麦的磨粉品质，得出实验制粉评分，为大规模商业制粉提供指导性依据。又可模拟商业制粉系统根据各系统面粉质量要求，进行任意搭配和组合，为大规模配粉（配麦）提供十分重要的依据。应用于小麦育种及小麦品质研究单位、制粉研究实验室及大、中、小各类商业面粉企业。

成果吸纳先进与自主创新并举，强化自主创新：采用独特的“平面回转筛理系统”，筛理效率大大提高，筛体内严重积粉现象得到彻底改善；采用“磨辊调节平行结构”，对加工及装配误差起到较好的补偿作用，从而可较好地保证研磨的可靠性和稳定性；采用“集系统和筛体一体化设计”，不受外界环境及筛体运转过程中气流的影响，卫生、方便、美观，解决了面粉下落过程中向四周飘逸的缺陷。采用“螺旋可控制喂料”，并增加显示流量大小的指针，使得喂料过程中的“结拱”堵料现象彻底解决，并可根据需要方便调节和显示进料流量的大小。显著提升了实验磨粉机的技术水平、性能效果。

三、成果的技术指标及先进性

产量 2~10 kg/h，吸风量 670 m³/h，风压 2 710 Pa，出粉率 65%~70%，噪声 80 dB，磨辊规格（直径×长度）155×200 mm，快辊转速 500 r/min，筛子转速 298 r/min，筛子回转直径 23 mm，配用动力 3.55 kW。

国内实验磨粉机行业没有同档次产品，相应的单机设备部分企业有生产，但其不具备独立独立系统功能，不是一体机，国外未见报道有本产品。

四、技术成熟度

产品技术成熟，已经规模化生产，产业化应用，生产前景广阔。

五、成果转化造价与投资预算

需生产车间 5 000 m²，数控切割机、加工中心、数控车床、数控折弯机、剪板机、焊机
等生产设备及配套设施。预计投资 3 000 万元。

六、成果应用案例

产品在通许宇东面粉公司 1 500 t/d，西华枣花面粉公司，山西九康食品公司等国内三
十多家制粉企业应用，效果显著。部分出口加拿大，缅甸，蒙古等国家。

七、成果转化的合作方式

合作开发。

八、联系方式：

成果完成单位：开封市茂盛机械有限公司

联系人：原富林

联系电话：13849155918

电子邮箱：yuanfulin1963@163.com



LSM20 实验磨粉机

32 . 大型高效高方平筛

一、成果来源及评价

成果来源于国家科技支撑计划，课题编号 2012BAD34B06。2015 年通过河南省科技厅科技成果鉴定，证书编号：豫科鉴委字[2015 第 108 号]，技术水平国内领先。产品涵盖 6 项国家实用新型专利。制订国家标准 1 项，《粮油机械 高方平筛 GB/T 32137-2015》。获得开封市科技进步奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

高方平筛是制粉三大主机之一。针对高方平筛存在的框架断裂问题，通过对高方平筛结构静力学、动力学分析和机械强度测试实验研究，探明了其最大受力点、危险部位及疲劳断裂规律，为结构优化设计提供了可靠依据；通过优化设计和疲劳分析，使其自重减少 32%，能耗下降 16%；研发的一次成形塑料筛格，具有成本低、重量轻、安全卫生等特点，筛理面积提高了 18%；并集成了“高方平筛润滑油防渗漏结构”、“解决窜、漏粉和高方平筛筛门压板装置”、“高方平筛筛门压板装置”、“高方平筛立柱定位结构”、“十仓高方平筛”等自有专利技术，首创了 740×740 mm 筛格的 10 仓高方平筛；同时编制了国家标准“粮油机械 高方平筛”。对行业具有引领和支撑作用，已经替代进口并部分出口。

三、成果的技术指标及先进性

主要技术指标：仓数 8、10，每仓筛格数 24~28，回转速度 240~250 r/min，回转直径 60~65mm。

1. 采用 8 仓的筛体结构，安装 10 仓，增加了筛理面积，不增加占地面积和空间，节省了投资；2. 优化设计了立柱与顶板、低板的插接结构，设计采用顶、底板的整体结构，提高了整体结构的刚度和传动的可靠性；3. 采用企业自有的专利技术，轴承支撑主轴传动，辅以弹簧支撑，提高了传动效率，增强了筛体运行的稳定性；4. 对筛体在正常运行时的模态进行了分析，掌握了筛体的运行振动状态，明确了筛体的应力应变情况，对筛体的结构进行了优化设计，提高了筛体的刚度和强度，进一步解决了框架的断裂问题；5. 筛格采用双螺杆垂直压紧机构，保证了筛格之间紧密、均匀结合，提高了密封性，解决了筛格之间的窜粉问题。另外采用了筛门与筛框的平面密封结构，增强了筛体的密封性，减少了漏粉现象。

四、技术成熟度

产品技术成熟，已经规模化生产，产业化应用。

五、成果转化造价与投资预算

需生产车间 10000 m²，数控切割机、加工中心、数控车床、数控折弯机、剪板机、焊机
等生产设备及配套设施。预计投资 6 000 万元。

六、成果应用案例

产品在通许宇东面粉公司 1 500 t/d，西华枣花面粉公司，山西九康食品公司等国内三
十多家制粉企业应用，效果显著。部分出口加拿大，缅甸，蒙古等国家。

七、成果转化的合作方式

合作开发。

八、联系方式：

成果完成单位：开封市茂盛机械有限公司

联系人：原富林

联系电话：13849155918

电子邮箱：yuanfulin1963@163.com



大型高效高方平筛

33 . 卵磷脂调控挤压加工谷物米质构关键技术

一、成果来源及评价

成果来源于沈阳师范大学科学技术计划项目（自选项目），中国粮油学会组织并委托食品分会对该成果进行了鉴定，鉴定委员会一致认为该成果所涉及相关技术内容已达到国际先进水平。相关技术内容申请国家发明专利 3 项（专利号：201410471096.X、201410144121.3、201410144121.3）。2015 年度中国粮油学会科学技术奖三等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

主要内容：（1）明确了卵磷脂对挤压加工谷物米品质特性的影响；（2）构建了反映卵磷脂调控挤压加工谷物米品质特性的挤压数值响应模型；（3）建立了卵磷脂影响挤压加工谷物米品质的 Avrami 回生动力学数值模型；（4）解析了卵磷脂对玉米粉晶体构型变化及分布的影响机理。

作用和意义：基于本项目从分子水平上所展开的挤压熔融体系中卵磷脂与淀粉的融合历程、热力学相变行为等技术基础研究，是一项极具前瞻性和独创性的食品科学领域研究，对于我国在谷物挤压方向上与国际最前端科学研究同步，提升谷物挤压技术研究水平起到至关重要的作用，所优化的成果将会填补国内在淀粉再造体质构调整技术基础研究方面的空白，提升我国在谷物挤压研究领域的国际影响力。

三、成果的技术指标及先进性

技术特点：（1）利用挤压加工技术，淀粉基物质经历熔态的“类蒸煮”过程，形成淀粉-卵磷脂-淀粉表面复合物、或立体网络闭环复合物，可阻碍淀粉晶形结构的形成，从而改善产品质构和食味品质；（2）淀粉-卵磷脂-淀粉复合物由挤压机腔体挤出的瞬间，能量骤释、水分闪蒸，使卵磷脂与淀粉的作用状态定型化，切断了非结晶淀粉向有序结晶结构转变的途径，更有利于防止淀粉老化；（3）卵磷脂可以改善挤压加工谷物米的吸水性能。

四、技术成熟度

基于本研究的创新技术，共发表论文 7 篇，申请国家发明专利 3 项，已经形成了挤压加工谷物米产品。

五、应用情况

本项目的科技成果可应用于粮食、食品及农产品加工等领域。基于本研究成果，已形成了挤压加工谷物米产品，并在朝阳华兴粮食开发有限公司进行了产业化实践。

六、成果转化造价与投资预算

项目预计总投资额 4 000 万元，回收期为 4 年，新增利润（新增利润：项目产品销售收入-项目产品成本）约为 2 000 万元，新增税收（新增税收：所得税+增值税+附加）每年约为 1 500 万元。

七、成果应用案例

研究成果已在朝阳华兴粮食开发有限公司转化应用：从 2012 年 7 月至 2014 年 12 月，累计转化玉米粉 0.455 2 万 t，转化其他谷物杂粮粉 0.148 9 万 t，生产挤压加工谷物米 0.600 9 万 t。累计销售收入 9615.7 万元，新增税金 1 527.2 万元，新增利润 2 251.6 万元，经济、社会和生态效益显著。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让。

九、联系方式

成果完成单位：1. 沈阳师范大学；2. 渤海大学；3. 华南理工大学

项目负责人：肖志刚

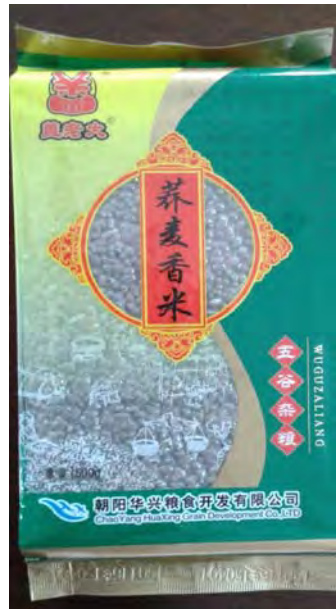
联系电话：024-86505236/18640429467

电子邮箱：zhigangx@sina.com

联系地址：沈阳市黄河北大街 253 号沈阳师范大学粮食学院弘文楼



1. 挤压加工产品—黄金米



2. 挤压加工产品—荞麦米



3. 沈阳师范大学粮食学院挤压加工谷物米中试线

34 . GABA 米新技术及设备

一、主要技术内容

本技术涉及植物果实功能性成分富化装置领域，使用该装置对植物果实进行加湿、富化、成分扩散和干燥过程得到富含 γ -氨基丁酸（即 GABA）成分的植物果实。

我司将其应用于米的富化，并在日本和中国拿到和申请了技术专利。

二、技术指标

生产的 GABA 白米，其食味、口感与通常食用的大米基本相同，每 100 g 白米中 GABA 含量不小于 8 mg，是一般白米的 10 倍。

该产品也可作为 GABA 糙米食用，此时每 100 g 糙米中 GABA 含量不小于 15 mg。

按成年人每日 300 g 米的食用粮，可以达到药理作用量。对抑制血压上升，缓解精神紧张，缓和更年期综合征等有一定的效果。

三、技术的成熟度

有 10 年以上的开发经历，有 7 年以上的运转业绩。技术上成熟，可靠，性能稳定。

四、应用情况

在日本、美国和韩国均有该设备在实际运转。

2015 年开始投放中国市场，现在有 2 套设备已经在国内安装生产。

五、联系方式

成果完成单位：日本株式会社

联系人：佐竹，刘洪津

联系电话：13810488217

电子邮箱：hongjin@satake-japan.co.jp



日本 GABA 免洗米商品



美国夏威夷开设的 GABA 米饭团店形象店



GABA 米富化装置

35 . 发酵面制品生物改良剂

一、成果来源及评价

本成果为北京工商大学酶工程实验室自主完成，受国家自然科学基金项目（新型链霉菌木聚糖酶对馒头品质的影响及作用机理 No. 31071511）资助，经中国轻工业联合会鉴定成果达到国际领先水平，已获国家发明专利授权 1 项（一种用于改善馒头品质的木聚糖酶的制备方法，中国，ZL201110291555.2）。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于生物改良剂——酶制剂在面团形成及面团发酵过程中基于对面团体系中的生物大分子的作用从而最终产品品质具有重要的影响作用，选用在面制品中加工适应性良好的木聚糖酶，辅以其它酶种形成多酶协同作用体系，考察酶通过作用于面团体系的生物大分子或干预水、食盐、糖等小分子行为影响面团的流变特性，最终影响后期产品的抗老化能力及特征风味，探索面团流变特性的多层次影响因素与内在机制，阐明关键酶介导的面团体系中关键组分的微观互作机制与面团及其制品的宏观性能表现之间的科学关联，解决提升面制品质构、风味及抗老化能力等品质的关键问题。

该成果作为“特种木聚糖酶资源发掘及应用”的核心内容之一获得高等学校科学研究优秀成果奖科学技术进步奖二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

本成果旨在发掘适于发酵面制品品质改良的酶资源。其中枝链霉菌 L2001 所产木聚糖酶的摇瓶发酵产量高达 1 810.9 U/mL，其编码木聚糖酶 *xynA* 的基因在毕赤酵母表达系统中成功表达，通过发酵罐高密度发酵酶活力可达 13 626 U/mL，对面制品品质改良效果显著。娄彻氏链霉菌 L10904 以玉米芯水不溶性木聚糖为碳源发酵产酶活力达 1 375.6 U/mL，对面制品品质改良效果显著，且本项目成果为国际上首次关于娄彻氏链霉菌木聚糖酶的报道。

四、技术成熟度

该技术已完成小试。

五、应用情况

该技术已在合作企业实施应用。

六、成果转化造价与投资预算

该技术转化造价约 100 万元，其中设备投入 50 万，技术投入 50 万。

七、成果应用案例

该成果可应用于面制品、饲料等行业。其中链霉菌木聚糖酶已在河南兴泰科技实业公司成功实现对进口木聚糖酶的替代，节约成本 802 万元。2012~2014 年应用该成果累计生产面制品改良剂 4 780 t，实现销售收入 1.56 亿元，利润 2410 万元，新增税收 427 万元。通过该技术的推广不仅取得了显著的经济效益，生产效率的提升也有效降低了能耗，产生了较好的环境效益及社会效益。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可、项目合作开发均可。

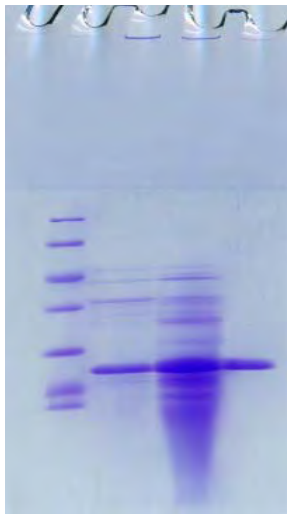
九、联系方式

成果完成单位：北京工商大学

联系人：李秀婷

联系电话：68985342

电子邮箱：lixt@th.btbu.edu.cn



为木聚糖酶纯化 SDS-PAGE 电泳



木聚糖酶对馒头品质改良效果

36 . 特种木聚糖酶在面制品品质改良中的应用技术

一、成果来源及评价

本成果为北京工商大学酶工程实验室自主完成，受国家自然科学基金项目（新型链霉菌木聚糖酶对馒头品质的影响及作用机理 No. 31071511）资助，经中国轻工业联合会鉴定成果达到国际领先水平，已获国家发明专利授权 1 项（一种用于改善馒头品质的木聚糖酶的制备方法，中国，ZL201110291555.2）。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于酶制剂在面团形成及面团发酵过程中基于对面团体系中的生物大分子的作用从而最终产品品质具有重要的影响作用，选用在面制品中加工适应性良好的木聚糖酶，辅以其它酶种形成多酶协同作用体系，考察酶通过作用于面团体系的生物大分子或干预水、食盐、糖等小分子行为影响面团的流变特性，最终影响后期产品的抗老化能力及特征风味，探索面团流变特性的多层次影响因素与内在机制，阐明关键酶介导的面团体系中关键组分的微观互作机制与面团及其制品的宏观性能表现之间的科学关联，解决提升面制品品质、风味及抗老化能力等品质的关键问题。

该成果作为“特种木聚糖酶资源发掘及应用”的核心内容之一获得高等学校科学研究优秀成果奖科学技术进步奖二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

本成果旨在发掘适于面制品品质改良的木聚糖酶资源。其中枝链霉菌 L2001 所产木聚糖酶的摇瓶发酵产量高达 1 810.9 U/mL，其编码木聚糖酶 *xynA* 的基因在毕赤酵母表达系统中成功表达，通过发酵罐高密度发酵酶活力可达 13 626 U/mL，对面制品品质改良效果显著。娄彻氏链霉菌 L10904 以玉米芯水不溶性木聚糖为碳源发酵产酶活力达 1 375.6 U/mL，对面制品品质改良效果显著，且本项目成果为国际上首次关于娄彻氏链霉菌木聚糖酶的报道。

四、技术成熟度

该技术已完成小试。

五、应用情况

该技术已在合作企业实施应用。

六、成果转化造价与投资预算

该技术转化造价约 100 万元，其中设备投入 50 万元，技术投入 50 万元。

七、成果应用案例

该成果可应用于面制品、饲料等行业。其中链霉菌木聚糖酶已在河南兴泰科技实业公司成功实现对进口木聚糖酶的替代，节约成本 802 万元。2012~2014 年应用该成果累计生产面制品改良剂 4 780 t，实现销售收入 1.56 亿元，利润 2410 万元，新增税收 427 万元。通过该技术的推广不仅取得了显著的经济效益，生产效率的提升也有效降低了能耗，产生了较好的环境效益及社会效益。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可、项目合作开发均可。

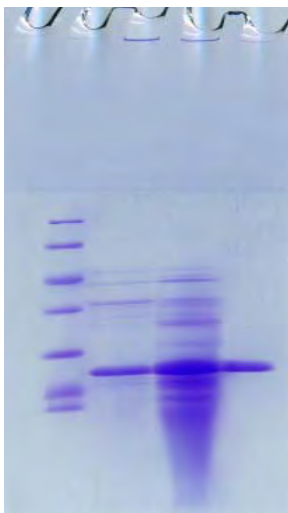
九、联系方式

成果完成单位：北京工商大学

联系人：李秀婷

联系电话：68985342

电子邮箱：lixt@th.btbu.edu.cn



为木聚糖酶纯化 SDS-PAGE 电泳



木聚糖酶对馒头品质改良效果

37 . 全谷物产品加工关键技术与装备

一、成果来源及评价

成果来源于国家 2011 年自然科学基金项目、河南省年度攻关项目和河南省农业转化项目以及国家星火项目等。2016 年 1 月通过中国粮油学会食品分会评定。申报 5 项国家专利（ZL200810050140.4、ZL201420746949.1、ZL200820147634.x、ZL201220297404.8、201410722009.3）。

二、主要技术内容及对行业的意义

本项目重点研究谷物分层脱皮干法清理技术，利用谷物分层剥皮机和色选机，采用最佳的干法清理工艺，完成谷物的脱皮清理，减少了清理设备的数量，降低设备投资，而且节水省电，通过分层脱皮，清除了谷物表面上残留的农药、微生物和杂质；利用小麦动态润麦和振动着水的创新技术，实现高频振动着水和快速润麦，大大的降低了润麦仓的容量，缩短了润麦时间；利用辊式磨粉机预破碎，石磨制粉专利技术，针对原料不同和成品要求差异，采用灵活的短粉路专用粉加工技术，实现产品质量的色香味，保持全谷物营养不流失、香味不挥发、品质不改变；采取全谷物综合加工，是产品多样化、营养化、标准化、绿色化，实现裸粮产品、熟粉冲剂、生粉家庭预拌粉系列，以及单粉和复配营养米，开发米饼技术，实现原料多元化、产品多元化；采用散粉配粉技术，利用布袋配粉仓专利技术，实现配粉目的，大量节约了投资及建筑面积；利用石磨制粉的粗粉进行色选、配粉得到粗颗粒营养粉和细颗粒营养冲剂，是谷物原料利用率达到 98% 以上，真正实现全谷物加工。

三、成果的技术指标及先进性

1. 技术指标

①谷物分层脱皮干法清理技术，利用谷物分层剥皮机和色选机，采用一筛一打一去石一脱皮二着水一色选三磁选的干法清理工艺，完成谷物的脱皮清理。减少了清理设备的数量，降低设备投资，而且节水省电，通过分层脱皮，清除了谷物表面上残留的农药、微生物和杂质。

②利用小麦动态润麦和振动着水的创新技术，实现高频振动着水和快速润麦，大大的降低了润麦仓的容量，缩短了润麦时间。

③利用辊式磨粉机预破碎，石磨制粉专利技术，针对原料不同和成品要求差异，采用灵活的短粉路专用粉加工技术，实现产品质量的色香味，保持全谷物营养不流失、香味不挥发、品质不改变。

④采取全谷物综合加工，是产品多样化、营养化、标准化、绿色化，实现裸粮产品、熟粉冲剂、生粉家庭预拌粉系列，以及单粉和复配营养米，开发米。

⑤采用散粉配粉技术，利用布袋配粉仓专利技术，实现配粉目的，大量节约了投资。

⑥利用石磨制粉的粗粉进行色选、配粉得到粗颗粒营养粉和细颗粒营养冲剂，是谷物原料利用率达到 98% 以上，真正实现全谷物加工。

2. 创新性与先进性

①利用动态润麦、分层制粉、石磨皮心分离、营养复配、挤压成型、膨化爆饼和布袋仓配粉，形成了全谷物产品规模化加工技术集成。

②研发了全谷物石磨加工成套装备，实践了分层制粉技术，全谷物加工利用率 98% 以上；消化吸收了红外振动着水装备、智能化炒制熟化装备。

③开发了复配粉、营养米、复配营养饼等全谷物产品，提高了全谷物产品的附加值，填补了我国全谷物产品规模加工的空白。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

该项技术通过近三年的工程示范，已形成多条生产线。

六、成果转化造价与投资预算

成套装备（含自动化）所需投资 180 万元，建筑需求 300 m²，厂房高度在 12 m 即可，总投资不超过 300 万元。

七、成果应用案例

河南豫粮集团襄县面粉公司全谷物中试车间示范；商丘百分食品有限公司全谷物食品开发，形成批量生产；内蒙古大法公面粉有限公司全谷物配粉技术开发生产线，形成生产规模；长治古磨面粉有限公司的天然全谷物产品，已经倍受青睐。

八、成果转化的合作方式

该项成果和专利采取一次转让或授权，负责设备制造、装备安装、技术调试和产品开发。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

成果装备生产单位：河南亿德制粉工程技术有限公司

联系人：陈先生

联系电话：13803832339

电子邮箱：chen_1958@163.com

网 站：<http://www.yidemilling.com/gsry.htm>

<http://www.cnmill.com>



38 . 大型气压全自动砉谷机

一、成果来源及评价

本成果主要完成单位：河南工业大学及湖北永祥粮食机械股份有限公司。主要完成人：阮竞兰、张士雄、武照云、石定秒、程开建、王凤成。

二、主要技术内容及对行业的意义

项目简介：大型气压全自动砉谷机突破了传统的齿轮变速传动方式，采用双变频电机分别驱动快慢辊，省去了中间的变速与传动装置，提高了传动效率，结构简单方便调节。运用动态测试技术与自动控制技术，实现了自动松、紧辊，自动流量控制，自动调节辊压等功能。基于 PLC、触摸屏、数字传感器、变频器等技术手段，实现胶辊砉谷机快慢辊线速度、线速差的精确控制。运用现代设计方法，优化了工作参数及结构。

三、成果的技术指标及先进性

大型气压全自动砉谷机处理量 8~9 t/h，脱壳率达 92%，糙碎率降低 2%，胶耗降低 15%，能耗降低 10%。项目成果已经在湖北永祥粮食机械股份有限公司等得到成功应用。实践证明：大型气压全自动砉谷机，提高了砉谷机的单机产量和自动化水平，提高了脱壳率，降低了糙米破碎率，降低了胶耗和能耗，实现了粮食的节约和高效利用。

四、技术成熟度

产业化。

五、联系方式

成果完成单位：河南工业大学机电工程学院

联系电话：18623717729

电子邮箱：ruanj1@126.com



39 . 高效低耗饲料粉碎技术与装备

一、成果来源及评价

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。该成果被评为 2013 年中国粮油学会科学技术奖一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

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，包括剪式振荡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%。

三、成果的技术指标及先进性

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、技术成熟度

该项目成果已经实现产业化，技术成熟。

五、应用情况

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 1 400 套，实现销售收入 2.8 亿元，新增利税 5 000 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 万元~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 万元~50 万元。

七、成果应用案例

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

技术转让，委托开发，技术升级。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学、上海春谷机械制造有限公司、江苏正昌集团有限公司、布勒(常州)机械有限公司

联系人：王卫国

联系电话：13838342178

电子邮箱：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

40 . 玉米绿色供应链技术创新与装备

一、成果来源及评价

本成果来源于国家“863”计划。申请国家专利7项，分别是：鲜玉米果穗质量的计算机视觉检测分级方法及装置、玉米果穗长度自动分级装置、玉米果穗顺向装置、酶解与微波技术符合制备改性玉米粉的方法、一种提高玉米脱水效率的联合干燥方法、微波辅助加热组合带式干燥机、一种缩短玉米淀粉生产过程中玉米浸泡的方法。

二、主要技术内容及对行业的意义

通过开展玉米食品优质、高效、低耗的绿色生产新技术研究，研发关键装备，集成食品全程质量安全控制、评价技术和标准化、信息化技术，构建玉米绿色供应链示范体系。全面提升玉米的贮藏、食用和加工品质和食品安全水平，有效降低资源损失和能源消耗，推动玉米绿色供应链的高效运行，实现玉米深加工产业由化工转化向食品供应链转移的战略目标，确保国家粮食安全，满足食品市场供应，促进我国玉米主产区玉米产业和经济发展。

开展了玉米原粮干燥—燃气直热式烘干室与微波辅助装置的集成配置以及微波抑制器的设计关键技术研究，开发了玉米燃气直热燃烧器和微波加热可移动干燥器装备1套；通过提升玉米食用和加工品质的关键技术研究，开发了玉米专用粉生产装备1套；揭示了贮藏条件影响鲜玉米食用品质的机理，开发了即食玉米智能化在线成熟度检测与分级系统1套和即食玉米食品低能耗熟化及快速冷却装备1套；建立了即食玉米食品绿色生产全程质量控制和追溯技术体系；建立了年生产流通5万t规模的玉米食品绿色供应示范生产线。

三、技术成熟度

形成产品。

四、应用情况

规模化生产。

五、成果转化造价与投资预算

造价与流动资产投资造价600万元。需要厂房6000m²，配套设施5000万元。

六、成果应用案例

本技术成果是吉林天景食品有限公司和敦化市敖东食品开发有限责任公司以及国家中粮集团等企业急需的技术和装备，一些关键成果目前已经在吉林天景食品有限公司转化，极大的促进了行业龙头企业的技术革新和产品升级，已经建成了1条年产5万t规模即食玉米示范线并在行业内起到了示范作用，取得了良好的经济效益，累计为企业创造经济效益达3亿元。

七、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可。

八、联系方式

成果完成单位：吉林农业大学

联系人：刘景圣

联系电话：13504705959

电子邮箱：Liujs1007@vip.sina.com

联系地址：吉林农业大学

41 . 全谷物方便主食品加工技术

一、成果来源及评价

本成果来源于“十一五”和“十二五”科技支撑计划项目。本成果已获得两项国家发明专利授权，分别为：一种全谷物方便粥的加工技术（专利号：ZL201310046615.3）和一种谷豆混合方便粥加工技术（ZL 201310046939.7）。

二、主要技术内容及对行业的意义

成果所述技术针对糙米、杂粮等全谷物原料营养丰富，但存在口感、货架期等问题，采用物理塑形技术、高温二次 α 化、生物酶处理等加工技术，研发全谷物方便速食粥、速食营养粉、全谷物重组米和同熟化糙米等产品和加工技术。

成果物理改性加工部分于2012年和2014年分别获得中国食品科学技术学会和湖南省科技厅科技进步二等奖和三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

速食营养粥水分含量 $\leq 8\%$ ， α 度 $\geq 95\%$ ，复水时间 ≤ 4 min，货架期为12个月；速食营养粉 α 度 $\geq 95\%$ ，冲调性好，冲调无结团；重组糙米和同熟化糙米无需浸泡，可与普通大米在家用电饭锅中同熟。

四、技术成熟度

本成果中速食粥、速食营养粉、重组糙米成熟度为产业化，同熟化糙米成熟度为中试。

五、应用情况

本成果部分技术已在山东、江西等地产业化。

六、成果转化造价与投资预算

造价和投资根据实际需要设计。

七、成果应用案例

以0.5 t/h速食营养粥加工生产线为例，目前山东生产线，设计年产值3.6亿元。本成果技术及产品极具市场潜力与引领作用，一方面能有效促进糙米、杂粮等营养丰富的全谷物食品消费，改善我国人民粮油营养健康水平，同时推动方便主食品工业的发展，提升食品安全应急保障能力，社会效益显著。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）许可、技术入股作价投资。

九、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

联系电话：010-58523683

电子邮箱：tb@chinagrain.org





42. 全谷物营养米智能爆饼系列装备

一、成果来源及评价

1、成果来源

国家 2011 年自然科学基金项目、河南省年度攻关项目等。

2、成果评定

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 “一种彩色小麦分层脱皮碾磨工艺”发明专利证书，专利号：ZL200810050140.4。

③ “一种制粉装置”实用新型专利证书，专利号：ZL201420746949.1。

④ “一种面粉散装布袋计量仓装置”实用新型专利证书，专利号：ZL200820147634.x。

二、主要技术内容及对行业的意义

随着粮食加工精度的逐步提高，成品的营养成分在逐渐减少，营养含量在逐步降低，其制品已不能满足人们对营养的追求。在食物中添加外源营养，其安全性和营养性不能使消费者接受。本课题针对市场的需求，利用多年来的经验和技能，根据谷物营养的特点，利用小麦、玉米和稻谷结构性质，采取干法分层脱皮技术，进行谷物的表面清理，分离其皮层中的重金属残留、农药残留和微生物残留，打造全谷物营养加工的理念。利用色选机分离其异色粮粒，保证加工环节的纯度，采用分层分离技术，提取谷物糊粉。利用全自动石磨加工和现代配粉技术，形成休闲营养糊粉，根据其营养成分含量和食用品质，配置全价营养米用粉。采用挤压造粒，微波杀菌烘干，形成系列爆饼用营养米。引进韩国营养米爆饼机，形成国产化爆饼成套技术，形成系列休闲膨化米饼。满足不同消费人群对不同营养食品的要求。特别是实现了全谷物营养、适口、休闲为一体的特色。该项技术已形成了产学研示范基地，其经济效益十分明显。项目体现了原料多元化，产品多元化，抗风险能力极强，有很大的市场潜力和推广前景。

三、成果的技术指标及先进性

利用全谷物面粉、谷物糊粉、紫薯粉及马铃薯全粉，根据其营养组分，进行复配，配置出爆饼用营养米用粉、玉米营养米用粉、荞麦营养米用粉、绿豆营养米用粉、彩色小麦营养米用粉；利用挤压造粒技术、微波烘干技术，开发系列营养米。利用人造营养米，开发卡通式营养米爆饼机，制成膨化米饼。采取全谷物综合加工，使产品营养化、标准化、绿色化，实现单粉和复配营养米，开发米饼技术，实现原料多元化、产品多元化。

四、技术成熟度

形成营养米生产和爆饼机产品开发，形成捆绑式销售，爆饼机配送营养米，形成长期供给机制，实现联盟经营。

五、应用情况

该项技术通过近二年的工程示范，已形成成熟生产线，产品投放市场后，深受消费者青睐，企业利润十分可观。目前已在河南升龙实业、河南亿德集团形成产业化示范。

六、成果转化造价与投资预算

该项目成果转化，成套装备（含自动化）所需投资 280 万元，建筑需求 150 m²，厂房高度在 5 m 即可，总投资不超过 350 万元。

七、成果应用案例

成果应用于现代农业和生态农业项目承担企业的采，适用于加工企业和商场、学校和超市联盟，目前已在几家企业应用示范。

- 1、河南升龙实业营养米中试车间，爆饼用米已上市。
- 2、河南亿德集团爆饼机开发，已形成产业化。

八、成果转化的合作方式

该项成果和专利采取一次转让或授权，负责设备制造、装备安装、技术调试和产品开发，免费服务期为一年，保证装备生产性能和产品市场定位和发展潜力。

九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

联系人：陈志成

联系电话：13803832339

电子邮箱：chen_1958@163.com



43 . 大米生产通心粉和可食用大米蛋白

一、成果来源及评价

公司自立课题的研究成果，具有自主知识产权，获得 2 项专利。

二、主要技术内容及对行业的意义

通心粉是近年来风靡世界的快餐食品。通心粉具有优良的烹煮品质与质地特性，以及光滑、透明、带琥珀色的外观。依据原料不同，通心粉有传统和非传统之分，传统通心粉是以杜伦小麦磨制的粗粒粉为原料生产的，非传统通心粉是以普通小麦粉磨制的粗粒粉或面粉为原料生产的。

大米的主要成分为淀粉和蛋白。大米淀粉占大米干重的 80% 以上，与其它谷物淀粉颗粒相比，大米淀粉颗粒非常小，且颗粒度分布均匀，过敏性反应极小，香味柔和，糊化后米淀粉吸水快，质构非常柔滑似奶油，具有脂肪口感，可以在某些食品中替代部分脂肪；大米蛋白占大米干重的 8% 左右，且 80% 以上是分子量较大的谷蛋白，是人们膳食中重要的蛋白来源。米蛋白的消化率为 82，生物价为 77，功效比值 1.7，营养价值远远高于玉米、土豆、小麦等植物蛋白质，可以与鸡蛋、牛奶等优质动物蛋白相媲美，而且大米蛋白是低抗原性蛋白，不会产生过敏反应。大米淀粉和米蛋白是所有植物蛋白中结合最紧密的。可见以大米为原料生产通心粉是可行的，符合安全、健康的现代饮食观念，且原料来源广泛。

但普通小麦中的蛋白含量约为 13%~15%，杜伦小麦的蛋白含量比普通小麦还要高 1%~4%，而大米中的蛋白含量仅为 8%，导致以大米为原料生产出来的通心粉偏软，不便于加工成型，口感不如以杜伦小麦为原料生产的通心粉，硬度不够，无颗粒感。本课题以改良大米为原料生产的通心粉，口感接近或超过传统通心粉的口感。

大米蛋白中 80% 以上为分子量较大、水溶性较差的谷蛋白，蛋白分子间通过二硫键和疏水基团进行交联而凝聚，在淀粉糖生产过程中，由于长时间高温作用，蛋白分子与蛋白分子之间进一步变性凝聚，蛋白分子与脂肪等分子间也会形成交联结构，从而导致蛋白的溶解性大大下降，各种蛋白的等电点不同，因此通常提取蛋白所使用的碱溶（或蛋白酶溶）酸沉提纯工艺路线，提取率低，工艺损失比较大。在淀粉糖生产过程中，蛋白在糖化前与较大分子的糊精分离，如果不能及时的去除米渣中的大分子糊精，那么在米渣后续操作及储藏过程中，这些糊精就会出现老化，而淀粉酶对老化的淀粉或糊精的水解效果很差，导致这些糊精不易被酶解除去，影响蛋白的含量。在淀粉糖生产过程中，在蛋白富集的同时，稻米中的其他杂质也被富集，灰分和脂肪都由约 1% 富集到 8%~10%，对于在婴幼儿食品中使用较多的大米蛋白而言，较高的灰分不安全；脂肪经制糖过程中的高温作用，以及干燥过程中的储藏过程中，会发生氧化耗败，即是不安全因素，也影响大米蛋白粉的品质，因此必须采取相

应的措施，尽可能的去除米渣中游离的灰分即脂肪或脂肪酸，但是这些灰分及脂肪在制糖过程中，以及在米渣的干燥过程中，会被包裹在蛋白的交联包裹结构中，导致大量杂质不易去除。因此与其它谷物相比，大米蛋白的分离较为困难，目前有关蛋白含量高于 90%，同时蛋白提取率在 80%以上的大米蛋白制备方法未见公开报道。

三、成果的技术指标及先进性

采用本方法得到的通心粉没有使用添加剂，大米蛋白是从大米中提取而来，与米制通心粉的原料同源，产品风味不会有改变，与其他来源的蛋白相比，所添加的大米蛋白更易于与米制通心粉中的蛋白和淀粉相互作用，形成具有高强度的网络结构。而且大米蛋白具有很高的营养价值，其营养价值远高于玉米、小麦等植物蛋白，可与鸡蛋、牛奶等优质动物蛋白媲美，改善了米制品的营养功能。

大米蛋白自身的溶解性较差，市售的大米蛋白大多是经过高温变性的产品，直接加入到产品中，其与通心粉原料结合的能力较低，一部分蛋白会在烹煮时进入汤水里。本发明中通过在高温碱性条件下的处理，使大米蛋白充分吸水溶胀，持水性能大大提高，与原料中的蛋白和淀粉的作用力加强，烹煮时蛋白不跑料，食用时无砂砾感。

本成果大米蛋白具有以下特点：

- 1) 在淀粉糖生产的米渣与糖浆生产过程中，即用温度 70~75 °C 的水将米渣中大量的可溶性的大分子糊精洗脱，蛋白含量从 50%~60% 提高到 70%~75%。
- 2) 采用旋流器分离洗涤料液，可以连续多级逆流洗涤，提高了分离洗涤的效率，节约洗涤用水。所得产品蛋白干基含量大于 90%，蛋白提取率大于 85%。

四、技术成熟度

可食用大米蛋白已经实现产业化，分别在云南及江西建成了两个大米蛋白生产企业。米制通心粉已经在生产线上完成中试生产。

五、应用情况

已在云南普洱永吉生物科技有限公司及江西金农生物科技有限公司实现规模化生产，在江西华达昌食品有限公司完成米制通心粉的中试生产。

六、成果转化造价与投资预算

以年处理 4 万 t 碎米规模计，产品生产方案：淀粉糖浆产量（以高麦芽糖浆计）：40 000 t/a；大米蛋白产量（蛋白含量 80%）：2 800 t/a

1) 总投入

厂区占地面积 45 亩，建筑面积为 15 000 m²，则建筑投入费用为 1 875 万元。设备总投资：4 000 万元。总投资：1 875+4 000=5 875 万元

2) 销售收入

高麦芽糖浆市场的价格为 3000 元/t，年糖浆销售收入 12000 万；大米蛋白(80%)：35000 元/t，蛋白销售收入 9800 万。总销售收入 21800 万元

七、成果应用案例

云南普洱永吉生物科技有限公司；江西金农生物科技有限公司；江西华达昌食品有限公司

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：无锡群硕谷唐生物科技有限公司

联系人：王华川

联系电话：13915327400

电子邮箱：qsgt007@126.com

44 . 富硒胚芽米中 γ -氨基丁酸富集及超微粉碎关键技术

一、成果来源及评价

安徽省科技厅的科技项目(皖科鉴字[2011]第29号),于2012年与安徽农业大学共建富硒胚芽米中 γ -氨基丁酸富集及超微粉碎关键技术中试研发的产品。先后获得17项发明专利。获得天长市科技进步奖二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

1、糙米在发芽过程中能够吸收并利用亚硒酸钠,将吸收亚硒酸钠同化成不同形式的有机硒储存在胚芽中,同时也显著增加了胚芽米的硒含量,提高了35倍。

2、采用气流超微粉碎技术,将胚芽米粉碎至约300~400目,简化了企业规模化生产的工艺操作。

三、成果的技术指标及先进性

技术水平达国内先进水平,关键技术主要有亚硒酸钠溶液浸泡技术、超微粉碎技术、辊筒干燥技术。创新点有对富硒稻米进行深加工,提高稻米的利用率和营养价值;提高胚芽米中 γ -氨基丁酸和硒的含量和富硒胚芽米粉的适口性、冲调性、稳定性等。

四、技术的成熟度

富硒胚芽米中 γ -氨基丁酸富集及超微粉碎关键技术中试已通过验收,现已批量生产,形成3种产品。

五、应用情况

中试形成的产品,现产量为5 t/d,所产米粉、营养饮片属即冲即饮型食品,为节约用料和避免过程损耗,建议批量生产不得少于10 t。

六、成果转化造价与投资预算

已转化为现实的生产能力,项目总投资为803.5万元。

七、成果应用案例

现公司产品已具备批量生产能力和资质,由于该产品食用方便、快捷、营养、等特点,现正在营销推广中;同时可对外代加工,该项目应用于冲饮类即食产品中,市场前景广阔,产品毛利率高,易于保存,营养易于为人体吸收。吨利润可达万元。

八、成果转化的合作方式

为合作开发，本公司提供技术和设备，合作方负责营销。

九、联系方式

成果完成单位：安徽保保米业有限公司

联系人：翁士春

联系电话：0550-2391337 或 13965985055



新产品



生产设备

45 . 谷物挤压加工新食品及装备

一、主要技术内容及对行业的意义

本项目采用挤压加工开发谷物新食品及研制高效能谷物挤压设备，开发了谷物挤压五大系列 27 个新产品：杂粮主食化产品 9 个；挤压早餐谷物食品 7 个；挤压休闲谷物食品 4 个；挤压变性淀粉 1 个；营养粉、营养饮料、营养挂面等产品 6 个。

研制出了高性能的同向旋转双螺杆挤压机系列产品具有造价低（比国外同产能机型低 1/3）、耐磨损、自动控制、高产能（FMHE72 型、FMHE92、FMHE125 机型产能分别达到 1000 kg/h、2000 kg/h、5000 kg/h）、操作维修方便等性能。

二、成果的技术指标及先进性

成果经中国工程院院士孙保国为组长的鉴定委员会认为：达到国际同类研究领先水平。项目成果的推广与应用，摆脱了我国高性能谷物挤压机长期依赖进口的尴尬处境，使我国谷物食品挤压技术达到世界先进水平，提升了我国谷物食品的加工技术水平与装备，对改善人们日常生活的主食产品具有重要的社会意义。

三、技术的成熟度

已形成规模化生产。

四、应用情况

挤压谷物食品生产技术与高性能设备于 2007 年 10 月实施应用以来，已在全国 20 余多家知名食品企业应用，据调查统计，截至 2012 年 6 月，8 家主要应用企业新增销售收入 12.27 亿元，新增净利润 1.33 亿元。

五、成果转化造价与投资预算

视规模而定，500 万元以上。1 000~2 000 m²的车间，主要设备：同向旋转双螺杆挤压机、烘干机、烘烤机、喷涂设备、自动包装设备等。

六、成果应用案例

项目研发高性能挤压机应用于谷物食品生产具有工艺简单、一机多能、生产连续化、效率高、能耗低、投资少、收效快的特点，生产出来的食品具有口感细腻、易消化吸收、营养成分损失少、贮藏时间长、不易产生“回生”现象、食用方便等特点。可生产一系列的高质量产品如：营养米系列产品（如糙米深加工、玉米、杂粮米、营养强化大米等）、各种休闲食品与主食食品（如夹心卷、麦圈、玉米片、燕麦片、通心面条等）、变性淀粉等。本项目研究成果具有广阔的应用前景。本项目开发的谷物挤压食品生产技术与高性能设

备，于 2007 年 10 月实施应用以来，已在全国 20 多家知名食品企业（如徐福记、河南帮太等）应用，截至 2012 年 6 月统计 8 家主要应用企业新增销售收入 12.27 亿元，新增净利润 1.33 亿元。

七、联系方式

成果完成单位：湖南农业大学、湖南富马科食品工程技术有限公司

联系人：吴卫国

联系电话：13875931419

46 . 农作物秸秆人造板

一、成果来源及评价

本成果由本公司自主开发，2016年3月通过中国发展战略学研究会组织的成果评价，该工艺技术达到国际先进水平。已经获得授权专利41项，其中发明专利4项，实用新型专利37项。

二、主要技术内容及对行业的意义

本技术以各种农作物秸秆为原料，以不释放甲醛的异氰酸脂为胶粘剂，采用高精度的施胶技术、低能耗高精度的铺装技术、连续平压技术等生产具有抗腐蚀、抗压力、耐候性等多功能的高性能环保板材。

该技术生产的人造板能满足装修、家具、室内门、地板、吸音板、写字板等生产需要，可替代传统板材，应用于家居、装饰装修等各个领域。

农作物秸秆得到利用后，不仅保护环境，还保护森林资源。同时由于零甲醛，在家居行业对人体健康很重要，打破了当前家居含甲醛的局面，有利于环保家居行业的技术升级及技术改造。

三、成果的技术指标及先进性

1、技术指标

- 1) 密度： $\geq 650 \sim 880 \text{ kg/m}^3$
- 2) 静曲强度： $\geq 13 \text{ MPa}$
- 7) 弯曲弹性模量： $\geq 1\ 600 \text{ MPa}$
- 8) 阻燃性能：B1级难燃
- 9) 游离甲醛释放量：未检出

2、创新性与先进性

- 1) 采用MDI生态胶粘剂及施胶技术，产品零甲醛；
- 2) 低能耗高效率的干燥技术、密度及含水率探测技术、板材内部质量探测技术、可实现人造板的含水率、密度等性能指标符合技术标准；
- 3) 低能耗高精度的铺装技术、连续平压技术可提高生产率；

四、技术的成熟度

该技术已实现产业化生产，并在河南信阳、河南驻马店、河南周口、湖北荆州、湖南郴州、山东栖霞等地建立了示范基地。

五、应用情况

采用农作物秸秆人造板工艺技术已产业化生产，生产的人造板经四川省万象地板有限公司等 180 多家家居企业使用，各项指标符合技术标准，环保等级达到无醛标准，表面效果良好。

六、成果转化造价与投资预算

本项目投资约 3 亿元，主要用于新建厂房、购置全套秸秆板生产设备、配套设施有消防池、秸秆打包收储点、值班室、水泵房、办公楼、宿舍及食堂。

七、成果应用案例

河南信阳、河南驻马店、河南周口、湖北荆州、湖南郴州、山东栖霞等地建立了农作物秸秆板生产示范基地。产品经四川省万象地板有限公司等 180 多家家居企业使用，反馈良好，质量等级达到优等标准、零甲醛、表面效果良好。

八、成果转化的合作方式

该项目的成果转化合作方式主要是成果许可。专利属于本公司所有，但是通过成果许可模式发展供应商。

九、成果完成单位、联系人、联系方式

成果完成单位：万华生态板业股份有限公司

联系人：李红

联系电话：15330090725

电子邮箱：15330090725@163.com

联系地址：



新设备

47. 热塑淀粉材料的制备和加工应用技术

一、成果来源及评价

热塑淀粉材料是本公司自主研发的产品，是传统石油塑料制品在多种用途上的良好替代品。已经省市科技部门组织专家进行技术鉴定。公司的技术和产品先后获得“世界科学技术发展成就奖”、“亚太环保技术成果创新奖”、“第八届中国国际环保展金奖”、“湖北省重大科技成果奖”、“湖北省科技进步三等奖”等。

二、技术简介和应用情况

采用全球独特的淀粉改性技术，通过物理和化学改性方法，将原淀粉进行三大改性：亲水性改为疏水性、热敏性改为耐高温性、非热塑性改为热塑性。采用干法改性技术，工艺简单、效率高、无杂质，生产过程无废水废气。将这种独特的改性淀粉与合成高分子材料复合可制得 PSM 材料，包括生物基材料和生物降解材料两大类。可广泛替代普通塑料应用于各类包装和一次性用品领域，从而大量节约石油资源，并有效减少二氧化碳等有害气体的排放。

公司的 PSM 材料分为生物基塑料和生物降解塑料两大类，其中 PSM 生物基塑料是全球第一批获得欧盟 OK Biobased 认证的产品，同时还获得了日本生物质材料认证、中国环境标志认证。PSM 生物降解塑料是国内同行中第一个通过欧洲权威检测机构 OWS 检测，符合欧洲可堆肥标准 EN13432、美国可堆肥塑料标准 ASTM D6400 的要求，并率先获得欧洲 OK Compost 和 Compostable 认证证书。

华丽环保公司已形成年产 4 万吨生物基材料规模，拥有国内最先进的全自动化生产线与实验设备，生产多系列、多牌号、多用途的生物基材料，可替代普通石化塑料广泛用于工业、医药、食品、电器等产品的包装和餐饮具、厨具、玩具以及花卉种植等领域。

三、应用案例及社会效益

武汉华丽生物股份有限公司采用 PSM 材料生产的终端制品“怡客”品牌 70 多个品种，已经进入全国 4 000 家大型连锁卖场（沃尔玛、家乐福、大润发、卜蜂莲花等）。

本技术用植物淀粉为主要原料加工生产生物基塑料，可以替代部分用传统的石油原料生产的各种一次性塑料制品，据统计全国每年一次性塑料制品用量为 750 万 t，约需消耗石油资源 1 000 万 t。因此，随着本技术产业化及大规模推广，对节约石油资源，促进国民经济健康、可持续发展将有重要意义。

本技术在企业取得良好经济效益的同时，将创造良好的环境效益，在很大程度上减少了白色污染，为人类提供新型节能环保材料，有利于经济和社会的可持续发展，具有十分重大的社会效益。

四、联系方式

成果完成单位：武汉华丽环保科技有限公司

联系人：白娟

联系电话：13971366206

电子邮箱：baijuan@psm.com.cn



产品照片

48 . 生物质气化发电多联产技术的集成创新与产业化

一、主要技术内容及对行业的意义

主要技术内容为生物质稻壳气化发电联产炭、肥、热技术，解决了传统生物质气化过程中产生灰渣和废水的两大技术难题。生物质气化多联产技术先进性、经济可行，符合环保、绿色、循环的可持续发展目标。

获得相关科技鉴定成果 4 项，获得授权发明专利 15 项，国家科技进步奖二等奖 1 项，江苏省科技进步三等奖 1 项。

二、技术的成熟度

已形成产品。

三、应用情况

已实际应用。

四、成果转化造价与投资预算

总投资 4 109.53 万元。其中建设投资 4 031.38 万元（含建设期利息 33.25 万元），铺底流动资金 78.15 万元。需要的厂房：气化车间、燃气发电车间、稻壳仓库、稻壳炭成品仓库；公用工程区，包括：机修间、变配电间；主要设备为热解反应器，聚自由基重整反应器及燃气发电机组。

五、成果应用案例

江西圣牛米业有限公司稻壳气化发电项目于 2007 年开始调研考察，通过与南京林业大学、合肥德博生物能源科技有限公司不断研究、合作、实践，最终于 2015 年 12 月份成功发电并网，并连续稳定运行，

效益分析：（1）按 2 MkW 发电机组计算，项目达产年销售收入 4 264.65 万元（含税）；计算期年平均增值税 465.41 万元，销售税金及附加 46.54 万元。

六、成果转化的合作方式

项目合作开发。

七、联系方式：

成果完成单位：江西圣牛米业有限公司

联系人：刘小晖

联系电话：18979503743

49 . 微生物发酵消减稻米中镉的关键技术

一、成果来源

已申请发明专利 3 个：《一种利用复配乳酸菌发酵脱除大米中重金属镉的方法》，《一种利用乳杆菌和酵母菌混合发酵消减大米中重金属镉的方法》《一种酸溶联用发酵脱除大米中镉的方法》。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对大米中重金属镉（Cd）污染比较严重的问题，以及大米加工制品缺乏有效降低重金属的技术方法，利用大米发酵技术，结合使用有机酸和电泳等技术手段，清除大米中（或米浆）的重金属镉（Cd），使生产的发酵米线、米制发糕等发酵米制品的重金属含量（以大米水分含量折算）符合我国颁布的食品安全国家标准《食品中污染物限量》（GB 2762-2012）中规定：镉（Cd） $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。通过发酵降镉的大米也可以成为饲料工业的原料。项目成果为防止镉超标稻米成为主食，防范食品安全事件的发生，拓展镉超标稻谷转化利用产业链条，探索超标稻谷转化利用模式与途径，提高镉超标稻谷转化利用经济效益等方面具有主要意义。

三、成果的技术指标及先进性

以镉超标（ $\geq 0.2\text{mg/kg}$ ）的稻谷为原料，通过发酵技术消减稻米中的镉含量（镉的消减率 $\geq 85\%$ ），使发酵处理后稻米镉含量 $< 0.2\text{mg/kg}$ 。

四、技术的成熟度

已形成中试产品。

五、成果转化造价与投资预算

视规模而定，500 万元以上。1 000~2 000 平方米的车间，主要设备：粉碎机、发酵罐、离心机等。

六、成果应用案例

突破发酵米制品中重金属残留的技术瓶颈，形成发酵米制品生产中重金属清除的成套技术。可以显著减少发酵米制品企业因重金属污染造成的巨大损失，可实现扩大生产规模，拓展销售半径，提高经济效益。可显著降低发酵大米制品中重金属含量，避免重金属对人们健康的损害，提高发酵米制品的品质和安全性，确保消费者身体健康

七、成果转化的合作方式

成果（专利）转让；技术入股作价投资。

八、联系方式

成果完成单位：湖南农业大学食品科学技术学院

联系人：吴卫国

联系电话：13875931419

50 . 高耐性酵母关键技术与产业化

一、成果来源及评价

本项目属于食品发酵领域。完成单位：安琪酵母股份有限公司，天津科技大学，湖北工业大学，华中科技大学。该项目共发表学术论文 78 篇；申请专利 86 项，其中授权的国外发明专利 4 项、国内发明专利 36 项；第一单位起草完成国家标准 2 项；获得国家重点新产品证书 3 项；获省部级、行业协会科技进步奖 12 项，其中一等奖 7 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

项目针对普通酵母菌种耐受性不强、抗逆性差，发酵强度低、细胞密度低、废水处理难，干燥能耗高、产品活力损失大等共性技术难题，通过菌种选育技术、高效发酵技术、干燥技术与装备等关键技术的研究与产业化开发，建立了高耐性酵母全套生产技术体系，实现了具有自主知识产权的高耐性酵母系列产品的高效、绿色、规模化生产。荣获 2014 年度国家科技进步二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

高耐性酵母中耐高糖、耐高温、耐乙醇等系列产品的应用，提高了我国酵母工业的国际竞争力，带动了我国食品发酵、生物质能源、动物营养等多领域的技术进步。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

在国内外建立了 10 条酵母生产线。相关产品畅销 160 多个国家和地区。所生产的高耐性酵母广泛应用于食品发酵、生物能源、饲料等行业，推动了这些行业技术进步和产业升级。

六、成果转化造价与投资预算

约 10 亿。

七、成果应用案例

安琪酵母在国内外建立了 10 条酵母生产线。近 3 年，新增销售收入 63.94 亿元、利税 13.78 亿元，出口创汇 3.8 亿元，带动了食品发酵、能源工业、畜牧业等行业关键技术突破和发展。

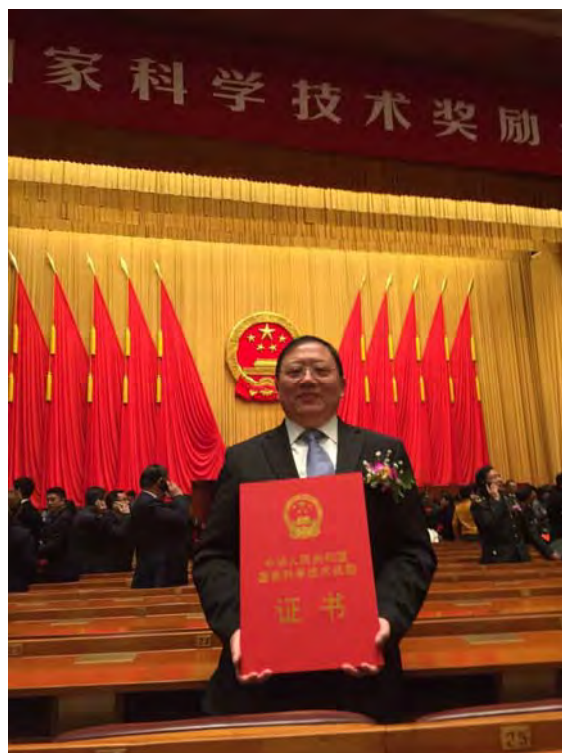
八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

九、联系方式

联系人：赵小军

联系电话：13972569625



51 . 稻米深加工高效转化与副产物综合利用

一、成果来源及评价

本项目是在国家 863 项目、国家自然科学基金等项目支持下，全国 10 多家科研院所历时 11 年联合攻关完成。2011 年获国家科技进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

本项目针对我国稻米特别是低值稻米（节碎米等）深加工与副产物综合利用落后局面：（1）在稻米淀粉糖生产中，构建高活力复合淀粉酶与酶助剂，显著提高酶活力 30%以上，提高淀粉转化率 97%以上，生产出超高纯度麦芽糖浆、啤酒专用糖浆、结晶葡萄糖、海藻糖、糖醇和麦芽糊精等 6 大系列稻米淀粉糖。针对生产淀粉糖后的副产物如何综合利用的难题，在创新工艺与设备基础上，国内外首创稻米（节碎米）制取淀粉糖与副产物综合利用的高效节能循环经济模式。（2）以节碎米为原料，采用生物工程技术（原生质体融合）诱变菌种及优化培养，结合液态深层发酵过程反馈抑制手段，有效降低有害物质桔霉素的含量，采用天然制取了高色价、低桔霉素红曲色素，被评为国家重点新产品；（3）以低值稻米为原料，经碱-酶法分离稻米淀粉和米蛋白，创新出稻米干法淀粉变性技术，将低值稻米淀粉改性成高附加值稻米变性淀粉，因其独到的细微结构和流变特性，在食品添加剂、照相、造纸和印染等领域广泛应用；（4）以制取淀粉糖、红曲色素和变性淀粉后含粗蛋白的米渣为原料，通过物理除杂、复合酶降解和接枝共聚技术，提制蛋白含量 95%以上的高纯度、高水溶性米蛋白，并经蛋白酶多位点降解和膜分离等技术制取抗氧化、降血脂米蛋白功能肽。

三、成果的技术指标及先进性

总体达到国内先进水平，部分技术达到国内领先水平。四、技术成熟度
通过湖南省科技成果鉴定，技术已成熟并部分推广，可以广泛应用产业化。

四、应用情况

该项目淀粉糖技术已在企业推广应用，其他技术也在进一步推广应用中。

五、成果转化造价与投资预算

500 万元~5000 万元不等。

六、成果应用案例

在湖南金健米业股份有限公司等 10 多家企业推广应用。

七、成果转化的合作方式

面谈，多种方式均可。

八、联系方式

成果完成单位：中南林业科技大学

联系人：林亲录

联系电话：13975861228

电子邮箱：LinQL0403@126.com



葡萄糖系列产品



大米蛋白粉



麦芽糊精



麦芽糖浆

52. 农产品高值化挤压加工与装备关键技术

一、成果来源及评价

成果来源于国家科技支撑、“863”计划、国家火炬计划、国家重点新产品等国家级项目，获授权国家发明专利 14 件（ZL200810022426.1，ZL200410014105.9，ZL200520071806.6，ZL200820237543.5，ZL201020184349.2，ZL200310112764.1，ZL200720037724.9，ZL200510040558.3，ZL200810021226.4，ZL200610039218.3，ZL200820185690.2，ZL01113685.5，ZL200710025863.4，ZL200410014905.0）。

二、主要技术内容及对行业的意义

研究并开发了分流冷却和整流控压的稳态化物料成型技术；创新了挤压机作为生化反应器的加工模式；研究了挤压螺杆柔性组合与压力-温度分段控制技术，显著提高了国产挤压机的加工适应能力；发展了热渗透处理和等离子表面喷涂技术，使挤压机关键部件的使用寿命显著提高，大幅提升国产挤压装备的国际竞争力，并获 2011 年国家科技进步二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

物料稳压装备的研制，使市场 135 型干法挤压机产量由原来的 500 千克/小时提高 1 倍；热渗透处理和等离子表面喷涂技术，使挤压机关键部件的使用寿命由 6 000 h 延长至 12 000 h。通过省部级鉴定，整体技术达到国内领先水平。

四、技术成熟度

已产业化，形成产品。

五、应用情况

在中粮集团、双胞胎集团、湖南金健米业、唐人神集团、等多家大型食品饲料企业技术转让和规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

项目投资约需投资 6 000 万元，回收周期 3~4 年。

七、成果应用案例

应用范围为食品饲料企业。至 2015 年 12 月，江苏牧羊集团销售各类挤压膨化机累计 2 000 多台套，年销售收入达 20 亿元。

八、成果转化的合作方式

专利转让或委托开发。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学，山东理工大学，江苏牧羊集团有限公司

联系人：金征宇

联系电话：0510-85913299

电子邮箱：email: zjin@jiangnan.edu.cn

联系地址：



一机多用模式的单螺杆挤压机

53. 木薯非粮燃料乙醇成套技术及工程应用

一、成果来源及评价

成果来源于天津大学和广西中粮生物质能源有限公司联合开发的木薯燃料乙醇成套技术及工程应用。项目获授权专利 20 项，其中发明专利 15 项；参与制定《变性燃料乙醇》国家标准；发表期刊论文 22 篇；完成研究生学位论文 24 篇。获得 2008 年中国专利优秀奖、2009 年广西区科学技术进步一等奖、‘神华杯’第二届中央企业青年创新奖、2011 年国家科学技术进步二等奖等奖励。

成果鉴定：

1. 广西壮族自治区科技成果鉴定：通过应用基础研究、工程放大和大规模工业化技术开发，实现了木薯燃料乙醇生产技术及装备的集成创新；该示范工程是成功的，总体技术达到国际先进水平；

2. 国家发改委委托中国国际经济咨询公司进行了工程项目后评价：本项目的建设充分利用了当地丰富的可再生资源，符合国家能源发展战略。项目的建设不仅可减少不可再生的石油资源消耗，还具有减排、保护环境的作用。对于促进广西的农业和农村经济结构调整、增加农民收入具有现实意义。

3. 广西发改委经济研究所项目评价报告：推进木薯种植的技术进步。有利于实施能源替代，推进国家能源多元化战略实施。

4. 国家能源局技术后评价：首次在国内外规模最大的木薯燃料乙醇装置上实现了工业应用。总体技术处于国际领先水平具有示范作用，建议推广应用。

二、主要技术内容及对行业的意义

以木薯为原料生产燃料乙醇的成套技术并实现产业化示范。开发并应用了木薯原料前处理技术、适应于大规模生产的层流液化技术、酒母梯度扩培及复合酵母技术，实现了木薯燃料乙醇同步糖化浓醪发酵技术的工业应用。淀粉利用率 $\geq 91\%$ ，发酵醪酒分 $\geq 14\%$ (v/v)，技术水平为同领域国际领先。

本项目是国家发改委批准的第一个实施国家非粮生物能源战略的示范工程，项目运用生物化工和系统工程先进技术，实现了燃料乙醇关键技术集成与创新，形成了木薯非粮燃料乙醇成套技术，建成了国内外规模最大的年产 20 万吨木薯燃料乙醇示范装置。木薯燃料乙醇的规模化生产解决了我国生物能源与人争粮，与粮争地的问题。国家《可再生能源发展”十一五“规划》明确鼓励以薯类作物等非粮生物质为原料的燃料乙醇生产。

三、成果的技术指标、创新性与先进性

比较内容	国内外同类生产技术	本成果形成的生产技术
生产规模（万吨/年）	≤10	20
发酵成熟醪酒度/（%v/v）	先糖化后发酵 10~12	同步糖化发酵 ≥14
淀粉乙醇发酵率/（%）	88~90	≥91
单位产品工艺用水量/（kg/kL）	7500	3560
单位产品液化蒸汽耗量/（kg/kL）	950	430
单位产品精馏脱水蒸汽消耗量/（kg/kL）	1980	1220
燃料乙醇产品酸度/（mg/L）	加碱除酸 40~56*	催化反应精馏脱酸 ≤30
单位产品综合能耗（折合标煤）/（kg/kL）	行业薯类酒精一级清洁生产指标 ≤500**	131

本项目创新型地开发并应用了木薯原料前处理技术、适应于大规模生产的层流液化技术、酒母梯度扩培及复合酵母技术，实现了木薯燃料乙醇同步糖化浓醪发酵技术的工业应用，技术水平为同领域国际领先。

四、技术的成熟度

该技术已经实现产业化，完成工艺包编制，具备成套输出条件。

五、应用情况

依托该技术，在广西北海建成了一套年产能为 20 万 t 的燃料乙醇装置，运行稳定、良好。

六、成果转化造价与投资预算

以年产 20 万 t 木薯燃料乙醇的装置为例，投资造价大概为 7.5 亿元人民币。

七、成果应用案例

2008 年至 2015 年广西中粮生物质能源有限公司生产、销售燃料乙醇 106 万 t，带动 2.6 万农户受益，拉动农民增收 15 亿元，带动了北海周边相关产业人员就业 7.9 万人，上交税收 2.53 亿元，实现 10% 的能源替代，累计减排一氧化碳 5.8 万 t、二氧化碳 131.44 万 t、碳氢化合物 1264.16 t。

八、成果转化的合作方式

九、联系方式

成果完成单位：天津大学和广西中粮生物质能源有限公司



图1 产区全景图



图2 发酵罐与精馏塔



图3 污水厌氧反应器



图4 成品酒精罐区

54 . 嗜热真菌耐热木聚糖酶的产业化与副产物综合利用

一、成果来源及评价

成果主要来源于实验室原创性研究。目前已获得国家多项发明专利。包括“木聚糖酶的表达方法及其专用 DNA 片段”(ZL201110089691.3)、“一种利用固定化酶生产低聚木糖和木糖的方法”(CN200810222275.4)、“一种耐热木聚糖酶及其基因与应用”(CN200810225733.X)等。

二、主要技术内容及对行业的意义

技术内容主要包括耐热木聚糖酶的制备以及低聚木糖的制备。低聚木糖是一类重要功能性低聚糖。低聚木糖的生产和制备的关键是木聚糖酶。课题组成功开发了采用木聚糖酶水解玉米芯制备低聚木聚糖的方法。为了进一步提高低聚木糖产品的质量和生产效率,项目后续又发掘了多种耐热木聚糖酶,新型耐热酶的应用显著提高了低聚木糖的质量和生产成本。相关成果获得 2011 年度“国家科技进步二等奖”。

三、成果的技术指标及先进性

项目已经完成木聚糖酶的生产和部分应用评价工作。得到两类酶:1)天然木聚糖酶:两种天然酶的酶活力分别达到 2 570 U/mL 和 4156 U/mL,最适温度 70-75℃;2)重组木聚糖酶:木聚酶 XynA 酶活力最高达 5 1045 U/mL;木聚糖酶 XynB 活力最高达到 40 020 U/mL。在应用方面,采用新型耐热木聚糖酶制备的低聚木糖品质明显提高,以木二糖和木三糖为主(65%);添加木聚糖酶显著提高了馒头、面包等面制食品的品质。成果相关的技术指标达到了国际先进水平。

四、技术成熟度

研究成果已完成了中试生产,相关生产和制备技术成熟。

五、应用情况

成果中的耐热木聚糖酶已成功应用于山东龙力生物科技股份有限公司。

六、成果转化造价与投资预算

年产 500 t 木聚糖酶,需设备投资 500 万元,液体酶制剂产品生产成本 10 000 元/t,售价 20 000 元/t,年利润 500 万元。年产 1 000 t 低聚木糖,需设备投资 1000 万元,生产成本为 12 000 元/t,售价 20 000 元/t,年利润 800 万元。

七、成果应用案例

研究成果中的耐热木聚糖酶可广泛应用于食品、饲料、制浆造纸、纺织等不同领域。

山东龙力生物科技股份有限公司应用成果中的耐热木聚糖酶以农业废弃物玉米芯为原料酶解制备了高品质低聚木糖，显著提高了低聚木糖的品质，降低了低聚木糖的生产成本。成果的实施不仅避免了因农业废弃物焚烧带来的环境污染，而且还变废为宝，生产出了高附加值的功能性糖。项目生产过程中玉米芯的使用量巨大，带动了当地农民的就业，提高了农民的收入。项目的实施产生了巨大的社会、生态和经济效益。

八、成果转化的合作方式

主要以技术转让为主，技术入股和项目合作开发亦可。

九、联系方式

成果完成单位：中国农业大学食品科学与营养工程学院

联系人：江正强教授

联系电话：010-62737689

电子邮箱：zhqjiang@cau.edu.cn



图 1 玉米芯原料



图 2 耐热木聚糖酶产品



图 3 国家奖证书

55 . 大米主食生产关键技术

一、成果来源及评价

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。

二、主要技术内容及对行业的意义

该成果于 2013 年获得湖南省科技进步一等奖。

三、成果的技术指标及先进性

从创新大米主食制品加工用品种筛选技术、创新研发突破大米主食生产中的共性瓶颈技术、创新发明发芽糙米及糙米制品高效加工技术、创新大米主食加工用高效装备、创新大米主食制品生产质量保障体系等 5 个方面予以创新，解决了制约大米主食工业化、安全化生产中的多项难题，开发出系列方便米饭、自热米饭、发芽糙米、糙米卷、方便营养米线、鲜湿米线、早餐米线等 30 多种高附加值大米深加工主食制品和主食高效加工装。

四、技术成熟度

形成产品、示范、产业化。

五、应用情况

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，近三年累计新增产值 118.145 亿元，利税 10.654 2 亿元，创汇 6 989.5 万美元，节支 6.983 2 亿元。

成果转化造价与投资预算

具体按开发内容定。

六、成果应用案例

相关技术成果首先在广东美的、四川得益、武汉福娃、金健米业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 10.654 2 亿元，创汇 6 989.5 万美元，节支 6.983 2 亿元。

七、成果转化的合作方式

项目合作开发、委托开发。

八、联系方式

成果完成单位：中南林业科技大学稻谷及副产物深加工国家工程实验室

联系人：林亲录

联系电话：0731-85623241

电子邮箱：linq10403@126.com_

联系地址：湖南省长沙市韶山南路 498 号



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

56 . 面粉清洁高效加工技术

一、成果来源及评价

成果来源：十二五国家科技支撑计划项目”面粉清洁高效加工关键技术研究及集成示范”（2012BAD34B01）。

所获专利：防止小麦面粉及面制品返色的原粮加工处理工艺，2014.4.09 授权，授权号 ZL201310077268.0。

鉴定成果：

成果名称	鉴定单位	证号	年份
小麦粉粒度控制及其对面制食品品质影响研究	河南省科学技术厅	豫科鉴字 [2013] 第 285 号	2013
赤霉病小麦中脱氧雪腐镰刀菌烯醇辐照降解新技术	河南省科学技术厅	豫科鉴字 [2014] 第 54 号	2014
鲜湿面专用粉冷加工制粉工艺技术研究与应用示范	河南省科学技术厅	豫科鉴字[2014]第 56 号	2014

二、主要技术内容及对行业的意义

面粉清洁高效加工关键技术根据我国面粉加工业的发展现状，从节能、提高出率和产能的角度出发，根据“高效、低耗、减损、营养、安全”的总体思路，开展面粉清洁高效加工关键技术研究及集成示范。通过集成高效分离与纯化技术、细物料处理技术，降低小麦加工的能源消耗；开发关键装备，去除小麦外表皮所携带的微生物、真菌毒素、重金属和药剂残留；对麦胚进行调质和稳定化处理，生产富胚面粉，利用麸皮抗营养成分植酸去除技术以及麸皮质构改良技术，开发高纤维麸皮食品；对穗发芽小麦进行物理处理，钝化淀粉酶的活性，改良其食用品质；通过在制品分离纯化等关键技术，降低面粉的返色程度，生产中国传统鲜湿面食品专用粉。课题的完成将使我国专用粉生产技术跨上一个新的台阶，将实现新时代下我国小麦加工产业技术、产品的突破和飞跃，提高国民面制主食品消费质量和营养水平。

三、成果的技术指标及先进性

(1) 主要技术指标

①小麦加工吨麦耗电降低至 50 度以下。②面粉的细菌总数 ≤ 2000 cfu/g 面粉，霉菌 ≤ 200 cfu/g 面粉，大肠菌群 ≤ 50 MPN/100 g。③鲜湿面专用粉出率 $\geq 45\%$ ，面粉天然白度达到 80 标准白度单位。(2) 创新性与先进性

该技术为国内首创，达到国际领先水平。

四、技术成熟度

本技术成果已经过中试和部分产业化示范。

五、应用情况

2014~2016年,本技术成果已成功应用于河北五得利面粉集团、今麦郎面粉、中粮面粉、河北金沙河面业有限公司等十多条大型小麦加工生产线上。

六、成果转化造价与投资预算

本成果转化的造价为:工程改造投资300~500万人民币(依据规模和基础),技术转让费50万人民币。

七、成果应用案例

今麦郎(宝鸡)面粉有限公司日处理800t小麦制粉生产线,利生(衡水)面粉有限公司日处理500t小麦制粉生产线,中粮香雪面粉有限公司日处理500t小麦制粉生产线,年新增利润1500万元。中粮郑州面粉有限公司日处理500t小麦制粉生产线,河北黑马面粉有限公司日处理500t小麦制粉生产线,年新增利润1500万元。甘肃红太阳面粉有限公司日处理1000t小麦制粉生产线。年新增利润15000万元以上。

八、成果转化的合作方式

技术转让或技术入股作价投资

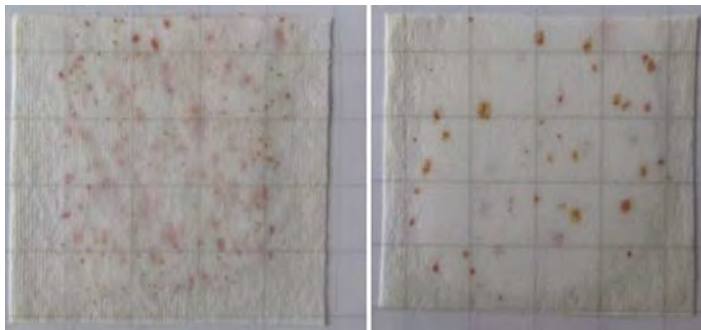
九、联系方式

成果完成单位:河南工业大学

联系人:林江涛

联系电话:13837199871

电子邮箱:hautlin@126.com



利用面粉清洁安全加工新技术生产的面粉

面粉清洁安全加工新技术应用前后面粉菌落降低对比



面粉清洁安全加工新技术示范车间



面粉清洁安全加工新技术中试生产线

二、油脂加工科技成果

1. 菜籽蛋白利用技术

一、成果来源及评价

国家“863”项目(2007AA10331)、国家农业成果转化基金(2011GB2C100012、2009GB2C100123)、江苏省科技攻关项目(BE2011386)、江苏省自然科学基金项目(BK2010573)。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对我国菜籽饼粕利用率低,菜籽加工业存在的诸多技术难题,历时12年,在国家“863”计划,国家自然科学基金,国家农业成果转化项目等12项国家、省、部级课题研究成果基础上,采用生物发酵技术、酶解技术、膜分离技术等现代高新技术,获得了富含小肽的菜籽蛋白饲料、高纯度的菜籽蛋白和生物活性肽。成果优化了菜籽蛋白质提取分离方法,进一步改进了菜籽蛋白质提取分离技术;通过复合酶水解、限制性酶解和菌酶联合协同发酵技术改进了菜籽蛋白活性肽生产工艺,提高产品水解度和蛋白质的利用率;通过现代电渗析-膜分离技术富集纯化功能活性的ACE等抑制肽;通过混合床脱盐技术对活性肽进行精制。

三、成果的技术指标及先进性

本项目组通过自主研发,科技攻关,筛选出降解菜籽饼粕毒性成分的菌种,通过生物化学和化学的方法提高菜籽蛋白的提取方法,通过多种微生物混菌发酵法和多种生物酶酶解方法获得菜籽肽的制备技术,获得具有降解菜籽粕毒性、不同功能性质菜籽蛋白质的提取方法和具有多种生物活性菜籽肽的制备技术,极大地提高了菜籽饼粕的利用率。

四、技术成熟度

项目已进入应用示范阶段。

五、应用情况

1. 本项目所完成的11项国家发明专利已在江苏省粮食集团、江苏宝宝宿迁国民生物科技有限公司、南通宏通生物科技有限公司、南京远望富硒农产品有限责任公司等多个相关行业推行应用。

2. 本项目研究所发表的学术论文,已经为行业学者和一些生产企业引用。

3. 项目实施单位的相关专家已为国内1000余人次进行了研究成果交流和相关技术培训,取得了显著的社会效益。

六、成果转化造价与投资预算

项目成果转化造价为200万元,其中设备费80万。

七、成果应用案例

成果已在 12 家企业得到推广与应用，包括江苏省粮食集团、江苏宝宝集团、南通宏通生物科技有限公司、南京远望富硒农产品有限责任公司、南京中和植物油脂有限公司等，累计创经济效益 1.8 亿元。



八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式包括成果（专利）转让或许可、项目合作开发、委托开发。

九、联系方式

成果完成单位：南京财经大学

联系人：王立峰，鞠兴荣

联系电话：13851880019

电子邮箱：wanglifeng_8@163.com

2. 花生低温压榨制油与饼粕蛋白高值化利用关键技术

一、成果来源及评价

该成果来源于国家 863、科技支撑计划，中国农学会组织的评价专家组认为：成果整体处于国际先进水平，花生低温压榨制油技术与装备、伴球蛋白与浓缩蛋白制备与改性技术达国际领先水平，获国家发明专利项 4 项（ZL 2006101124 79.3；ZL 200710118386.8；ZL 201210255934.0；ZL 201310167006.3；ZL 201410071843.0）。

二、主要技术内容及对行业的意义

该成果针对传统高温压榨花生油的营养损失重、饼粕利用率和附加值低等突出问题，创制了花生低温压榨制油与饼粕蛋白粉、半脱脂花生联产技术，发明了伴球蛋白低温冷沉制备技术、浓缩蛋白制备与改性技术，首次实现了花生蛋白在肉制品中的应用，创建了功能性花生短肽制备技术，附加值较蛋白粉提高了 30~35 倍。该成果做出了“推动产业技术升级、改善全民营养健康、保障国家粮油安全”三大贡献，获 2014 年国家技术发明二等奖、2013 年中华农业科技一等奖以及 2012 年中国粮油学会科技一等奖，被农业部农产品加工局评为“2014 年度农产品加工业十大科技创新推广成果”。

三、成果的技术指标及先进性

与传统高温压榨工艺相比，低温压榨花生油酸值低 50%、 β -谷甾醇高 53%，长期摄入可防治心血管疾病；花生蛋白粉残油率 0.8%，NSI 70.6%，可直接加工为植物蛋白饮料，也可作为基料应用于肉制品、烘焙食品、速食食品等食品工业应用领域；半脱脂花生脂肪含量低于原料的一半，且仍保持花生原有形态和风味，在此基础上开发出五香、麻辣、裹衣等不同口味与类型的系列休闲花生制品；使用伴球蛋白、高凝胶型浓缩蛋白制备的火腿肠硬度、弹性、蒸煮损失率均达到了同类产品标准；花生短肽得率 89.0%、纯度 90.3%，具有显著降血压活性，分子量<1000Da 含量大于 90%，更易被人体吸收利用。

四、技术的成熟度

产业化。

五、应用情况

技术转让、规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

建立年产 1 万 t 花生油及 1 万 t 花生蛋白产品的生产线，建筑工程费、设备购置费、流动资金总投资约 5 000 万元。

七、成果应用案例

成果在山东省高唐蓝山集团、中机康元粮油装备有限公司、丰益生物技术研发中心（金龙鱼）等 9 家企业转化应用，三年累计销售收入 148.5 亿元，新增利润 8.0 亿元、税收 2.1 亿元，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、委托开发。

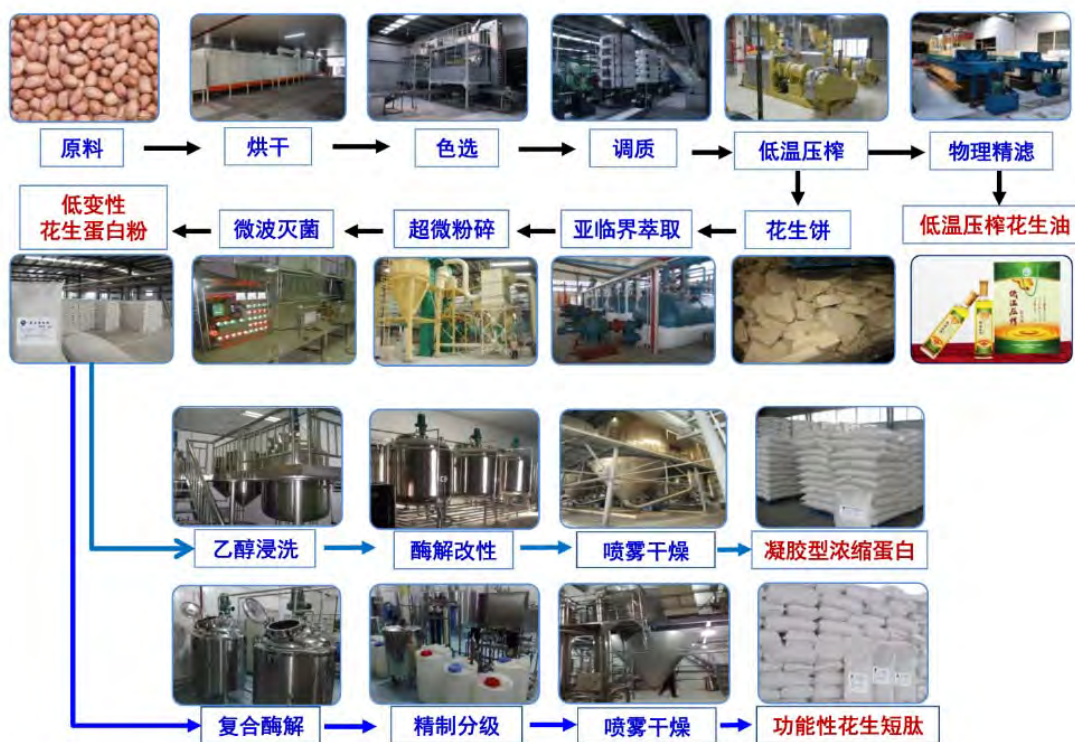
九、联系方式

成果完成单位：中国农业科学院农产品加工研究所

联系人：胡晖

联系电话：010-62815844

电子邮箱：huhui@caas.cn



低温压榨花生油、系列蛋白与功能性短肽联产线



低温压榨花生油



半脱脂花生休闲食品

3. 微生物油脂加工关键技术

一、成果来源及评价

项目来源于登记鉴定成果（鄂科字[2013]第 04185226 号），成果总体水平达到国际先进水平，授权国家发明专利 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

1. 主要内容：本成果对产脂菌（藻）株进行改良，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等。

2. 对行业的作用、意义：在国内首次开展微生物发酵生产 ARA、DHA 和 β -c，先后建立气升式发酵系统和 200T 无搅拌内循环发酵系统，还建立了收集、干燥、提油、精炼的一系列装置。

3. 获奖情况：本成果获省部级科技进步奖一等奖 2 项。

三、成果的技术指标及先进性

(1) 高山被孢霉突变株：生物量达 45.20 g/L、油脂含量 26.90 g/L、ARA 产量 10.10 g/L；
(2) 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 7.55 g/L；
(3) 深黄被孢霉突变株生物量 51.30 g/L，含油率 39.50%，产油 20.30 g/L，其中 γ -亚麻酸 8.50%；
(4) 三孢布拉氏霉突变株：生物量 59.98 g/L，色素量增加 20%，使 β -c 产量平均 1 672 mg/L。

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

本成果生产的 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。

六、成果转化造价与投资预算

按 50 吨级罐和 200 t 级罐生产线计。投资总额：600~800 万元，所需厂房：900~1000 平方米，所需人员：60 人/2 班，主要设备：50 吨级发酵罐、蒸馏釜、锅炉、高速搅拌机、喷雾干燥塔等。

七、成果应用案例

嘉必优生物工程（武汉）有限公司、武汉星辰现代生物工程有限公司使用本项目中的微生物油脂制备技术。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可，或者项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：胡传荣

联系电话：13349860026

电子邮箱：hcr305@163.com



生产设备及工艺路线

4. 油脂精炼臭味脱除节能环保技术装备

一、成果来源及评价

为仪征方顺粮油工业有限公司自研项目，在中机康元粮油装备（北京）有限公司的配合下，主要开展油脂精炼过程中臭味脱除以及冷冻真空脱臭技术及装备的研制，2015年通过中国粮油学会粮油的技术成果鉴定，相关专利正在申请中。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用冰冷式罗茨水环真空系统替代传统的蒸汽喷射真空系统，即对油脂脱臭后产生的工艺混合蒸汽在脱臭塔的工作压力下先用冰冷换热器进行捕集，工艺蒸汽中的可凝性水蒸汽和脂肪酸等物质在换热器低温表面直接反升华成冰而被捕集后，剩余不凝性气体再经罗茨真空泵和液环真空泵组成的机组抽除，经收集后均匀输送到废气焚烧炉，通过 600℃ 高温焚烧后换热冷却排放，彻底消除气味污染。

该项目的实施，能大幅降低油脂精炼的能耗水平，实现废气零排放，在油脂行业节能减排上迈出了实质性的一步。

三、成果的技术指标及先进性

研制的冷凝器具有捕汽能力强，可凝气体捕集率高，配套的出冰、制冷、机械真空及废气焚烧系统形成的冰冷式油脂真空脱臭技术，经对现行的精炼工艺改造后绝对压力可控制在 300 Pa 以内，完全符合油脂脱臭的工艺要求，真空蒸汽消耗量由 1 998 kg/h 下降到 200 kg/h，废水产生量 2488 kg/h 下降到 690 kg/h，厂区臭气浓度 < 10，达到臭气排放一级标准。经中国粮油学会鉴定认为该项目工艺适应性强，运行平稳，节能、降耗、减排明显，具有创新性、系统性和实用性，填补了国内外空白，整体技术水平达到国际先进。

四、技术成熟度

该项目从 2006 年起研发，2008 年起在我公司生产线上试运行并逐步完善，持续应用至今，技术完全成熟。

五、应用情况

该项目在我公司 400 t/d 精炼生产线上实际应用，并平稳运行，适合在行业内推广。

六、成果转化造价与投资预算

以 400 吨/天精炼生产线为例，投资为 300 万元，回报期 2 年（按年生产 250 天计）。

七、成果应用案例

该成果已在仪征方顺粮油工业有限公司油脂精炼脱色和脱臭工段应用，与成果应用前相比，蒸汽下降了90%，污水排放下降了72%，扣除电费的增加，每吨油的直接生产成本降低15元，废气有效收集高温焚烧，彻底解决臭气污染，其节能减排环境保护效果明显，具有良好的经济和社会价值。

八、成果转化的合作方式

该成果转让或合作方式不限。

九、联系方式

成果完成单位：仪征方顺粮油工业有限公司

联系人：袁国科

联系电话：15252701166

电子邮箱：jxygk@126.com



废气焚烧炉



冷凝器



罗茨水环真空机组

罗茨水环真空机组

5. 大型智能化油脂制取成套装备

一、成果简介

迈安德集团有限公司建有江苏省油脂淀粉过程装备工程技术研究中心、国家博士后科研工作站等研究平台。大型智能化油脂制取成套装备，由迈安德集团有限公司自主研发，2012年7月该成果被中国粮油学会鉴定为：整体技术达到国际先进水平。该成果获得国家授权发明专利2件（2008100229034、2012100008714）；实用新型9件（设备相关2008200402796、2008200402809、2010202904578、2011201378103、2013200451399；工艺相关2013207606598、201520047598X、2015200476802、2015200475208）。

大型智能化食用油制取成套装备主要由调质器、破碎机、轧胚机、浸出器、蒸脱干燥+冷却机（DT+DC）、溶剂回收系统等单元及设备组成，通过智能连线控制技术和在线监测技术开发日产5000吨以上的成套生产线。具有稳态生产、高效节能、故障预警、智能管理等特点。主要用于大豆、菜籽等油料作物加工。本项目突破了超大型装备的集成设计、极限制造、智能控制、节能减排等关键工艺技术，通过对物料流、能量流、信息流、废料流的有效控制和管理，实现生产的高效、节能、稳定。

近年来，油料油脂加工量迅猛增长，大型智能加工技术和装备的研发及应用需求迫切，本项目的实施打破了国外公司在该领域的垄断，促进了我国油料油脂加工业在生产规模和技术水平上量和质的提升，显著提高油脂加工装备的综合竞争力，极大的推动了油脂加工行业的技术进步。

本技术现突破超大型油脂制取关键设备（强度和精准性）的设计与制造技术，开发出日处理量5000吨成套装备；集成稳态化生产技术，设计各关键单元设备的相关功能部件和结构，使粕残油从1%降至0.6%；开发了油脂制取的智能化控制系统，通过各功能模块对油脂加工过程的在线及远程智能控制，使故障停车率降低50%；采用文丘里喷射泵废热回收等节能技术，使溶剂物料比由1:1降至0.8:1，脱溶过程的蒸汽消耗降低8%以上，综合能耗降低5%以上。

二、应用情况

广西惠禹粮油工业有限公司在广西防城港投资新建的大豆胚片5000T/D油脂预处理浸出成套生产线，正是应用的迈安德大型智能化油脂制取成套装备开发的技术和设备。项目运行稳定，工艺关键点控制稳定精准，信息量丰富，得到客户的好评。另外还有黑龙江金泉粮油贸易集团长春金隆豆业股份有限公司、山东三维油脂集团股份有限公司等多家油脂加工企业运用了迈安德集团自主研发的大型智能化油脂制取成套装备。

三、联系方式

成果完成单位：迈安德集团有限公司

联系人：袁建斌

联系电话：13952537313 电子邮箱：yjb@myande.com

联系地址：江苏省扬州市邗江区吉安南路 199 号

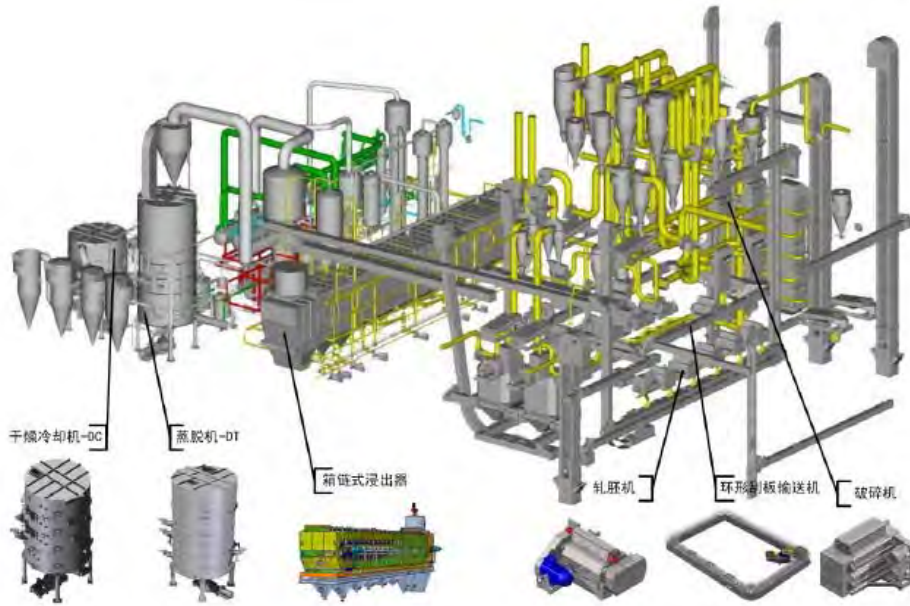


图 1 工程三维总图



图 2 对辊破碎机



图 3 轧胚机



图 4 浸出器

6. 新型植物油抽提溶剂

一、成果来源及评价

来源于“十一五”国家科技支撑项目、国家发改委 2012 年节能重点工程项目、湖南省推进新型工业化专项引导资金专项、湖南省战略性新兴产业科技攻关与重大科技成果转化专项。承担单位有岳阳金瀚高新技术股份有限公司、江南大学、中国农业机械化科学研究院、中粮集团油脂部中粮粮油工业（荆州）有限公司。

二、主要技术内容及对行业的意义

获 2015 年中国粮油学会科学技术一等奖。关键内容如下：以 6 号溶剂油为原料，研究开发加氢脱硫、脱苯技术，多塔组合式精馏与分子筛吸附制备高纯己烷技术，精馏过程自动控制技术，生产出高含量甲基戊烷的新型抽提溶剂，并开发出符合新型溶剂特点的浸出工艺，在安全、环保前提下实现高效生产。

三、成果的技术指标及先进性

以 6 号溶剂油为原料，制取高纯 2-甲基戊烷、3-甲基戊烷。以甲基戊烷为主要成分的“植物油抽提溶剂”，总馏程范围控制在 60~63℃，其中，单个产品馏程控制在 1℃以内，硫和芳烃含量为零（未检出）。新型溶剂浸出工艺（浸出温度 40~55℃、湿粕脱溶汽相温度 50~75℃），与现行正己烷浸出工艺相比，浸出、混合油蒸发汽提、湿粕脱溶汽相温度均低 5~7℃，蒸汽消耗降低 10%以上，溶剂消耗降低 10%以上，豆粕产品的色泽变浅，适口性提高，有效赖氨酸保留率 90%以上。

四、技术成熟度

产业化应用。

五、应用情况

在岳阳金瀚高新技术股份有限公司规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

约 12000 万元。

七、成果应用案例

在岳阳金瀚高新技术股份有限公司建成新型溶剂生产线 2 条、综合加工生产线 1 条，运营 5 年以来，累计销售收入 42750 万元，利税 2170 万元。所得新溶剂产品在 20 家浸出企业应用，包括大豆、菜籽、油茶籽、微藻、玉米胚芽等多种植物和微生物油料。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

联系单位：岳阳金瀚高新技术股份有限公司

联系人：李自力

联系电话：0730-2970309，18173081078

电子邮箱：lizilijh@163.com

联系地址：湖南岳阳市云溪工业园，414009





7. 海洋低值鱼资源生产高附加值产品关键技术

一、成果来源及评价

成果源自公司及子公司海洋低值鱼资源深加工技术、装备、产品研究。2015年10月，中国粮油学会组织专家组对该科技成果进行鉴定评价，整体技术达到国际领先水平，建议尽快扩大推广应用。相关专利10项（ZL 201220499488.3、ZL 201220396556.3、ZL 200710114552.5、ZL 200710019209.2、ZL 200710019208.8、201210284607.8、2013105471105、201410127629.2、201410056904.6、201510196920.X）。成果获得2015年度全国商业科技进步奖一等奖、2015年度国际海洋原料组织IFFO创新奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

高蛋白、低脂高品质鱼浓缩蛋白粉生产技术研究；高品质鱼油连续精炼技术研究；高纯度EPA/DHA乙酯工业制备技术研究；鱼汁液回收蛋白技术研究；饲料级鱼油生产技术研究。

该成果是解决我国面临的优质高档动植物蛋白资源及脂肪酸资源短缺与环境污染等问题的一条重要途径。对于行业的发展起到了示范、引领带动作用。对实现海洋低值鱼的高值化加工，打造海上粮仓，创新中国海洋循环经济新模式具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

产品	主要指标	应用技术	创新性和先进性
低脂肪鱼粉	蛋白含量达到70%	初级鱼粉沸腾孵化式低温快速气流干燥加工技术；立式逆流混合萃取脱脂技术；负压二次气提脱溶脱胺脱氮技术；鱼粉生产工厂臭气、废水节能环保治理技术。	产品是国内首创；国内第一家、国际上第二家利用萃取脱脂技术获得到高蛋白含量的鱼粉，技术世界领先。
食用级深海鱼油	含量 EPA+DHA>20%	深海鱼油分子蒸馏高真空脱酸技术；鱼油轻度脱腥技术。	产品是国内首创
乙酯型单体 EPA/DHA	EPA 纯度 \geq 95% DHA 纯度 \geq 95%	溶剂结晶、工业高压液相色谱耦合技术分离纯化多不饱和脂肪酸乙酯技术。	产品填补国内空白

四、技术成熟度

目前成果已经形成产品、可以产业化、部分产品实现规模化生产。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果应用案例

该成果技术已经在山东青岛、荣成、石岛和浙江宁波推广，其中推广生产线 2 条，公司自建生产线 7 条。宁波远大海洋生物科技公司、荣成佳恒鱼粉有限公司“600 t/d 海洋杂鱼生产全脱初级鱼粉项目”实现产业化，每年销售收入在 4 亿元、利润 4500 万元。中海海洋科技荣成有限公司“150 t/d 初级鱼粉连续低温萃取脱脂、脱毒、脱酸（石岛）深加工生产示范线 1 条，年综合加工 1 万吨初级鱼油生产线 1 条。2015 年，在中海海洋（荣成）健康产业有限公司成功建设 50 t/d 鱼油精深加工项目、10 t/d 鱼油脂肪酸乙酯化生产线项目，高含 EPA/DHA 乙酯型鱼油生产线项目，项目刚投产还未形成经济效益，前景可期。

七、成果转化造价与投资预算

成果转化造价：1.3 亿元。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资。

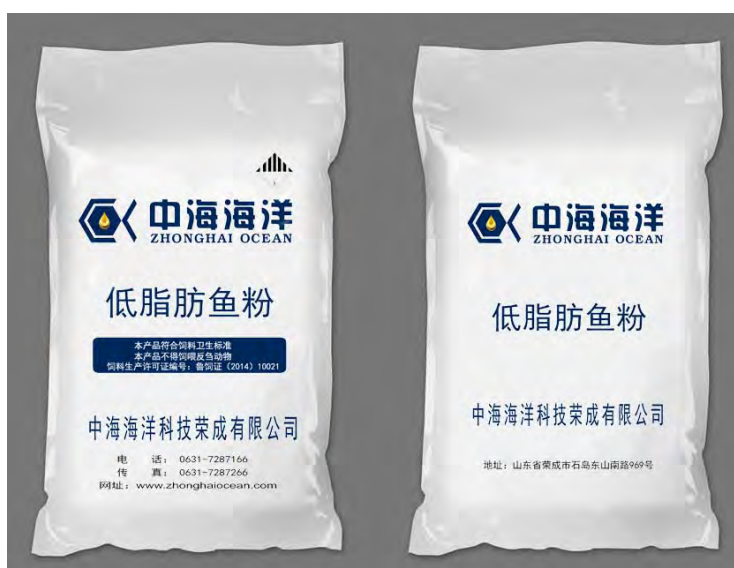
九、联系方式

成果完成单位：中海海洋科技股份有限公司

联系人：刘晓昱

联系电话：15105329332

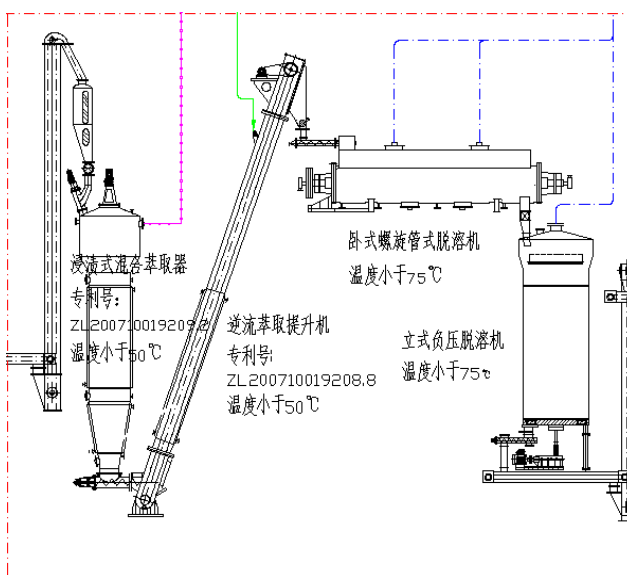
电子邮箱：office@zhonghaioc.com



科技成果产品之一：低脂肪鱼粉



科技成果产品之二：食用深海鱼油



萃取获取低脂肪鱼粉工艺



鱼蛋白质连续提取装备

8. 生产优质营养玉米油节能低耗技术

一、成果来源及评价

成果来源：自选。该成果已通过 3 项中国粮油学会科技成果鉴定，整体技术达到国际先进水平；已获得 8 项授权发明专利，4 项实用新型专利。获 2013 年度中国粮油学会科学技术一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

关键内容如下：从玉米胚原料质量控制至玉米油精炼的全部生产过程进行深入系统研究，通过适度加工特别是适度精炼工艺技术的应用，减少玉米油中营养的损失，避免有害成分的形成，实现高甾醇、高维生素 E、低反式脂肪酸玉米油的工业生产，同时降低玉米油生产的能量消耗及废弃物排放。该项目成果为玉米油行业树立营养、健康的榜样，带领中国的玉米油行业持续、健康发展。

三、成果的技术指标及先进性

通过对玉米胚芽质量的控制、调质适温压榨和油脂浸出工艺的优化、提高玉米毛油质量；并通过低温淡碱脱酸、复合吸附剂低温低用量脱色、双塔双温分段脱臭等适度精炼工艺的应用，减少精炼生产中植物甾醇和维生素 E 的损失以及反式酸的形成，玉米油产品中植物甾醇含量 $\geq 10\ 000$ mg/kg、维生素 E 含量 $\geq 1\ 000$ mg/kg、反式脂肪酸含量 $\leq 0.3\%$ 。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

在山东三星玉米产业科技有限公司多条生产线规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

约 15000 万元。

七、成果应用案例

山东三星玉米产业科技有限公司自 2011 年来采用该技术先后新建投产 2 条 800 t/d、4 条 500 t/d 玉米胚制油生产线、1 条 1 000 t/d 玉米胚制油生产线以及 2 条 600 t/d 玉米油精炼生产线，累计实现销售收入 122.97 亿元。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：山东三星玉米产业科技有限公司、河南工业大学
山东省邹平县韩店镇民营科技园

联系人：王月华

联系电话：18678318197，0543-4618036

电子邮箱：wyh68686@126.com



9. 高品质芝麻小磨香油大型工业化生产集成技术

一、成果来源及评价

成果来源为单位自主资金资助。完成单位为瑞福油脂股份有限公司、河南工业大学。通过中国粮油学会组织的成果鉴定。结果显示，项目主要工艺技术指标和产品质量等整体技术水平达到国内外领先水平。该项目获 2015 年中国粮油学会科学技术一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

在保持我国独有的水代法芝麻小磨香油生产技术和产品优势的基础上，对小磨香油大型工业化、连续生产工艺技术进行研发，研制生产专用设备，同时提高产品得率；对提高产品营养品质和安全品质，消除和减少生产过程中有害成分形成的工艺技术研发，产品质量达到并优于国家标准。提高水代法小磨香油的现代工业生产水平，促进我国芝麻油生产的技术进步。

三、成果的技术指标及先进性

1. 对芝麻水洗湿润萌发、适度连续均匀炒籽等工艺技术进行研发应用，实现小磨香油产品向感官香味、营养和安全品质的兼顾发展，同时实现小磨香油大型工业化生产。

2. 提高产品得率（提高 1%~2%），提高芝麻油中营养成分芝麻木酚素和维生素 E 含量（提高 10%~20%），

3. 减少生产过程中有害成分苯并芘和反式脂肪酸的形成，芝麻油产品质量达到并优于国家标准。

4. 首次系统研究了芝麻香油生产过程中消除和控制 3, 4 苯并芘和多环芳烃的方法，残留量达到欧盟标准。

四、技术成熟度

产业化应用。

五、应用情况

在瑞福油脂股份有限公司规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

约 6000 万元。

七、成果应用案例

本项目技术已在瑞福油脂股份有限公司应用，实现了日加工芝麻 60 t、年加工芝麻

20 000 t，年产小磨香油近 10 000 t 的大型工业化、连续化、清洁化生产，成为国内规模最大的小磨香油生产企业。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

联系单位：瑞福油脂股份有限公司。

联系人：杨忠欣

联系电话：0536-8077269 18366305216

电子邮箱：rfgs-pg@163.com

联系地址：山东省潍坊市东风西街 8999 号，261057





10. 零反式脂肪酸食品专用油脂加工新技术

一、成果来源及评价

来源于国家“863”重点项目课题“零或低反式脂肪酸食品专用油生物制造”(2010AA101506);国家“十二五”科技支撑重点项目课题“食品专用油脂加工关键技术和装备研究与示范”(2011BAD02B04)项目。获2015年中国粮油学会科学技术一等奖。完成单位:江南大学、安徽康尔美油脂有限公司、深圳精益油脂技术有限公司、中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所、中粮东海粮油工业(张家港)有限公司。

二、主要技术内容及对行业的意义

关键内容如下:突破了基于脂肪分子组成及结晶行为分析的产品品质评价、酶促改性反应行为和分子转移控制、基料油分提与酯交换耦合改性、脂肪乳化结晶控制、基料油相容性控制与配方设计、激冷薄膜结晶与捏合关键装备开发6项自主核心技术,建设/改造了5条生产线,形成了零反式脂肪酸食品专用油研究开发的产业化技术模式。

三、成果的技术指标及先进性

项目重点突破了基于脂肪分子组成及结晶行为分析的产品品质评价、酶促改性反应行为和分子转移控制、基料油分提与酯交换耦合改性、脂肪乳化结晶控制、基料油相容性控制与配方设计、激冷薄膜结晶与捏合关键装备开发6项自主核心技术,解决了零反式脂肪酸食品专用油开发中的关键科学技术问题,建立了我国零反式脂肪酸食品专用油加工和控制的自主知识产权技术体系,为保障我国食品安全、改善食品营养奠定了基础。首次开发出具有自主知识产权的成套激冷薄膜结晶与捏合关键装备,提高了我国核心装备的自主设计建造能力,并在安徽康尔美、深圳精益油脂、上海东利油脂等企业实现示范线建设,实现产业化生产。项目所开发出的起酥油、人造奶油、植脂奶油、糖果脂、涂抹脂等5大类8种产品,与市场现有的产品形成差异化,且反式脂肪酸含量均 $<0.3\%$,按照中国预包装食品标签通则,美国FDA和欧盟多国标准,上述产品均可标注为“零反式脂肪酸”产品。

四、技术的成熟度

产业化应用。

五、应用情况

在国内建设/改造了5条零/低反式脂肪酸食品专用油生产线,使安徽康尔美成为安徽高新技术企业。

六、成果转化造价与投资预算

约 9 600 万元。

七、成果应用案例

安徽康尔美油脂有限公司 2010-2012 年共生产 3.70 万 t 零反式脂肪酸食品专用油, 新增产值 44 400 万元, 新增利税 5 772 万元, 税收按利润 17% 计, 新增利润为 4 933 万元, 新增税收为 839 万元。其提高了我国食品专用油产业的技术水平和经济效益, 改善了国内食品专用油产品结构单一、技术含量低、核心装备依赖进口的局面。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位: 江南大学

联系人: 刘元法

联系电话: 0510-85876799, 13861768813

电子邮箱: foodscilyf@163.com

联系地址: 江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号, 214122

11. 米糠加工关键技术

一、成果来源及评价

本项目来源于登记鉴定成果（鄂科鉴字[2015]第 04186293 号），成果总体水平达到国际先进水平，授权国家发明专利 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

本成果的主要技术内容有：隧道式微波米糠连续稳定化技术、米糠油精炼新工艺的技术、米糠油物理精炼工艺的技术、富含谷维素的米糠油精炼工艺的技术、混合脂肪酸多级精馏分离技术、米糠粕中制备米糠蛋白的技术、米糠膳食纤维的技术等；同时，实现了米糠油系列产品的工业化生产。该成果成功解决了我国米糠产业经济效益差、资源利用率低和加工技术落后等多项技术难题，对促进产业结构调整 and 升级具有重大示范意义，获中国粮油学会科学技术一等奖 1 项。

三、成果的技术指标及先进性

- (1) 隧道式微波米糠明显改善米糠储藏性能，且极大提高米糠的处理量；
- (2) 用先脱蜡后脱脂的工艺，提高了蜡和固体脂的附加值，获得了一级米糠油；
- (3) 采用高真空、短时受热、闪蒸脱酸 / 脱臭的物理精炼工艺，使成品米糠油中谷维素等有益成分不被破坏；
- (4) 采用自主研发的“多级混合脂肪酸精馏分离装置”分离米糠油混合脂肪酸，使混合脂肪酸连续分离成较高纯度的油酸和硬脂酸；
- (5) 以低温米糠粕、高温米糠粕制备米糠蛋白和米糠膳食纤维。

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

可以规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

按年产 3000 t 生产线计。投资总额 1000 万元~1500 万元；所需厂房 1800~2000 m²，所需人员：100 人/2 班；主要设备浸出车间成套设备、精炼成套设备、蒸馏釜、锅炉、高速搅拌机、喷雾干燥塔等。

七、成果应用案例

本成果开发研究的相关核心技术已在湖北天星粮油股份有限公司、劲旺粮油食品有限公司、河南华泰粮油机械股份有限公司、安徽省思润谷物油精炼有限公司、浙江得乐康食品股份有限公司和鄂州市华天设备工程有限公司等企业推广应用。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可，或者项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：胡传荣

联系电话：13349860026

电子邮箱：hcr305@163.com



生产设备及工艺路线

12. 食用植物油质量安全控制技术

一、成果来源及评价

主要完成单位：河南工业大学、中粮食品营销有限公司、中粮佳悦（天津）有限公司、山东三星玉米产业科技有限公司、河南阳光油脂集团有限公司。项目目前获得国家授权发明专利 10 项、授权实用新型专利 7 项、授权外观设计专利 3 项，受理发明专利 6 项；承担国家自然科学基金 2 项；取得省部级科技鉴定成果 12 项；取得中国粮油学会科学技术一等奖 3 项、二等奖 1 项，中国食品工业协会科学技术一等奖 1 项，山东省科学技术二等奖 1 项；制订国家标准 1 项（玉米胚）、行业标准 1 项（玉米胚芽粕）。

二、主要技术内容及对行业的意义

项目对原有油脂制取和油脂精炼生产工艺及装备进行优化改进，对行业的发展具有推进性意义。在食用植物油质量安全控制关键技术方面取得了重大成果和技术突破。

三、成果的技术指标及先进性

项目系统研究了油料品质、加工助剂、储存条件以及油脂生产工艺对食用植物油中多环芳烃、邻苯二甲酸酯类塑化剂、黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮、重金属铅砷等风险因子的影响程度及迁移规律，确定了玉米胚 AFB1 风险可控的安全储存技术、炒香型油脂 PAHs 可控的适度炒籽技术、包装油脂中 PAEs 可控的安全储存技术；创建了炒香型油脂中 PAHs 的高效吸附脱除技术，PAHs 脱除率达 98% 以上，吸附剂用量减少 90%，油脂损耗减少 90% 以上，同时高效保留了油脂香味和营养成分；创建了油脂中塑化剂的两级双温蒸馏脱除技术，脱除率达到 90%~95%，与常规蒸馏技术相比，反式脂肪酸减少 60% 以上，维生素 E 保留率提高 6% 以上；创建了油脂中黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮等真菌毒素的集成深度脱除技术，脱除率达到 95%~99%。

四、技术成熟度

已投入规模化生产应用。

五、应用情况和经济效益

该项目技术在中粮食品营销有限公司、山东三星玉米产业科技有限公司、中粮佳悦（天津）有限公司、河南阳光油脂集团有限公司等企业推广应用，显著提升了食用油产品质量和安全品质，取得显著的经济效益和社会效益。

六、成果转化的合作方式

合作开发。

七、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

联系人：刘玉兰

联系电话：13803715764

电子邮箱：Liuy17446@163.com

联系地址：河南省郑州市高新区莲花街，450001

13 . 油茶果资源高效利用与系列产品开发关键技术

一、成果来源及评价

来源于国家科研项目，主要包括①国家林业公益性行业科研专项：南方特色工业用油料植物利用关键技术研究，201004071；②国家科技计划：生物燃料高效利用技术与装备——低能耗生物质成型燃料成套设备研制，SQ2011Z0D0002；③湖南省林业科学院创新基金：正丁醇同步提取茶油及高附加值产品连续式新工艺与中试示范，1999NK0006。

主要完成单位：湖南省林业科学院（国家油茶工程技术研究中心）、湖南林之神生物科技有限公司、湖南省生物柴油工程技术研究中心长沙市油林油茶设备有限责任公司。

该技术成果通过了国家林业局组织的专家组认定。核心技术“一种正丁醇研磨同步提取油脂与高附加值产品的工艺”具有自主知识产权（专利申请号：201210307888.4），推广示范基础良好，可应用于油料的规模化处理。项目成果获2015年中国粮油学会科学技术二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

油茶是我国南方典型的木本油料植物，其蒴果比重高、活性组分多。本项目以油茶果全资源分级利用为指导思想，构建了符合市场需求导向的多元化产品高值化生产技术体系，主导产品为高品质茶油、皂素、磷脂和高热值成型燃料等，实现了油茶果全资源近100%利用。核心技术分解为油茶果分级精选、揉搓脱壳、低温调质关键技术、油茶籽“冷态预榨——同步萃取”新技术、加工剩余物（果壳、籽壳、粕等）耦合烘培成型技术。综合实现油茶鲜籽、果蒲高效分离，分离度大于98%；全过程制油温度低于80℃，粕残油率小于1%。加工剩余物能源化利用，成型挤压能耗降低18%，高位热值提高16%。

以油茶籽全资源高效利用为目标，围绕油茶果保质脱壳调质、茶籽仁高效制油、加工剩余物高值化利用等展开研究工作，研发出市场需求导向的食品、能源、日用化工新产品，着力打造一批具有自主知识产权的核心技术，系统形成完备的全资源利用技术链、产品链和价值链，弥补国内相关领域的技术空白，实现全产业链设计，一体化经营。

三、成果的技术指标及先进性

实现油茶鲜籽、果蒲高效分离，分离度大于98%；全过程制油温度低于80℃，粕残油率小于1%。，磷脂提取率达92%，皂苷提取率达43%；加工剩余物能源化利用，能耗降低18%，热值提高16%。

四、创新性与先进性

(1) 发明了连续冷态预榨技术及装置：耦合预压装料、主压制油和顶升卸料等单元，实现了冷态压榨技术的连续化，研发出连续式多工位冷态制油设备，处理能力约为60 kg/h，

平均功耗为 708.2 W，预榨温度 $<50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，避免了螺旋压榨过程局部高温（ $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）产生苯并（a）芘等有毒有害物质。

（2）研创出“双亲”溶剂逆流萃取技术及装置：复配出具有“双亲”特性的复合溶剂，融合多级破碎、复合溶剂逆流萃取和保质分离等技术，创制出连续逆流浸提研磨制油设备，实现了低温（ $<80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）条件下脂溶性组分（油脂、磷脂）和水溶性组分（皂素）等高附加值物质的同步提取。

（3）创新了油料加工剩余物耦合烘培成型技术：提出了加工剩余物复合成型技术，辅以低氧气（氧含量 6% 以内）和无流化助剂的流化床烘焙技术，通过物料复合调制、流化床烘焙和成型环节的协同调控，最终以低成型能耗制备出具有高质量密度、高热值、高 Meyer 强度和高抗吸水性的生物质复合成型燃料。

五、技术成熟度

已产业化应用。

六、应用情况

先后在湖南林之神生物科技有限公司等多家企业推广应用，近三年累计新增产值 85816 万元，新增税收 3 429 万元。

七、成果转化造价与投资预算

约 8 000 万元。

八、成果应用案例

成果技术在湖长沙市油林油茶设备有限公司应用，制造油茶果搓揉剥壳、连续式低温冷榨等专用加工装备，产品性能稳定、生产效率高、质量好。2013~2014 年，公司累计新增产值 1 213.5 万元，新增利润 163.83 万元，新增税收 73.14 万元，创造了良好的经济和社会效益。

九、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

十、联系方式

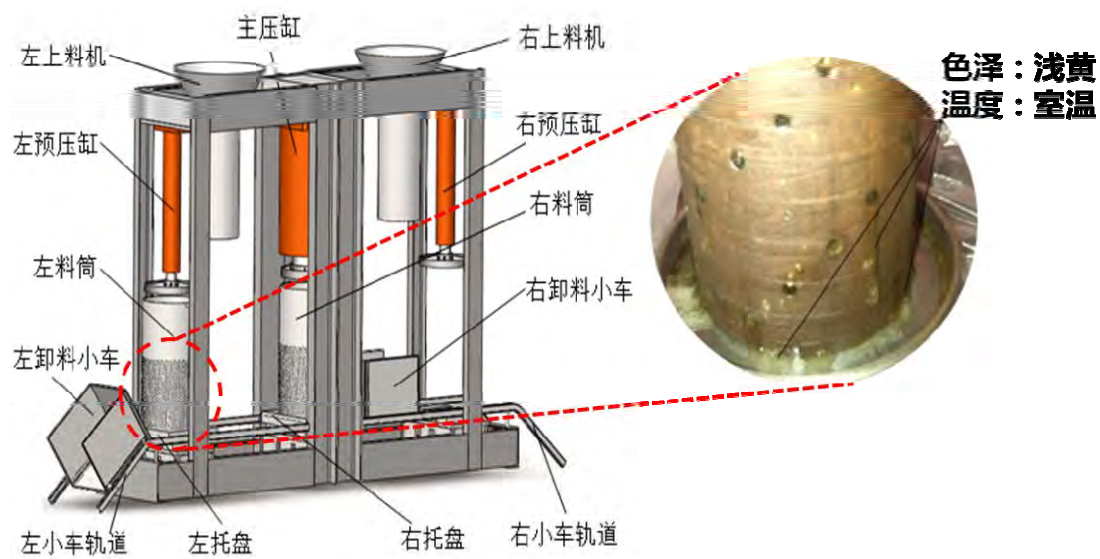
联系单位：湖南省林业科学院

联系人：肖志红

联系电话：0731-85578794，13975895181

电子邮箱：xzhh1015@163.com

联系地址：湖南省长沙市韶山南路 658 号，410004



连续式多工位油料冷态压榨装备 (LKY-II 型, 100kg/h)

14. 高品质玉米胚和玉米油制取关键技术

一、项目技术内容及创新点

本项目主要对玉米收购、干燥、储存、提胚、制油全产业链的各环节进行系统研究和品质控制，从源头上保证玉米油产品的安全品质和营养品质。其内容及创新点如下：

创新点 1：优质玉米胚源头-原料玉米的质量控制。

采用低温高效干燥（水分含量从 30% 降至 10%~14%）及自动测温控温玉米仓储技术。

创新点 2：实现了玉米提胚的清洁生产和节能降耗。

创新并完善了一种新的半湿法提胚工艺，即先润水至含水率约 16%-20%，然后再经脱皮、破碎、压胚后提胚。

创新点 3：玉米胚即时提取油脂和适温制油工艺技术。

榨油中采用高湿蒸胚和室温压榨工艺，采用高真空系统的一蒸、二蒸和汽提，通过降低混合油脱溶温度，提高玉米油品质。

创新点 4：优质的工艺技术指标和产品质量。

玉米胚质量：玉米胚纯度 $\geq 65\%$ ，水分 $\leq 6\%$ ，提胚率 $\geq 16\%$ 。

玉米毛油质量：残溶 ≤ 30 mg/kg，色泽黄 30 红 8，酸价 3~6 mgKOH/g 油；甾醇含量 ≥ 13000 mg/kg，维生素 E 含量 ≥ 1400 mg/kg。

提胚生产技术指标：电耗 12 度/t 玉米，蒸汽消耗 0.002 t/t 玉米。

制油生产：溶剂损耗 ≤ 3.5 Kg/t 料，蒸汽消耗 ≤ 850 kg/t 料，电耗 ≤ 70 kWh/t 料，水耗 ≤ 0.33 t/t 料。

二、应用推广情况

该技术在中粮生化能源（肇东）有限公司应用之后，玉米毛油酸值平均降低 1.5，油脂精炼得率提高 1.5% 以上，每年多产油脂 300 t，年增加销售收入 210 万元。玉米毛油中吸附剂用量减少 2%，油脂脱色损耗减少 0.4%，精炼得率提高 0.4%，每年多产油脂近 100 t，年增加销售收入近 100 万元。由于油品质量提高带动产品售价提高，按提高 500 元/t，年增加销售收入 1 000 多万元。

本项目采用的提胚工艺技术，与湿法提胚相比，中粮肇东每年可减少生产用水量近 200 万吨，减少废水处理和废水排放量 200 万 t，减少蒸汽消耗量 30 万 t 以上，按当前工业用水、废水处理、燃煤价格计算，每年减少 5 000 万元费用。

三、对行业的意义

(1) 解决了玉米提胚生产的废水处理和废水排放问题，降低了蒸汽量和锅炉燃煤量，具

有显著的节能和环保效益。

(2) 采用高水分玉米即时低温高效干燥技术，提高了玉米胚和玉米毛油的质量，以及提高了玉米油生产品得率，这对粮油减损增效有重要的意义。

(3) 对丰富高端玉米食用油市场，提高玉米深加工附加值，促进玉米产业的可持续发展，为消费者提供品质更好的玉米油有很好的实用价值。

四、项目成果及获奖情况

获得发明专利一项：《干法玉米胚芽油生产工艺方法》，200510009662.6

该项目通过中国粮油学会科技成果鉴定，技术达到国际先进水平。同时获得中国粮油学会科学技术奖二等奖。

五、完成单位及联系方式

序号	单位名称	通讯地址	联系人	联系方式
1	中粮食品营销有限公司	北京市朝阳区门外大街8号 福临门大厦	安骏	aj@cofco.com 18622087288
2	中粮生化能源（肇东）有限公司	黑龙江肇东市肇兰路24号	刘文信	18845898877
3	河南工业大学	郑州市高新区莲花街100号	刘玉兰	13803715764



图1 新产品

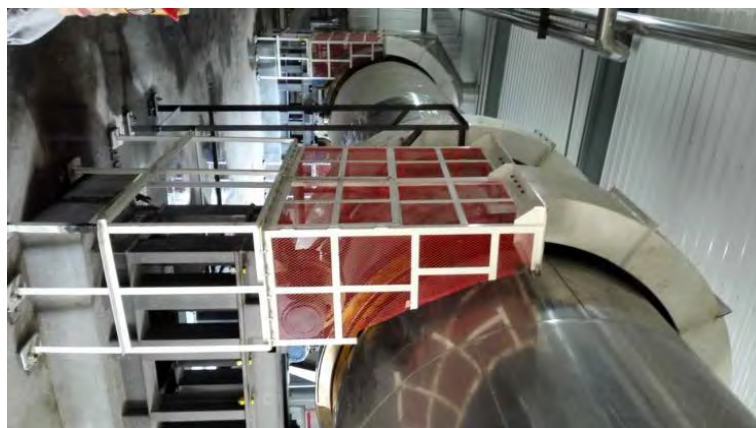


图2 新设备（卧式滚筒软化锅）



图3 工厂图



图4 工艺图

15. 分子蒸馏精炼米糠油成套装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，国家发明专利，专利号：ZL2015 1 0262929.6。

二、主要技术内容及对行业的意义

通过常规方法生产的四级米糠油经降膜蒸发进行脱气、脱水预处理，对处理得到的脱气、脱水四级米糠油在不同真空度和温度条件下进行三级分子蒸馏，第一级脱除四级米糠油中的色泽，轻组分被冷却系统冷却，流入一级轻组分罐，重组分被分离，流入一级重组分罐；以轻组分为原料进行第二级分子蒸馏脱除油中的脂肪酸，轻组分被冷却系统冷却，流入二级轻组分罐，重组分被分离，流入二级重组分罐；以二级重组分为原料进行第三级分子蒸馏脱除油中的脂肪酸，轻组分被冷却系统冷却，流入三级轻组分罐，重组分被分离，流入三级重组分罐，三级重组分即是一级米糠油产品。

本发明可有效解决炼耗大、环境污染重、营养损失大、得率低等问题，具有很高的经济效益和社会效益。

三、成果的技术指标及先进性

米糠油产品指标：

色泽（罗维朋比色槽 133.4 mm）：≤黄 25 红 2.0；

气味、滋味：无气味、口感好；

透明度：澄清、透明；

水分及挥发物/%：≤0.05；

不溶性杂质/%：≤0.05；

酸值 mg KOH/h：≤0.20；

过氧化值/（mmol/kg）：≤5.0；

烟点/℃：≥215；

冷冻试验（0℃储藏 5.5 h）：澄清、透明。

（1）最大限度地脱除四级米糠油的色泽及酸价，且把具有高价值的谷维素及其它活性物质保留下来，尽可能的提高米糠油的价值；

（2）提高了产品得率；

（3）通过连续分子蒸馏方法制备一级米糠油，没有添加任何脱色剂，提高了产量；

（4）没有废水排放，尽可能的减少环境污染。

四、技术成熟度

本成果目前已经完全成熟，产品一级米糠油、调和油等达到国家相关标准。

五、应用情况

本成果目前正在湖南常德建成示范加工厂。

六、成果转化造价与投资预算

以日产 10 吨工程为例，装备投资约需 1 000 万元。

七、成果应用案例

本成果适用于大中型大米加工企业、米糠油加工企业，目前正在湖南常德建成示范加工厂。

八、成果转化的合作方式

专利技术转让，工程设计和总包米糠油加工厂。

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

联系人：史宣明，张骊

联系电话：18066521266，13891879374 电子邮箱：youzhisuo@163.com

通讯地址：西安市劳动路 118 号 710082



16. 利用废弃油脂生产生物柴油新技术及成套装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，国家发明专利，专利号：ZL2015 1 0261030.2

二、主要技术内容及对行业的意义

国家发明专利技术——不同原料（废弃动物油脂、泔水油、酸化油、DD 油等）在常压、带压、气相酯化等专利技术，针对废弃油脂中杂质较多，成分复杂的特点，将原料油初步除杂除水、脱胶干燥后进入水解塔水解，分离油水后得到粗脂肪酸，粗脂肪酸进入蒸馏塔蒸馏得到混合脂肪酸，脂肪酸进入强酸性阴离子树脂固定床酯化反应器进行两级酯化反应，以达到使酯化反应进行彻底的目的。每级固定床酯化反应器进口均配有甲醇混合装置，出口则配有闪蒸和降膜蒸发装置以脱除反应生成的水和未反应的甲醇。二次酯化液脱除甲醇和水后经酸值检测小于 0.5 后即得到合格的生物柴油产品。

全程可实现 PLC 自控、全连续化生产。特点：同一生产线适合于多种原料；可大型化、连续化生产；废水及废气排放少；可附带生产高附加值产品；自动化程度高，生产稳定性可靠。

三、成果的技术指标及先进性

生物柴油质量指标

项目	质量指标	
	S500	S50
密度 (20 °C) / (kg/m ³)	820-900	
运动黏度 (40 °C) / (mm ² /s)	1.9-6.0	
闪点 (闭口) / °C 不低于	130	
冷滤点 / °C	报告	
硫含量 (质量分数) / % 不大于	0.05	0.005
10% 蒸余物残炭 (质量分数) / % 不大于	0.3	
硫酸灰分 (质量分数) / % 不大于	0.020	
水含量 (质量分数) / % 不大于	0.05	

续表

项目	质量指标	
	S500	S50
铜片腐蚀 (50 °C, 3 h) /级 不大于	1	
十六烷值 不小于	49	
氧化安定性 (110 °C) /h 不小于	6.0	
酸值/ (mgKOH/g) 不大于	0.80	
游离甘油含量 (质量分数) /% 不大于	0.020	
总甘油含量 (质量分数) /% 不大于	0.240	
90%回收温度/ °C 不高于	360	

1. 利用废弃油脂生产生物柴油，充分利用废弃资源，具有重要的经济价值和社会价值。

2. 采用废弃油脂连续水解及高真空蒸馏工艺，将原料完全水解成脂肪酸，可减去酯化后的碱催化酯交换工艺，且产品杂质少，品质优，对原料的适应性广。

3. 生物柴油生产关键技术——连续酯化技术的创新应用。采用树脂固定床为酯化催化反应器，具有反应条件温和、副反应少、催化剂活性稳定、后处理简便、对设备无腐蚀，操作简单等特点。

四、技术成熟度

完全成熟，生物柴油质量达到 GB/T20828-2014 标准。

五、应用情况

已经在天津、河北唐山、新疆呼图壁、四川眉山等建成示范加工厂。

六、成果转化造价与投资预算

以年产 5 万吨工程为例，装备投资约需 4 000 万元。

七、成果应用案例

本成果适用于大中型生物质能源加工企业、餐厨垃圾加工企业。

八、成果转化的合作方式

专利技术转让，工程设计和总包生物柴油加工厂。

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

联系人：史宣明，张骊

联系电话：18066521266，13891879374

电子邮箱：youzhisuo@163.com

联系地址：西安市劳动路 118 号 710082



17. 粮油副产物精深加工技术

一、成果来源及评价

科技部创新基金：玉米加工副产物联产玉米胚和玉米黄色素（11C26213201415），2014年10月通过科技部验收；河南省创新基金：天然产物的智能化亚临界流体低温萃取装备（102203210083）；镇江市农业科技支撑项目：米糠蛋白、膳食纤维和米糠油联产技术研究与产业化（2010001）；镇江市农业科技攻关项目：小麦胚芽高效利用关键技术研究及产业化（NY2007004）。授权发明专利5项：ZL201110070810.0、ZL 201110070808.3、ZL 200910034263.3、ZL 200610086010.7、获河南省科技进步二等奖一项、安阳市科技进步一等奖一项及中国粮油学会科技进步二等奖一项。

二、主要技术内容及对行业的意义

（1）玉米胚技术及其产品特点：依据低价值的玉米黄粉富含玉米胚的特点，采用乙醇溶液逆流萃取技术最大程度提取玉米黄粉中的玉米胚。在此基础上，采用活性炭脱色技术和低温沉淀技术纯化玉米胚，并结合氮气保护的闭路喷雾干燥技术和真空滚筒干燥技术制得高品质、低变性率的（白色）玉米胚。（白色）玉米胚具有易成膜性、阻湿阻油性、生物相容性等特点，可将其开发为缓释包衣材料及食品保鲜材料等。

（2）亚临界流体萃取技术及其特点：该技术主要采用液化丁烷、丁烷、二甲醚等多种亚临界溶媒，从农产（食）品中保质萃取有效成分，既可提取非极性物质，又能够满足弱极性物质的加工需要；既可用于科学研究，也能满足工业化生产。安阳漫天雪食品制造有限公司已成功将该技术应用于工业化生产，并在国际上保持领先水平。迄今，已向国内多家企业和科研院所推广和转让该技术与装置（备）。用户普遍反映：项目产品具有高效、保质、低能耗和智能化等优点，且生产过程无污染。

三、成果的技术指标及先进性

（一）高品质白色玉米胚加工技术

（1）玉米胚提取率达到85%以上，实现年生产玉米胚不低于100 t。

（2）白色玉米胚，纯度 $\geq 95\%$ ；产品性状：纯白色、无异味、稳定性和复溶性较好；溶剂残留率 $\leq 1\text{ppm}$ ；乙醇回收率 $\geq 85\%$ 。

（二）粮油副产物亚临界流体萃取技术及装备研发

亚临界萃取釜容积比超临界大10倍以上，单位容积造价比超临界低80%，萃取效率与超临界相同，萃取产品中无溶剂残留，萃取作业消耗的电、热、溶媒等均低于超临界。每日最多可以萃取固态干物料100吨以上，每吨费用仅为300~500元，可实现农产品热敏性功效成

分亚临界流体提取过程的自动化和智能化。

四、技术成熟度

已形成产品。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果应用案例

(1) 玉米胚成果已在高邮市日星药用辅料有限公司率先推广示范。成果的推广实施极大的改变了我国目前玉米胚生产企业规模小、工艺落后、经济效益低的现状。在成果推广实施期间，企业新增产值 3000 万元，创利税 1600 万元。

(2) 亚临界流体技术方向：已向国内多家企业和科研院所推广和转让该技术与装置，建立了国内第一条日处理 50 吨大豆胚芽深加工生产线一条。用户反映：项目产品具有高效、高质、低能耗和智能化等优点，且生产过程无污染。

七、成果转化的合作方式

项目合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：江苏大学

联系人：孙俊

联系电话：13615278062

18. 功能性大豆蛋白及可溶性大豆多糖产品

一、成果来源及评价

专利：一种膜法分级制备果胶质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。

获奖：植物源蛋白质功能化定向改造与高值化应用关键技术及产业化示范，中华人民共和国教育部，高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术），一等奖，2012；大豆活性物质-功能性大豆肽和大豆膳食纤维的制备与应用技术，广东省人民政府，广东省科学技术奖，三等奖，2013；功能性大豆肽和大豆膳食纤维的开发及应用，中国商业联合会，中国商业联合会科学技术奖，二等奖，2012。

二、主要技术内容及对行业的意义

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。可溶性大豆多糖产品色泽浅、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、成果的技术指标及先进性

肉肠用大豆分离蛋白：凝胶强度 $\geq 450\text{g}$ （14.8%蛋白凝胶）变化区间 $\leq 25\%$

凝胶颗粒型大豆分离蛋白：凝胶强度 $\geq 280\text{g}$ （大豆蛋白：水：油，1：5.75：5.75）变化区间 $\leq 25\%$

饮料用大豆分离蛋白：凝胶强度 $\leq 20\text{g}$ （12%蛋白凝胶）；分散性（浊度变化，%） ≤ 30 （0.4%蛋白溶液）变化区间 $\leq 30\%$

大豆可溶性多糖：多糖含量 $\geq 70\%$ ，蛋白质 $\leq 8\%$ ，灰分 $\leq 8\%$ ，粗脂肪 $\leq 0.5\%$ ，粘度（10%水溶液， $20\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ ） $10.0\sim 30.0\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ， $\text{pH}5.5\pm 1.5$ ，透明度 $\geq 60\%$ 。产品色泽浅、风味稳定，溶解性较好，应用范围广。

四、技术成熟度

已中试并形成产品。

五、应用情况

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

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

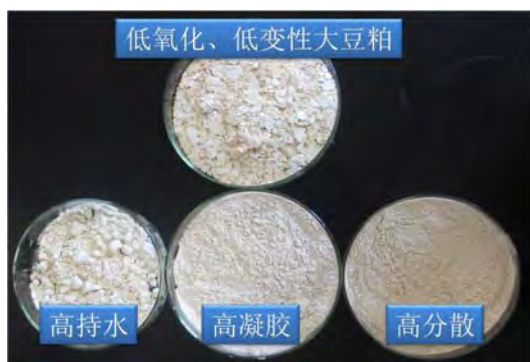
成果（专利）转让或许可、项目合作开发。

九、联系方式

联系人：华欲飞

联系电话：13812509250

电子邮箱：yfhua@jiangnan.edu.cn



中试产品



中试装备

19. 多肽加工增值转化关键技术

一、成果来源及评价

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，授权国家发明专利 1 项。成果获省部级科技进步奖一等奖 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

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；（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）开发出系列功能多肽产品。

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、成果的技术指标及先进性

（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 8 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、成果转化造价与投资预算

项目预计投资 1 000 万元，占用场地 1 500~2 000 m²，设备主要有离心机，离心管，分析液相，真空装置，鼓氮气装置及冻干机等。

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、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可、或者项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：胡传荣

联系电话：13349860026

电子邮箱：hcr305@163.com。



生产设备及产品

20. 用 DD 油生产天然维生素 E、植物甾醇新技术及成套装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，国家发明专利，专利号：ZL2015 1 0261030.2。

二、主要技术内容及对行业的意义

国家发明专利技术——不同原料 DD 油（大豆油脚、菜籽油脚等）生产天然维生素 E、植物甾醇专利技术。针对 DD 油的特点，将原料油初步除杂除水、脱胶干燥后进入水解塔水解，分离甘油、水后得到粗脂肪酸，粗脂肪酸进入蒸馏塔蒸馏得到混合脂肪酸，脂肪酸进入强酸性阴离子树脂固定床酯化反应器进行两级酯化反应，以达到使酯化反应进行彻底的目的。每级固定床酯化反应器进口均配有甲醇混合装置，出口则配有闪蒸和降膜蒸发装置以脱除反应生成的水和未反应的甲醇。同时对蒸馏残液中的植物甾醇进行提取。

全程可实现 PLC 自控、全连续化生产。特点：同一生产线适合于多种原料；可大型化、连续化生产；自动化程度高，生产稳妥定性可靠。

三、成果的技术指标及先进性

工艺技术指标：甲醇 150 kg/t 料；浓硫酸（98%）60 kg/t 料；乙醇 24 kg/t 料；烧碱 12 kg/t 料；工艺水 12 m³/t 料；电耗 1000 kWh/t 料；蒸汽 5.6 t/t 料。

DD 油生产脂肪酸甲酯工艺过程包括 DD 油中脂肪酸的酯化反应和以甘油三酯为主的油脂通过酯交换反应制取脂肪酸甲酯两个反应过程及甲醇回收、冷析过滤、甾醇精制等单元。

1. 利用废弃油脂生产天然维生素 E 和植物甾醇，充分利用废弃资源，具有重要的经济价值和社会价值。

2. 采用废弃油脂连续水解及高真空蒸馏工艺，将原料完全水解成脂肪酸，可去掉酯交换工艺，产品杂质少，品质优，对原料的适应性广。

3. 对蒸馏残液中的植物甾醇进行提取，收率达 80% 以上，产品纯度达 95% 以上。

将脂肪酸蒸馏的二级蒸馏馏出物甲酯化，经初冷、深冷、养晶、过滤后得到粗甾醇，粗甾醇破碎后加入乙醇打浆，经冷析、养晶、过滤后得到精制甾醇。

四、技术成熟度

本成果目前已经完全成熟，产品天然维生素 E、植物甾醇质量达到相应国家标准。

五、应用情况

本成果目前已经在天津、新疆呼图壁建成示范加工厂。

六、成果转化造价与投资预算

以 20 t/d 工程为例，装备投资约需 2 000~3 000 万元。

七、成果应用案例

本成果适用于大中型生产天然维生素 E、植物甾醇的企业。

八、成果转化的合作方式

专利技术转让，工程设计和总包生产天然维生素 E、植物甾醇加工厂。

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

联系人：史宣明，张骊

联系电话：18066521266，13891879374

电子邮箱：youzhisuo@163.com

联系地址：西安市劳动路 118 号 710082



21.3-5 吨/日海藻生产 DHA 新技术及成套装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，经国内外科技文献检索认定为：DHA 产品的包埋率、堆埋率、颗粒度、溶解率等指标都达到了国际先进水平。

二、主要技术内容及对行业的意义

3-5 吨/日海藻生产 DHA 新技术及成套装备，是采用最新研发的“湿法破壁技术代替原有的干法压榨新工艺”，针对 DHA 特性所采用的双相溶剂萃取技术和混合油精炼技术均为国内首创；采用了低温精炼、PAH（多环芳烃）脱除及氮气保护工艺；针对 DHA 易氧化的性质，运用了粉末油脂二次包埋技术，粉末油脂包埋率达 95% 以上，表面残油小于 1%，并且可以实现规模化、连续化生产。

三、成果的技术指标及先进性

含量（以 C22H32O2 甘油三酯计）， $w/\% \geq 35.0$ ；不皂化物， $w/\% \leq 4.0$ ；水分， $w/\% \leq 0.1$ ；不溶性杂质， $w/\% \leq 0.2$ ；溶剂残留/（mg/Kg） ≤ 1.0 ；酸价（以 KOH 计）/（mg/g） ≤ 1.0 ；过氧化值/（meq/kg） ≤ 5.0 ；反式脂肪酸， $w/\% \leq 1.0$ ；黄曲霉毒素 B₁/（ μ g/kg） ≤ 5.0 ；总砷（以 As 计）/（mg/kg） ≤ 0.1 ；铅（Pb）/（mg/kg） ≤ 0.1 。

产品有效成分 DHA 含量高（35% 以上）、产品稳定性好。DHA 产品的包埋率、堆埋率、颗粒度、溶解率等指标都达到国际先进水平。

四、技术成熟度

已经成熟，产品 DHA 质量达到相应国家标准。

五、应用情况

在山东滨州建成示范加工厂，产品稳定性可靠，市场前景好。

六、成果转化造价与投资预算

以日产 3 吨工程为例，装备投资约需 3 000 万元。

七、成果应用案例

本成果适用于大中型生产微生物油脂加工企业。

八、成果转化的合作方式

技术转让，工程设计和总包生产微生物油脂加工厂。

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

联系人：史宣明 张骊

联系电话：18066521266, 13891879374

电子邮箱：youzhisuo@163.com

联系地址：西安市劳动路 118 号 710082



22. 茶油果高效利用加工及其功能性产品生产技术

一、成果来源及评价

来源为桂财教〔2012〕118号文件下达的广西科学研究与技术开发计划项目（合同编号：桂科攻12118016-4A）。2015年8月6日由广西科技厅组织项目验收，桂科验字〔2015〕497号。

二、主要技术内容及对行业的意义

根据油茶的营养和功能特性，树立绿色保健茶油的理念，对茶油的生产工艺进行改革，改进原料前处理、蒸炒等工艺，采用特色的物理精制工艺，不使用任何化学添加物，生产出风味宜人的原味茶油成品，质量符合国家压榨一级油标准，并有效保持油茶中的营养成分，充分体现山区长寿茶油食品的特征。针对在心血管疾病的突出功效，以及具有保湿、滋润保护肌肤和毛发、防紫外线和静电等性能，开发亚健康人群和中老年专用保健茶油以及按摩、润发和润肤等功能茶油产品，促进油茶深加工产业的健康发展。

三、成果的技术指标及先进性

1. 通过开展茶油高效压榨制取工艺、静电滤油脱杂等物理精制技术研究，形成一套机械压榨取油、绿色精炼工艺和质量控制的高品质原味食用茶油的集成技术，为中小型茶油加工企业开展绿色、高效茶油新型制取技术应用作出了示范。

2. 我国以茶油作为化妆品较少，本项目以茶籽油为主要原料，研制高品质的茶油精细外用油产品，采用模糊综合评判法确定润肤油、按摩油和润发油产品配方。

3. 结合茶油营养成分的特点，强化脂溶性维生素A，维生素D，维生素E，增强中老年人的机体免疫力，预防心血管“三高”疾病，减缓视力衰退、骨质疏松等疾病及亚健康问题的发生，开发出亚健康人群和中老年专用多维茶油产品。

四、技术成熟度

已经通过中试，个别产品已规模化生产。

五、应用情况

进行了产业化应用示范。

六、成果转化造价与投资预算

设备投资500万元，厂房面积1000 m²，流动资金1200万元。

七、成果转化的合作方式

合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：广西壮族自治区粮油科学研究所

联系人：欧朝东

联系电话：0771-3313451

电子邮箱：oucd@sina.com

联系地址：广西南宁市南梧路 316 号



茶油果高效利用加工项目—多维山茶油



茶油果高效利用加工项目—外用茶油



茶油果高效利用加工项目——原味山茶油

23. 亚麻籽精深加工及综合利用技术

一、成果来源及评价

《一步法亚麻木酚素提取及高蛋白亚麻粕脱毒与制备工艺》通过陕西省科学技术成果鉴定，（陕科鉴字【2014】第 041 号），并获得陕西省科学技术成果登记证书（成果登记号“9612014Y0445”）。

《高纯度 α -亚麻酸乙酯制备新工艺》通过陕西省科学技术成果鉴定，（陕科鉴字【2012】第 027 号）并获得陕西省科学技术成果登记证表（成果登记号“9612012Y0274”）。

二、主要技术内容及对行业的意义

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，包括：1. 亚麻籽低温制油技术，低温压榨后饼中残油低；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的难题，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；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。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。

本技术将大大提高亚麻籽产品的附加值、提高亚麻籽加工企业的利润空间，同时解决了多项亚麻籽加工生产中遇到的技术难题，能够很好地促进亚麻籽产业健康发展。

三、成果的技术指标及先进性

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 kg/t 料。
3. 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 ≤ 40 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 $\geq 20\%$ 。
4. 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，产品得率提高 4.6%，降低废水排放和动力消耗。

四、技术成熟度

本技术已经实现规模化生产。形成了浓香型亚麻籽油、冷榨亚麻籽油、浸出成品亚麻籽油、亚麻木酚素、脱酚高蛋白亚麻粕、 α -亚麻酸乙酯等一系列的产品。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

按照 100 t/d 亚麻籽加工综合利用项目设计：项目主要建设内容为：60 t/d 亚麻籽浓香制油生产线一条；40 t/d 亚麻籽冷榨制油生产线一条；80 t/d 亚麻籽饼浸出生产线一条；20 t/d 亚麻籽浓香毛油精制浓香油生产线一条；20 t/d 亚麻籽冷榨毛油精制冷榨油生产线一条；10 t/d 亚麻籽浸出毛油精炼生产线一条；35 t/8h 亚麻籽油小包装生产线一条；80 t/d 亚麻籽粕提取亚麻木酚素生产线一条；15 t/d 亚麻籽粕提取亚麻木酚素生产线一条，1 t/d α -亚麻酸乙酯生产线一条；1 200 m³ 油罐区。另外建设以上生产线的辅助配套设施等。总投资：1.2 亿元，固定资产投资：7 500 万元，其中建筑工程 2 250 万元，设备费 3 750 万元，流动资金投资 4 500 万元。

七、成果应用案例

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，投产以来该公司已累计实现营业收入 1.5 亿元，税后利润 1 000 万元，税收 330 万元，带动当地及周边区县亚麻种植基地约 45 000 亩，带动当地及周边农户 5 000 户；新增就业岗位 200 余个，为繁峙及忻州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。



山西宝山 100 t/d 亚麻籽加工项目现场一



山西宝山 100 t/d 亚麻籽加工项目现场二

八、成果转化的合作方式

合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：西安中粮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

24. 元宝枫籽油及蛋白生产技术与成套装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，经国内外科技文献检索认定为：采用先进的原料分级技术，并经清理、磁选、剥壳、低温压榨、低温精炼和超微粉碎等工序，获得富含维生素 E、神经酸的元宝枫籽油和高品质元宝枫蛋白粉，各项指标都达到了国际先进水平。

二、主要技术内容及对行业的意义

一种以元宝枫籽为原料制取元宝枫油、元宝枫蛋白粉的生产工艺，原料元宝枫籽经清理、磁选、剥壳、低温压榨、低温精炼和超微粉碎等工序，可以获得富含维生素 E、神经酸的优质元宝枫油，以及高品质元宝枫蛋白粉。

三、成果的技术指标及先进性

3~5 吨原料/日预处理-压榨车间：液压饼中残油 $\leq 20\%$ ，螺旋榨饼中残油 $\leq 12\%$ 。

1~3 吨原料/日精炼车间：蒸汽消耗 900 kg/t 油；水消耗 1.5 t/h（循环使用）；碱消耗 2~4 kg/t 油（酸价 ≤ 4 ）；磷酸消耗（85%）0.2~0.4 kg/t 油；活性白土 30~50 kg/吨油。

低温压榨工序选用调质器对物料进行湿热处理，将水分含量调至 8%~10%的适宜入榨水分，选用轴冷式螺旋冷榨机，保证压榨温度低于 65 °C，蛋白质不变性。采用两次压榨工艺，饼残油低于 8%，出油率高，得到的蛋白粉品质好。

低温精炼工序采用水化脱胶自然沉降工艺，不添加任何化学添加剂，整个加工过程不超过 60 °C，最大程度保证油的品质，保留维生素 E、甾醇等有益成分，精炼得率高，效率高，经济效益好。

干法蛋白工序采用超微粉碎和微波杀菌，获得优质元宝枫蛋白粉产品。

四、技术成熟度

已经成熟。

五、应用情况

本成果目前已经在辽宁本溪、重庆等地建成示范加工厂。

六、成果转化造价与投资预算

以日处理 20 t 原料工程为例，装备投资约需 1 000 万元。

七、成果应用案例

已经在辽宁本溪、重庆等地建成示范加工厂。

八、成果转化的合作方式

技术转让，工程设计和总包元宝枫籽油加工厂。

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

联系人：史宣明，张骊

联系方式：18066521266，13891879374

电子邮箱：youzhisuo@163.com

联系地址：西安市劳动路118号 710082



25 . 牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料加工及综合利用技术

一、成果来源及评价

牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料加工及综合利用技术为西安中粮工程研究设计院有限公司自主研究科技成果。目前成果已申请专利 2 项，分别为新型全自动卧式液压冷榨机（专利号：ZL 2015 2 0534690.9），连续降解食用植物油中黄曲霉毒素的装置（专利号：ZL 2015 2 0596735.5）；科技成果一项，粉末油脂生产新工艺（安徽省科技厅 10-574-02）。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料富含不饱和脂肪酸及维生素 E、茶多酚、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、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料的综合利用，提升了经济效益。

牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料加工及综合利用技术，一方面补充了我国油脂的来源，提高我国油脂的自给能力，一定程度上保障了我国油脂安全，另一方面利用木本油料生产的油脂含有丰富的不饱和脂肪酸，富含多种生物活性物质，提升了油脂的营养品质，满足了人们对食用油营养健康的诉求，此外，本项研究成果提升了对牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料加工的工艺技术和装备等水平，实现了综合利用，为其他类似木本油料加工奠定了基础。

三、成果的技术指标及先进性

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维生素 A、维生素 E、茶多酚等营养成份，营养价值高，色泽清亮淡雅。
- 3) 饼粕蛋白及有效成分提取物几乎不变性，活性高，含油率低 $\leq 8.0\%$ 。
- 4) 能源消耗（每吨油）：蒸汽 ≤ 300 kg。
- 5) 粉末油脂表面含油 $\leq 1\%$ 。

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) 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。

四、技术成熟度

技术成熟度已满足产业化生产。

五、应用情况

本项研究成果目前已经实际应用及技术转让。

六、成果转化造价与投资预算

以日加工 5 t 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 300 万元~600 万元。

七、成果应用案例

本项研究成果目前已经产业化生产, 在陕西兴森源生物科技有限公司、山东富世康生物科技有限公司等建成牡丹籽、核桃、油茶籽及文冠果等木本油料示范加工厂, 工艺稳定可靠, 经济效益良好, 推动了当地经济的发展, 以每吨核桃加工为例, 综合利用可实现 0.3~0.7 万元利润, 由此进一步促进了农业经济的稳步快速发展, 改变农业经济增长方式, 延伸了农产品加工产业链, 提高了产品的附加值, 提高农业效益; 产业的发展带动了当地木本油料的种植, 增加了当地就业和农民收入, 进一步推动当地农业产业化经营及资源综合利用、还将间接带动采摘、运输等相关行业, 社会效益显著, 同时也对荒山绿化和改善植被生态具有重要意义。

八、成果转化的合作方式

成果转化。

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

联系人: 方晓璞

联系电话: 18049226436

电子邮箱: fangxiaopu@126.com



油脂产品



胶囊产品



粉末油脂产品



蛋白粉产品



生产车间



26.5~30吨/日木本油料（油茶籽、油藤、油用牡丹籽、杏仁、长柄扁桃、核桃、橡胶籽）制油新技术及装备

一、成果来源及评价

自主研发项目，油用牡丹籽、杏仁、长柄扁桃、核桃等加工工艺已经通过陕西省林业厅组织的专家评审。经过多年经验积累，我院在木本油料、特种油料和小品种油料加工生产技术上形成了自己的特色：全程注重清洁与环保，小包装车间符合 GMP 设计标准，融入综合厂房设计理念；低温压榨、低温精炼，关注活性成分保留，避免过度加工，特别关注有机杂质和多环芳烃的去除以及塑化剂的控制，另外全程氮气保护。

二、主要技术内容及对行业的意义

5-30 吨/日木本油料（油茶籽、油藤、油用牡丹籽、杏仁、长柄扁桃、核桃、橡胶籽）制取高品质木本油脂新技术及成套装备，根据不同原料的理化特性经清理、磁选、剥壳、低温压榨、低温精炼等加工工艺，在获得不同油脂的同时，可以获得富含天然维生素 E、亚麻酸等新产品。

三、成果的技术指标及先进性

3~5 吨原料/日预处理-压榨车间：液压饼中残油 $\leq 20\%$ ；螺旋榨饼中残油 $\leq 12\%$ 。

1~3 吨原料/日精炼车间：蒸汽消耗 900 kg/t 油；水消耗 1.5 t/h（循环使用）；碱消耗 2~4 kg/t 油（酸价 ≤ 4 ）；磷酸消耗（85%）0.2~0.4 kg/t 油；活性白土 30~50 kg/吨油。

低温压榨工序选用调质器对物料进行湿热处理，将水分含量调至 8%~10%的适宜入榨水分，选用轴冷式螺旋冷榨机，保证压榨温度低于 65 °C，蛋白质不变性。采用两次压榨工艺，饼残油低，出油率高，得到的蛋白粉品质好。

低温精炼工序采用水化脱胶自然沉降工艺，不添加任何化学添加剂，整个加工过程不超过 60 °C，最大程度保证油的品质，保留维生素 E、甾醇等有益成分，精炼得率高，效率高，经济效益好。

干法蛋白工序采用超微粉碎和微波杀菌，获得优质蛋白粉产品。

四、技术成熟度

已经成熟。

五、应用情况

本成果目前已经在辽宁本溪、云南西双版纳、陕西咸阳、新疆等地建成示范加工厂。

六、成果转化造价与投资预算

以日处理 5 t 原料工程为例，装备投资约需 1 000 万元。

七、成果应用案例

本成果适用于中小型木本油料加工企业，目前已经在辽宁本溪、云南西双版纳、陕西咸阳、新疆等地建成示范加工厂多座。

八、成果转化的合作方式

技术转让，工程设计和总包木本油料加工厂。

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

联系人：史宣明，张骊

联系电话：18066521266，13891879374

电子邮箱：youzhisuo@163.com

联系地址：西安市劳动路 118 号 710082



27 . 富含谷维素营养米糠油生产技术

一、成果来源及评价

已获授权专利（ZL 201110303529.7）。

二、主要技术内容及对行业的意义

谷物油脂主要是指从谷物胚芽中提取的油脂，与常规油料中制取的油脂相比，除了脂肪酸组成有差异外，还含有较多的活性成分，具有一些特殊的生理功能作用，因而正越来越受到人们的关注。在已开发的谷物油脂中，米糠油中因含有调节血脂作用的谷维素，成为最具开发价值的功能性油脂之一。然而，目前功能性的米糠油并未能实现产业化生产，主要是由于米糠油酸价高，传统炼油工艺的脱酸技术如碱炼和物理法精炼，会导致谷维素损失到皂脚中（碱炼脱酸）或高温变质（物理法脱酸）。针对目前技术的缺陷，我们研究出了新的脱酸技术（溶剂萃取法与吸附法相结合），此技术特别适合高酸价油脂的精炼，且可将谷维素尽量保留在油中，使得功能性米糠油的制取成为可能。

三、成果的技术指标及先进性

与现有加工技术相比，创新性与先进性体现在有效的解决了脱酸、脱色和谷维素保留三者兼顾的难题。采用本技术生产的米糠油，产品质量符合相应国家标准，谷维素含量大于 10 000 mg/kg。

四、技术成熟度

已完成中试和示范，可以进行产业化推广。

五、应用情况

目前整体技术还未转让及应用。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化造价为 100 万元至 500 万元；投资预算为 800 万元（日加工 100 t 米糠油）。

七、成果转化的合作方式

转让或许可。

八、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：张维农 联系电话：13377898180

电子邮箱：zhangweinong@163.com

28 . 油料低温制油关键技术

一、成果来源及评价

“十五”国家攻关项目、科技部成果转化资金项目等。本技术成果获国家专利 8 项，其中发明专利 3 项。2014 年度获湖北省科技成果推广一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

形成油料脱皮（壳）、低温压榨、低温清洁物理炼制新技术、新工艺和新装备的完整技术体系，可实现油料高效低耗加工。

三、成果的技术指标及先进性

1) 全程工序温度低于 60 ℃，与常规工艺相比，能耗降低 30% 以上，生产成本降低 20% 以上，“三废”排放减少 80% 以上；

2) 脱皮（壳）率超过 98%，皮（壳）中含仁率小于 2%；

3) 油菜籽低温压榨残油不超过 8%，油茶籽低温压榨残油低于 4%；

4) “低温压榨菜籽油”和“低温压榨茶籽油”分别达到三级压榨菜籽油和二级压榨茶籽油标准，菜粕蛋白质含量 > 46%。

四、技术成熟度

可产业化应用。

五、应用情况

项目技术成果已经应用到湖北、江西、湖南、福建等省区 20 余家油料加工企业。

六、成果转化造价与投资预算

建设 30 吨/天处理能力生产线，固定资产投资约 550 万元，一年流动资金约 800 万元。

七、成果应用案例

在武汉中油宏大科技产业股份有限公司建设 6 万 t/a 油菜籽低温压榨技术示范生产线，取得显著社会效益。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可、项目合作开发、委托开发均可。

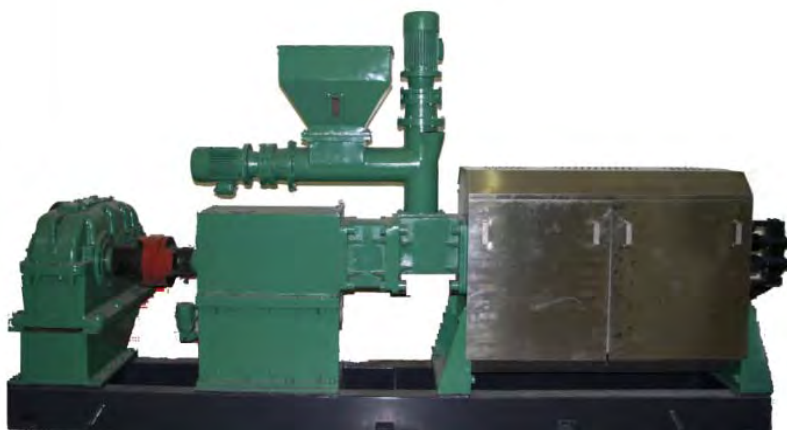
九、联系方式

成果完成单位：中国农业科学院油料作物研究所

联系人：李文林

联系电话：18971461132

电子邮箱：wenlinli2005@163.com



低残油低温压榨机

29 . 植物油加工业能效管理信息化系统

一、成果来源及评价

1) 植物油加工业能效管理信息管理系统，成果来源为项目技术自助开发。专利号：ZL201520921533.3。

2) 粮食烘干塔余热回收利用装置成果来源为自主研发。有三项专利：ZL2015 2 0645902.0、ZL2015 2 0622872.1、ZL 2014 2 0743048.7。

二、主要技术内容及对行业的意义

1) 针对植物油加工业设计开发的能效管理信息化平台，完善植物油加工企业能耗计量体系，采集能源消耗数据，建立能效管理信息化平台，对植物油加工过程能源流向进行全面系统的分析，对重点耗能环节（节能潜力大、能效起伏大）提供有效监测手段与分析手段，使企业用能管理迈上新台阶。

2) 该装置将粮食烘干过程中自然排放的烘干尾气通过废气道进行收集，利用余热回收系统装置提取尾气中的废热，并复用于进入烘干塔风道的自然风预热，从而达到降低能源消耗量的作用。同时将自然排放的烘干尾气通过废气道和喷淋装置集中处理或沉降后排放，实现了降尘减污，改善了工作环境。经测算，示范项目节能率约为15%。

三、成果的技术指标及先进性

1) 系统技术方案设计着重考虑生产工艺过程、能源分布情况、平台网络结构和已建立的能源计量系统数据共享与兼容，充分体现植物油加工业能效管理信息化平台的特点和优势，提高能效管理的可视化程度和实时性、准确性，保证能效管理的快速、高效、精准。

2) 该装置在应用过程中将根据烘干塔的产能调整引风机及热泵的配置功率、和换热器的换热面积。

四、技术成熟度

已形成产品。

五、应用情况

已实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

1. 基础投资 120 万元。
2. 装置单套平均造价约 98 万元。

七、成果应用案例

1. 在香驰集团龙口香驰粮油有限公司得到应用，植物油加工能效管理平台投入使用后可降低能源消耗 5% 左右。

2. 装置已成功应用于 1 座 250 t 热风烘干塔的玉米和小麦烘干，用户使用情况良好，经测算，示范项目节能率约为 15%。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：北京中竞同创能源环境技术股份有限公司

联系人：李志光

联系电话：15101142123

电子邮箱：zjtc@jointeam6.com

联系地址：北京市海淀区田村西口圣华里 4 号楼安格写字楼 7 层



现场图

30 . 高酸价米糠油制备甘油二酯

一、成果来源及评价

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、主要技术内容及对行业的意义

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。中国粮油学会油脂分会提出的“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”中明确指出，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、成果的技术指标及先进性

制备米糠油甘油二酯时，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，生物法制取甘油二酯具有先进性。

四、技术成熟度

已完成小试，正在中试。

五、成果转化的合作方式

项目合作开发或委托开发。

六、联系方式

成果完成单位：河南工业大学 小麦和玉米深加工国家工程实验室

联系人：马传国

联系电话：0371-67756291

电子邮箱：mcg66@163.com

31 . 冷冻面团专用食品油脂的开发

一、成果来源及评价

河南省科技攻关重点项目，科技厅组织成果鉴定。获得国家发明专利授权：一种水包油型冷冻面团专用油脂制备方法，专利授权号：ZL 200910172735.1。

二、主要技术内容及对行业的意义

我国现有的对速冻油脂进行品质评价的标准多为各企业制定的企业标准，整个速冻食品行业尚缺乏统一、完整、科学规范的标准。速冻油脂产品的结构单调、品种单一、质量良莠不齐、总体水平不高，缺乏个性化、特色化、功能化等真正意义上的专用油脂产品。

以酯交换油脂 IE (PSt/SB060:40) 为基料油脂，制备焙烤冷冻面团专用油脂。得出的最佳配方和工艺条件为：复合乳化剂添加量为 2% (油水总重)；稳定剂 CMC 添加量为 0.5% (水重)；剪切乳化速率 10 000 r/min；乳化温度 75℃；乳化时间 1min；油水比例 4：6。

目前，中央厨房集中生产、物流配送冷冻面团在一线城市发展迅速，冷冻面团规模化生产及配送有效地保证了食品安全和产品标准化，此技术的应用为烘焙行业健康发展提供了优质原料。

三、成果的技术指标及先进性

专用油脂形成稳定的 O/W 型乳化体系，乳化稳定性为 94.3%。在冷冻面团中添加 6% 的专用油脂，焙烤出的面包比容为 4.26 mL/g，纹理细腻，口感柔和，感官得分为 76.5；面包保鲜三天后其硬度为 2695.3 N/cm²；冷冻面团储存 30 天后其焙烤面包的比容为 4.18 mL/g。与市售起酥油相比，酯交换油脂制备的 O/W 型专用油脂能有效的延缓冷冻面团冻藏期间品质的下降，更适合作为焙烤冷冻面团专用油脂。

四、技术成熟度

已完成小试，并在上海同丰食用油脂有限公司中试。

五、成果转化的合作方式

项目合作开发或委托开发。

六、联系方式

成果完成单位：河南工业大学小麦和玉米深加工国家工程实验室

联系人：马传国

联系电话：0371-67756291

电子邮箱：mcg66@163.com

32 . 隧道式微波米糠连续稳定化技术及应用

一、成果来源及评价

此成果由武汉轻工大学和湖北天星粮油股份有限公司共同完成，已由湖北省科技厅组织专家进行科技成果鉴定，评价该项目在米糠连续隧道微波稳定化处理技术及有效控制米糠酸价等指标具有先进性和创新性，达到国际先进水平。已申报国家发明专利(201410589062.0)。

二、主要技术内容及对行业的意义

国内对米糠的开发应用尚处于较低水平，缺乏先进的米糠稳定化技术和先进的米糠油精炼技术是导致我国米糠利用一直处于低水平的重要原因。本研究采用隧道微波连续法使米糠稳定化，具有操作简单，作用时间短，推广应用容易，不需要添加任何其它物质，有利于环保，且稳定化处理的成本低廉等优点。

三、成果的技术指标及先进性

(1) 大米加工厂生产的米糠直接进入微波装置，不用加水调制，大大简化了工艺；(2) 首次研究了微波后米糠的残留水分，在很大程度上可表示微波的效果，最佳值为 3%；(3) 首次研究了微波对米糠的去水能力，为 0.3 kg 水/kWh 左右；(4) 首次研究了米糠料层高度对微波效果的影响，得出结论为 1~5 cm；(5) 根据本研究的结果，微波时间（即微波装置输送带的速度）可以计算，同时为不同规模的大米加工厂配备相应的微波装置，为工业化应用奠定坚实基础。

四、技术成熟度

已进行小型工业化试生产。

五、成果转化造价与投资预算

根据大米加工厂的生产能力配备不同的微波干燥灭菌机，例如一个 50 t/d 的稻谷加工厂需配备一台 30 kW 功率的隧道式微波机，该机的生产厂家报价 9 万元。每千克米糠稳定化的费用约为 0.2 元（各地电价不同，此费用略有出入）。

六、成果转化的合作方式

技术转让或许可，技术入股作价投资等多种方式均可。

七、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：胡健华 联系电话：13339990805

33. 棉（菜）籽粕发酵脱毒增效技术

一、成果来源及评价

国家粮食局科学研究院自主研发。荣获国家科学技术进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

我国优质蛋白饲料资源（鱼粉、豆粕等）严重短缺，对外依存度高，但与此同时，国内一些植物性蛋白资源（棉籽粕、菜籽粕等）由于含有内源毒素和抗营养因子、消化利用率低等原因没有得到有效利用。如我国棉籽产量居世界第一，棉粕年产量达 550 万 t 以上，但由于棉粕中棉酚、粗纤维等含量高，其作为饲料原料的利用率不足 15%。

我院在蛋白饲料资源开发方面经过多年科技攻关，从筛选高效降解游离棉酚（或硫甙等）和纤维素的菌株出发，将固-液发酵生物技术与制油工艺相结合，采用新型节能低温干燥技术，可有效脱除棉粕中游离棉酚（或菜粕中异硫氰酸酯等）、降低粗纤维含量、提高可溶性蛋白和小肽含量，提高代谢能和消化率、增加有益物质（益生菌、酶、有机酸等）的含量，从而改善棉粕或菜粕营养价值，提高饲料利用率与动物健康水平，可替代豆粕并减少抗生素使用，每吨发酵棉（菜）粕的成本可控制在 300~500 元。

三、成果的技术指标及先进性

国内领先水平。

四、技术成熟度

已完成中试。

五、成果转化造价与投资预算

年产 3 万吨发酵棉（菜）籽粕，所需设备厂房投资估算 1 000 万元~1500 万元，流动资金约 5 000 万元。

六、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

七、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：马榕

联系电话：010-58523636

电子邮箱：mr@chinagrain.org



中试装置



国家科学技术进步奖证书



新型发酵棉籽蛋白产品

新型发酵棉籽蛋白与棉粕、豆粕的各项指标对比

指 标	棉 粕	新型发酵棉籽蛋白	豆 粕 [※]
粗蛋白 (%)	44-50	50-55	44
酸溶蛋白 (%)	≤4.0	≥7.0	≤4.0
粗纤维 (%)	≥8.0	5.0-7.0	5.9
游离棉酚 (mg/kg)	700-1200	200-400	0
禽代谢能 (MJ/kg)	≤9.0	≥11.0	10.0
氨基酸消化率 (鸡) (%)	≤60.0	75.0-80.0	≥85.0
pH 值	7.0-7.3	≤5.0	7.0-7.3
益生菌 (CFU/g)	0	≥2×10 ⁸ (酵母) ≥3×10 ⁸ (芽孢菌)	0

[※] 豆粕的数据来自中国饲料成分及营养价值表 (2014 年第 25 版)

34 . 改善猪生长和肠道健康不同链长脂肪组合物

一、成果来源及评价

该成果已申报国家发明专利，目前正处于实质审查阶段。知识产权属于武汉轻工大学。
申请号：201510651454. X。

二、主要技术内容及对行业的意义

本发明公开了一种改善猪生长和肠道健康的不同链长脂肪组合物及其应用，其技术要点是：脂肪组合物由鱼油、辛癸酸甘油酯、丁酸甘油酯组成；三者按重量比为 50~80%：10~40%：1~10%。使用方法是添加量按照饲料总重量计，为 2%~5%，直接将本品添加到猪饲料中。本发明突出的优点是：除了作为一种高能饲料原料外，相比常规油脂（如玉米油），该脂肪组合物还可有效改善猪肠道结构和屏障功能，降低应激状态下肠道的炎症反应，改善肠道健康，提高猪的日增重和饲料转化率。

三、成果的技术指标及先进性

该脂肪组合物可以改善肠黏膜结构和屏障功能，促进猪生长，提高日增重和饲料转化率，最终减少饲料中抗生素的使用，促进优质无公害动物性产品的生产。

四、技术成熟度

小试阶段。

五、应用情况

无。

六、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可；项目合作开发。

七、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：刘玉兰

联系方式：13387588708

电子邮箱：yulanflower@126.com

35 . 油茶籽低温制油新技术

一、成果来源及评价

已获授权专利（ZL 201210006801.X）。

二、主要技术内容及对行业的意义

全程低温制油新工艺（包括低温干燥、冷榨和低温精炼），该新技术较传统的高温制油工艺具有节能、低碳、环保、油脂品质好、无反式酸等有害物生成等优点：利用具有吸附游离脂肪酸能力的固体精炼剂，达到脱酸的目的；油茶籽油脱酸工序中不用加碱中和，取消了水洗工序，节约了用水并减少了污水排放；实现了油茶籽油的全程低温制备，有效防止有益热敏性物质的破坏，并且避免了反式脂肪酸、苯并芘和氯丙醇的形成。油茶籽是我国特有的木本油脂资源，油茶籽油的脂肪酸组成与世界上公认的最好的植物油脂——橄榄油相似，有“东方橄榄油”之美称，主要成分为油酸，其含量高达75%左右，此外还含有丰富的维生素E、胡萝卜素和其它抗氧化成分，因此具有多种特殊功效。开发不同于传统技术的低温制油新工艺，有着重要的意义。该成果的推广将产生较高的经济和社会效益，具有很好的应用前景。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：加工过程中物料全程低温；产品符合国家标准；无反式酸、苯并芘和氯丙醇生成。创新性与先进性体现在真正实现了茶籽加工的全程低温，有效的保证了产品的高品质。

四、技术成熟度

本技术已完成了示范，可以进行产业化推广。

五、应用情况

无。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化造价为100万元；投资预算为200万元（以日处理50吨油计茶籽）。

七、成果转化的合作方式

转让或许可。

八、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

联系人：张维农 联系方式：13377898180 电子邮箱：zhangweinong@163.com

36 . 大豆乳清生产胰蛋白酶抑制剂技术

一、成果来源及评价

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、主要技术内容及对行业的意义

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、技术成熟度

中试。

四、成果转化造价与投资预算

成本主要是水、电、汽的消耗。

五、成果应用案例

无。

六、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：华欲飞 联系电话：13812509250 电子邮箱：yfhua@jiangnan.edu.cn

37 . 大豆磷脂生产关键技术及产业化开发

一、成果来源及评价

来源于“十二五”国家科技支撑项目。主要完成单位：河南工业大学、江南大学、东北农业大学、上海（良友）集团有限公司。获 2010 年国家科学技术进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

大豆磷脂精制除杂、酶促非水化磷脂转化、高效薄膜蒸发耦合技术；

大豆磷脂与油脂、脂肪酸分离关键技术；

大豆磷脂纯化制备药用磷脂技术；

大豆磷脂的化学 / 酶定向修饰技术。

三、成果的技术指标及先进性

浓缩磷脂：乙醚不溶物 0.02%、丙酮不溶物 62.4%、色泽 10、水分 0.4%，高于 CENTRAL SOYA（美国）、FAO/WHO 标准。

粉末磷脂：乙醚不溶物 0.25%、丙酮不溶物 97%、水分及挥发物 1.41%、酸价 23.5KOHmg/g、呈棕褐/黄色，优于美国同类产品。

注射磷脂：丙酮不溶物 $\geq 95\%$ 、PC $\geq 92\%$ 、磷含量 $\geq 3.7\%$ 、水分及挥发物 $\leq 0.8\%$ 、酸价 ≤ 10 KOHmg/g、碘值 90~100g/100g、过氧化值 ≤ 5 mmol/kg、呈黄白色，高于我国药典、Degussa 公司（德国）指标。

四、技术成熟度

产业化应用。

五、应用情况

开发大豆磷脂保健品 4 种、磷脂药品 3 种。

在中粮东海粮油工业、九三粮油工业集团、上海（良友）集团公司等 20 家建立 46 条生产线，遍布我国上海、江苏、河南、河北、辽宁、吉林、黑龙江、新疆等地。

利用本项目技术生产的磷脂产品占国内市场份额的 90%。

产品替代进口并出口国外，扭转了国外产品垄断市场的局面，迫使进口磷脂产品大幅降价。

六、成果转化造价与投资预算

20 年来，累计创经济效益 20 亿元，其中 7 家企业近 3 年创利税 22 912 万元。

七、成果应用案例

分别在中粮集团、山东渤海实业公司、九三集团建成年产 3 000 t 浓缩磷脂生产线 12 条，建成年产 1 000 t 酶改性磷脂生产线 4 条，建成年产 100 t 磷脂含量 97% 的粉末磷脂生产线和年产 10 t PC90 的高纯度磷脂酰胆碱产品生产线各 1 条，填补了当时我国多种磷脂产品的产业化空白。其中，浓缩磷脂产品占市场份额的 90%，产品替代进口并出口国外，扭转了国外产品垄断市场的局面，累计创经济效益 20 亿元，使油脂行业每年减少废酸水排放 300 多万吨，环境效益巨大。

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

联系电话：0510-85917806

电子邮箱：wxg1002@qq.com

联系地址：江苏无锡蠡湖大道 1800 号江南大学国家工程实验室 B2206



38 . 山柚籽综合开发利用技术

一、成果来源及评价

本项目成果来源于海南省科研院所技术开发研究专项，项目编号：2011-03。已通过海南省科技厅主持验收。

二、主要技术内容及对行业的意义

“山柚”属山茶科植物中的婆枝珍稀品种，在海南当地称由山柚籽榨取的油为“山柚油”，其经济价值比较高，已经成为海南一种著名的特色产品。海南地处我国热带，种植的山柚不同于国内其他省份的油茶品种，其种子榨出的油色清、味香、营养丰富，同时具有医药、保健和养颜功效，是食用油中的极品，同时其综合利用价值较高。

本项目开发出了山柚籽全组分综合利用技术。主要以山柚籽为原料，采用先进的制油技术提取山柚油，经过精炼工序制备精制食用山柚油；以提油后的山柚饼粕为原料，采用溶剂浸提超声波组合技术，提取纯化制备茶皂素；剩余茶粕在去除有害物质后，制成饲料添加剂，有效地提高了山柚资源的利用率，对带动本地山柚种植及其加工业的发展具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

精制食用山柚油达到 GB11765-2003 标准，茶皂素含量 $\geq 40\%$ ，山柚粕饲料蛋白质含量 $> 10\%$ 。

本项目研究深度深、品种多，使山柚籽资源得到充分利用，提高了其经济价值。

四、技术成熟度

本成果技术成熟并形成产品。

五、应用情况

已实现产业化应用。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化造价 200 万元，投资预算 400 万元。

七、成果应用案例

本项目成果主要应用于食品、饲料企业，特别是油脂加工企业，也适于小作坊加工。

目前已在海南昌隆人食品科技有限工司、海南思香源食品有限公司生产精制山柚油。

按年处理 500 t 山柚籽的设计能力，年产值 870 万元，年利税 420 万元。同时农民种植山柚收入可达 500 万元，经济效益显著。大力发展山柚将改善当地的生态环境，山柚籽深加工以及副产品的综合利用，有利于形成山柚资源保护及开发的良性循环。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式：成果（专利）转让或许可，合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：海南省粮油科学研究所

联系人：张红建

联系电话：15289719320

电子邮箱：584564173@qq.com



山柚籽压榨前处理



山柚油包装生产线、



油茶皂素

39 . 橡胶籽油中 α -亚麻酸纯化和微胶囊化技术

一、成果来源及评价

本项目来源于海南省科技厅科研院所技术开发专项，项目编号 201101，成果正在申请海南省科技厅的验收。

二、主要技术内容及对行业的意义

α -亚麻酸是人体不能合成的生物活性物质，必须通过食物提供。富集纯化 α -亚麻酸，提高其浓度，可提高产品生理活性，减少人体不需要的脂肪酸和其它无用成分的摄入和消化；另外，开发高纯度 α -亚麻酸，可用于药物和药理研究，也便于人们研究它们的自动氧化和稳定性；开发高纯度 α -亚麻酸制剂，将其作为保健食品、功能饮料添加剂和医疗药品，有巨大的市场价值和经济效益。

项目研究了橡胶籽油的脂肪酸乙酯化技术；冷冻处理和包合技术；分离纯化 α -亚麻酸技术；对分离出的 α -亚麻酸进行微胶囊化；并进行产品稳定性测试。

橡胶籽是天然橡胶产业的副产物，橡胶籽已成为我省的优势资源之一。从橡胶籽油中分离和制备高纯度 α -亚麻酸，对橡胶籽资源的开发利用，拓宽 α -亚麻酸新来源具有积极意义。

三、成果的技术指标及先进性

项目的主要技术指标：1、橡胶籽油，多不饱和脂肪酸（亚油酸和亚麻酸）质量分数 $>90\%$ ；2、 α -亚麻酸 $>80\%$ ；3、 α -亚麻酸收率 $>50\%$ 。

完成情况：1、 α -亚麻酸含量：85.6%；2、亚油酸含量：8.3%；3、 α -亚麻酸收率：55.4%。

项目主要创新点：（1）利用海南丰富的橡胶籽资源，制备具有广泛市场需求的 α -亚麻酸，开辟 α -亚麻酸新的植物资源。（2）生产工艺集成创新：将冷冻处理、包合、络合等脂肪酸富集工艺有机结合起来，生产 α -亚麻酸，有效地降低了生产成本，显著地提高了产品质量。

四、技术成熟度

已通过实验室小试。

五、应用情况

无。

六、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

七、联系方式

成果完成单位：海南省粮油科学研究所

联系人：张红建

联系电话：15289719320

电子邮箱：584564173@qq.com

联系地址：海南省琼海市内环街 125 号



多不饱和脂肪酸分离试验



α -亚麻酸微胶囊化

40 . 高含油料加工关键新技术及标准化安全生产

一、成果来源及评价

来源于“十一五”国家科技支撑项目、国家“863”项目。完成单位：山东鲁花集团有限公司、江南大学。

二、主要技术内容及对行业的意义

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、成果的技术指标及先进性

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 B₁ 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 16 000 t 左右，减少油脂精炼下脚料 5 万 t 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

联系电话：0510-85917806

电子邮箱：wxg1002@qq.com

联系地址：江苏无锡蠡湖大道 1800 号江南大学国家工程实验室 B2206



获奖证书



花生油产品

41 . 干法活化食用油脱色吸附材料

一、成果来源及评价

来源于“十二五”国家科技支撑项目。完成单位：江南大学、合肥工业大学、淮阴工学院。

二、主要技术内容及对行业的意义

获 2014 年国家技术发明二等奖。关键技术及创新点如下：

☆ 发明了凹土超低量酸挤压捏合、中温解聚扩孔干法活化改性技术，开发了食用油脱色专用的低活性度吸附材料。

☆ 发明了符合凹土吸附特性的食用油预脱-复脱两步脱色工艺及折流装置，显著提高了脱色效果和食用油品质。

☆ 发明了凹土多元复合改性技术，开发了深度吸湿系列干燥剂产品，实现吸附材料增值。

三、成果的技术指标及先进性

与传统的油脂吸附剂生产工艺相比，硫酸用由每吨产品 500 kg 降到 2 kg，废水排放量由 60 t 降到零，同时使生产成本降低了近 50%，设备投资降低近 30%；与传统油脂吸附剂产品相比，滤饼残油由 25% 降到 15% 以下，脱色后食用油保质期可延长 10% 以上。

四、技术成熟度

产业化应用。

五、应用情况

项目成功培育了盱眙欧佰特粘土材料有限公司、盱眙博图凹凸棒高新技术开发有限公司、江苏省淮源矿业有限公司等 7 家省级高新技术企业。

六、成果转化造价与投资预算

2000 万元~3000 万元。

七、成果应用案例

在盱眙欧佰特粘土材料有限公司、盱眙博图凹凸棒高新技术开发有限公司、江苏省淮源矿业有限公司、江苏澳特邦非金属材料有限公司、江苏神力特矿业有限公司、江苏省华源矿业有限公司和盱眙中源新材料科技有限公司等 7 家省级高新技术企业应用，总加工能力达到 23 万 t，近三年新增利税近 1.8 亿元。

食用油脱色专用吸附剂产品经益海嘉里集团、中粮集团、美国嘉吉粮油、山东渤海实业

等企业使用后表明，凹土吸附产品具有吸附容量大、活性度高、过滤速度快的特点，脱色后油品风味和氧化稳定性得到了较大改善、不易发生回色回味。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

联系单位：江南大学

联系人：王兴国

联系电话：0510-85917806

电子邮箱：wxg1002@qq.com

联系地址：江苏无锡蠡湖大道 1800 号江南大学国家工程实验室 B2206



获奖证书



食用油脱色吸附材料及脱色前后食用油

42. 高品质米糠油精炼新技术开发与标准化生产

一、成果来源及评价

来源于“十一五”国家科技支撑项目、江苏省科技成果转化专项、黑龙江省科技专项。获2014年中国粮油学会科学技术二等奖。主要完成单位：江南大学、黑龙江万禾园油脂有限公司、江苏金太阳油脂有限责任公司。

二、主要技术内容及对行业的意义

分别以浸出米糠混合油、四级米糠油、含油蜡糊为原料，研究和突破米糠油连续化混合油精炼新工艺、多级分子蒸馏精制技术、乙酸乙酯多级逆流萃取糠蜡/油分离技术等3项关键技术；建立米糠油酸值测定新方法，设置合理的特征质量指标，实现高品质米糠油标准化生产。

三、成果的技术指标及先进性

(1) 以一蒸米糠浸出混合油为原料，进行混合油精炼，显著改善油品色泽和精炼效果，成品油满足国家一级标准，精炼率提高2%，皂脚含油降低9%。(2) 以四级米糠油为原料，突破多级分子蒸馏精制技术，开发出谷维素高保留(80%)的一级米糠油。(3) 以脱蜡的蜡糊为原料，采用乙酸乙酯三级逆流萃取技术，得到四级米糠油和精糠蜡，糠蜡熔点 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ ，得率70%。(4) 碱性蓝为指示剂的米糠油酸值测定新方法误差小于0.05%。

四、技术成熟度

产业化应用。

五、应用情况

在江苏金太阳油脂有限责任公司、江苏欣盛植物油脂有限公司、黑龙江万禾园油脂有限公司规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

约1 000万元。

七、成果应用案例

在江苏金太阳油脂有限责任公司建成50 t/d米糠混合油精炼生产线1条，在江苏欣盛植物油脂有限公司建成20 t/d米糠油多级分子蒸馏精炼新工艺生产线1条，在黑龙江万禾园油脂有限公司建成5 t/d乙酸乙酯逆流萃取新工艺生产线1条。新工艺在生产成本、产品品质等方面优势明显。3家企业近三年新增利润10 142.71万元，新增税收5 951.43万元。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：金青哲

联系电话：0510-85328112

电子邮箱：jqzwuxi@163.com

联系地址：江苏无锡蠡湖大道 1800 号江南大学国家工程实验室 B2206



米糠油

43. 大豆深加工产物综合利用技术

一、成果来源及评价

依托国家高技术研究发展计划（863 计划）以及北京市科技计划项目等项目，该成果已授权/申请多项国家专利，部分成果已成功实现产业化，并已通过科学技术成果评价，完成科技部科技成果登记，科技成果达到国际先进水平。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用先进的生物技术从大豆中获得大豆分离蛋白、大豆浓缩蛋白、大豆肽、卵磷脂、大豆多糖等多种产物，提高了大豆深加工和综合利用的整体水平。通过该技术不仅可以创建节约型社会，改善国民膳食，提高全民的健康水平，还可以引领和带动食品加工产业发展，促进食品产业升级。

三、成果的技术指标及先进性

大豆分离蛋白：耗能低、纯度高、口感好；大豆浓缩蛋白：新的生产工艺、废水少；大豆肽：纯度高、大分子蛋白质和游离氨基酸含量少；此外包括卵磷脂、大豆多糖等均满足国家标准。成果经鉴定达到国际先进水平，产品应用前景广阔。

四、技术成熟度

全部技术已形成产品，部分技术已成功实现产业化。

五、应用情况

已实现技术转让或实际应用。

六、成果应用案例

该成果已在诺利如一（北京/安阳）生物科技有限公司、江苏隆力奇生物科技股份有限公司等几十家企业取得了可观的经济效益和很好的社会效益。

七、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可。

九、联系方式

成果完成单位：北京工商大学

联系人：刘新旗

联系电话：13810459423

电子邮箱：liuxinqi2002@hotmail.com



44 . 干式冷凝真空系统

一、成果来源及评价

本成果来源于农业科技成果转化资金项目《油脂干式冷凝真空脱臭系统的转化》(2012GB24490615),被认定有利于提升我国油脂加工企业综合节能和环保技术水平。本成果已申请实用新型专利《油脂干式冷凝真空脱臭系统》(ZL2011 2 0334550.9)。

二、主要技术内容及对行业的意义

本成果通过管式冷凝器、罗茨真空泵组、冷冻机组组建油脂脱臭真空系统,将脱臭馏出物以“干式冷凝”形式冻结,然后解冻,循环操作,实现油脂精炼的节能环保生产。

本成果获得第十四届中国国际高新技术成果交易会优秀产品奖。

三、成果的技术指标及先进性

本成果油脂精炼规模为400t/d,实现蒸汽用量节约88%,用水量节约80%,污水量减排90%,以“干式冷凝”创新形式实现节能环保效果,处于国内行业领先水平。

四、技术成熟度

本成果技术成熟,已经达到产业化生产阶段。

五、应用情况

本成果将进行推广以实现规模化生产。

六、成果应用案例

本成果在江苏、甘肃等多家油脂精炼线得到推广应用,实现降低蒸汽用量及用水量,并有效降低污水量排放,节能减排效果显著。

七、联系方式

成果完成单位:无锡中粮工程科技有限公司

联系人:周人楷

联系电话:0510-85860380

电子邮箱:wuxilky@163.com

联系地址:江苏省无锡市滨湖区惠河路186号



干式冷凝真空系统应用现场之一



干式冷凝真空系统应用现场之二

45. 超低熔点棕榈液油产业化技术

一、成果来源及评价

已工业化生产出碘值 70、熔点低于 5 °C、棕榈酸含量低于 35%的低熔点棕榈油产品，其熔点之低已达到了目前工业化生产水平的极限。获得专利 1 项（ZL201019102017.7）。项目获得天津粮油学会 2015 年度优秀科技项目一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

一是进行产品组分的研究，包括脂肪酸组分，甘三酯组分等的研究，通过对组分研究，评估生产高碘值液态棕榈油的可行性；二是进行晶型的研究，研究棕榈油的结晶机理，晶体之间如何影响，如何将凝固后难以解冻的稳定晶体转化成凝固后易解冻的不稳定晶体。

三、成果的技术指标及先进性

研发棕榈育种、种植、培育方面的农业技术，提高棕榈产油得率；

工业化生产第三代特级棕榈液油，且将冷冻试验目标控制为-3 摄氏度，5.5 小时；

利用现有的干法分提棕榈油技术及设备，将技术应用于其他油品，并通过生产设备研发改进提升现有产品生产加工工艺；

开发棕榈园智能化管控平台，降低人员成本及管理盲区，提高种植园收果量。

四、技术的成熟度

对原有技术车间进行了重新设计和改造，配合实验室进行分提中试试验。

五、应用情况

通过超低熔点棕榈液油产业化技术开发及应用，目前公司可生产 24 度棕榈液油、18 度、8 度的棕榈超级液油的棕榈油系列产品，以及碘 70 特级棕榈液油，并能根据客户要求生产出不同熔点的棕榈油产品，成为国内棕榈油加工企业中产品最齐全的企业。

六、成果应用案例

在经济效益方面，从原料种植园智能化管理系统建立，到品牌包装油产品向纵深及广度多元化发展，再到保证产品质量的快速检测方法，预期包装油实现销售收入 10 亿元。

七、联系方式

完成单位：天津聚龙嘉华投资集团有限公司

联系人：王志刚

联系电话：15922148543



分子蒸馏设备



超声波结晶反应器

46 . 大豆磷脂生产关键技术及产业化

一、成果来源及评价

完成了“七五”、“八五”国家重点科技攻关、“九五”国家重点工业性试验、“十五”国家农转资金、“十一五”国家支撑计划及省、部级磷脂相关研究课题 18 项。开发出磷脂系列产品，形成了具有我国知识产权的磷脂加工产业体系，扭转了磷脂产品完全进口的局面，消除了由油脚废弃和生产黑脂酸带来的污染，促进了我国大豆加工业的技术进步。

“大豆磷脂生产关键技术及产业化开发”获 2010 年国家科学技术进步二等奖，“大豆磷脂系列产品开发及工业化技术”获 2009 年中国粮油学会科学技术一等奖；“食用大豆磷脂的研制”获 1992 年商业部科技进步二等奖；“大豆磷脂综合深加工”获 2001 年吉林省科技进步三等奖；“大豆油磷脂精制及质构化食品”获 1998 年国家粮食储备局科技进步三等奖。

二、主要技术内容对行业的意义

在“七五”期间，利用大豆油加工下脚料，生产出了食用级浓缩磷脂、粉末磷脂。建成我国第一条粉末磷脂生产线。

在“八五”期间，利用国产磷脂原料，采用国产设备，生产出我国自己的质构化产品（大豆磷脂软胶囊和 50%（PC50）的磷脂酰胆碱）。

在“八五”科技攻关基础上，“九五”通过国家重点工业性试验项目“大豆磷脂综合深加工”项目，建立了国内首批工业化生产大豆磷脂生产线。

在“十五”期间，通过国家农业科技成果转化基金项目，首次在国内建成微胶囊大豆磷脂、改性磷脂、高纯度磷脂产品生产线。

三、成果的技术指标及先进性

突破了非水化磷脂生物转化及大豆磷脂加工过程微杂分离、浓缩磷脂脱除甘油酯、复杂脂质组分分离及外源性热源物质净化、化学和生物酶定向修饰 4 项自主核心技术。

开发磷脂产品指标达到国外同类产品指标。

四、技术的成熟度

技术已产业化，可以开发系列磷脂产品。

五、应用情况

大豆磷脂生产关键技术先后在上海金伴药业有限公司、吉林惠泽磷脂有限公司、大连华农豆业集团、大庆日月星有限公司、河南粮油阳光油脂集团、新疆石河子汇昌豆业有限公司、辽宁天丰粮油工业有限公司等单位建立相关生产线 46 条。

六、成果转化造价与投资预算

日产 1 吨粉末磷脂生产线（不含辅助设施，厂房），投资概算 500 万元人民币。

日产 10 吨浓缩磷脂生产线（不含辅助设施，厂房），投资概算 500 万元。

100 万盒磷脂软胶囊生产线则根据自动化程度不同造价从 300 万元到 1300 万元不等（不含空气净化设备，厂房 600 平方米按 gmp 装修费、中央空调费用估价 350 万）。

七、成果应用案例

上海金伴药业有限公司年产 200 吨粉末大豆磷脂生产线；大连华农豆业集团年产 100 万盒大豆磷脂软胶囊生产线；大连华农豆业集团年产 3000 吨浓缩大豆磷脂生产线；吉林省惠泽油脂有限公司年产 1500 吨浓缩大豆磷脂生产线；吉林省惠泽油脂有限公司年产 600 吨粉末大豆磷脂生产线；吉林省惠泽油脂有限公司年产 100 万盒大豆磷脂软胶囊生产线；吉林省惠泽油脂有限公司年产 50 吨大豆磷脂酰胆碱生产线；大庆日月星有限公司年产 300 吨粉末大豆磷脂生产线；大庆日月星有限公司年产 100 万盒大豆磷脂软胶囊生产线；大庆日月星有限公司年产 1200 吨浓缩大豆磷脂生产线；大庆日月星有限公司年产 300 吨化学改性磷脂生产线；河南粮油阳光油脂集团年产 4000 吨大豆浓缩磷脂生产线等。

八、成果转化的合作方式

转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发、委托开发均可。

九、联系方式

完成单位：河南工业大学科技处



大庆日月星粉末磷脂车间分离工段



项目开发的磷脂产品样品



项目开发的磷脂软胶囊产品样品（吉林惠泽磷脂公司）



谷克仁教授 2011 年 1 月 4 日在人民大会堂国家科学技术奖励大会



47 . 大豆精深加工关键技术

一、成果来源及评价

“九五”至“十一五”国家、省部级 21 个课题支持，其中包括国家“十五”重大科技专项、国家“十一五”重大科技支撑项目、黑龙江省“十五”重大科技攻关项目、黑龙江省“十一五”重大科技攻关项目、河南省教育厅高校接触科研人才创新工程项目等研发的成果。

中国食品科学技术学会、中国粮油学会、中国食品添加剂和配料协会对项目评价：“该项目独创的具有自主知识产权的大豆精深加工关键技术成果达到国际先进水平，产品质量达到国外同类产品标准，打破了国外在大豆加工关键技术方面对我国的封锁，改变了国外大豆产品垄断我国市场的局面，推动了我国大豆加工行业的科技进步，提高了大豆加工的综合利用水平，延伸了大豆加工的产业链，取得了显著的经济和社会效益。”该项目获得国家科技进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

大豆是我国最重要的经济作物之一，是人类生存不可或缺的主要食品来源。大豆加工业与种植、养殖、化工和食品等行业紧密关联，是关系国计民生的重要产业。长期以来我国大豆加工业存在蛋白功能单一、高污染、油脂精炼过度、精深加工产品少、质量不稳定等突出问题，关键技术一度被美国 ADM、SOY-CENTRER、法国杜邦等国外公司所垄断。本项目通过采用生物技术、高效萃取技术、膜技术等现代高新技术，突破大豆蛋白生物改性、醇法连续浸提大豆浓缩蛋白、可控酶解制备大豆功能肽、超滤膜处理大豆乳清废水、大豆油脂酶法精炼、大豆功能因子产品开发等大豆精深加工共性关键技术，实现提质增效和技术创新，打破国外在功能性蛋白、油脂生物炼制、副产物综合利用方面的技术封锁，为我国大豆加工产业健康发展提供有力的技术和理论支撑，显著提升我国大豆加工业的核心竞争力。

三、成果的技术指标及先进性

1、功能性大豆蛋白加工关键技术：成功解决了功能性大豆分离蛋白产品加工、大豆乳清废水回收及反胶束分离大豆油脂蛋白技术，填补了功能性大豆蛋白产品空白。

2、醇法大豆浓缩蛋白连续浸出及改性技术：在国内首次研发并应用复式萃取器和双螺旋挤压式溶剂脱除设备，成功实现了酒精浸提大豆浓缩蛋白的连续性和高效率；实现醇法大豆浓缩蛋白过渡态大豆蛋白结构修饰与分子重组改性。

3、大豆功能肽加工关键技术：首次提出了通过物理预处理技术手段结合调整大豆蛋白溶液体系环境参数，提高大豆蛋白的酶解敏感性和目标肽含量的目的，结合膜分离技术实现了大豆功能肽的高效制备和显著提高产品的功能性。

4、大豆油脂酶法精炼与改性关键技术：仅用酶法脱胶后大豆油含磷量为 9.0mg/kg，脱色后磷含量降至 5 mg/kg，联合固定化酶技术可使酶回收率高达 80%，酶活保留率高于 80%，酸价降低至 0.92 mg KOH/g，成品油得率达 97.05%。

5、大豆生物活性物质高效提取关键技术：研发大豆异黄酮、皂苷、低聚糖、活性纤维等大豆生理活性物质连续梯度高效提取技术，集成化学、吸附、膜分离与层析纯化技术，制备出高纯度高活性产品。

四、技术成熟度

技术已投产，主要产品包括：功能性大豆蛋白、乳清蛋白、大豆蛋白材料、功能性浓缩蛋白、醇法浓缩大豆蛋白、大豆功能肽、大豆精炼油、大豆生物活性物质系列产品等。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

功能性大豆分离蛋白、醇法浓缩蛋白及功能肽连续化生产关键技术成果转化造价费用约为 245 万元，生产线建制投资费用预计为 2400 万元；大豆油脂精炼技术成果转化费用约为 57 万元，生产线建制投资费用预计为 700 万元；大豆生物活性物质系列产品成果转化费用约为 66 万元，生产线建制投资费用预计为 1000 万元。

七、成果应用案例

项目研发的具有自主知识产权并处于行业领先水平的新技术装备已在全国 18 家企业得到推广应用，建立生产线 45 条，包括山东谷神集团、广州合诚生物科技股份有限公司、哈高科大豆食品公司、黑龙江双河松嫩大豆生物公司等，累计创经济效益 64 亿元，其中 9 家企业近三年新增利税 7.1 亿元，创汇 2.1 亿美元。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让。

九、联系方式

成果完成单位：东北农业大学

联系人：江连洲，13904652669，jlzname@163.com；

王中江，15045631517，wzjname@126.com



大豆油酶法精炼车间



复式萃取器



国家奖励证书

48 . 油茶产业提质增效关键加工利用技术

一、成果来源及评价

针对油茶加工产业中存在的采后处理工业化程度低、油品单一、剩余物利用层次低等技术问题。研究了茶油品质形成的机制和规律，开发了营养风味保全油，并制定了相关的技术规程。该成果于 2010 年获湖南省自然科学二等奖。开发的全油茶粕制备植物源新农药“螺枯威”获第七届中国农药技术创新贡献奖（2014 年）。该成果于 2011 年由湖南省科学技术厅组织鉴定，达国际先进水平。以该成果为核心内容的“油茶副产物综合利用集成与示范”于 2013 年获梁希林业科技二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

该组合成果有二项获省（部）级二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

总体指标处国内领先水平。

四、技术的成熟度

五、应用情况

油茶粕生物农药的开发为中国油茶的副产物开辟了一条利用新途径，同时为水稻福寿螺的防治提供了替代生物农药，为稻米的无公害生产提供了有效保证。

六、成果转化造价与投资预算

具体按开发内容定。

七、成果应用案例

无。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发、委托开发。

九、联系方式

成果完成单位：中南林业科技大学

联系人：钟海雁

联系电话：0731-85623073

联系地址：湖南省长沙市韶山南路 498 号

项目及产品获奖：



三、粮食仓储物流科技成果

1. 平房仓绿色储粮横向通风成套新技术

一、成果来源

粮科院发明专利（粮仓横向通风方法及其系统. 200910085093. 2009），在“十一五”国家科技支撑计划（滚动）课题四“储备粮堆湿热调控减损关键技术和设备研究与示范”、粮食行业公益专项课题“储粮机械通风工艺技术参数控制模型及效能评价研究”资助下完成。2014年10月通过国家粮食局组织的19位国家粮食仓储领域的专家鉴定评审。

本成果涉及相关发明专利4项，实用新型专利2项。

二、主要技术内容和对行业的意义

平房仓绿色储粮横向通风成套新技术工艺设计。以新型平房仓横向通风系统为主，配套分体式谷冷通风、温湿水多参数粮情检测、多介质（环流充氮和食品级惰性粉等）害虫防治技术，实现平房仓机械化绿色生态储粮。

三、成果的技术指标

横向通风的途径比 $K < 1.2$ ，解决通风均匀性差问题；直径400~500 mm的通风道固定在檐墙上，腾出地面，解决进出粮作业布施通风地上笼劳动强度大问题，同时，机械化进出粮效率提高2~3倍，降低进出粮作业成本。

秋冬季粮面薄膜密封也能通风，不仅降低了通风作业劳动强度，而且，整个储藏周期均不需揭膜，显著减少了储粮水分损耗，储粮减损降耗50%以上。

横向通风的单位粮层阻力是竖向通风的50%~80%，通风路径横向（18~36 m）是竖向（6~8 m）的3~6倍，通风空气介质与粮粒的湿热交换明显比竖向通风充分，通风节能约20%。

成果推广应用后减少化学药剂的使用剂量20%以上，采用绿色储粮技术，保证粮食品质，保护劳动者健康；节能降耗明显，谷物冷却成本降低20~40%。

四、创新性和先进性

1. 取消地上风道，高大平房仓进出仓效率提高2~3倍，高大平房仓进出粮全程机械化成为可能；

2. 有利于减少人工作业量和改善作业环境，消除作业隐患；

3. 提高通风和冷却的效率和均匀性，降低低温储粮能源消耗，减少水分损失；

4. 采用横向通风系统和环流系统，能够有效的提高以富氮低氧、食品级惰性粉气溶胶为代表的储粮新技术的应用效果，有利于减少化学药剂的使用量，实现绿色储粮。

5. 突破粮堆湿度在线检测技术难题、采用温湿度一体化集成粮情检测和云图分析技术后，

可以真正实现粮情数据全面监测。

五、应用情况（实际应用、技术转让、规模化生产）

成果经过实验室、小试、中试和示范，已形成成套工艺技术和产品，完成 21 m、24 m、27 m、33 m、36 m 的大跨度平房仓稻谷横向通风应用；在杭州开展 6 期上千人的技术培训、推广应用粮库 40 多家，应该规模 30 万 t 储粮。产业化已经完成，技术应用成熟。

六、成果应用造价与投资预算

新仓建设，老库改造等项目应用“平房仓绿色储粮横向通风成套新技术”的造价和投资概算约为 140 万/5 万吨仓容，以及向成果拥有单位支付少量的实验测试、应用指导和技术培训服务费用。

七、成果应用案例

主要应用于平房仓改造或新建项目。在下列单位应用，取得良好经济效益，浙江省储备粮管理公司省粮食局直属库（18 m）、中穗粮食储备库（18 m），河北清苑国家粮食储备库（21 m）、福建省储备粮管理有限公司漳州直属库、安徽现代粮食物流中心（27 m）、浙江省温州市粮食收储中心粮库（33 m）、凌海市粮食储备库（36 m）。

浙江省储备粮管理有限公司应用本成果，进出仓效率提高 1 倍，通风单位能耗下降 74%（稻谷），通风失水减少 16%，环流熏蒸作业施药结束 3 h 后达到要求。

八、成果转化的合作方式

为新仓建设，老库改造等项目的“平房仓绿色储粮横向通风成套新技术”提供绿色储粮工艺的方案设计和投资概算，以及实验测试、应用指导和技术培训。

九、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：曹阳

联系电话：010-58523665

电子邮箱：cy@chinagrain.org



图1 平房仓横向通风应用实景

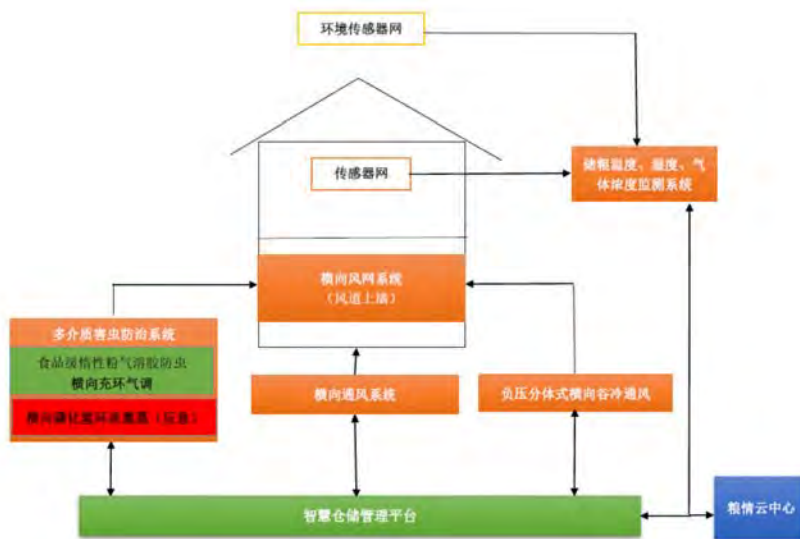


图2 平房仓横向通风集成新技术拓扑图

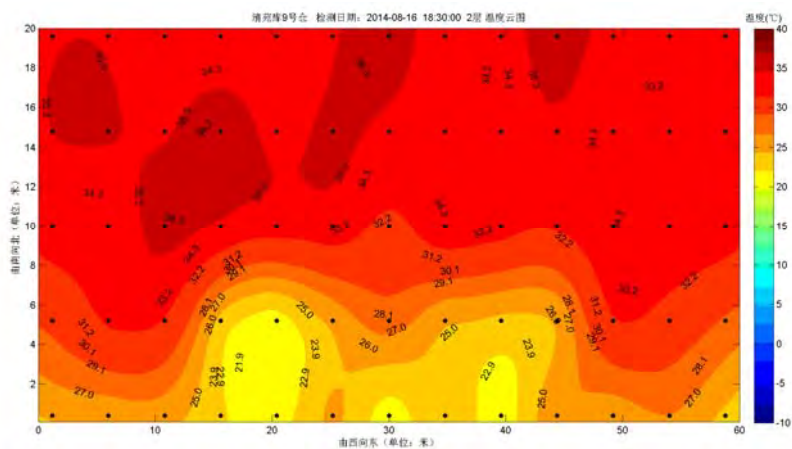


图3 温度云图

2. 氮气气调储粮技术

一、成果来源及评价

中储粮总公司项目和“十一五”国家科技支撑计划储备粮减损新技术研究与示范项目相结合的结果。该成果获得中国粮油学会 2013 年度科学技术一等奖。技术成果中粮仓气密改造技术“一种粮仓覆膜密闭系统”获得发明专利 ZL201010549997.8。

二、主要技术内容及对行业的意义

氮气气调储粮是从空气中分离出高浓度氮气，通过粮库地下预埋的供气管道，充入气密性达标的粮仓中，置换出粮堆内的氧气，长期保持高浓度氮气，在粮堆内形成不利于害虫、霉菌生长繁殖的生态环境，减弱粮食自身的呼吸代谢，实现虫霉物理防治、延缓粮食品质劣变、抑制发热生霉等安全储粮目的。适用于粮库稻谷、玉米和大豆等粮种的绿色储藏。通过改变粮仓生态环境，达到杀虫、抑菌和延缓储粮品质陈化，降低生态环境污染，增加储粮经济价值，从而实现安全、绿色储粮目的。技术成果包含氮气气调储粮防虫、品质变化规律等基础数据参数，氮气气调储粮成套工艺，节能化储粮专用制氮设备，气密等相关工艺材料，建立了一套专有的氮气气调储粮技术体系和应用工艺，优化了气调储粮工艺，提高了充气效率，有效整合了资源、有效地降低了建设和运行成本，实现了粮库粮食绿色保质储藏。该成果获得中国粮油学会 2013 年度科学技术一等奖。

三、主要技术特点

该技术具有绿色、高效、节能、环保等特点。

四、成果的技术指标及先进性

1. 首次将气调和控温有机结合并大规模应用于粮库的粮食储藏，采用高浓度氮气有效代替了化学药剂防治储粮害虫，实现了绿色储粮。
2. 首次开发了适用于储粮专有的氮气发生设备(变压吸附制氮机)。氮气出口浓度 99.5%，
3. 创新研制了“一种粮仓覆膜密闭系统”。
4. 优化提出了抽气强排法工艺。
5. 开发了气调储粮智能管理系统。通过对制氮设备与储粮工艺有机融合，把储粮工艺以控制软件方式写入，实现了智能化控制，提升了气调储粮智能化水平。
6. 首次实现了气调储粮规范化。编制了《氮气气调储粮技术规程》、《氮气气调储粮工程设计规范》、《气调储粮安全标志》三个企业标准，提升了技术应用规范化。

五、技术成熟度

该技术成果目前已形成有制氮机、气密材料和槽管、气调储粮智能控制系统等产品，技

术成果已大规模推广应用。

六、应用情况

随着制氮技术的快速发展，中央储备粮南京直属库和广西防城港国家粮食储备库分别在2004年和2005年开始实仓应用试验，试验效果良好。中储粮总公司于2007年启动氮气气调技术推广，并不断扩大。截止2012年，已在19个分（子）公司的141个直属库完成了1010万t仓容的氮气气调储粮工程建设。目前该项目还将进一步推广应用中，该项目使我国气调储粮技术实现了跨越式的发展，技术应用达到了国际领先水平。

七、成果应用案例

2008年总气调储粮规模为68万t，玉米一般储藏1~2年，稻谷储藏2~3年，小麦储藏3~4年，大豆储藏1~2年，平均按2年储藏期计算，即每年可为产业链下游企业提供采用气调储粮技术的绿色食品原料约34万t，每吨增收约40元，2008年将增收1360万元。

八、成果转化的合作方式

无。

九、联系方式

成果完成单位：中国储备粮管理总公司、中储粮成都粮食储藏科学研究所、广西中储粮仓储设备科技有限公司、大连力德气体分离技术有限公司

联系人：李克强

联系电话：010-68776849



图1 氮气气调充氮图片



图 2 氮气气调储粮制氮设备

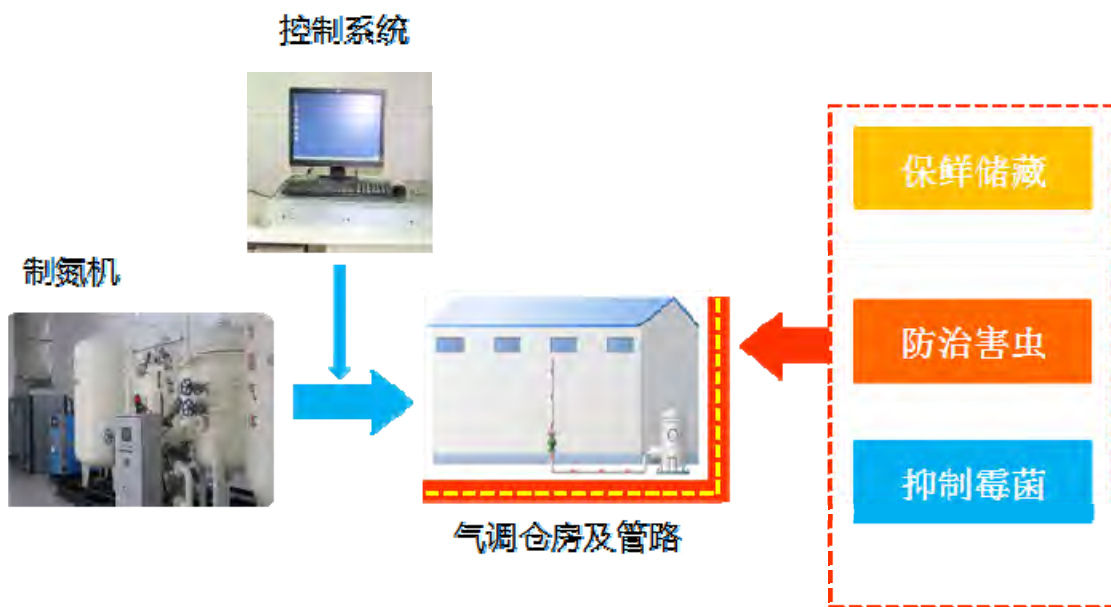


图 3 氮气气调储粮技术工艺

3. 高大平房仓优质稻控温储藏技术

一、成果来源及评价

《高大平房仓优质稻控温储藏技术》是2011年湖北省科技厅承担支撑课题《优质稻谷储藏技术研究与应用》开发的成果，于2015年7月通过鉴定，专家一致认为该成果属国内领先水平，推广应用前景较好。

二、主要技术内容及对行业的意义

高大平房仓优质稻控温储藏技术利用“秋冬季节降低基础粮温，形成冷芯，春季隔热延缓粮温上升，夏季控制表层粮温”的方法。实现可控成本下优质稻安全储藏三年的目标。采用该技术可较好地保持优质稻的储藏品质和商品特性，每年可减少轮换费用，每斤稻谷销售收益可增加约0.1元，将促进优质大米的生产。同时，可使储粮熏蒸剂的使用量减少2/3，优质稻储藏更加安全卫生，达到绿色储粮的要求。

三、成果的技术指标及先进性

采用多种技术组合式控温，减缓了优质稻的劣变速度，并降低使用成本，使优质稻能作为储备粮长期储藏，达到保质储藏2年，安全储藏3年的目标。

确定了优质稻谷多种技术组合式控温储藏技术措施，较好地保持了优质稻的储藏特性和商品特性，即可增加销售收益，促进企业增值增效，又可达到绿色储粮的要求，降低优质稻的轮换费用。

四、技术成熟度

目前，该技术已进行实仓应用验证，较为成熟。

五、应用情况

该技术已进行实际应用，取得了较好的经济效益。

六、成果转化造价与投资预算

本技术仅需对原有高大平房仓进行隔热改造，并加装空调控温，按技术要求操作即可达到预期效果，单仓改造成本约为20万元左右。

七、成果应用案例

对荆门北郊国家粮食储备库一栋高大平房仓进行隔热改造后，采用空调进行控温，每年控温的成本约为1.43元/t，控温储藏优质稻谷每斤可增加销售收益约0.1元，去除控温成本后，按照推广应用仓储粮3212 t计算，总收益增加约63万元，同时可实现优质稻保质储藏

2年，安全储藏3年，降低了轮换费用，并且可使储粮熏蒸剂的使用量减少2/3，优质稻储藏更加安全卫生，达到了绿色储粮的要求。

八、成果转化的合作方式

成果转化为合作方式为成果许可。

九、联系方式

成果完成单位：湖北省粮油食品质量监督检测中心

联系人：田国军

联系电话：13554422465

电子邮箱：hb1j2004@163.com



墙体隔热改造，春、夏季延缓粮温上升



秋冬季节利用风机通风降低基础粮温，形成冷芯



仓内吊顶、安装空调及表面粗壳压盖，春、夏季阻隔外热，控制表层粮温

4. 粮食产后绿色储藏及烘储中心

4.1 水稻烘储中心

一、成果来源及评价

来源于公益性行业（农业）科研专项经费项目“适于不同区域农户小型储粮设施研究与示范推广”，本课题已通过验收。

二、主要技术内容及对行业的意义

主要由原粮卸料斗、振动清理筛、烘干机、钢板仓或简易房式仓组成，由输送机、提升机等设备连接组成成套设施，配套一定面积的作业场地，实现对收获后水稻原粮进行清选、烘干和短期贮藏处理。其中关键设备设施为烘干机和钢板仓或简易房式仓。通过本设施的建设和使用，既能有效地降低收获后水稻因干燥和仓储条件不足导致的损失，又能有效地提高水稻品质。

三、成果的技术指标及先进性

本成果包括日处理 30 t 水稻烘储仓（钢板仓）和日处理 30 t 水稻烘储仓（简易房式仓）共两种规格型号。

四、技术成熟度

目前已经形成产品，开始示范推广。

五、应用情况

目前已经在多个省、市、示范点进行了实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

投资费用约 83.3~94.3 万元，预计投资回收期三年。

七、成果应用案例

本设施适用区域较广，我国南方各省水稻主产区均可使用。示范用户：湖南宁乡县雨杰农业科技合作社。基本投资：以 2 台日处理 15 t 批次循环式水稻烘干机和 750 m³ 简易平房仓为中心，配备清理筛、输送机、提升机、烘前仓等相应设备设施，总投资约为 80~90 万元。辐射半径：可辐射约 1500 亩的水稻种植面积（按年运行 30 天计算）。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式为交钥匙工程。

九、联系方式

成果完成单位：农业部规划设计研究院

联系人：沈瑾

联系电话：13601314503



4.2 玉米果穗烘储中心

一、成果来源及评价

本成果来源于公益性行业（农业）科研专项经费项目“适于不同区域农户小型储粮设施研究与示范推广”，本成果在课题验收通过同时获得成果验收报告。

二、主要技术内容及对行业的意义

主要由原粮输送机、斜床式玉米果穗烘干室、简易房式仓、玉米脱粒机、振动清理筛组成，由输送机连接组成成套设施，配套一定面积的作业场地，实现对收获后玉米果穗的烘干、中长期贮藏、脱粒和籽粒清选，其中关键设备设施为玉米果穗烘干室和简易房式粮仓。通过本设施的建设和使用，既能有效地降低收获后玉米因干燥和仓储条件不足导致的损失，又能有效地提高玉米品质。农户玉米干燥机和储粮仓具有重要的现实意义，是玉米储藏减损方面的重要成果。

三、成果的技术指标及先进性

玉米果穗烘干室批次处理量为 24 t，日处理量 24 t，降水幅度 12%；仓储面积大于 180 m²，原料堆高小于 2.5 m，仓容量 225 t，储藏期大于 6 个月。

四、技术成熟度

目前已经形成产品，开始示范推广。

五、应用情况

目前正在多个省、市、示范点进行了实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

投资费用约 40.8 万元，预计投资回收期三年。

七、成果应用案例

本设施具有一定通用性，我国东北和西北玉米主产区均可使用，特别适用于较高水分玉米（收获时玉米籽粒含水率高于 25%）。示范用户：陕西泾阳键滩粮食专业合作社。基本投资：以日处理 12 t 玉米果穗烘干室和 400 m³ 简易房式仓为中心，配备输送机，总投资约为 25~30 万元。辐射半径：可辐射约 300 亩的玉米种植面积（按年运行 30 天计算）。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式为项目设计。

九、联系方式

成果完成单位：农业部规划设计研究院

联系人：沈瑾

联系电话：13601314503



4.3 玉米籽粒烘储中心

一、成果来源及评价

来源于公益性行业（农业）科研专项经费项目：“适于不同区域农户小型储粮设施研究与示范推广”，本成果在课题验收通过同时获得成果验收报告。

二、主要技术内容及对行业的意义

主要由原粮卸料斗、脱粒机、振动清理筛、烘前仓、烘干机、钢板仓或简易房式仓组成，由输送机、提升机等设备连接组成成套设施，配套一定面积的作业场地，实现对收获后玉米果穗进行脱粒、清选、烘干和短期贮藏处理。其中关键设备设施为烘干机和钢板仓或简易房式仓。通过本设施的建设和使用，既能有效地降低收获后玉米因干燥和仓储条件不足导致的损失，又能有效地提高玉米品质。除用于玉米烘储之外，设施亦可用于小麦、油菜籽等粮油作物的干燥贮藏处理。

三、成果的技术指标及先进性

包括日处理 60 t 玉米籽粒烘储仓（钢板仓）、日处理 60 t 玉米籽粒烘储仓（简易房式仓）、日处理 100 t 玉米籽粒烘储仓（钢板仓）和日处理 100 t 玉米籽粒烘储仓（简易房式仓）共四种规格型号。

四、技术成熟度

目前已经形成产品，开始示范推广。

五、应用情况

目前已经在多个省、市、示范点进行了实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

投资费用约 89.4~124.8 万元，预计投资回收期三年。

七、成果应用案例

本设施具有一定通用性，我国黄淮海、东北和西北玉米主产区均可使用，特别适用于较低水分玉米（收获时玉米籽粒含水率低于 25%）。示范用户：吉林公主岭市刘房子镇万欣农民专业合作社。基本投资：以日处理 300 t 玉米籽粒烘干机和 3 000 m³ 简易平房仓为中心，配备清理筛、输送机、提升机、烘前、烘后仓等相应设备设施，总投资约为 170~180 万元。辐射半径：可辐射约 15 000 亩的玉米种植面积（按年运行 30 天计算）。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式为技术服务、项目设计或交钥匙工程。

九、联系方式

成果完成单位：农业部规划设计研究院

联系人：沈瑾

联系电话：13601314503



5. 基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台

一、成果来源及评价

2014年粮食公益性行业科研专项“粮食仓储管理物联网云服务应用研究”项目的研究成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台，主要基于由物联网网关设备采集的各项粮食仓储保管信息、气象信息、仓房信息等原始数据，在云端服务器进行解析和逐层分析，通过特定情境下的专家指导模型，用来指导粮库保管过程中的通风作业、熏蒸作业、虫害处理、安全生产等工作，优化仓储管理流程，减少仓储保管过程中人为因素造成的粮食损耗，提高粮食保管质量，增加经济效益，节能减排。

三、成果的技术指标及先进性

基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台，融入了物联网信息采集技术、大数据分析及算法、机器学习模型等，将前沿科技实际应用于指导粮食仓储保管一线工作，将差异性个人经验转化为普世性的规范知识，为粮食保管人员提供无差别服务。

该项技术应用推广之后，可以提高粮食仓储保管效率，减少由于操作人员知识水平有限导致的经济损失，实现高效、科学、绿色储粮管理。

四、技术成熟度

基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台系统架构部分已经开发完成，并完成网站备案手续，平台系统已经入试运行阶段。

五、应用情况

基于物联网的粮食仓储管理专家云服务平台，目前基于江苏地区储粮特性，已经建立中温高湿储粮生态区的稻谷仓储保管情境模型，包括通风作业指导、熏蒸作业指导、虫害处理指导、安全生产指导等功能，计划在江苏省、安徽省进行试运行。

六、成果转化造价与投资预算

无。

七、成果应用案例

无。

八、成果转化的合作方式

无。

九、联系方式

成果完成单位：航天信息股份有限公司

联系人：王义鸿

联系方式：15811400145

电子邮箱：wangyihong@aisino.com



6. 粮食收储第三方储粮技术装备

一、成果来源及评价

随着城镇化进程的加快，农民新收获粮食的销售、储藏方式发生了重大变化，即由传统集中销售向常年均衡销售转变，由种粮农民直接到粮站销售，向在家中或田间地头销售给粮食经纪人转变，由分散化粮食生产向种粮大户土地流转的转变，由此催生了由粮食专业合作社、种粮大户、家庭农场、粮食经纪人组成的“代耕代收、统防统治、烘干储藏”农业服务，具体到粮食产后就是粮食销售、仓储第三方服务，使得同时兼备除杂、降水、输送、仓储为主的粮食储粮新机具需求逐渐强烈。

该成果已被国家粮食局科学研究院相关专家的验收。

已授权专利：一种环保干燥储粮仓 ZL201220028368.5

二、主要技术内容及对行业的意义

对粮食专业合作社、种粮大户、粮食经纪人等第三方粮食收储服务团体来说，由于粮食收购数量大、市场价格因素等原因，在粮食卖出之前可能需要进行短期的中转存储，以往通常采取露天堆放、装袋码堆或者简易房存储，既没有相关的科学储粮措施也没有配套的粮食中转设备，更没有专业的储粮人员，使得粮食收割漏捡、储藏霉变、搬运抛洒、虫害鼠害造成的损耗数量很大，据统计，我国一年产后损耗的粮食超过 700 亿斤，接近我国粮食总产量的 6%，相当于产粮大省吉林省一年的粮食产量。粮食产后损耗已成为影响我国粮食安全的重要因素。

因此，急需研制一种造价低、自动化程度高、储粮安全、使用寿命长、储量适中、配套完善的科学储粮集成设备，直接面向第三方粮食收储服务团体。

以降低粮食产后储粮损耗和储粮成本为目的，研制一套性价比高、适用于大农户储粮的一体化设备，容量 400 t，包括清理系统、烘干系统、输送系统、清仓系统、通风储粮系统、粮情检测系统、电器控制等 7 大系统。

三、成果的技术指标及先进性

主要内容及技术指标：

1. 一套 400 t 仓容的平底利浦仓，运用镀锌板螺旋碾压成型技术及特殊涂层技术，增加墙体强度和隔热效果。仓容 400 t（小麦）或 300t（稻谷），进粮口高度 9 m，出粮口高度 0.9 m，粮食进、出仓速度 50 t/h，进仓粮食含杂率 < 0.9%，粮食最低储藏年限 1 年，通风风量 6 300 m³/h，烘干 5 t/h，便携式粮情检测等。

2. 集成配套各种机械设备、电气设备、控制系统、检测装置、监控装置及技术服务，包

括清理系统、烘干系统、输送系统、清仓系统、通风储粮系统、粮情检测系统、电器控制等 7 大系统，满足粮食出入仓、清理、烘干、储藏的需要，完善通风管道及通风设备，使粮食在钢板仓内长期处于 5~25 °C 的理想储存温度内。

四、技术成熟度

目前系统已在湖北省建设了多个示范点。

五、应用情况

产品已进入实际应用阶段。

六、成果转化造价与投资预算

预计共需要资金 1 000 万元。

七、成果应用案例

目前已经在湖北荆门黄集粮站进行了试点，得到了用户的好评。

八、成果转化的合作方式

可采取项目合作开发的方式。

九、联系方式

成果完成单位：湖北叶威（集团）粮油机械有限公司

联系人：蔡军

联系电话：13339753588





7. 粮食安全保障数字粮库关键技术

一、成果来源及评价

基于“十一五”国家科技支撑计划重点项目“粮食宏观调控信息保障关键技术研究及示范”(2008BADA8B00)、国家信息化试点项目“基于RFID的区域粮食流通管理”以及国家物联网重大应用示范工程“国家粮食储运监管物联网应用示范工程”课题研究形成的成果。制定地方标准3项,分别为粮食流通信息基础数据元规范(DB32/T 2629-2014)、粮库信息化建设技术规范(DB32/T 2630-2014)、储备粮可视化管理系统功能规范(DB32/T 2631-2014)。

二、主要技术内容及对行业的意义

1. 主要技术内容、作用、对行业的意义

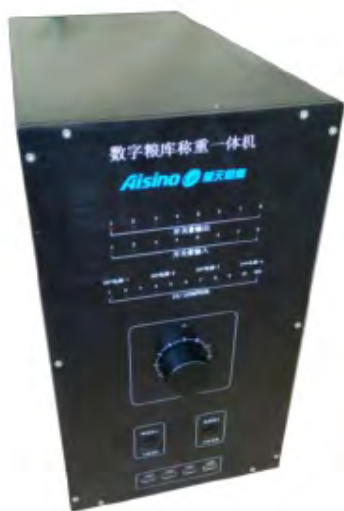
数字粮库系统所需配套硬件较少,投入成本低廉,模块配置灵活,可以远程维护;系统以RFID卡为介质,在确保符合规范作业的前提下,优化作业流程,减少作业时间,系统稳定性高,适应于大规模、多批次粮食出入库旺季使用。

2. 获奖情况

2015年度《中国粮油学会科学技术奖》二等奖,2015年度《江苏省科学技术奖》三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

数字粮库系统提供粮食购销报港、化验、称重及结算等环节的一站式服务。



地磅称重一体化控制设备



车辆标签锁



四、技术成熟度

本系统已进入示范性应用建设末期，并逐步开展产业化推广。

五、应用情况

项目应用于“国家粮食储运监管物联网应用示范工程”及江苏省“数字粮食”工程，在江苏 13 个地市的 46 个粮库应用。

六、成果转化造价与投资预算

粮库快速收储系统所需硬件设备详见下表：

信息点	所需设备	说明
检化验及称重	普通 PC 电脑 1 台，打印机一台，13.56M 读卡器一台（选配）	每个需要信息化的地磅点，都需要一套设备；如果地磅点没有称重仪表，需要配置仪表。
结算	普通 PC 电脑 1 台，扫描枪 1 把（选配），13.56M 读卡器一台（选配）	在检化验称重和结算环节都实时连入库内局域网的情况下，可以不用配置 13.56M 读卡器；否则需要在以上两个环节各配置一台读卡器。

具体的成果转化造价及投资预算需要依据收储库及粮库仓容、仓型以及库点场地面积等具体信息进行精确计算，对 2.5 万 t 以下的粮库进行数字粮库系统建设，粗略估算需要投资约 10~40 万元。

七、成果应用案例

成果应用于粮库信息化建设。

1. 应用案例及单位详见下表：

序号	应用案例	单位
1	基于物联网的现代粮食仓储物流管理平台设备	张家港市粮食购销总公司
2	基于物联网的现代粮食仓储物流管理平台及设备采购项目	苏州市粮食购销公司（金仓库）
3	基于物联网的现代粮食仓储物流管理平台设备	江苏苏州国家粮食储备库有限公司
4	基于物联网的现代粮食仓储物流管理平台及设备采购	江苏省白鹭洲粮食收储有限公司
5	基于物联网的现代粮食仓储物流管理平台	昆山市粮油购销公司

2. 经济效益

10家示范库点，2012年、2013年、2014年的新增利润分别为约250万元、1122万元、1405万元，节支分别为50万元、300万元、288万元。间接经济效益：46个已建成数字粮库每年平均5万t粮食，由粮食品质提升带来每斤0.2元的经济效益，则3年间接经济效益为27.6亿元。

3. 社会效益

有效减少了陈化粮，损耗从5%降到1%以内，宜存率从67%提高到98%，储粮化学药剂使用量减少80%，成功解决了“人情粮”、“舞弊粮”、“转圈粮”、绿色储粮、在线清仓查库、常态化储备粮监管等行业难题，产生了可观的生态和社会效益。

八、成果转化的合作方式

数字粮库系统主要以技术许可、技术服务、联合实施及委托开发等方式进行成果转化及示范性应用。

九、联系方式

成果完成单位：江苏省粮油信息中心

联系人：潘迪

联系电话：18900668196

8. 无毒无残留防霉杀虫烟雾剂

一、成果来源及评价

本项目属生物防治应用技术研究领域，所述生物防治应用技术是 2014 年通过山西省科技厅鉴定的科技成果（植物源速效杀虫组合物及其制备方法），其核心是通过天然植物提取物与球孢白僵菌或苏云金杆菌或绿僵菌的组合，解决国内外生物农药杀虫作用迟缓的共性难题。

2013 年 4 月，山西科谷公司生产的白僵菌和苏云金杆菌农药获批农业部农药登记证书和国家发改委批准的全国工业产品生产许可证。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用“食品级杀虫原料”制成无毒烟雾剂防治粮食储存过程中产生的害虫和霉菌，其防治效果超过了剧毒农药磷化氢，经瑞士 SGS 测试证明，新发现的食品级杀虫原料完全无毒，其安全性和环保性非常优异。

粮食储存安全的威胁主要来自害虫（如玉米象、谷蠹、长角扁谷盗等）和霉菌，目前的防控技术主要依靠磷化氢杀虫剂和化学防霉剂，其防控效果虽然可靠，但是，长期使用易使害虫产生抗药性，同时容易对人和环境产生毒副作用与危害。本研究是用更安全、高效、经济的方式来解决该问题

三、成果的技术指标及先进性

（一）技术指标

1) 无毒的防霉杀虫烟雾剂杀菌防霉效果试验

无毒的防霉杀虫烟雾剂主要含有萜醌类、黄酮类、三萜类、甾醇类抗菌活性物质，采用卫生部 2002 年版《消毒技术规范》抑菌环方法和 MIC 最小抑菌浓度试验方法试验，证明该烟雾剂具有较强的抗细菌和抗霉菌活性，抑菌效果见表 2。

表 2 无毒的防霉杀虫烟雾剂的最低抑菌浓度（mg/mL）

细菌	MIC	霉菌	MIC
金黄色葡萄球菌	0.08	桔青霉	1
藤黄八叠球菌	0.4	黑根霉	1
短小芽孢杆菌	0.5	黄曲霉	0.5
绿脓杆菌	0.8	石膏样皮癣菌	0.5
痢疾杆菌	0.7		
沙门氏菌	0.8		

由表 2 可以看出，无毒的防霉杀虫烟雾剂对致病性细菌和霉菌均有明显的抑制作用，并

且，抑制细菌的作用大于抑制霉菌的作用。抑制 G+菌的程度大于 G-菌的程度，特别是对金黄色葡萄球菌的作用更为明显。

2) 无毒的防霉杀虫烟雾剂的安全性试验

2014 年经瑞士 SGS 国际公司对无毒的防霉杀虫烟雾剂化学成分的急性毒性检测，证明该防霉和杀虫活性成分急性毒性 $LD_{50} > 15\ 000\ \text{mg/kg}$ 。根据 GB15193.3-2003 急性毒性试验的毒性分级标准判别，该材料属无毒级物质。

(二) 创新性

采用梧桐叶、苦参碱、醉马草提取物和组合应用方法，实现了植物源杀虫剂的速效目标，有利减少虫害的抗药性。采用纳米高压乳化工艺和设备，使植物杀虫提取物的粒径达到 200~300 nm，提高了药效和利用率。杀虫速率达到或接近于化学农药的水平，为快速发展生物杀虫农药和消除化学残留奠定了基础。

采用梧桐、苦参碱、醉马草杀虫活性物与球孢白僵菌组合，具有生产和使用成本低廉的优势。举例：国家发改委 2012 年批准立项的《蛇床子素杀虫农药高新技术产业化项目》，每公斤蛇床子素成本 120 元，售价 200 元人民币。市售的苦参碱提取物，每公斤成本 110 元，售价为 240 元。本项目所用植物杀虫剂原料为梧桐叶，属于自然脱落的废弃物，每公斤仅 20 元，梧桐叶与苦参碱、醉马草的组合提取物成本仅 50 元，具有明显的性价比优势。

四、技术成熟度

已经完成小试，正在进行中试。正在申请发明专利。

五、应用情况

产品在山西金谷公司和晋中粮食局仓库进行应用试验。

六、成果转化造价与投资预算

风险投资 3 500 万元以上，后续商业转化 5 000 万元（不含土地和厂房土建成本）

七、成果应用

本项目可以应用于：粮储环境、中药材、食品原料等防霉杀虫。无毒烟雾剂经室内试验和研究证明，该产品急性毒性试验结果为 $LD_{50} > 15\ 000\ \text{mg/kg}$ ，属于无毒物质，对室内环境霉菌、细菌和虫害具有快速、可靠的杀灭作用，达到了磷化铝、敌敌畏乳油等化学农药和化学杀菌剂的作用水平，有望替代现有防霉技术。

本研究与其它技术配合后，可替代目前粮储系统使用氮气密封方式和化学环流熏蒸方式，既节省大量固定资产投资、降低运行成本，更利于实现粮储安全。

八、成果转化的合作方式

合作方式灵活，具体面谈。

九、联系方式

成果完成单位：山西巴盾环境保护技术研究所

联系人：王雪平

联系电话：13835468449

电子邮箱：WXP2415@126.COM

9. 粮食收储加工过程中真菌毒素在线消减技术及装备

一、成果来源及评价

1. 一种谷物灭菌搓揉除霉机，专利号：201610010847.7；
2. 一种快速消减小麦中呕吐毒素的方法，专利号：201410653961.2；
3. 一种在线检测玉米中黄曲霉毒素 B₁ 的检测仪及其检测方法，专利号：201510797987.9；
4. 一种快速检测黄曲霉毒素浓度的检测仪及其检测方法，专利号：201510798154.4；
5. 中国粮油学会科技成果评价，国际先进，证书：中粮油学评字[2016]第1号。

二、主要技术内容及对行业的意义

以在线方式消减污染粮食真菌毒素的技术和成套工程装备可实现粮食资源利用最大化，服务于国家粮食安全。

三、成果的技术指标及先进性

真菌毒素污染粮食刷光结果表明，超标3倍以内的原料的真菌毒素消减了70%~80%；超标3~5倍以内的原料的真菌毒素消减了80%以上。臭氧脱毒结果表明，120 min内超标3倍以内的试验原料的真菌毒素消减了75%以上。

四、技术成熟度

本技术已形成产品。

五、应用情况

本技术已规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

按年处理30万t原料进行估算，需占地50亩，建筑面积2万m²。另需原料缓存仓库、废料缓存仓库等配套设施，比重筛分设备、刷光设备、臭氧脱毒设备等。其中装备部分投资2000万元，建筑部分5000万元，其他费用等1000万元，总投资8000万元。另需流动资金3000万元。

七、成果应用案例

该成果能有效的消减粮食表面真菌毒素，目前刷光设备已应用于部分粮食生产企业，效果良好。真菌毒素污染粮食消减按每条生产线年产量7.5万t测算，加工成本小于80元/t。

以每吨粮食增效 100 元计，每条生产线每年预计至少可新增效益 750 万元。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学、鲁山万通通机械有限公司 联系人：陈正行

联系电话：13606198100 电子邮箱：zxchen2007@126.com

联系地址：江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800



真菌毒素污染粮食刷光设备



臭氧在线脱毒装备

10 . 农户玉米穗科学储粮仓

一、成果来源及评价

东北地区农户玉米穗储藏损失严重，为满足东北地区农户安全储粮的需求，减少农户粮食产后损失，吉林省粮油科学研究设计院根据东北地区气候特点和农户储粮习惯，开展农户玉米穗科学储粮仓的设计，经过论证和筛选，研制出农户科学储粮仓。获得农户科学储粮仓实用新型专利 1 项，农户科学储粮仓外观设计专利 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

自然通风降水的钢骨架金属网储粮仓。自然风可由储粮仓底部及四周进入粮仓，储粮仓采用彩钢瓦做顶盖可防雨雪，金属网结构保障了通风效果且防范了鼠雀和家禽，玉米穗入仓储存后损耗可降至 2% 以下，该储粮仓共有 12 m³、22 m³、30 m³、60 m³、120 m³ 和 150 m³ 等多种型号，其中 12 m³ 和 22 m³ 储粮仓列入了吉林省农户科学储粮专项工程。

农户科学储粮仓的广泛应用，减少了农户储粮损失，提高了农户科学储粮意识，保障了国家粮食安全。一方面储粮仓通过自然通风降水，减少了高水分玉米的烘干环节，节约了粮食烘干费用，减少了粮食烘干的煤炭电力等能源消耗，也减少了烘干尾气等的排放保护了环境；另一方面，农户储粮仓的应用减少了农户储粮损失，增加了粮食的有效供给，相当于再造了“无形粮田”，经济效益和社会效益非常可观。

三、技术成熟度

已形成产品。

四、应用情况

截至 2015 年末已在吉林省推广了 45.6 万套，减少吉林省玉米损失损耗约 8 亿斤，为吉林省农户增收约 13 亿元。

五、联系方式

成果完成单位：吉林省粮油科学研究设计院

联系人：胡韬纲

联系电话：0431-88581076，13756683267

电子邮箱：lkyhtg@163.com

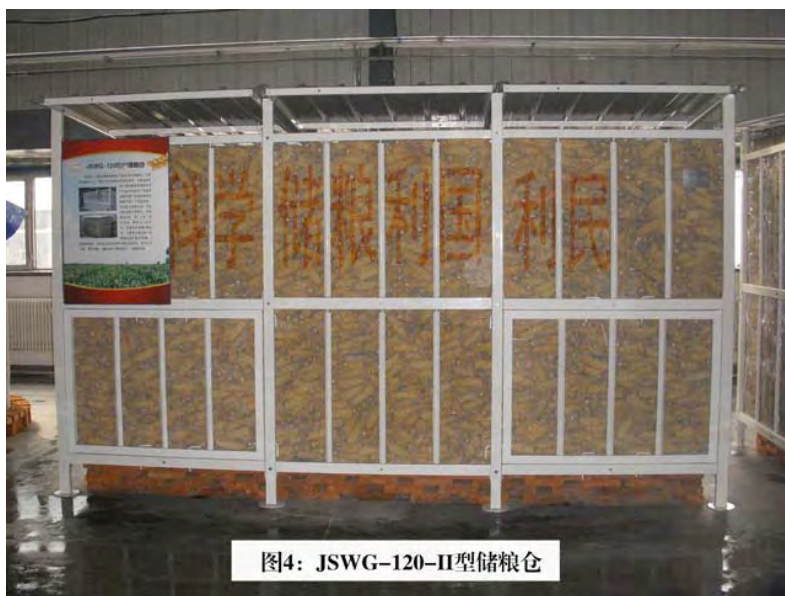


图4: JSWG-120-II型储粮仓



图2: JSWG-220-II型储粮仓



图3 JSWG-300 型储粮仓



图 4 JSWG-600 型储粮仓



图 4 JSWG-1200 型储粮仓



图 5 JSWG-1500 型储粮仓

11 . 农村科学储粮技术与设施

一、成果来源及评价

农村科学储粮技术与设施属于仓储与物流领域，成果来源于《适用于不同区域农户小型储粮设施研究与示范推广》（公益性农业科研专项 201003077）。授权发明专利 1 项（ZL200510010545.1），实用新型专利 3 项（ZL201220066219.8、ZL200520021321.6、ZL03260320.7），项目通过农业部组织的验收，取得丰硕成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

我国粮食收获以后，在进入流通以前的农民自储阶段，粮食损失巨大，达总产量的 8% 以上。农村科学储粮，保证粮食品质，促进农民增产增收，节能减排，有很好的社会效益和经济效益。

本成果荣获中国粮油学会科学技术奖一等奖、黑龙江省科学技术进步奖推荐、2016 年度国家科学技术进步奖推荐。

三、技术成熟度

农村科学储粮技术与设施的技术成熟度处于形成产品阶段。

四、应用情况

处于实际应用阶段。

五、成果转化造价与投资预算

造价与固定资产投资：按仓型大小，约 300 元/t 粮；需要的厂房、设备及配套设施：厂房 1 000 m²，剪板卷板铆焊，冲压。

六、成果应用案例

黑龙江中良仓储技术工程有限公司作为技术支撑单位在黑龙江农村科学储粮实验示范中心进行了应用示范。

以黑龙江省为例（全国农户储粮总量约为黑龙江省的 10 倍），建仓容 3 000 万 t，投资 140 亿元，15 年可见经济效益 1192.5 亿元，约每年 79.5 亿元。使用 15 年，共计储粮 45 000 万 t，按减损粮食 5% 计，则 15 年减少粮食损失 2 250 万 t。

七、成果转化的合作方式

成果转化合作方式为项目合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：黑龙江中良仓储技术工程有限公司 联系人：柳芳久

联系电话：13313629840 电子邮箱：fangjiuliu@sina.com

JSWD型钢网式矩形储粮仓采用国标角钢和方钢管做骨架，钢板拉伸网做仓壁，主要由仓体底座、两侧仓体、前后仓体、仓盖和支脚等部件组装式矩形仓，仓体结构合理。具有自然通风，降水防霉，安全保质，安装快捷，防鸡啄鼠咬，进出粮方便，利于环保等特点。

JSWD 型钢网式矩形仓多种仓型参数

序号	型号	容积 (m³)	储存玉米量 (吨)		外形尺寸	备注
			单	和		
1	JSWD-120-II	12	7.5	9.0	长 4m×宽 1.5m×高 2.3m	
2	JSWD-220	22	13.75	16.5	长 6m×宽 1.6m×高 3m	仓盖 3 种形式
3	JSWD-320	32	20	24	长 6m×宽 2.5m×高 3.24m	仓盖 3 种形式



典型成果实施图片



典型成果实施图片

12. 气密保温钢板筒仓

一、成果来源及评价

我公司自主研发生产的气密保温钢板筒仓及系列仓型，是在普通钢板仓基础上创新、升级形成的一种新仓型，该科技成果拥有多项专利，专利权归属哈尔滨北仓粮食仓储工程设备有限公司所有。获得专利主要有：气密保温钢板筒仓及其制造方法（CN201210477732）；粮仓无冷桥保温方法及其粮仓（CN200910073350）；气密保温钢板筒仓（CN201220622550）；分段集成气密保温钢板筒仓（CN201420613022）；带有加劲肋的双壁保温筒仓及制作方法（CN201310457692）；焊接式气密保温粮食筒仓（CN201320641459）；带有无冷桥保温装置的筒仓或罐体（CN201120283390）；粮仓无冷桥保温层（CN200920244283）。

二、主要技术内容及对行业的意义

气密保温钢板筒仓保温采用无冷桥保温技术解决了保温隔热问题；采用组合气密技术解决了气密性问题，使粮仓性价比有了大幅度提升。

当前国际杀虫技术的发展方向是绿色气调储粮：在仓内充入氮气或二氧化碳，形成缺氧环境，使害虫窒息死亡。我国粮食储藏技术也正由传统药物熏蒸杀虫向绿色气调杀虫储粮技术转变。气调储粮对粮仓气密性要求较高，一级粮仓气密性从 500 Pa 降到 250 Pa 半衰期要求达到 5 min 以上，传统技术很难达到上述要求。目前，我国气调储粮仓容数量仅为 1200 万 t，推广气调储粮技术的瓶颈是粮仓气密性达不到要求。我公司生产的气密保温钢板筒仓半衰期可达 10 min 以上，气密性完全可以满足气调储粮要求，同时，氮气、二氧化碳气体损失小，节约用量。

三、成果的技术指标及先进性

气密保温钢板筒仓：

采用专用保温材料替代传统的混凝土和粘土砖等高能耗建筑材料。隔热效果相当于 3 m 厚混凝土墙，保温隔热效果好，利于安全储粮，并可实现低温储粮。

采用无冷桥专利技术解决解决仓体导热冷桥问题。以 5 000 t 粮仓为例，气密保温钢板筒仓通过采用无冷桥专利技术，粮仓导热冷桥截面积仅为 0.1 m²，常规做法导热面积一般在 10~20 m²。

采用专利气密技术解决了钢板筒仓的气密问题

气密性半衰期 500 Pa 降至 250 Pa 为 10 min 以上。气密保温钢板筒仓在建设过程中无污染，使用过程中低碳环保，在节约土地、保温隔热、机械化程度、施工周期、运营成本等多项指标上优于传统仓型，工程造价比传统仓型低 50% 左右。目前气密保温钢板筒仓已发展形

成具有保温或气密保温功能的立筒仓和浅圆仓等系列仓型，以满足不同地区、不同储粮条件要求。

四、应用情况及应用案例

国内许多大型粮食企业如中储粮、中粮、京粮集团、益海嘉里、北大荒米业等都在使用，效果很好。



图 1. 中储粮山东分公司泰安直属库
5 万 t 仓储项目



图 2. 京粮集团（天津临港开发区）
油脂加工 9 万 t 仓储项目



图 3. 益海嘉里（哈尔滨）50000 t
大豆、稻谷



4. 云南昆明滇中粮贸 4 万 t
水稻、玉米仓储项目

五、联系方式

成果完成单位：哈尔滨北仓粮食仓储工程设备有限公司

联系人：张丽娟

联系电话：0451-84313838

电子邮箱：hrbbc@163.com

13 . JSWZ 系列大型组合式自然通风玉米果穗储粮仓

一、成果来源及评价

2013 年国家粮食公益性行业科研专项——《辽宁地区种粮大户高水分粮食储藏自然通风工艺技术及工艺研究》课题，研发了 50t 以上的 JSWZ 系列大型组合式自然通风玉米果穗储粮仓，适用于东北地区储存 28% 以下的高水分玉米穗，获得国家专利（专利号：ZL 201320831909.2）

二、主要技术内容及对行业的意义

该系列农户储粮仓以自然空气为介质，通过无动力立体自然通风工艺技术，在自然风力和风向反复变化的气候条件下，保证玉米在秋、冬、春季节缓慢均衡降水直至安全水分，避免了粮食降水不均匀等难题，实现了玉米果穗在储存过程中的通风、降水、防鼠、防霉目的，既可保证粮食质量，减少粮食损失，还可避免因粮食烘干环节而造成的环境污染。

三、成果的技术指标及先进性

以 JSWZ-1800 粮仓为例，长 18 m、宽 6 m、高 5 m，容积 180 m³，装粮量 70t；粮仓使用寿命 15 年，吨粮成本 70 元/年。

采用轴向和径向通风组合技术，达到自然通风降水防霉防鼠目的。积木式组合装配结构，适合于规模化生产；双仓体结构，稳定性强。



机械性能观测



安装自然通风管道的粮仓

四、技术成熟度

该粮仓经过多年实仓验证，粮仓结构安全，储藏玉米品质良好，可以形成产品推广应用。

五、应用情况

进入实际应用阶段，已具备规模化生产条件。

六、成果转化造价与投资预算

以 JSWZ-1800 为例，单仓造价 73000 元。

七、成果应用案例

该粮仓在辽宁昌图种粮大户刘文家、盘锦君地丰养殖种植专业合作社、宽甸县农业技术开发公司得到应用。通过测算，储存的玉米综合减少鼠害、霉变等损失，提高粮食品质及择机卖粮等因素，每仓每年可为农户增加经济效益 2 万多元。



辽宁昌图县应用现场



辽宁宽甸县应用现场

八、成果转化的合作方式

成果转化合作方式为项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：辽宁省粮食科学研究所

联系人：王德华

联系电话：024-86846608 13654958270

电子邮箱：wangdehua024@163.com

14 . 粮食仓储智能翻仓机

一、成果来源及评价

安徽云龙集团粮机公司生产和销售的智能翻仓机是我公司储粮保粮设施设备重要产品，先后荣获国家发明专利（专利号 ZL201020522882.5）、安徽省科学技术三等奖、安徽省 2013 年度重点新产品奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

智能翻仓机是本公司最近几年新研制的一种新型粮食仓储翻仓设备，具有自动化程度高、翻仓速度快、翻仓效果好等优点，可根据储粮高温层深度选择达到不同的翻仓深度，双机连接每分钟作业面积为 4 m²，国内首创，技术领先，大大提高作业效率，是储粮单位机械化作业的理想首选设备。产品优势为自动化程度高，可实现智能翻仓，无需大量人力，提高粮食翻仓效率，节约粮食翻仓成本；两台翻仓机可以连接在一起，增加翻仓作业面积，大大提高大型粮仓的翻仓效率；液压模具流线成型锻压，保证设备整体结构稳定；自动化持续特种焊接作业、等离子数控机床焊接工艺，提高焊接质量；采用加密烤漆不锈钢件，流水线组装，外形美观精巧。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：电机特效功率：4.2 kW；并机作业面积：4 m²/min；翻仓深度：500~3 000 mm；温度显示：智能即时显示翻仓区温度。

智能翻仓机的发明促使企业获得了“高新技术企业”，云龙粮机的云龙牌商标也被评为了“中国驰名商标”，此成果的转化合作方式也得益于项目合作开发，云龙粮机得到了中科大、合肥工业大学、中储粮沈丘直属库等各单位共同合作。

四、技术成熟度

成果已经批量生产，应用到全国部分粮库。

五、应用情况

此项科技成果已经量化生产，并且产品已经销售到全国部分粮库。应用单位有中央储备粮部分直属库、县市级粮食局、中粮集团部分分公司，据以上单位反馈，我们云龙粮机的智能翻仓机一经应用就大大降低了人力成本和人工翻粮的危险性，粮食翻仓后粮仓内温度和水

分明显下降，储粮安全时间可以大大延长。

六、联系方式

成果完成单位：安徽省界首市云龙粮机配套工程有限公司云龙粮机技术研发中心

联系人：司崇雷

联系电话：15856788969

电子邮箱：1204755440@qq.com

15 . 气调储藏专用制氮机

一、成果来源及评价

根据我国《节能减排“十二五”规划》的主要任务要求，中储粮总公司提出应进一步提高变压吸附制氮设备的氮氧分离效率。为此大连力德气体分离技术有限公司开发出了第三代储粮用高效节能变压吸附制氮设备，其平均能耗同比目前直属库使用的变压吸附制氮设备降低 15% 以上，已成功通过了化学工业气体质量监督检验中心和大连市产品质量监督检验所的检测。

二、主要技术内容及对行业的意义

1. 主要技术内容：

1) 全集成自动化控制智能型产品，人性化设计，能够做到无人值守，远程监控，故障、保养信息提示，大大减轻了仓储人员的工作量。

2) 高效节能，与传统工艺制氮机相比，在相同条件下，产气量大幅增加，大大降低了制氮机的运行成本，从而降低了储粮成本。

2. 作用与对行业的意义

第三代储粮用高效节能变压吸附制氮设备的研制成功，可解决常规变压吸附制氮设备在粮库使用中能耗高及智能化程度低的问题，推动了氮气气调储粮技术在我国粮食行业快速发展。有利于我国打破绿色壁垒，确立我国绿色、生态型粮食在国内、国际市场上的形象和竞争力，推动我国绿色储粮事业的发展，使我国的粮食储藏与世界发展趋势同步。

3. 获奖情况

2012 年 11 月，第三代储粮用高效节能变压吸附制氮设备通过中储粮总公司组织的专家组验收，验收专家一致认为该设备节能降耗明显，智能化程度高，性能稳定、可靠，结构合理，操作简便，建议在氮气气调储粮中推广应用。

2014 年 1 月，由力德公司参与的《氮气气调储粮技术应用工程》项目荣获中国粮油学会科学技术奖一等奖。

2015 年 7 月，因在氮气气调储粮专用制氮机开发方面的突出贡献，荣获中国粮油学会颁发的第二届全国粮油优秀科技创新型企业称号。

三、成果的技术指标及先进性

1. 主要技术指标

1) 配套 55 kW 空压机，变压吸附制氮设备

	第二代 PSA 制氮机	第三代 PSA 制氮机
型号	LDPN-220/99.5 HP-II	LDPN-250/99.5 HP-III
氮气纯度	99.5%	99.5%
氮气气量	220 m ³ /h	250 m ³ /h
占地尺寸 (含空压机)	10000×2000×2900	10000×2000×2900
重量 (kg)	~8000	~8000

2) 配套 75 kW 空压机, 变压吸附制氮设备

	第二代 PSA 制氮机	第三代 PSA 制氮机
型号	LDPN-310/99.5HP-II	LDPN-350/99.5 HP-III
氮气纯度	99.5%	99.5%
氮气气量	310 m ³ /h	350 m ³ /h
占地尺寸 (含空压机)	10500×2100×3300	10500×2100×3300
重量 (kg)	~10000	~10000

3) 配套 110 kW 空压机, 变压吸附制氮设备

	第二代 PSA 制氮机	第三代 PSA 制氮机
型号	LDPN-400/99.5HP-II	LDPN-460/99.5 HP-III
氮气纯度	99.5%	99.5%
氮气气量	400 m ³ /h	460 m ³ /h
占地尺寸 (含空压机)	11000×2300×3400	11000×2300×3400
重量 (kg)	~11500	~11500

四、技术成熟度

气调储藏专用制氮机经过几年的不断研发、改进, 技术已经非常成熟, 是我公司的标准化产品。现有移动式、固定式、膜制氮、变压吸附制氮、普通型、防爆型等多种系列产品供用户选择。

五、应用情况

迄今中储粮已开展气调储粮建设库点 150 多个, 建设规模超过 1000 万 t。推广应用区域由南方高温高湿地区逐渐向中部地区扩展, 储藏品种由稻谷逐渐扩展到大豆、玉米、小麦, 使我国的气调储粮技术实现了跨越式发展。氮气气调在中储粮的应用带动了整个粮食行业技术进步, 目前, 上海、福建、广东、浙江、广西、北京、山西等省市, 已有 50 多家地方粮库开始应用氮气气调储粮技术, 为全行业绿色储粮技术应用起到显著示范效果。第八届国际储藏物气调与熏蒸大会在成都召开时, 36 个国家的 100 多位外宾和 260 多位国内专家、学者对

中国气调技术取得的成果给予了高度评价。

六、成果转化造价与投资预算

造价总计：676000 元

其中：设备费：500000 元

试制费：40000 元

材料费：8000 元

测试试验费：35000 元

资料、印刷费 5000 元

会议差旅费：50000 元

燃料动力费：13000 元

项目管理费：25000 元

七、成果应用案例

气调储藏专用制氮机已在 150 多家粮库应用。

八、成果转化的合作方式

可采用项目合作开发或委托开发方式合作。

九、联系方式

成果完成单位：大连力德气体分离技术有限公司

联系人：王长存

联系电话：0411-8766 0817/130 5276 9324

电子邮箱：wcc@leader-gas.com



16 . 清理筛

一、成果来源及评价

自主创新研发的粮食清理筛，集初清与振动筛为一体，集成了十七项相关专利技术，解决大杂、小杂、粮食的筛选分离，并实现了巨大的处理量，在国内填补了高效、环保、可移动式大型粮食清理筛技术的空白，是我国粮食仓储和农业机械装备制造行业的一次重大技术创新。

清理筛已授权的专利如下：

- 一种大容量高效粮食初清筛 ZL200610018728. 2;
- 一种多管高效除尘器 ZL200720086857. 5;
- 一种旋风循环风选装置 ZL200920230020. 2;
- 一种偏心壳体式螺旋物料输送机 ZL200920230021. 7;
- 一种旋风循环除尘装置 ZL200920230022. 1;
- 一种清理筛环保除尘装置 ZL201020245594. X;
- 一种用于粮食清理设备的出料通道 ZL201320425081. 0;
- 一种用于清理设备的布料装置 ZL201320425037. X;
- 清理筛 201310478311. 4;
- 清理筛 ZL201320631672. 3;
- 清理筛 ZL201320631674. 2;
- 清理筛 ZL201320632556. 3;
- 清理筛 ZL201320632558. 2;
- 清理筛 ZL201320632561. 4;
- 一种快速分级的振动筛 ZL201520146853. 6;
- 一种新型环保清理筛 ZL201420690637. 3。

二、主要技术内容及对行业的意义

被清理的物料由均匀瀑布进料斗进入筛体内，经振动筛的筛理将物料中的大杂、小杂分离出来。筛理后的物料进入垂直风选器入料口，经风选后，将物料中的轻杂（谷壳）分离出来，并经垂直风选器上的排料绞龙排除，干净的物料落到输送机胶带上，经输送机转运输送到粮仓内。分离出的三种杂质经溜管排除机外。进料斗和出杂口溢出灰尘经二次除尘风机回收沉降，可以完全达到消除灰尘、清除大杂的要求。

目前我公司生产的清理筛清理效果是全国唯一达标产品，填补了国内高效、环保、可移动式大型谷物清理筛技术的空白，是我国粮食仓储和农业机械装备制造行业的一次重大技术

创新。

三、成果的技术指标及先进性

设备运用“振动与波”和“空气动力学”原理研发了移动式粮食清理设备，该设备将初清筛、自衡振动筛、高效除尘器、绞笼闭风收集系统、二元沉降系统和移动行走机构六种设备有机组合。可实现粮食颗粒分级、清杂、除尘的功能，使其达到环保、高效、可移动、自动收集等效果；实现了产量大（目前每小时小麦处理量最高可达到 105 t）、除杂清理效果好（清理后粮食含杂率小于 1%），环保无尘污（作业现场空气灰尘含量小于 0.6 mg/m³）。

四、技术成熟度

目前已形成产品并在全国范围内大范围销售。

五、应用情况

产品已进入规模化生产阶段

六、成果转化造价与投资预算

项目总投资 5 000 万元，其中：固定资产投资 2 000 万元，辅底流动资金 3 000 万元。

七、成果应用案例

目前产品在粮食仓储及加工行业已有广泛的应用，产品占粮食仓储及加工行业 70% 以上市场，是中储粮总公司粮食清理设备入围产品，在中储粮份额达 90% 以上。

以每年销量 1 000 台，售价 10 万元/台计算，累计可实现年销售收入 10 000 万元，实现净利润 1696.8 万元，实现缴税总额 1438.1 万元。

八、成果转化的合作方式

目前本成果转化可采取项目合作开发的方式。

九、联系方式

成果完成单位：湖北叶威（集团）粮油机械有限公司。

联系人：蔡军

联系电话：13339753588



17. 履带式螺旋清仓机

一、成果来源及评价

该成果是“十二五”国家高技术研究计划（863 计划）“粮食储藏与物流技术及其配套装备研发”项目研究成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

履带式螺旋清仓机主要应用于浅圆仓散粮自流出仓后余粮的自动化清仓作业，该设备主要由中心转动支撑机构、螺旋清仓机构、履带行走驱动装置和仓外智能化自控系统等组成，产量可达 300 t/h，能够实现仓外自动控制、仓内无人管理，完全替代人工作业。该成果实现了浅圆仓散粮出仓过程余粮的机械化、自动化出仓作业，显著降低工人劳动强度、提高散粮出仓效率，对解决我国粮食物流落后状况、促进技术发展具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

适应仓直径达 30 m。具有以下特点：①通用性强，适用于所有平底圆仓，仓内无需作任何改造（新建仓无预埋，已建仓不改造）；②设备安装简单，仓内无需任何改造及辅助设施；③采用履带式行走装置，确保公转驱动力，国际首创；④实现浅圆仓仓内自动清仓，仓外自动控制；⑤技术水平接近国际先进。

四、技术成熟度

技术成熟，可实现产业化应用。

五、应用情况

该成果已在中储粮镇江直属库安装应用 1 台，已进行了 20 多次的实际生产清仓作业，应用效果良好，作业产量达到 300 t/h，应用仓直径 30 m。

六、成果转化造价与投资预算

成果造价：以仓直径 30 m 为基准，产量 100~300 t/h，单台设备造价 30~40 万元；

固定资产投资：100 万元。

七、成果应用案例

该成果适用于所有平底圆仓余粮的机械化、自动化出仓。在中储粮镇江直属库应用 1 台，产量 300 t/h，效果良好。应用仓仓容 1 万 t，仓直径 30 m，余粮约 3 000 t，采用人工铲车清仓，需工人 2 人，铲车一辆；完成清仓用时 2 天，人工费 3 000 元，油耗约 3 000 元。应

用该成果清仓，作业时间 10 小时，电耗 340 kWh，电耗成本约 340 元。

八、成果转化的合作方式

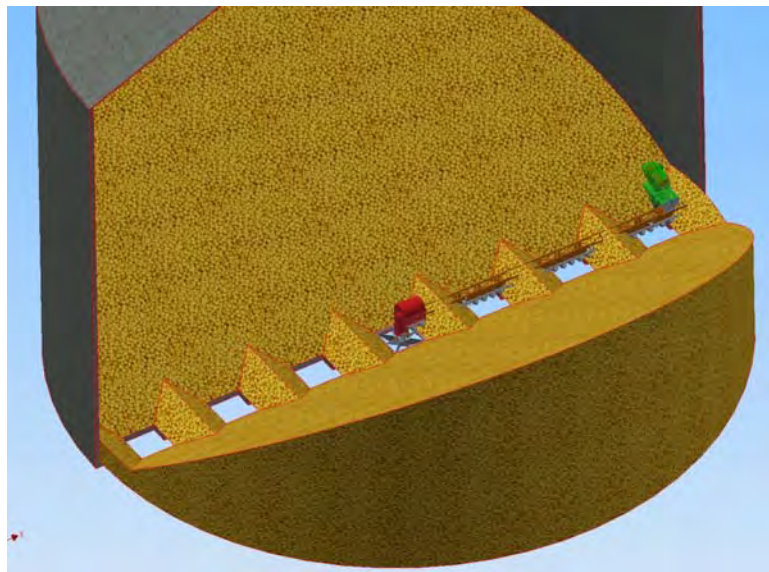
可采用成果（专利）转让或许可、项目合作开发等方式。

九、联系方式

成果完成单位：中粮工程科技（郑州）有限公司 联系人：辛烁军

联系电话：13838268946 电子邮箱：13838268946@126.com

联系地址：河南省郑州市南阳路 153 号



履带清仓机-安装位置模拟



新产品-履带清仓机-仓内安装完成



新产品-履带清仓机-出仓作业余粮效果



新装备-履带清仓机-出仓作业基本完成

18 . 5XF 型 150/180 谷物甄选机

一、成果来源及评价

5XF150/180 型谷物甄选机是针对目前粮食收购入仓时普遍存在原粮含杂严重超标的现状，为满足净粮入库这一市场需求而开发的新型大处理量、高性能指标、自主知识产权的专业机械设备。取得多项实用新型专利。（一种双筛组合请粮机，专利号：ZL 201520652276.8。一种清粮机机架车轮转向结构，专利号：ZL 201520652558.8。）

该机具有结构合理、技术先进、自动化程度高、工艺性能稳定等特点，可应用于各粮库、粮站作为原粮入库前的清理设备。

二、主要技术内容及对行业的意义

5XF150/180 型谷物甄选机，是结合传统的清理工艺及设备特点而研发的可移动式原粮除杂清理设备，是利用杂质和谷物在粒度和悬浮速度（比重）方面的差异，采用不同大小的筛孔筛板和利用风选原理而设计的。可以将含杂率 3%~5% 的原粮一机清理后达到含杂率 <1% 的原粮入库标准。具有杂质去除率高、运行平稳、能耗低、产量大、噪音小、密封性好、装拆维修方便快捷等特点。该设备即保证了清理效果，又体现了独特设计所带来的最大产量化，显现出清理能力和除杂效率的优良性能。该产品连续两次（2011 年、2012 年）获得湖北粮油精品展示交易会产品金奖。

三、成果的技术指标及先进性

当原粮含杂 5%~3% 时：

1. 产量 (t/h)：小麦 35~45；稻谷 25~35；玉米 45~55。
2. 大杂除净率：≥90%；小杂除净率≥70%；轻杂除净率≥80% 大、小、轻杂收集率≥98%；单机清理后粮食含杂率 <1%。
3. 能耗：9.24 kW。

该项目经武汉市科学技术局组织的鉴定委员会认真鉴定，项目产品为具有自主知识产权的创新成果，对于提升我国原粮甄选机的设计与制造技术水平具有重要作用，市场前景广阔，鉴定委员会一致认为其整体技术处于国际先进水平。

四、技术成熟度

项目技术经过多年的不断完善和改进，目前已形成产业化。

五、应用情况

已实行规模化生产，年产值逐年递增，取得明显社会效益和经济效益。

经济效益：

2013 年公司销售项目产品 60 台，销售额 600 万元，利润 50 万元。其中市内销售额 400 万元，利润 20 万元；市外销售额 200 万元，利润 15 万元，税率 13%。

2014 年公司销售项目产品 90 台，销售额 900 万元，利润 75 万元。其中市内销售额 600 万元，利润 50 万元；市外销售额 300 万元，利润 25 万元，税率 13%。

2015 年公司销售项目产品 120 台，销售额 1200 万元，利润 100 万元。其中市内销售额 800 万元，利润 70 万元；市外销售额 400 万元，利润 30 万元，税率 13%。

社会效益：

我国是世界上谷物类生产大国，年产稻谷、小麦和玉米总计 5 亿 t，谷物加工就成了我国粮食工业的一个重要组成部分。谷物加工对谷物的含杂量有严格的要求，含杂量过高会带来一系列的问题，严重影响加工。因此，谷物在入库前必须清杂，把含杂量降低到国标允许的范围。

本项目产品能充分满足这一需求，同时有着比现有谷物清理设备更好的清理效果和更大的处理量。本项目所带来的技术突破，不但能提高我国粮食加工水平，而且能提高粮食产品资源利用水平和企业经济效益，推动农产品加工机械制造业和农产品加工业共同的技术进步，其社会效益巨大。

从实际使用效果来看，该机处理量大，能一机清理达标，显著降低仓储企业的设备成本。在原粮入库的大处理量、短时间的情况下，大大加快原粮入库的过程，缩短排队等候的时间。由于设备使用量小，减少了电力的消耗，节约了人工费用，减轻了工人的劳动强度。自带的杂质收集机构减轻了作业现场杂质扬尘的现象，保障了操作工人的身体健康，社会效益十分明显。



5XF150/180 外形图

六、成果转化造价与投资预算

本项目因为公司平均每年销售数量在 100 台以上，为生产该项目产品的材料，人工及推广等相关费用每年都是 1000 万元以上，而且我公司目前还在研发该项目产品的 2 代 3 代升级产品，每年的研发费用及相关研发固定资产投入也在 150 万元以上。

七、成果应用案例

本项目是我公司提出的“原粮预处理”概念进一步延伸到产品，贯彻“提高成品品质从原粮预处理开始”的理念，把原粮入库前的质量把关定为了市场目标，通过提升主打产品的性能抢占市场的先机。近年来我们依托中储粮等大型国有粮库、粮站及粮油加工厂，在省内粮机企业中独树一帜，很快打开了市场，在省内粮食仓储系统获得美誉。现在我们以湖北为依托，正在向周边省份扩展，在安徽、江西、湖南、四川及云南都有了我们的客户，“原粮预处理”这一概念和“入库前粮食甄别清理”这一工序正在向全国延伸。目前该成果应用的主要大型单位有：中兴绿色湖北技术有限公司、湖北福星现代农业发展有限公司、益海嘉里（南昌）粮油食品有限公司、湖北省储备粮油管理有限公司和湖北省内外很多的大型国家粮食储备库。

八、成果转化的合作方式

目前我公司的成果转化合作方式主要是项目合作开发方式。

九、联系方式

成果完成单位	联系人	联系方式
中兴绿色技术湖北有限公司	王栋彪	18696230626
湖北福星现代农业发展有限公司	刘光润	13707292840
中央储备粮武汉直属库（黄陂滠口）	吕科长	13871185958
武汉蔡甸区粮食储备公司	代经理	13098879978
中央储备粮咸宁直属库	冯主任	18986625816
湖北省储备粮随州储备库有限公司	李家明	13387292336
湖北省储备粮随州储备库有限公司	李家明	13387292336
中兴绿色技术湖北有限公司	王栋彪	18696230626
湖北省襄阳杨庄粮食储备库	吴雁冰	13871776687
防城港益群贸易公司	马仁民	13977092870
潢川一七二六河南省粮食储备库有限公司	赵建民	13839778699
武汉国家交易中心有限公司	凌飞	18602706687
新洲区粮食收储经销总公司	秦科长	13207110315
余干县购销总公司乌泥中心库	周总	13907035429

成果完成单位	联系人	联系方式
新建县成新粮油加工厂	熊总	13755688139
十堰市粮油集团有限公司	赵兴元	13907288768
武汉市江夏区粮油收储总公司	蔡科长	15907125316
武穴市花桥粮食工业贸易公司（储备库）	吴有斌	13871965402

19. 中国粮食仓储行业淘汰甲基溴技术

一、成果来源及评价

该成果来源于中国粮食仓储行业淘汰甲基溴国际援助项目。获得中国粮油学会 2015 年度科学技术二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

该项目根据调研结合行业实际情况，确定了“磷化氢膜下环流熏蒸技术”和“磷化氢与二氧化碳混合熏蒸技术”作为甲基溴替代技术；编制了《粮食仓储行业淘汰甲基溴培训教材》、《粮食仓储行业淘汰甲基溴宣传手册——留住蓝天，享受阳光》；制作了《粮食仓储行业淘汰甲基溴多媒体教程》；先后 4 次国内培训和多次新技术研讨会，培训了 490 多名技术骨干；选择了 34 个粮库为设备援助示范库；国家粮食局会同环保部于 2006 年 9 月 26 日联合发布了《关于粮食仓储行业全面停止使用甲基溴的公告》（第 4 号），2007 年起粮食仓储行业全面停止使用甲基溴；对 34 个设备援助库点及部分非示范库的设备应用的熏蒸效果及害虫抗性情况的跟踪监测评价，提出了害虫抗性治理建议，为甲基溴的彻底淘汰提供了后期技术保障，并将报废甲基溴全部得了安全处理，彻底解决了安全隐患。制订了《粮油储藏熏蒸剂使用准则》（GB/T22497—2008）和《储粮化学药剂管理和使用规范》（LS1212—2008），建立了一套行之有效的监督管理机制，全行业甲基溴停止使用。

三、主要技术特点

该技术具有绿色、高效、节能、环保等特点。

四、成果的技术指标及先进性

通过该技术成果，履行了国际公约，融入到了全球保护臭氧层行动中；制定了《储粮化学药剂管理和使用规范》等相关粮食储藏技术和管理标准，促进绿色环保储粮；彻底解决了库存报废甲基溴的安全隐患，为其他储粮换血药剂安全储粮提供典型示范；通过替代技术的示范推广和应用，以及仓房硬件条件的改善，为抗性储粮害虫的防治提供了技术手段。

五、技术成熟度

该技术形成了多项标准，研究了形成了甲基溴替代技术，技术成果广泛应用推广到全国 128 个使用过甲基溴的粮库。

六、应用情况

该技术成果建立了 34 个淘汰甲基溴示范库，辐射带动了 94 个非示范库全面淘汰甲基溴，

并积极推广了替代技术。

七、成果应用案例

根据“替代技术（磷化氢膜下环流熏蒸技术和磷化氢与二氧化碳混合熏蒸技术）熏蒸、磷化铝仓内投药熏蒸、甲基溴熏蒸的成本之比为 4: 5: 8”，以 2003 年实际消耗甲基溴量 210t 为基数，2004 年至 2008 年合计淘汰甲基溴量为 898.4 t，费用约 2 516 万元人民币，由此可见采用甲基溴替代技术后，直接节约成本约 1 258 万元人民币。该技术成果有力推进了粮食仓储行业向绿色环保方向迈进，为我国履行国际公约保护人类生存环境做出了积极贡献，成为中国第一个向国际社会作出承诺的甲基溴消费行业。

八、成果转化的合作方式

无

九、联系方式

成果完成单位：中储粮成都粮食储藏科学研究所，国贸工程设计院，河南工业大学，国家粮食局科学研究院

联系人：李月

联系电话：028-87663533

20 . 在线无菌热包装与装备 在传统食品保鲜和工业化生产中的应用

一、成果来源及评价

成果是我公司通过自主研发完成的。已获授权的实用新型专利九项，发明专利两项。

二、主要技术内容及对行业的意义

在线无菌热包装保鲜技术，是食品在热制熟后，没有受到污染的情况下，进行了密封包装，包装时食品的温度大约 90 ℃ 左右。能使多汽蒸、烘焙、烙制、煮、卤制熟种面制食品、米饭及米制品、部分中式菜肴、肉制食品等在不用防腐剂的情况下，常温下保质期达 60 天以上。最终产品的包装形式有袋装和碗装两种，产品包装内商业无菌。

主食类产品，使用保温箱储运，在 20 个小时之内，产品温度在 40 ℃（外界温度 25 ℃）以上，无需复热即可食用。

以上技术和装备使用后，可以开发出营养平衡的方便主食食品、中小学生营养方便餐、应急食品、军需食品等。

“馒头工业化关键技术及装备开发”项目；已获得 2014 年度中国食品科学技术学会颁发的“技术发明”二等奖。

“保鲜馒头产品”项目；已荣获 2014 年度方便食品行业创新奖。

三、成果的技术指标及先进性

该技术成果所保鲜的产品，在不添加防腐剂的原则上，包装内可以达到商业无菌，为原始创新和集成创新成果。先进性体现在：

1. 节约生产用地，实现节能环保：

该技术工艺为热包装，除去了冷却工艺，就不需要建设冷却车间，以及相匹配的净化、制冷、排气设备，节约了设备使用时消耗的能源，同时也无污染物的产生，与现有工艺比较，能减少 30% 以上的厂房用地、能减少 35% 以上的能源消耗。

2. 保证了食品的安全性能：在线无菌热包装工艺，杜绝了所有微生物对食品的污染，同时也就杜绝了食源性疾病的发生。

3. 降低劳动力成本：除去了冷却工艺，节省了食品冷却所需的劳动力，与和现有工艺比较能减少 15% 以上的用工。

4. 降低了食品的浪费、提高了固定资产的利用率

5. 振兴传统食品产业，提高了传统食品的方便性、安全性、流通性、营养性；提升了产品的市场竞争力。

四、技术成熟度

该成果已在传统发酵类蒸制制熟面制品、烙制品、油炸制品、卤制品、焙烤制品已形成产品，在我公司已形成产业化，并实施推广。在保鲜碗装调理即食米饭和中式菜肴的开发方面，已进入中式阶段。保鲜调理即食面条工艺和小试产品研发已完成，工业化生产线正在研发中。

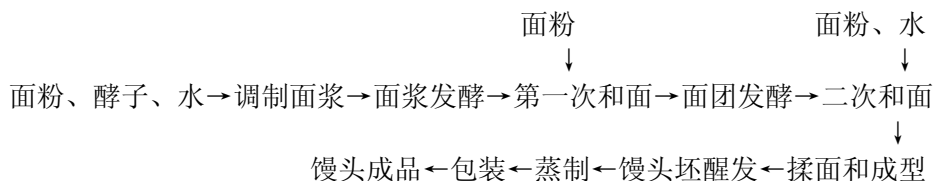
五、应用情况

我公司现已建成，保鲜馒头、花卷、荷叶饼生产线四条、保鲜碗装中式菜肴生产线一条、烙制面制食品生产线一条。现正在建设保鲜油炸、卤制生产线各一条。现已于多家食品加工企业，洽谈“专利技术和设备特许使用”事宜。在以上成果的研发和实施中，我公司现已投入资金 3600 余万元，保鲜碗装调理即食米饭、调理即食面条生产线的研究、中试到应用推广还需 2300 余万元的投入。

六、生产应用实施方案

以在保鲜汽蒸制熟发酵类面制食品生产工艺为例：

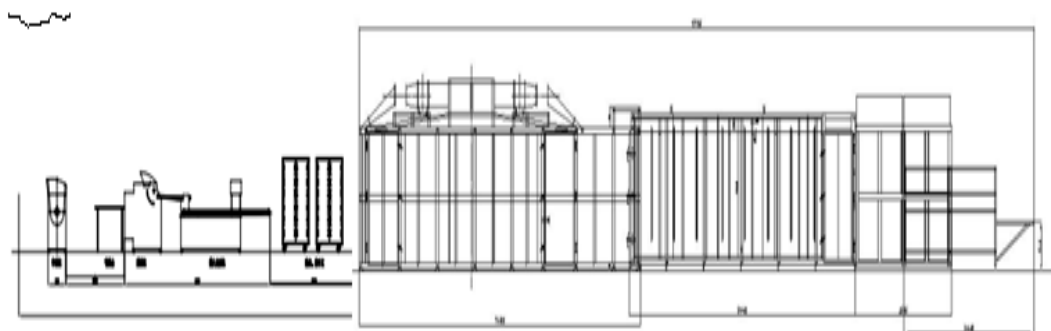
1. 工艺流程：



保鲜汽蒸制熟发酵类面制食品生产工艺图

2. 工艺方案：

- (1) 农家酵子筛选与培育具有风味独特、口感好的优点。
- (2) 食品三次发酵工艺具有形状立挺、工艺好控制、风味保持良好的特点。
- (3) 连续式蒸箱具有分段控温，隔段内热量利用率高，能耗低，微生物控制精准的特点。
- (4) 在线无菌热包装具有小环境无菌、控制精确、趁热包装等，杜绝了二次污染。
- (5) 常温保鲜技术，能实现食品在常温下保鲜期 90 天以上，且具有复热后口感好，淀粉老化现象不明显的特点。
- (6) 对于杂粮馒头工业化开发进行了系统试验，杂粮添加量可以达到 30%~40%，且不改变生产工艺，杂粮原料直观可见。



汽蒸制熟发酵类面制食品生产线示意图

长 35 m，宽 3 m，每小时可生产保鲜馒头 300 kg。生产线加工方馒头产品需 9 人。

七、成果转化的合作方式

专利设备的生产加工，以合资、许可等方式与国内相关设备生产企业进行合作生产。“线无菌热包装”专利技术和装备以合资、许可使用等方式向国内进行推广应用。

八、联系方式

联系人：张斌社

联系电话：13772756085，0913-3211998



专利杀菌净化、包装设备



专利蒸制、净化设备



专利醒发设备



揉面、分切、成型设备

21 . 高水分稻谷双塔串联式干燥机

一、成果来源及评价

成果来源于 2013 年度农业科技成果转化资金项目《稻谷收获集约化干燥技术与设备》。获得专利 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

主要用于南方高水分稻谷降水干燥，采用“双塔串联+五级逆顺流干燥+五级缓苏+单级逆顺流冷却”的干燥工艺和“大风量+大缓苏”的烘干方式，摆脱了常用设备“作业粗放、高耗能、低收益”的弊病，是保障粮食干燥品质，实现粮食产后增值的重要措施。

三、成果的技术指标及先进性

本技术设备比常规干燥设备减少用时 20%，24 小时内即可降水 20% 以上（34% 到 14%），同时保证干燥品质，爆腰率增值小于 1%。干燥费用比常规干燥机降低 20% 以上。

四、技术成熟度

成果已经通过正式验收，形成了产品，处于产业化初期阶段。

五、应用情况

设备已经小规模生产应用，正向大规模量产阶段过渡。

六、成果转化造价与投资预算

根据处理量不同，造价在 5~20 万元之间。根据生产经营规模不同，流动资产投资在 40~200 万元之间，需要普通厂房 2 000 m² 到 30 000 m² 不等。

七、成果应用案例

成果在四川羊马镇进行了实际应用，2015 年稻谷收获季节，干燥作业 12 天，共烘干稻谷近 600 t。干燥后稻谷色泽正常，爆腰率、破碎率较低。经用户统计比常规干燥设备提高效率 50%，降低运行费用 20% 以上，经济效益良好。

八、成果转化的合作方式

成果转化的合作方式可采取：成果（专利）转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发等多种方式。

九、联系方式

成果完成单位：中粮工程科技（郑州）有限公司

联系人：夏朝勇

联系电话：13783675015

电子邮箱：xycy702@126.com



新产品-高水分稻谷双塔串联式干燥机 1



新产品-高水分稻谷双塔串联式干燥机 2

22 . 稻谷不落地收割、散运及烘干技术

一、成果来源及评价

稻谷不落地收割、散运及烘干技术由湖北国宝桥米有限公司与国家粮食储备局武汉粮食科学研究设计院共同研发的技术科技成果，该成果减轻了农民的劳动强度，提高了劳动效率，降低了稻谷的二次污染，改变了传统的稻谷收割方式。该技术被湖北省认定为重大科技成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

通过机械联合收割、组织稻谷的散装运输，进入烘干塔进行烘干，将稻壳代替燃煤进行烘干，降低污染，同时对不同水分、不同品种稻谷的烘后变化（水分变化、稻谷品质变化、稻谷产生爆腰）和温度点控制难的特点控制烘干水分、温度、爆腰变化来降低稻谷的爆腰率，提高稻谷出米率。

主要作用：1. 降低农民劳动强度，提高劳动效率；2. 用稻壳代替燃煤，有效处理稻谷加工产生的副产品；3. 控制烘干相关技术参数，降低稻谷爆腰率，提高出米率；4. 直接烘干，规避了稻谷在晾晒过程中受到二次污染。

该技术机械化程度高，极大的减轻了农民的劳动强度。集约化程度高，有利于企业统一规范和操作，确保稻谷品质安全。节约耕地，减少粮食产后损失，利国利民，企业将在今后逐步增大不落地稻谷种植面积，发挥龙头带动作用，为新农村建设作出贡献。

该技术获得了中国粮油学会科学进步三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

烘干技术指标：为了保证稻谷烘后品质，减少爆腰率，必须采用较低的介质温度，一般在 50℃ 以下。对日处理量 400 t 稻谷的干燥流程，采用 40~45℃ 的热风温度，其爆腰率增值小于 3 个百分点。

四、技术成熟度

正在进行示范和产业化推广。

五、应用情况

目前公司将该技术用于 20 万亩稻谷基地的规划化生产。

六、成果转化造价与投资预算

必要投资烘干塔和仓库设备，费用 800 万元。

七、成果应用案例

湖北国宝桥米有限公司建立 20 万亩不落地稻谷基地，减去机械收割和散运费用，累计增收 1400 万元，带动的 3 万多农户，可户平增收 467 元，社会经济效益显著。项目对于企业来说，稻谷利用烘干设备进行烘干，每公斤稻谷的成本约为 0.026 5 元，这一费用企业将列入生产成本。由于不落地稻谷生产在销售价格上比一般产品高出 0.10 元/公斤，可增加销售利润 0.0735 元/kg，3.75 t 大米可增加利润 275 多万元，可为企业提高可观的经济效益

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资和项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：湖北国宝桥米有限公司

联系人：彭永洪

联系电话：0724-7321856

电子邮箱：gbqmbgs@163.com



通过散运车将稻谷从田间运到公司



散运稻谷到烘干塔下料口烘干



23 . 就仓干燥技术

一、成果来源及评价

成果来源于中澳合作项目“中国谷物就仓干燥”、中央级科研院所技术开发研究专项“新型就仓干燥技术及装备的研究开发”、国家科技支撑计划粮食丰产科技工程项目“长江中下游稻谷整仓干燥新技术开发与示范”、“稻谷收获集约化干燥技术和设备研发与示范”等课题研究基础上的产业化成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

就仓干燥技术是指将新收获的粮食存放于配备有机械通风系统的仓内，使用自然空气或加热空气作为干燥介质，对仓内高水分粮食进行机械通风干燥。成都储藏所通过项目研究开发了移动组合式立管空气分配系统，以组合立管的移动带动粮食干燥层的移动，有效解决了高粮堆粮食干燥水分分层和不均匀的问题，并通过系统集成，研究开发了干燥能力大、运行成本低、干燥品质好的分段式稻谷干燥技术及关键设备，可应用于高水分稻谷、玉米的整仓干燥，先后在四川、陕西、河南、上海、江西、湖北、重庆、广西等地建立就仓干燥示范库数十个，干燥粮食近百万吨。该技术为解决马路晒粮提供了技术手段，为我国规模化种植、机械化收割的粮食产后经济发展模式提供了技术支撑。“新型粮食就仓干燥技术及装备的研究开发”成果获得 2006 年中国粮油学会科技二等奖。

三、主要技术特点

该技术具有绿色、节能、环保等特点。

四、成果的技术指标及先进性

投资省，一般比同等规模的机械低温烘干一次性投入减少 30%~50%。干燥费用低，仅相当于机械烘干的搬倒费用。干燥能力大，以仓为单位，仓有多大，干燥能力就有多大。干燥品质好，干燥过程属低温缓速通风干燥，且采用高浓度臭氧抑菌，有效预防了干燥过程中真菌毒素的产生，品质保持好。干燥损失小，收获粮食直接进仓，干燥过程无搬倒。自动化程度高。作业过程计算机值守。节能环保，高效热泵，加热降温两用，整个干燥过程无废液、废气排放。

五、技术成熟度

该技术成果目前已规模化推广应用。

六、应用情况

该技术已具备了完善的设备和技术保障体系，先后在四川、陕西、河南、上海、江西、湖北、重庆、广西等地建立就仓干燥示范库数十个，干燥粮食近百万吨。

七、成果应用案例

2008年汶川地震之后，在成都市政府、市粮食局的大力支持下，先后在四川邛崃、都江堰、崇州等地完成了数千吨平均水分含量 18%~21%的稻谷就仓干燥，为解决灾后粮食安全储藏做出了积极贡献。

八、成果转化的合作方式

无

九、联系方式

成果完成单位：中储粮成都粮食储藏科学研究所

联系人：李月 联系电话：028-87663533



24 . 旋流式粮食干燥机

一、成果来源及评价

湖北叶威（集团）粮油机械有限公司前期在干燥领域做了大量的基础工作，包括搭建仿真模型、烘干理论分析、小型样机模拟等，现已成功完成了旋流式粮食干燥机的小型样机试制与技术验证工作。已申请授权专利 6 项。

二、成果的技术指标及先进性

技术指标：开发一种旋流式粮食干燥机，将粮食损耗由原来的 18%降低至 5%以内。形成新工艺 1 项以上，新技术 2 项，研发新装备 2 种。

创新点：利用内置式辐射加热器及径向通风悬浮的热碰撞原理，创制稻谷旋流输送变温智能干燥一体化技术与装备，跟踪干燥过程的中稻谷品质变化，解决东北高水分稻谷机械收获后的热捂黄变和不易晾晒储藏，传统较高温度的恒温干燥工艺和装备（较长的持续高温）造成稻谷加工难和食味品质下降显著，干燥后稻谷品质指标多变和不稳定，大米储藏运输销售等环节品质劣变风险大等难题。实现稻谷收获后及时智能变温干燥，解决晾晒和黄变严重等问题，显著改善干燥后稻谷食味品质。

先进性：（1）采用热辐射及热碰撞的烘干原理，径向热风烘干工艺。从热风 and 粮食的相对运动来看，在横截面是逆流，在轴向截面是顺流，相当于顺流、逆流交替作用。

（2）配套设备热辐射干燥系统、热能回收系统提供的热能，干净无污染，确保了粮食的卫生要求，保证粮食质量。

（3）配有自动控制系统，能够通过检测进出粮食水分及烘干终点水分要求实行自动控制。

三、技术成熟度

已形成产品，并在部分粮库进行试用。

四、应用情况

目前已形成系列产品并在部分粮库进行试用，试用成功后面向市场推广

五、成果转化造价与投资预算

项目总投资 5 500 万元，其中：固定资产投资 3 000 万元，辅底流动资金 2 500 万元。

六、成果应用案例

在部分粮库进行试用。

七、成果转化的合作方式

目前本成果转化可采取项目合作开发的方式。

八、联系方式

成果完成单位：湖北叶威（集团）粮油机械有限公司。

联系人：蔡军

联系电话：13339753588



25 . 连续干燥远程智能测控系统

一、成果来源及评价

吉林大学生物与农业工程学院粮食储运研究团队，在承担多项国家科技项目后，以产学研合作形式累计形成的创新成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

技术水平达到国际先进，获得吉林省科技进步一等奖。

1) 针对基于电和介电特性的粮食水分在线检测仪（电阻、电容和微波式），提出了在线自适应校正方法，不仅提高在线测控的精度和稳定度，而且克服了仪器开发过程中和使用过程繁杂的多状态多样本的标定的困难；

2) 针对连续式干燥装备，开发了风压辅助和多参数数据融合的粮食干燥过程检测、预测和控制方法，试验表明粮食水分的在线测控精度和稳定性达到 $\pm 0.5\%$ 和90%。

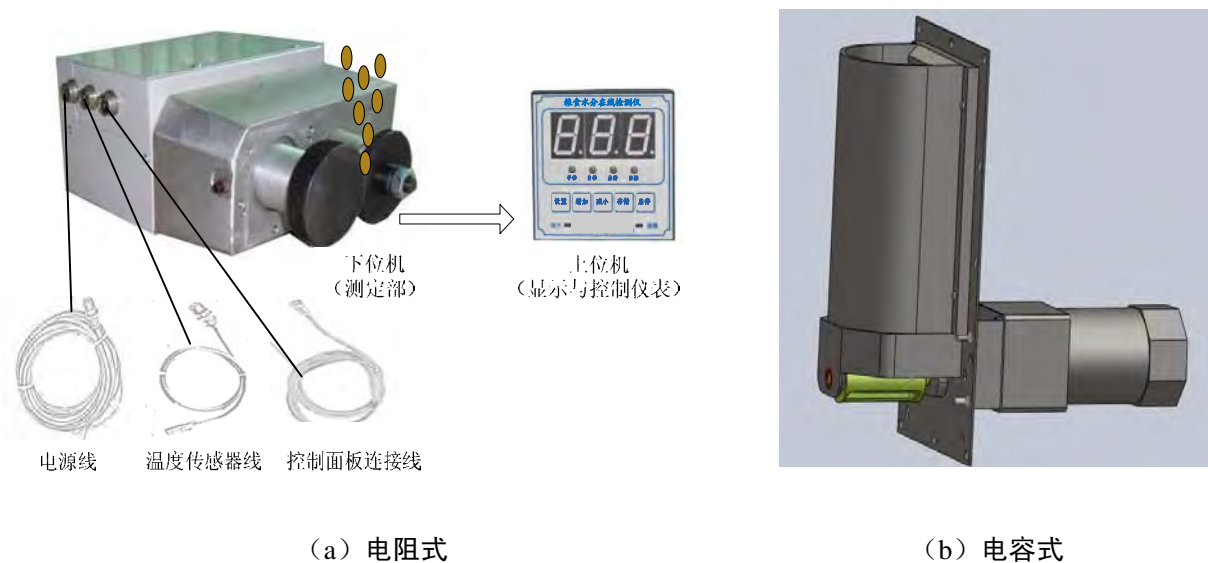


图1 部分水分在线传感器

三、成果的技术指标及先进性

1) 检测原理：综合参数

2) 检测方式：远程自动

3) 检测点数：对于连续干燥机，水分2点（电阻或电容），介质温度1~3点，粮食温度3~6点，环境和尾气温湿度2~7点，总重4~8点，料位2~3点；对于循环干燥机，水分1点（电阻或电容），介质温度1点，粮食温度1~3点，环境和尾气温湿度2点，总重4点，料位2点。

- 4) 控制点数: 1~4 点
- 5) 检测种类: 玉米、水稻、小麦等
- 6) 测控误差: 水份 $\leq\pm 0.5\%$
- 7) 测控稳定度: 水份 $\geq 90\%$
- 8) 温度误差: $\leq\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- 9) 适用机型: 连续式谷物干燥机

四、技术成熟度

已经产品化, 作为多个厂家各类干燥机的配套产品。

五、应用情况

已作为多家干燥机厂家的配套产品, 在全国推广应用。

六、成果转化造价与投资预算

产品转化造价: 全功能型 17.8 万元; 标准功能型 13.8 万元; 基本功能型 8.8 万元; 简易功能型 5.8 万元; 水分传感仪表 3.8 万元

投资预算 (不含专利转让费): 总投资 550 万元。其中, 机械设备 200 万元; 电子仪器仪表 100 万元; 流动资金 200 万元; 场地租赁 50 万元。

投资收益: 产值 1500 万元, 利税 700 万元。

七、成果应用案例

如图 2 所示是典型连续干燥工艺 (吉林省公主岭三和粮油贸易有限公司)。

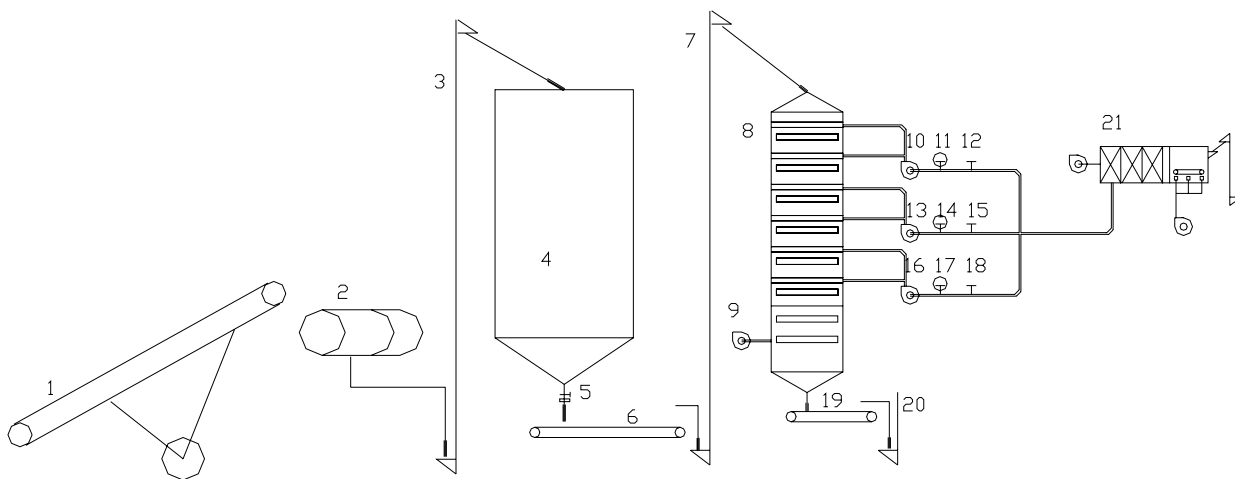


图 2 系统采用的典型干燥工艺图

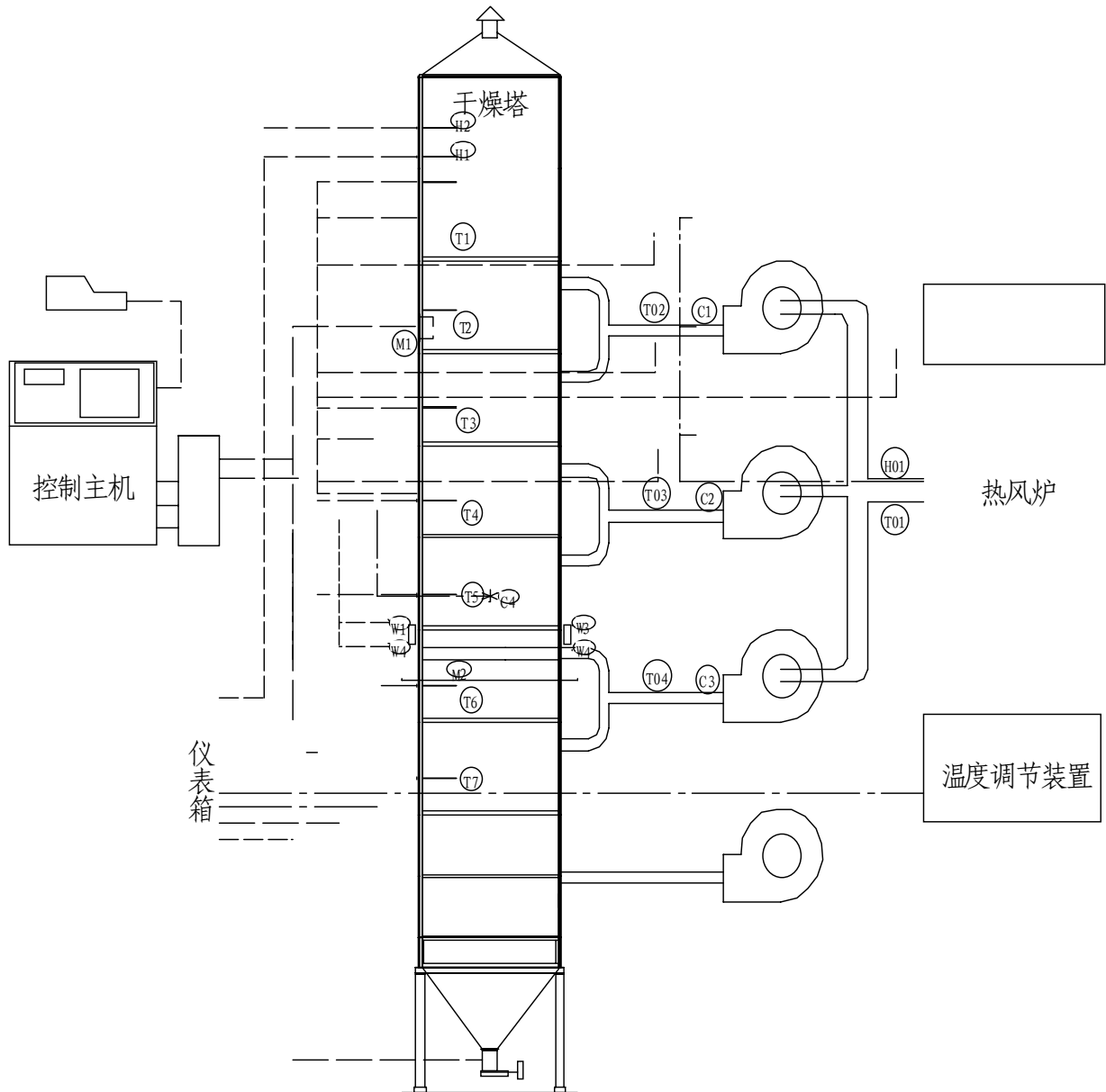


图3 连续干燥远程测控系统硬件框图

八、成果转化的合作方式

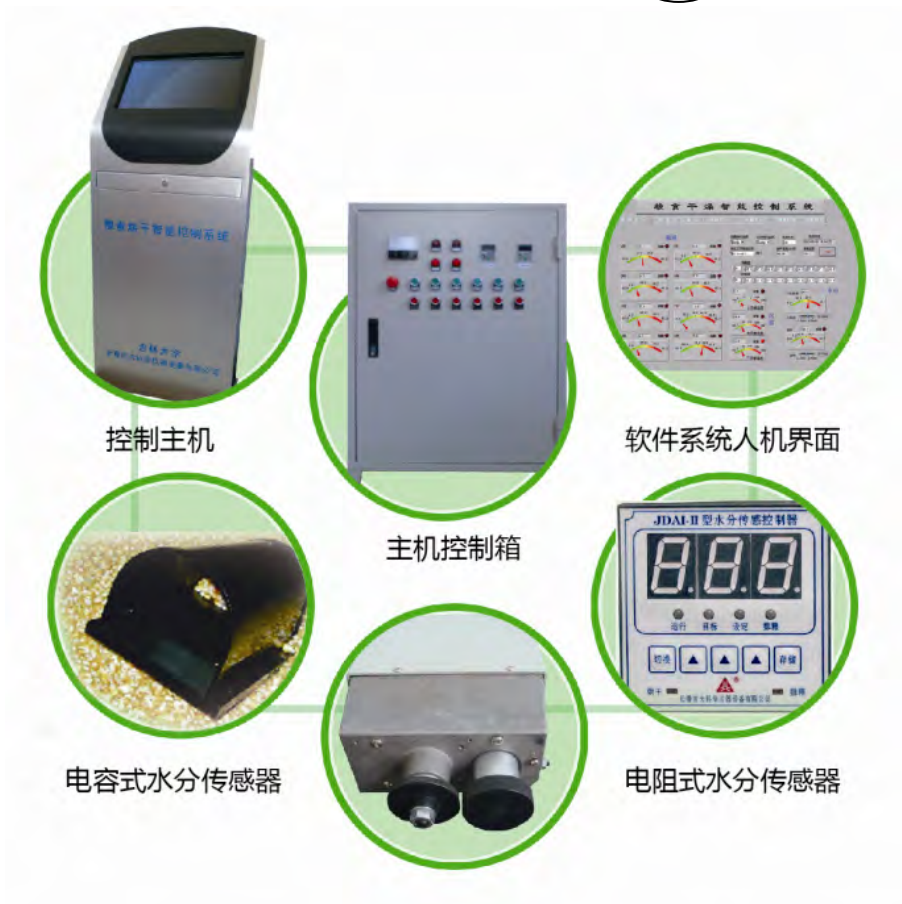
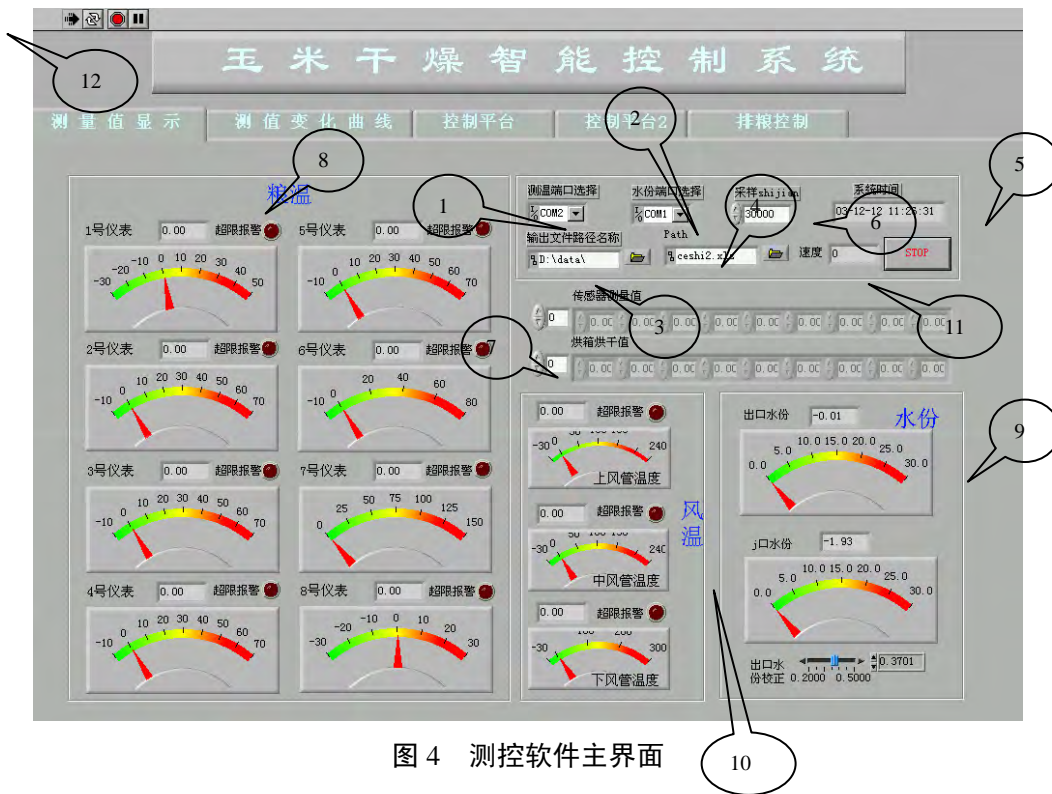
成果（专利）转让或许可或技术入股作价投资。

九、联系方式

成果完成单位：吉林大学生物与农业工程学院
 长春吉大科学仪器设备有限公司

联系人：吴文福

联系电话：13504472613/wwfz1b@126.com



26 . 电热储能式粮食干燥热风炉

一、成果来源及评价

2014~2016 年国家公益性行业科研专项课题之一研发的成果，获得实用新型专利 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

该技术是将夜间闲置的、廉价的低谷电或弃用风电转换成热能存储起来，然后通过温度调节装置将储能炉内的热能转换成稳定的、适合粮食烘干需要的热风输出。融入了先进的高压控制技术和储能保温技术，满足不同粮食烘干能力的需求，替代目前广泛使用的燃煤热风炉。

该技术突破解决了常规电热炉功率小的技术瓶颈，实现了大规模和超大规模的供热能力，达到了粮食干燥热风输出温度和热量的精准控制水平，解决粮食干燥行业能耗高、热效率低、污染物排放严重超标的难题。

三、成果的技术指标及先进性

技术指标：热损耗率 $\leq 5\%$ ，锅炉废渣、废气零排放，节约人工成本 50% 以上。

创新性与先进性：粮食干燥工艺第一次引入 10 kV 高压电热储能技术。

四、技术成熟度

已完成生产测试，可代替燃煤热风炉进行粮食烘干作业。

五、应用情况

处于实际应用阶段，作为粮库补充热源进行粮食烘干。

六、成果转化造价与投资预算

以功率 4000kW 计算，设备初始投资预估 320 万元。

七、成果应用案例

适用于粮食干燥系统燃煤型热风炉换代升级项目，并配套满足设备功率的 10kV 高压供电系统。项目示范点辽宁昌图粮食储备库已于 2016 年 3 月正式投入使用。通过该项技术的应用，有效缓解电力需求矛盾，减少环境污染，同时促进了粮食干燥技术的健康发展。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让、许可及项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：辽宁省粮食科学研究所

联系人：刘国辉

联系电话：13304013032

电子邮箱：545058010@qq.com



储能炉车间



高压控制室



换热风机室



控制面板

27. 高水分稻谷四段保鲜干燥技术

一、成果来源及评价

高水分优质稻谷四段保鲜干燥技术由湖北华苑粮油有限公司和武汉轻工大学联合研发。专利申请初步审查合格，进入公布程序。申请专利号：201510480621.9

二、主要技术内容及对行业的意义

高水分优质稻谷四段保鲜干燥技术在技术上有较大创新，技术难度较大，总体技术水平和主要技术经济指标达到国内先进水平。

稻谷干燥技术是连接稻谷产前与产后的关键技术之一。本技术根据稻谷降水速度慢、缓苏时间长及保质保鲜要求高等特点，提出四段保鲜干燥技术和工艺，提高现有干燥机产能；利用稻壳为热源，降低干燥系统的运行费用；同时充分利用企业已有设施，减少干燥系统的设备投资。

技术内容：（1）暂存仓增温降水；（2）初级塔快速降水；（2）干燥机保鲜干燥；（4）平房仓内地笼静置保鲜降水技术。

三、成果的技术指标及先进性

应用该技术，可使干燥机产能提高 300%以上、比相同产能干燥系统节省投资 30%以上，干燥系统尾气含尘量减少 20%以上。稻谷的品质和新鲜度有较大幅度提高，经济效益和社会效益十分显著。

主要技术指标：产品技术指标：鲜谷水分： $\leq 13.5\%$ ；检测精度： $< 1.0\%$ ；鲜谷含杂率： $< 1.0\%$ ；单位热耗： $< 5\ 000$ 千焦/公斤水；裂纹增加率： $< 2.0\%$ ；稻谷干燥水分不均匀度： $< 1.0\%$ ；发芽率： $> 92\%$ ；发芽势： $> 95\%$ 。稻谷储藏水分不均匀度： $< 1.0\%$ ；稻谷储藏温度不均匀度： $< 3.0\ ^\circ\text{C}$ ；粮堆内温度： $< 5\ ^\circ\text{C}$ 环境温度。

四、技术成熟度

技术已实现产业化。

五、应用情况

成果应用于湖北华苑粮油有限公司高水分稻谷烘干保鲜，2015 年建成 600 t 生产线，已投入正式运行。

六、成果转化造价与投资预算

项目投资 450 万元。

七、成果应用案例

成果应用于湖北华苑粮油有限公司高水分稻谷烘干保鲜，2015 年建成 600 t 生产线，烘干稻谷 3t 吨，企业新增利润 150 万元。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可

九、联系方式

成果完成单位：湖北华苑粮油有限公司

联系人：刘道贵

联系电话：13908684153



高水分稻谷四段保鲜干燥技术

28 . 基于库存识别码的粮食监管追溯系统

一、成果来源及评价

2014 年粮食公益性行业科研专项“粮食储备安全数据采集、挖掘技术研究”的粮食流通环境下的电子标识技术的成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

当前信息化现状迫切要求，建立一套粮食流通标识和数据交换的标准，实现粮食流通信息全面整合，互联互通，打破信息孤岛，为行业信息化和智慧粮食服务。库存粮食识别代码就是这样的一项创新性的编码标准，在粮食流通管理中进行的一次大胆尝试。

在每一个自然粮食存储货位进行编码的基础上，按照库存识别码的编码标准，记录粮食从收购入库形成稳定货位开始，完整仓储转移环节，直至进入加工环节的完整流通情况，并关联丰富的附件信息。现在已经试点验证了库存识别码的原理，可以实现粮食流通信息的采集、交换，进而实现粮食监管所需的分解登统、监管分析以及质量追溯的目标。

三、成果的技术指标及先进性

库存识别码探索了粮食流通监管及质量追溯的新方法。成果具有以下特征：（1）统一性，全国开放统一的标准；（2）唯一性，识别码绝不重码；（3）容错性，局部出错或数据不完整不影响使用；（4）兼容性，可以兼容不同厂家\平台的系统；（5）简易性，识别码自动生成，操作简便。

基于库存识别码的粮食监管追溯系统解决了原粮的电子标识难题、流通信息电子快速交换问题、粮食的电子溯源问题、粮食流通信息的电子采集问题，确保了“散粮可以标识，来源可以追溯，去向可以跟踪，责任可以追究”。

四、技术成熟度

基于库存识别码的粮食质量安全追溯系统的应用示范效果显著，主要包括：辅助校核统计保管财务数据、减轻分解登统的工作量，并减少人为误差、记录所有来源码，防止转圈粮、补充现行质量追溯索票索证制度、实时收集各级计划完成情况、地区、品种分布合理性分析，起到指导生产、引导流向的作用、全程质量安全可追溯、完善粮食补贴政策服务。

五、应用情况

目前，已在全国 11 个省（区）以及中储粮、中粮、中纺 3 大公司 1000 多家粮食企业已参加识别代码试点。

六、成果转化造价与投资预算

五千万。

七、成果应用案例

安徽芜湖惠丰省级粮食储备库于 2014 年应用粮食库存识别码监管追溯系统。通过登录系统，实现了从收购到出库，以至加工企业，识别码自动生成和上传，有效解决了数据唯一性和真实性问题，部分解决了检查中“辨伪”难题。通过识别代码监管平台，能对粮食流通过程进行追溯，利用云计算能力，对粮食的流转情况进行批量分析，及时追踪发现库存管理中异常情况和问题。

八、成果转化的合作方式

无。

九、联系方式

成果完成单位：航天信息股份有限公司

联系人：陈召安

联系电话：010-88897190，13601019108

电子邮箱：chenzhaoan@aisino.com



库存识别代码系统首页



库存识别码系统界面 1



库存识别码系统界面 2

29 . 粮食快速收储一卡通系统

一、成果来源及评价

粮库信息化建设的市场化需求，研发成粮食快速收储一卡通系统，并申请国家专利 8 项，软件著作权共计 3 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

1. 主要技术内容、作用、对行业的意义

粮食快速收储一卡通系统，满足了粮库快速收购管理的需求，突出了“简、易、快、准”的特点，即“设备简单、方便易用、流程快捷、记录准确”。一卡通系统所需配套硬件较少，投入成本低廉，操作简洁易用，模块配置灵活，可以远程维护；系统以 RFID 卡为介质，贯穿粮食出入库各个业务环节，用于数据并行传输采集，在确保符合规范作业的前提下，优化作业流程，减少作业时间，系统稳定性高，适应于大规模、多批次粮食出入库旺季使用；可以与农发行、银行、税务系统对接，实现非现金转账付款和报税。目前，江苏省部分县级收储点已进行系统应用，使用效果良好，极大的规范了小型粮食收储点作业流程，实现收储信息电子化，便于上级主管单位对其的监管。

2. 获奖情况

航天信息股份有限公司凭借多年在粮食信息化建设经验，获得多项国家级奖励：

- 国家物联网重大工程示范工程
- 国家信息化试点工程项目
- 科技兴粮示范单位
- 物联网领域最佳解决方案

三、成果的技术指标及先进性

1. 技术指标：

粮库快速收储系统可以快速、灵活、便捷地完成粮食购销过程中的出入库业务，提供报港、化验、称重及结算等环节的一站式服务。

主要包括出入库管理、仓储管理、上报管理和统计报表四个部分。

2. 创新性与先进性：

规范化业务流程、促进标准化管理：固化粮库作业流程、运用 RFID 技术对粮食出入库各环节进行智能化管理、利用物联网设备采集各环节数据。自主专用硬件设备，系统集成性与稳定性高。与粮库业务高度融合：保证数据真实、保障源头可溯源、识别舞弊行为、单仓与

多仓对比分析，降低保管成本，提高企业效益、能减排、精细化管理。

四、技术成熟度

本系统已进入示范性应用建设末期，并逐步开展产业化推广。

五、应用情况

目前，江苏省部分县级收储点已进行粮食快速收储一卡通系统应用，使用效果良好，极大的规范了小型粮食收储点作业流程，实现收储信息电子化，便于上级主管单位对其的监管。2016年又在中储粮河南、新疆分公司的部分政策性粮食收储库点中得到应用。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化投资为五千万左右。

七、成果应用案例

粮食行业属于微利行业，且从业人员文化水平较低，信息化知识基础较差，这些问题都是前期粮食行业信息化发展的阻碍因素。“粮食快速收储一卡通系统”是在运营“智能粮库”多年经验的基础上，为适应这种现实情况而重新升级改造的产品，目标用户是自身信息化基础较差的中小型粮库、粮食收储站，将“高大上”集成系统做成“小而精”的简约版，去繁为简，返璞归真，更加贴近满足基层粮库的实际需求。

部分应用案例及单位详见下表：

- 江苏省溧阳市粮库危仓改造“粮食可视化”项目
- 沭阳县粮食信息化管理系统工程
- 大丰市粮食局粮食收储与可视化信息系统项目
- 海安县粮库信息化系统
- 中国储备粮管理总公司政策性粮食收购一卡通系统

八、成果转化的合作方式

粮食快速收储一卡通系统主要以技术服务方式进行成果转化及示范性应用。

九、联系方式

成果完成单位：航天信息股份有限公司

联系人：陈召安

联系电话：010-88897190，13601019108

电子邮箱：chenzhaoan@aisino.com

典型成果实施图片：

关键设备及具体实施情况及相关系统截图如下：

粮食收购凭证

日期 2014年03月27日 凭证号 001012014032711000001

仓号	一号楼房仓	粮食品种	小麦	粮食等级	二级	车船类型	卡车	车船号	
客户名称		身份证号		联系电话		地址			
化验指标	容重(≥770.0g/L)	不完善粒总量(≤6.0%)	杂质总量(≤1.0%)	矿物质(≤0.5%)	水分(≤12.5%)	色泽、气味(正常)			
化验值	770	6	1	0.5	12.5	正常			
水分增扣量%	0.00				0.00	增扣量合计%			0.00
称重毛重									
									
车牌号	1	2				8	9	10	合计
毛重									0.00
皮重									0.00
净重									0.00
地磅计量	毛重	0.00	皮重	0.00	净重	0.00	件数		
增扣量	水分增扣量	0.00	杂质增扣量	0.00	增扣量合计	0.00	结算数量		0.00
	其他增扣量	0.00							
结算价格	2.12		结算金额(小写)	¥ 0.00					
结算金额(大写)	人民币零圆整								

粮食收购凭证图——称重

粮食收购凭证

日期 2014年03月27日 凭证号 001012014032711000001

仓号	一号楼房仓	粮食品种	小麦	粮食等级	二级	车船类型	卡车	车船号			
客户名称		身份证号		联系电话		地址					
化验指标	容重(≥770.0g/L)	不完善粒总量(≤6.0%)	杂质总量(≤1.0%)	矿物质(≤0.5%)	水分(≤12.5%)	色泽、气味(正常)					
化验值	770	6	1	0.5	12.5	正常					
水分增扣量%	0.00	杂质增扣量%	0.00	其他增扣量%	0.00	增扣量合计%			0.00		
磅 秤 计 量											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合计
车牌号											
毛重											0.00
皮重											0.00
净重											0.00
地磅计量	毛重	0.00	皮重	0.00	净重	0.00	件数				
增扣量	水分增扣量	0.00	杂质增扣量	0.00	增扣量合计	0.00	结算数量				0.00
	其他增扣量	0.00									
结算价格	2.12		结算金额(小写)	¥ 0.00							
结算金额(大写)	人民币零圆整										

粮食收购凭证图——结算

30 . 基于 MES 的粮食仓储物流管控一体化系统

一、成果来源及评价

本成果来源无锡中粮工程科技有限公司自立项目，取得软件著作权证书《粮油仓储物流管控平台》（软著登字第 0279518）。

二、主要技术内容及对行业的意义

本成果综合应用了射频识别（RFID）、无线传感、自动化控制（MES）等物联网技术，实现了业务流程管理智能化、仓储保管技术数字化、粮食机械作业自动化、信息集成管理平台功能。本成果获得了第六届无锡市十大职工技术创新成果奖。

三、成果的技术指标及先进性

实现 MES 系统与业务管理系统作业调度的无缝连接、称重数据与业务管理计划批次匹配、对筒仓仓容的管理、对烘干 DCS 系统的集成、对烘干 DCS 烘干用料的自动控制、计量和结算、对干粮线、湿粮线和烘干发放卸粮斗的自动控制功能，在国内同行业内处于领先水平。

四、技术成熟度

本成果技术成熟，已经达到产业化生产水平。

五、应用情况

将进行进一步推广以实现规模化生产。

六、成果应用案例

在常州等多家企业得到应用，提高了库内粮食物流流转效率，提升了粮库智能化、自动化管理水平。

七、联系方式

成果完成单位：无锡中粮工程科技有限公司

联系人：陈鹏

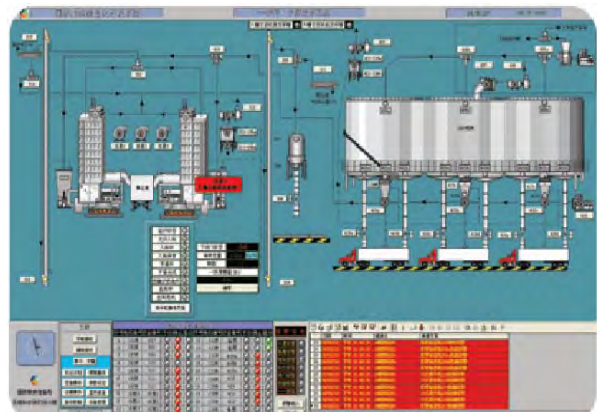
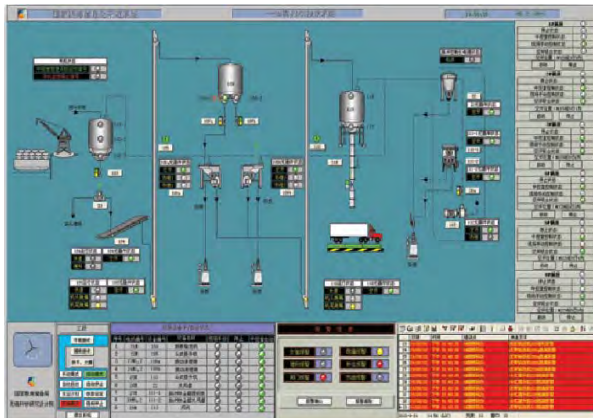
联系电话：0510-85802959

电子邮箱：wuxilky@163.com

联系地址：江苏省无锡市滨湖区惠河路 186 号



基于MES的粮食仓储物流管控一体化系统证书



基于MES的粮食仓储物流管控一体化系统

31 . 固定式散粮集装箱装卸装置

一、成果来源及评价

由中粮工程科技（郑州）有限公司自主研发。

二、主要技术内容及对行业的意义

固定式散粮集装箱装卸装置集集装箱装粮、卸粮功能于一体的高效化装卸粮装置，主要由散粮暂存仓、集装箱吊具、集装箱倾翻机构等组成，能够实现散粮集装箱的自动脱离汽车、自动翻转、自动装卸粮等功能，单条作业线装卸粮能力达到 200~300 t/h。该成果能够有效提高散粮集装箱装卸粮效率，对促进我国粮食集装箱运输快速发展具有重要意义。

三、成果的技术指标及先进性

该装置与固定式散粮输送生产线相衔接，能够实现 20 英尺集装箱散粮的高效化装卸作业，装卸能力达到 200~300 t/h，显著提高散粮集装箱装卸粮效率。平台可配备自动化振动装置，易于增加集装箱散粮装载能力，单箱可多装粮 5%~10%。

四、技术成熟度

技术成熟，可实现产业化应用。

五、应用情况

该设备已经小规模生产应用，正向大规模量产阶段过渡，处于产品生命周期发展阶段。

六、成果转化造价与投资预算

该成果造价约 70 万元。需要资产投资在 300 万元以上，需要普通厂房 2 000 m² 以上。

七、成果应用案例

该成果已在辽宁昌图粮食储备库投入实际应用，能够实现散粮集装箱的快速装箱作业，经济效益良好。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资、项目合作开发等多种方式。

九、联系方式

成果完成单位：中粮工程科技（郑州）有限公司

联系电话：13838100302

联系人：陈艺

电子邮箱：zzcy2617@163.com



固定式散粮集装箱装卸装置

32 . 基于 SMS 技术的粮食流通管理信息系统

一、成果来源及评价

国家“十一五”科技支撑计划重点项目“粮食流通追踪技术设备与应用示范”（编号：2008BADA8B03）子课题研发的成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用 SMS 和 Windows 服务方式实现智能手机与数据库服务器的数据交互，以管理信息系统平台实现粮食流通信息的实时监控。

系统能够实现粮食调度的信息化管理，实现粮食调度的远程监控，保证粮食准确、及时、安全调拨到指定位置，降低粮食调拨风险。项目为粮食物流相关部门、企业提供及时准确的信息，能够建立高效、畅通、节约的粮食现代物流体系。

2013 年度中国粮油学会科学技术奖三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

项目主要解决了智能手机软件开发、Windows 服务及其监控、GIS 在流通管理信息系统中的应用、粮食流通短信格式的规定等问题。

系统利于粮食物流项目的科学决策和实现粮食物流资源的优化配置，有利于发现并优化粮食产业链中影响整个链条效率的脆弱环节，提高项目建设的合理性和科学性。

四、技术成熟度

成果已初步应用，具体客户应用尚需要根据需要定制和完善功能。

五、应用情况

系统与河南粮食交易物流市场有限公司的“粮食物流管理软件”实现了良好的对接与融合。

六、成果应用案例

2010 年在河南粮食交易物流市场进行测试，运行情况良好。

七、成果转化的合作方式

项目合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：河南工业大学
联系人：王锋
联系电话：18623717005
电子邮箱：wfmail@haut.edu.cn

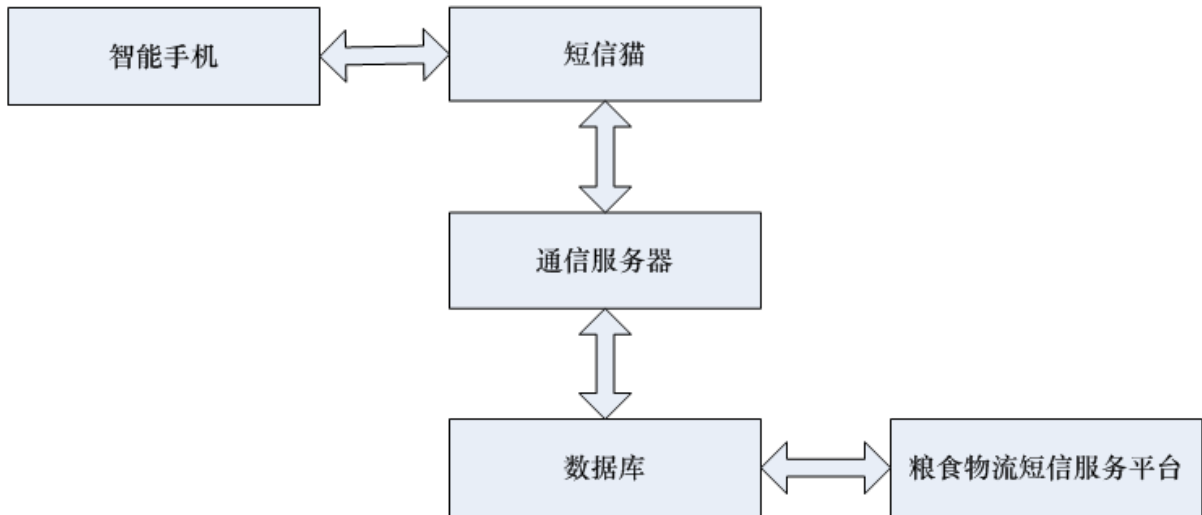


图 1 系统体系结构模型

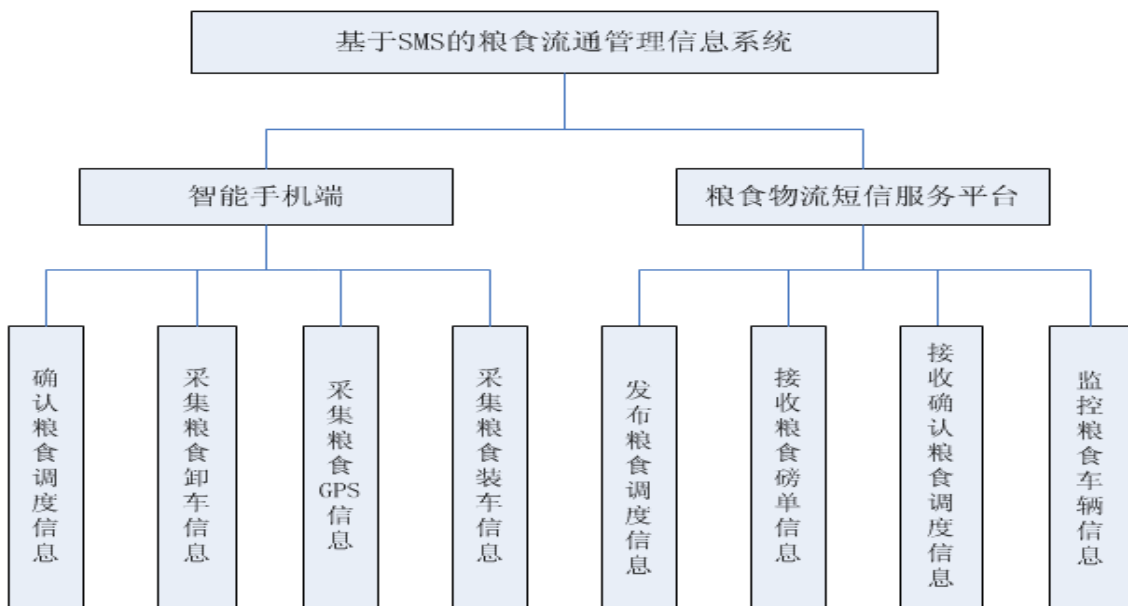


图 2 系统功能模块结构



图 3 粮食物流短信服务平台界面

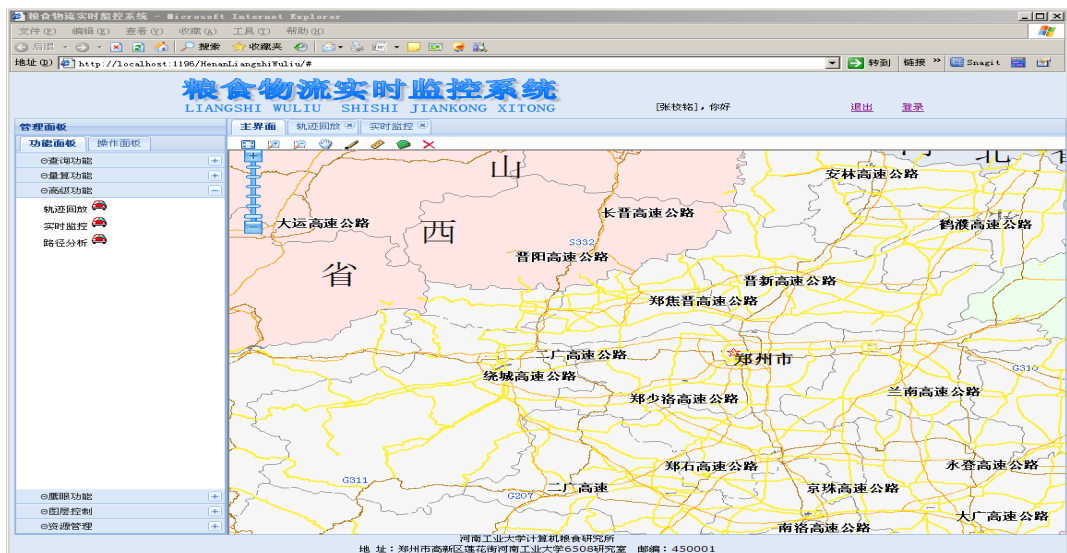


图 4 粮食物流实时监控系统主界面

33 . 散粮物流“管控一体化”控制及生产信息系统

一、成果来源及评价

成果来源于“十二五”国家高技术研究发展计划（863 计划）“粮食储藏与物流技术及其配套装备研究”课题（编号：2012AA101705）。通过了中国粮油学会组织的科技成果鉴定，取得计算机软件著作权 4 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用“管控一体化”的先进理念和技术，将精细化管理、现代粮食仓储物流企业的管理运营经验和信息技术密切结合在一起，建立了适用于现代散粮仓储物流设施的“管控一体化”的技术架构和实施方法，实现了控制和生产信息系统的集成，覆盖粮食现代物流作业的全过程。

本项目为精细化管理和量化考核提供了技术支撑，有利于行业管理提升。通过生产过程的数据可溯，为粮食安全可溯化追踪提供了物流作业环节的支持，为我国粮食企业的信息化发展起了示范和引导作用，对于提高我国散粮储运信息化水平、保障国家粮食安全具有重要意义。

成果获得了 2013 年中国粮油学会科技技术奖二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

项目通过“管控一体化系统”来统一数据管理、采用历史实时数据库和关系数据库结合，有机的整合、优化各种独立、分离的系统与技术，发挥技术体系的最大功能，实现了控制和生产信息系统的有机整合。通过建立专业级实时数据库以及实时和历史数据查询系统与数据库维护系统，实现了成本指标和效率指标的自动生成，实现生产过程监测、成本分析、事故分析等综合分析功能。

创新性与先进性：在信息化融合的深度上，建立了适用于本行业的先进的“管控一体化”的技术架构和实施方法；在信息整合的广度上，通过“管控一体化”系统来统一数据管理；采用历史实时数据库和关系数据库结合，保证了数据的及时、真实、准确、全面；实现了成本和效率等指标的自动生成，指导优化生产。

四、技术成熟度

技术成熟，可以产业化应用。

五、应用情况

本项技术实现了粮食物流过程控制和生产信息系统的集成，覆盖粮食物流作业的全过程，

技术先进，应用效果良好。

六、成果转化造价与投资预算

根据仓储物流设施的规模、工艺流程和功能要求，软件投资在 60 万至 200 万元。

七、成果应用案例

在锦州港现代粮食物流项目、中粮佳悦（天津）有限公司油脂加工项目、东莞深赤湾港务有限公司散粮仓库等项目中推广应用，提高了粮食物流作业效率，取得了良好效果。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

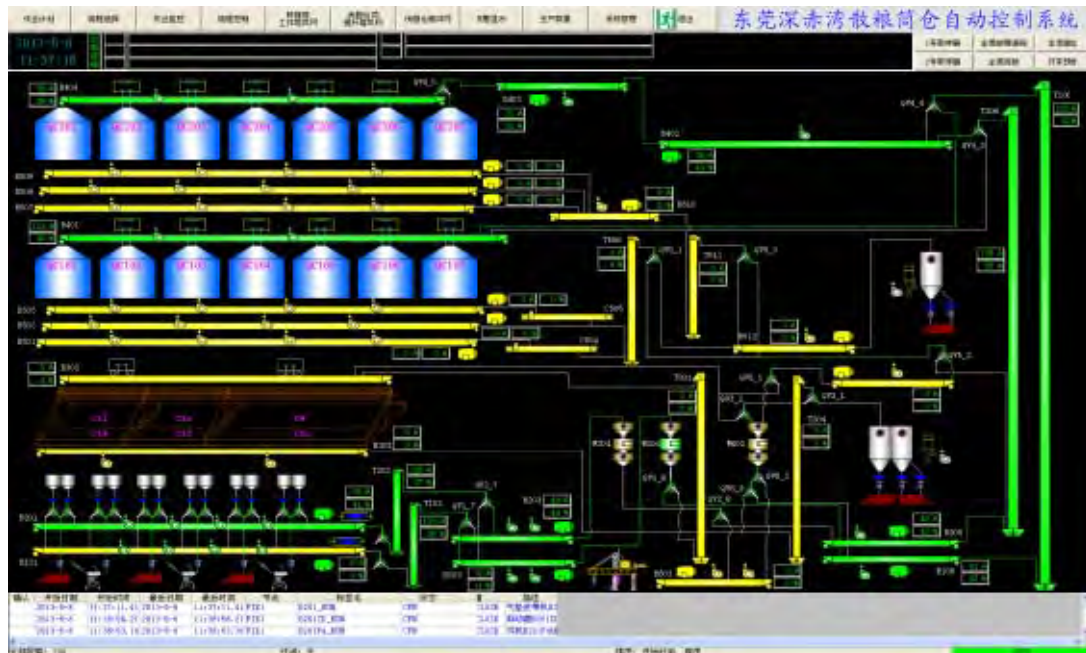
九、联系方式

成果完成单位：中粮工程科技（郑州）有限公司

联系人：李玺

联系电话：18638136860

电子邮箱：18638136860@163.com



中粮工程科技（郑州）有限公司+散粮物流管控一体化控制及生产信息系统 1

日简仓仓容报告

请选择日期: 2014-3-20 库存总量: 72587.260 打印

入仓总量: 2505.655 出仓总量: 0.000 电耗: 9487.752 统计图

仓号	货主名称	品种	入仓吨数	出仓吨数	结存吨数
X201	四平鼎丰	玉米	0.000	0.000	955.770
X202			0.000	0.000	0.000
X203	四平鼎丰	玉米	0.000	0.000	971.325
X204	四平鼎丰	玉米	0.000	0.000	963.305
X205	秦皇岛粮丰	玉米	0.000	0.000	931.145
X401	盘山高升	玉米	0.000	0.000	997.825
X402	盘山高升	玉米	0.000	0.000	998.355
X403	盘山高升	玉米	0.000	0.000	971.405
X404			0.000	0.000	0.000
X405	吉林升华植物油	玉米	0.000	0.000	918.490
Y101	锦州粮丰	玉米	0.000	0.000	4603.405
Y102			0.000	0.000	0.000
Y103	江原油脂	玉米	0.000	0.000	2464.680
Y104	吉粮收储(松源.扶余)	玉米	0.000	0.000	2717.150
Y105	秦皇岛粮丰	玉米	0.000	0.000	4580.055
Y106	嘉吉投资	玉米	44.050	0.000	4294.805
Y107	锦州天时	玉米	0.000	0.000	0.000
Y301	吉粮收储(安达)	玉米	1962.050	0.000	2575.265
Y302	吉粮收储(安达)	玉米	0.000	0.000	4469.685
Y303	吉粮收储(安达)	玉米	0.000	0.000	4353.035

中粮工程科技（郑州）有限公司+散粮物流管控一体化控制及生产信息系统 2

选择公司计划 办单日期: 2013-03-12 选择计划: 水路货物运单

运单号	办单日期	船名	航次	起运港	到达港	托运人	收货人	发货种类	货名
YD13900146	2013-3-12	海兴德安200	1302	大连		中粮粮油集团有限公司	广东华农温氏畜牧股份有限公司		玉米

制定作业票

作业票号: [输入框] 作业班长: [下拉菜单] 班次: [下拉菜单] 仓型: 洪园仓

收货人: [输入框] 作业时间: 2013-03-15

货名: [输入框] 工艺类别: [输入框] 流程编号: [输入框] [选择]

船名: [输入框]

泊位: [输入框] 作业量: [输入框] 到位数量: [输入框]

作业要求: [输入框]

备注: [输入框]

[保存] [打印] [清空]

选择	仓号	作业量	货名
<input type="checkbox"/>	QC101		玉米
<input type="checkbox"/>	QC102		玉米
<input type="checkbox"/>	QC103		玉米
<input type="checkbox"/>	QC104		玉米
<input type="checkbox"/>	QC105		玉米
<input checked="" type="checkbox"/>	QC106	5.00	玉米
<input type="checkbox"/>	QC107		玉米
<input type="checkbox"/>	QC201		玉米
<input type="checkbox"/>	QC202		玉米
<input type="checkbox"/>	QC203		玉米
<input type="checkbox"/>	QC204		玉米
<input type="checkbox"/>	QC205		玉米

中粮工程科技（郑州）有限公司+散粮物流管控一体化控制及生产信息系统 3



中粮工程科技（郑州）有限公司+散粮物流管控一体化控制及生产信息系统 4

34 . 粮食仓储可视物流系统

一、成果来源及评价

公司自立科研项目。形成发明专利 2 项，软件著作权 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

粮食仓储可视物流系统可以实现粮食仓储过程的可视化，让您像在自己的仓库一样管理粮食。该系统可实现粮食出入库在磅房、卸货点、库内以及散粮出仓等关键节点的实时监控，可以跨平台、多终端实时查看。系统能够自动获取并合成需要关注的各个动态过程，自动将视频上传至用户空间，方便用户在任何时候调用查看。该系统同时具有自动预警功能，可对存货异动，违规操作等发出警告，监管者可以通过电脑、手机回看预警场景。系统是仓储管理的视觉延伸，能够真实有效地证实粮食的存放位置和数量，真正实现粮食仓储监管的可视化，可以作为“清仓查库”的可靠辅助手段。此外，该系统结合粮食出入库的特点，可以专门配置作业控制系统，从而远程解决粮食出入仓的远程作业管理问题，全面提高作业效率。

三、成果的技术指标及先进性

该产品能够实现：1. 全程实时跟踪，全面动态管理；2. 多级联网，智能报警；3. 支持多平台应用，电脑、平板、手机等多终端查看；4. 多种信号触发模式，支持 RFID 系统联动；5. 与第三方系统无缝对接，可嵌入 BI 系统。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

1 万 t 粮食造价标准为 100 万元，具体还需根据粮库实际情况而定。

七、成果应用案例

在深粮集团平湖粮食储备库上线成功实施。全面实现了粮食仓储过程的可视化，通过电脑、手机即可查看粮食的存放位置和数量，系统具备的自动预警功能，可对存货异动，违规操作等发出警告，从而大大提高粮食管理效率，提高作业效率。

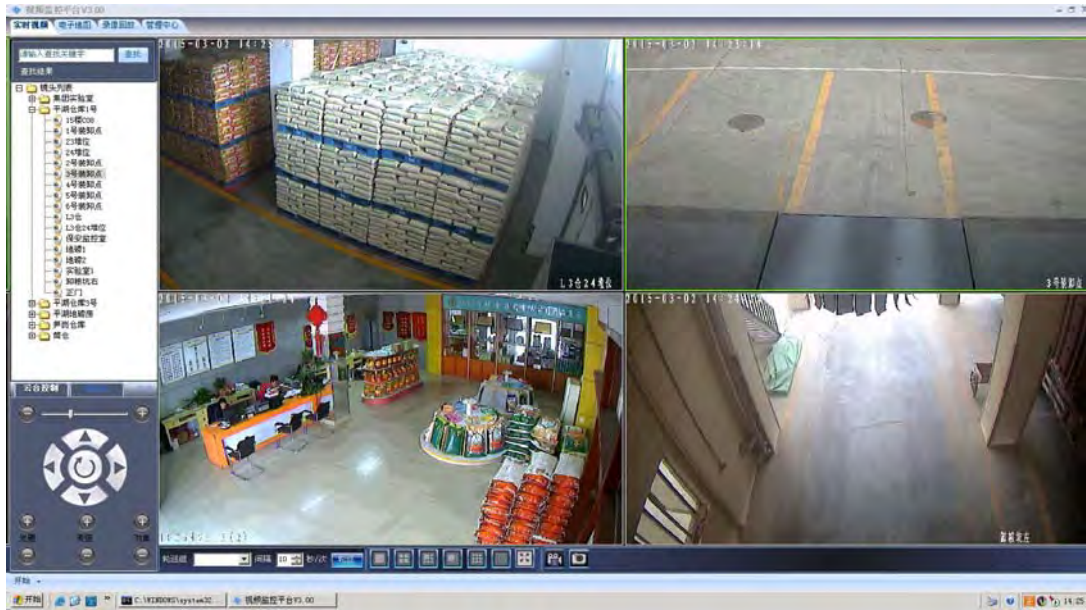
八、联系方式

成果完成单位：深圳市粮食集团有限公司

联系人：戴斌

联系电话：075583773738/13510083399

电子邮箱：daib@szlsjt.com.cn



可视物流系统 1



可视物流系统 2



可视物流系统 2

35 . RFID 粮食仓储物流系统

一、成果来源及评价

公司自立科研项目。形成发明专利 2 项，软件著作权 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

RFID 粮食仓储物流管理系统能够实现粮食在库内的智能高效流转，是建设现代数字粮库必不可少的信息化产品。系统通过无线射频识别技术，采用 RFID 读写器、手持机、车载电脑等终端设备识别和处理粮仓中放置于卸货台、廋间及托盘等位置的电子标签信息。从粮食的验收入库、储存保管、粮情跟踪、销售出库等各个环节对粮食进行全程智能记录，自动识别和记录所有出入库数据，实现粮食清仓查库智能化。

三、成果的技术指标及先进性

该产品 1. 集成工控电脑、手持机、RFID 读写器应用；2. 支持仓库信号盲区 RFID 扫描；3. 支持软托盘与硬托盘的 RFID 标签；4. 支持成品粮、散粮以及食用油的出入库操作；5. 支持堆位管理、货架管理和吨包管理；6. 与可视设备联动实现出入库动态过程自动记录。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

已在实际中应用。

六、成果转化造价与投资预算

1 万 t 粮食造价标准为 500 万元，具体还需根据粮库实际情况而定。

七、成果应用案例

该成果已在深粮集团平湖粮食储备库应用。产品的经济效益和管理效果主要体现在：1. 出入库效率提高 200% 以上；2. 缩短报表统计汇总时间；3. 加强粮食信息实时采集，实现全面动态管理；4. 企业生产成本大幅下降。以平湖库一个廋间 6 万 t 仓容计算，一个廋间（年平均值）年节省资金约 277.2 万元。

八、成果转化的合作方式

成果（专利）转让或许可、委托开发。

九、联系方式

成果完成单位：深圳市粮食集团有限公司

联系人：戴斌

联系电话：075583773738/13510083399

电子邮箱：daib@szlsjt.com.cn



系统界面



智能滑托板



RFID 成品粮库



RFID 作业图

36 . XYL50 型轮式移动吸粮机

一、成果来源及评价

XYL50 型轮式移动吸粮机是由湖南省湘粮机械制造有限公司自主研发、开发的产品，获得实用新型专利 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

该设备为气力输送装置，主要由可三维动作的气力吸运管道、卸料器、除尘器、风源机、移动机架、配套自带输送机、安全装置、带 PLC 控制电控柜组成，可自动移行到作业点，通过遥控操作进行散粮进出仓作业，完全改变原机械或人工进出仓的作业方式，无人工劳动强度，作业效率高，可取消搬运劳力。

三、成果的技术指标及先进性

该设备的产量为 50 t/h（按中质小麦考核），能耗为 0.65~0.7 kWh/t，排气含尘小于 100 mg/m³，破碎增加率小于 3%，噪声小于 83 db，具有自动化程度高、无人工劳动强度、产量大、工作环境好，清仓彻底的特点，是粮食物流自动化取代人工化、机械化的首选设备。并作为粮食物流自动化的创新型产品，获得了第十一届中国国际粮油产品及设备技术展览会金奖。

四、技术成熟度

作为我公司的创新型产品，技术已完全成熟，设备已定型并形成系列产品，目前为小规模生产。

五、应用情况和案例

2016 年 1 月 18 日陕西商洛直属库购置该设备主要用于玉米收购入库卸车和销售装车。截止 3 月 18 日，为期 2 个多月时间内共装、卸车 140 辆，总量 7 000 余 t。从现场采集的数据看，卸完一辆 40 t 半挂车平均用时 45~55 min，每小时产能 50 t 左右；装完一辆 40 t 半挂车平均用时 40~50 min，每小时产能在 60 t 左右，超出设计产能 10~20%左右。同时，经对玉米破损粒的机前、机后化验，破损粒无明显变化，不会明显增大粮食不完善粒。通过应用吸粮机与原采用扒谷机作业情况比较，吸粮机具有五大实效：（1）作业效率提升 50%左右；（2）用工数量大幅减少，扒谷机需 4~6 人一组，吸粮机只需 1~2 人一组；（3）费用成本明显降低，应用吸粮机比扒谷机每吨节约费用 3~3.45 元；（4）作业环境明显改善，无粉尘排放，彻底解决了粮食出入库作业脏乱差的情况；（5）减少用工数量，改善了作业环境，有效提升了重点作业环节的安全生产管理。

六、联系方式

成果完成单位：湖南省湘粮机械制造有限公司

联系人：谢立成

联系电话：15874231588

电子邮箱：xljx@xljxc.cn



XYL50 型轮式移动吸粮机



XYL50 型轮式移动吸粮机在陕西省商洛直属库工作现场

37 . 传统工艺粉条自动生产控制系统

一、成果来源及评价

企业委托研发的技术成果，申请了 2 项专利，专利号：ZL201120072272.4，CN201010559331.0

二、主要技术内容及对行业的意义

本系统是一种新型的粉条生产加工设备。主要解决粉条生产中自动化程度低，生产原料比例不能准确定量，生产过程过度依靠工人经验等问题。

本项目中上料搅拌系统系统能实现水和淀粉的定时定量添加，根据淀粉糊的性状自动实时调整加水、淀粉的量，确保淀粉糊时刻维持在适合下粉的状态。搅拌好的淀粉糊经传送带流入漏瓢，下粉系统由一个仿生学的电动锤和漏瓢组成，模拟传统工艺人工下粉时的锤瓢动作。漏粉到沸水锅煮熟后，由一侧传送带拖出，传送至切断挂架系统。切断挂架系统将生粉根据设定长度切断并拨到一侧，工人只需将拨到一侧的生粉挂起送至冷冻车间即可。

中国粮油学会科学技术奖三等奖，河南省教育厅科技成果二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

该系统完全符合传统粉条加工工艺，在保证粉条的品质同时，突破了粉条加工工艺的工人技术的地域垄断，使粉条加工企业扩大规模成为可能。该生产控制系统稳定，可靠性高，使用方便，减小了劳动强度，提高了粉条的年产量和粉条品质的一致性。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

300 万元。

七、成果应用案例

该系统目前在河南省的禹州市宝枝粉条厂推广使用，经济和社会效益明显，有利于将禹州粉条这张河南名片推向全国。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资或项目合作开发。

九、联系方式

1.

联系人：吕宗旺

联系电话：18623717030

电子邮箱：zongwang_lv@126.com

联系地址：河南省郑州市高新区莲花街100号河南工业大学（邮编：450001）

2.

联系人：刘广厚

联系电话：18637433377

电子邮箱：111gh@126.com

联系地址：河南省的禹州市宝枝粉条厂。



进料搅拌系统



淀粉糊经传送带流入漏瓢



切断挂架系统

38 . 光伏瓦

一、成果来源及评价

光伏瓦的科技成果来源自有技术，产品已经鉴定和验收，工艺技术达国内一流，国际先进水平，拥有授权专利 46 件，其中发明专利 2 件，实用新型 20 件，外观设计 17 件，国际专利 7 项（欧盟外观专利 7 项）。该成果获得杭州市市长杯工业设计大赛银奖、2013 年度高新技术产业化奖、国家能源科技进步三等奖、2013 年度中国光伏创新应用奖等。

二、主要技术内容及对行业的意义

光伏瓦的核心部件是太阳能电池光伏模组，由太阳能电池通过封装工艺制作而成。在此基础上，利用高强度的瓦片与光伏发电模组组装，制成光伏瓦。本项目应用了浙江合大太阳能科技有限公司自主研发的 20 项相关专利技术，填补国内相关领域的空白，并达到国际领先水平。

该成果是符合我国太阳能光伏产业的发展要求，以及光伏与建筑一体化的应用趋势，是促进可再生能源开发利用的需要，也符合国家加快推进光伏等新能源产业发展的要求，对于提升光伏发电产品层次、提高新能源产业发展水平具有重要意义。

光伏瓦已广泛应用于坡型瓦式民居屋顶、公建设施、粮食仓库等建筑，具有独特的产品优势，可以使光伏发电走向千家万户。特别是光伏瓦与粮食仓储建筑的结合具有以下特殊优势：

1) 隔热保温。太阳能光伏瓦除本身对热量的良好隔断效果外，又将 20% 左右的太阳辐射转化为电能，有效的减少了屋顶的热量积聚，降低外温对粮食温度的影响，从而达到准低温储粮的目标，可降低仓温 5~8℃。

2) 恒温保鲜。由于实现了低温储粮，使粮堆温度长期保持在一个相对稳定，温差变化较小的环境里，从而既保持粮食的新鲜度，又减少粮食品质劣变和水分流失引起的储粮损耗。

3) 防水防漏。太阳能光伏瓦结合了传统瓦片的建筑功效和光伏的发电功效，实现紧密的光电建筑一体化。在光伏发电周期内，仓库不再需要进行屋面的防水的处理，实现储粮技术创新提升的同时大大降低维护费用。

4) 是环保节能。光伏瓦的隔热保温功能，可大幅度降低机械通风的使用频率，与环境更加和谐。1 000 m² 的光伏瓦屋顶发电系统每年可发 10 万 kWh 电，在节能减排的同时，也满足了粮库的日常生产、生活所需，达到狭义上的“零能耗”粮库，并且还能获得可观的发电收益。

三、成果的技术指标及先进性

弯曲破坏荷重，N：6292；抗冻性能：经 15 次冻融循环后，无剥落、掉棱及裂纹增加现象；耐急冷急热性：经 10 次急冷急热循环后无炸裂、剥落及裂纹延长现象；抗渗性能为经

3h 背面无水滴产生；耐紫外线老化性为经 300 V 紫外灯照射 300 h 后，无裂纹及粉化现象，瓦片表面颜色无明显变浅现象。

产品生产工艺具有节能环保的特点；产品外形美观，能够与建筑实现完美的一体化结合；耐高低温极端天气能力强，使用寿命可达到 50 年；强度高、重量轻，具有很强的抗压性和防水性，且在运输和安装过程中不易损耗；与国际市场上采用 PR、沥青、树脂制作的光伏瓦相比，有显著的成本优势和质量优势。

四、技术成熟度

公司的专利技术产业化率达 100%。2013-2015 年，公司已授权的 24 项专利，已全部成功运用到产品中去，并已形成批量化生产，给公司带来巨大的经济效益。2015 年，公司总产值 10 554 万元，总收入 100 52 万元，其中专利产品收入 8 202 万元，占总销售收入的 81.60%。

五、应用情况

在国内已承建的大型项目近 30 个，总建筑面积 116 万 m²。公司拥有年产 200 MW 光伏瓦生产基地，136 个国内经销商，32 个国外国家级代理商。2015 年度产品出货销售 170 MW，达到年生产力的 85%。

六、成果转化造价与投资预算

光伏瓦历时 5 年的研发及产品实际应用测试，转化成果后投资预算约 800 元/m²，通过产生的发电收益，10 年左右回收全部投资成本，剩余至少产生 15 年的发电收益

七、成果应用案例

1) 浙江省粮食局直属粮油储备库光伏瓦项目

装机容量 400 kW，25 年总发电量 900 万 kWh，年均发电量 36 万 kWh，发电收入 1 080 万元。节省标煤 3 200 t，减排二氧化碳 8 900 t。



2) 德清国家粮食储备库光伏瓦项目

装机容量 268 kW，25 年总发电量 600 万 kWh，年均发电量 24 万 kWh，发电收入 720 万元。节省标煤 2 160 t，减排二氧化碳 5 980 t。



4) 德州市粮油购销储运公司光伏瓦项目

装机容量 2 300 kW，25 年总发电量 6 250 万 kWh，年均发电量 250 万 kWh，发电收入 6 250 万元。节省标煤 22 500t，减排二氧化碳 62 300t。



八、成果转化的合作方式

1. 粮库全额投资型。由粮库自主投资，浙江合大负责屋面光伏瓦系统的设计（E）、物料采购（P）、安装（C），屋顶形成的分布式光伏发电系统产权全部归粮库所有，发电收益全部归粮库，粮库和浙江合大是 EPC 总包和物料供应的合作关系。

2. 粮库、合大合作投资型。粮库将原有屋面防水隔热费用及部分预算维护费补贴合大，合大在当地成立项目公司，负责投资屋面光伏瓦系统，发电收益归投资方所有。粮库还可入股项目公司，发电收益按股权比例分配。

九、联系方式

成果完成单位：浙江合大太阳能科技有限公司

联系人：张凌钧

联系电话：18968122186

电子邮箱：505015808@qq.com

39 . 工业机器人 AGV、RGV

一、成果来源及评价

工业机器人 AGV、RGV 是河南恒昌计量自控设备有限公司为实施中国制造 2025 战略行动计划，突显工业机器人研发、设计、制造、运营的要求，自主研发的科技成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

该成果采用嵌入式、PLC、RFID 现代信息技术、自动识别技术、ZigBee 无线通信技术、中间技术、先进制造技术、自动控制技术等先进技术，充分体现了“数字化、智能化、网络化”的特点，广泛应用于粮油、化工、食品、仓储、物流运输、港口码头、造币等行业，可拉动电子软件、金属材料、物流运输、港口码头、粮油化工等产业链条的发展。

三、成果的技术指标及先进性

AGV：导引方式激光导航、导航精度： ± 10 mm、最小回转半径 1850 mm。RGV：空载行走 >1.0 m/s、满载行走 >0.5 m/s、遥控方式 Radio Frequency 433 MHz，3.7 V 1500 mAh、使用环境温度 $-18\sim 40^{\circ}\text{C}$ (Normal) / $-30\sim -18^{\circ}\text{C}$ (Cryogenic)。采用激光导航控制方式和自学习专家控制系统结合 BP 网络，提升安全性能和运行效率，实现安全检测。通过 I/O 点能够对自身的故障进行完善的诊断，实现自诊断与自修复功能。无线通讯结合 PROFIBUS-DP 通讯方式避免线缆的拖动，实时与监控计算机进行数据通讯，各项性能及技术指标处于国内先进水平。

四、技术成熟度

该成果已完成中试，实现产品的产业化。

五、应用情况

现已经规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

年产 1000 台（套）总投资 12 000 万元，流动资金 3 000 万元。

七、成果应用案例

项目实现后，可年增加销售收入 42 000 万元，实现利税 12 000 万元。

八、成果转化的合作方式

成果转让或专利许可等形式。

九、联系方式

成果完成单位：河南恒昌计量自控设备有限公司

联系人：刘耿臣

联系电话：13903949615

电子邮箱：hc9615@163.com



40 . 粮食储备“四合一”新技术研究开发与集成创新

一、成果来源及评价

该项目来源于“八五”国家粮食储备信息系统[85-31(A)];“九五”智能化粮情检测分析控制系统(96-615-05-02)、谷物机械制冷低温储粮技术及装备开发(99-010-01-02);“十五”:不同储粮生态区域粮食储备配套技术优化研究与示范(2001BA512B01)、CO₂气调储粮工程关键技术与装备的研究开发(2001BA512B03)等;国家科技成果重点推广计划:谷物机械制冷低温储粮技术及装备(2002EC000022)等;国家重点新产品:CCJZ平房仓散粮组合式出仓机(2003ED1640047)等;商业部专项:通风自动判断仪及全自动通风控制器(87-4-25);中澳合作:储粮害虫磷化氢抗性研究(ACIAR PHT 94015)等20余项课题。

本成果获发明专利6项(ZL89106164.9, ZL98117516.3, ZL200310104008.4, ZL02103850.3, ZL200510122615.2, ZL200510047851.2),实用新型专利21项;制定国家和行业标准11项。出版专著12部、教材3部,国内外发表论文170余篇。获得中国粮油学会特等奖1项、一等奖1项、二等奖2项和省部级奖励7项。技术总体水平达国际先进水平,部分技术处于国际领先地位。该项目获得2010年国家科技进步一等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

粮食储备“四合一”新技术研究开发与集成创新项目的主要技术内容是将智能控制储粮机械通风技术、低剂量磷化氢环流熏蒸技术、智能粮情检测分析技术和高效谷物冷却技术相结合,并将四项技术进行了集成创新和标准化设计,破解了高大粮仓的储粮难题。智能控制储粮机械通风技术,可以精确预测粮堆的平衡湿度和露点变化,跟踪大气和粮堆的温差、湿差变化以控制通风,防止了粮食结露霉变,并大幅降低了能耗;低剂量磷化氢环流熏蒸技术,开发了均布气流、低线速防爆的环流系统,二氧化碳阻燃、精确定量的仓外气体发生器、以及快速检测、适时补药等技术和设备;智能粮情检测分析技术,建立智能分析模型,进行粮温变化曲线的推理拟合,准确分析和预测粮情变化;高效谷物冷却技术,开发了智能变频调节、分级制冷、余热控湿等自主技术,冷却效率达到国外名牌产品的1.6倍。

项目成功解决了国家储备粮安全储存的高大粮仓熏蒸杀虫不彻底、湿热转移严重、易结露发热霉变和陈化快等难题,成果已应用到全国1100多个国家储备粮库以及1500万t仓容的地方储备粮库。大幅提高了食品卫生的基础安全水平;使我国储粮技术整体达到国际先进水平,对国家粮食安全意义重大。

三、成果的技术指标及先进性

1. 首创了以智能粮情检测、低剂量环流熏蒸、智能通风和高效谷物冷却四项技术为一体的“四合一”储粮新技术。在1000多个中央储备粮库应用,大幅度降低了储备粮损失损耗,

彻底消除了陈化粮，宜存率指标从 70%提升到 99%，减少储粮药剂使用量 3/4 以上。

2. 建立了中国储粮生态系统理论体系，首创了储粮通风控制窗口理论和模型，提出了抗性害虫治理和低温储粮的新方法。实现了指导绿色、节能、环保储粮的理论和方法创新。

3. 拓展创新了多段变温-缓苏干燥新工艺、高效粮食装卸新装备、多用途散粮汽车和整仓 CO₂ 气调储粮新技术，实现了无公害储粮技术大面积推广，降低了能耗和粮食破碎损失。

四、技术成熟度

已产业化。

五、应用情况

成果应用到了全国 31 个省区市 6000 多万 t 仓容的中央和地方粮食储备库，推广国产新型装备 1.6 万台套，培训技术人才 1 万余人；累计获得二百多亿元的经济效益。

六、成果应用案例

成果以适用与国家及地方粮食储备库。

通过应用该项目的技术成果，中储粮系统内的陈化粮大幅度降低；损失损耗从 4%降到 1%以内；宜存率从 70%提高到 99%；储粮化学药剂使用量减少 80%，产生了巨大的经济、生态和社会效益。

七、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院，河南工业大学，中国储备粮管理总公司，国家粮食储备局成都粮食储藏科学研究所，国贸工程设计院，北京东方孚德技术发展中心，南京财经大学，国家粮食储备局郑州科学研究院，辽宁省粮食科学研究所，北京中谷润粮技术开发有限责任公司

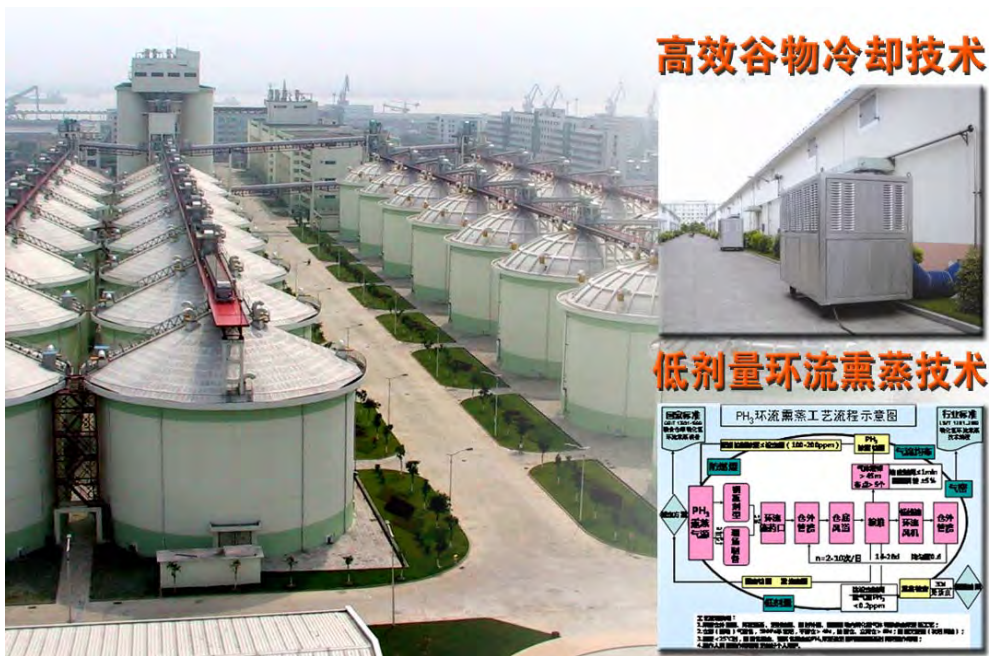
联系人：曹阳

联系电话：01058523665

电子邮箱：cy@chinagrains.org



实现粮情分析与机械通风数据共享和设备联动



实现通风与环流的网路共用和谷冷的冷量匹配



提出了有效防治抗性害虫的关键对策和参数

四、粮油检测科技成果

1. 粮油原料中主要真菌毒素检测及控制技术

一、成果来源及评价

通过承担国家科技支撑计划课题“粮油作物中产毒真菌和真菌毒素检测控制技术及装置研究”、北京市科技计划课题“粮油原料中主要真菌毒素检测及控制技术研究及应用示范”和北京市科技计划课题“食品质量与安全产业技术研发与服务平台建设”，已申请相关国家发明专利8项。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对我国粮油食品中的真菌毒素、食源性致病菌污染问题开展了产毒真菌、食源性致病菌、真菌毒素毒素检测及鉴定方法；毒素、真菌及作物的相互作用关系；毒素消除与控制技术等方面研究。

从我国粮油食品安全存在的关键问题入手，建立了粮油原料复杂介质及其加工品中产毒真菌、食源性致病菌及真菌毒素的精准快速检测方法、构建了黄曲霉毒素高效降解生物工程菌、建立了粮库中真菌毒素臭氧控制技术，对于保障我国大宗粮油食品安全具有重要意义。该项目获“2014年度中国粮油学会科学技术奖”二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

1. 粮油原料中产黄曲霉毒素真菌快速检测试剂，检测基因组浓度 ≤ 100 pg/uL、具有特异性强、方便快捷、单次检测试剂盒成本 <10 元等优点，适用于粮油、食品、饲料等原料及加工产品的黄曲霉毒素产毒真菌的检测；



图1 产黄曲霉毒素真菌快速检测试剂盒

2. 粮油原料、饲料及加工食品中沙门氏菌、金黄色葡萄球菌和志贺氏菌快速检测试剂，可以实现三类致病菌平行化检测，检测灵敏度为 1 pg/ μ L，检测特异性强，三类检测目标互不干扰，结果准确可靠，与标准检测结果完全一致，检测耗时短，同时三种致

病菌总耗时 ≤ 18 h，低于传统检测方法 (≥ 72 h)。



图2 食源性致病菌快速检测试剂盒

3. 3种真菌毒素的快速检测试剂，黄曲霉毒素 B_1 检测试剂检测限为 $5 \mu\text{g}/\text{mg}$ ；玉米赤霉烯酮检测试剂检测限为 $150 \mu\text{g}/\text{mg}$ ；呕吐毒素检测试剂检测限为 $100 \mu\text{g}/\text{mg}$ ；



图3 真菌毒素快速检测试剂卡

4. 揭示了作物和产毒真菌间复杂的互作规律；构建得到黄曲霉毒素高效降解生物工程菌，对黄曲霉毒素的降解效率达到90%以上。

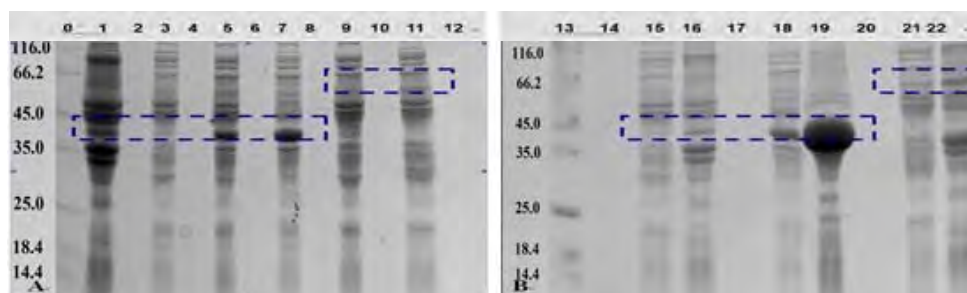


图4 黄曲霉毒素降解工程菌种构建结果验证

5. 建立了粮库中真菌毒素臭氧控制技术。

四、技术成熟度

粮油原料中产黄曲霉毒素真菌快速检测试剂、粮油原料加工食品中沙门氏菌、金黄色葡萄球菌和志贺氏菌快速检测试剂及 3 种真菌毒素快速检测试剂进入小试阶段；黄曲霉毒素降解酶为实验室阶段；真菌毒素臭氧控制技术，已在 30 万 t 级别粮库中应用示范。

五、应用情况

黄曲霉毒素真菌快速检测试剂、食源性致病菌快速检测试剂及 3 种真菌毒素快速检测试剂已在部分企业内部试用。

六、成果转化造价与投资预算

300 万元。

七、成果应用案例

通过对中粮集团基层实验室进行污染霉菌、微生物及真菌毒素检测技术培训和技术交流，进一步结合研究所开发的产毒真菌快速检测技术、食源性致病菌快速检测技术及真菌毒素快速检测技术，有助于从源头控制粮食、饲料及食品安全。

八、成果转化的合作方式

可采用专利转让或许可、技术入股作价投资及项目合作开发方式。

九、联系方式

成果完成单位：中粮营养健康研究院

联系人：蔡军

联系电话：151 0105 1894

电子邮箱：cai_jun@cofco.com

2. 粮食中真菌毒素及重金属快速检测及监测分析系统

一、成果来源及评价

粮食中真菌毒素及重金属快速检测及监测分析系统是根据粮油系统针对粮食安全监测工作的实际需要，按照便携、快速、准确、适用的原则而配置的。（产品照片如下图）



该监测分析系统内整合了相应的快速检测试剂，配置了实验过程中必备的前处理设备、检测仪器及实验耗材，数据可实时上传，同时搭建了完善的快检技术平台，实现检测数据实时交互及在线监测如下图。

产品取得了相关授权专利，并通过了国家粮食局科学研究院的验证评价。

系统逻辑示意图



二、主要技术内容及对行业的意义

该快速检测产品和配套装备具有自主知识产权，将常规检测半天以上的时间最快缩短至半小时内。操作环境不受户外条件限制，操作全程规避人员风险及富集污染源泄露风险，检测废弃物无任何污染风险；编写了行业标准初稿，申请专利 2 项；建立一条针对粮食（小麦和稻谷）和乳品（生鲜乳）中重金属镉、铅两种快速检测产品的生产线，从而提高国家食品安全的监测控制水平，保障国家粮食和乳品的质量和安全。下图为胶体金方法检测重金属的优势。

相对优势

<p>传统仪器检测</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仪器昂贵，普通实验室难以承担 • 专业技术人员操作，对操作者要求非常高 • 需在特定环境下操作 • 漫长的前处理 • 取样量少，代表性不强，造成结果不准 • 微波消解过程中会造成铅的损失 <div style="text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">一堆繁杂仪器</p> </div>	<p>免疫胶体金试纸条</p> <ul style="list-style-type: none"> • 快速省时：不用隔夜，不用数小时，检测时间≤30min • 投入少：普通小型实验室也可承担 • 高灵敏度，高特异性：原奶25ppb，奶粉50ppb,粮食0-400ppb（可定性，定量） • 随时随地移动检测 • 安全可靠：无强腐蚀性试剂 • 操作便捷：不用消解，现场即测 • 可信赖的检测结果：与国标方法符合度高 <div style="text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">仅需个别小型检测仪器及一根试纸条</p> </div>
---	--

三、技术成熟度

目前已开始产业化。

四、应用情况

产品已在多省市的粮食、饲料等行业成功推广应用。

五、成果转化造价与投资预算

课题成果产品化，完成 2 个项目的检测试剂和便携检测装置的开发，并且建立相应的生产线，项目完成后，该生产线具备年产值 2000 万元的产能规模，满足市场的需求。

六、成果应用案例

产品已经在北京粮库成功应用，为粮食入库检验提供了可靠的手段，有力降低了库存粮的真菌毒素污染风险。

七、成果转化的合作方式

项目推广等项目或技术合作。

八、联系方式

成果完成单位：北京市粮油食品检验所、北京华安麦科生物技术有限公司

联系人：刘颖洁

联系电话：010-89710920

电子邮箱：yingjie.liu@magnech.com

3. 粮食及制品中霉菌毒素、重金属及农药残留快速检测试纸条

一、成果来源及评价

江南大学研发团拥有上述技术的国家授权发明专利（146 项）和 4 项授权美国发明专利技术，获得了 3 项国家科技进步二等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

1、技术内容

1) 霉菌毒素：黄曲霉毒素、赭曲霉毒素、伏马毒素、T-2 毒素、呕吐毒素/脱氧雪腐镰刀菌烯醇、玉米赤霉烯醇 / 酮现场快速检测试纸条；

2) 农药：拟除虫菊酯类、烟碱类、有机磷类、氨基甲酸酯类、氯酚类农药现场快速检测试纸条；

3) 重金属：铅、镉、汞等重金属快速检测试纸条。

2、作用和意义

应用于粮食及制品中有害化合物的筛查和监测，适合于大宗样本的快速监测，不需要专业的设备和技术人员，大大缩减监测成本，易于推广应用。

3、获奖情况

相关技术获得了国家科技进步二等奖 3 项，省部级自然科学/科技进步一等奖 6 项。

三、成果的技术指标及先进性

1、技术指标

1) 霉菌毒素检测试纸条：实现了黄曲霉毒素总量，特异性黄曲霉毒素 B₁ 含量，赭曲霉毒素，玉米赤霉烯酮，呕吐毒素，伏马毒素，T-2 毒素和杂色曲霉素的定量检测及快速筛查，5 min 内出检测结果，检测灵敏度国内领先，可达 0.5 ng/g，检测速度和灵敏度国内领先。

2) 粮食中重金属快速检测试纸条：最高灵敏度为 10 ng/g，检测时间 15~20 min。实现了粮食中重金属铅，镉，汞和铜的快速检测。

3) 农药快速检测试纸条：乙草胺，丙草胺和丁草胺同时检测；氯氰菊酯，甲氰菊酯等 11 种菊酯农药的同时检测；啶虫脒，吡虫啉，毒死蜱，百菌清，多菌灵，涕灭威，克百威的现场特异性快速检测，检测灵敏度 1~10 ng/g，现场检测时间 5~10 min。

2、创新性和先进性

1) 霉菌毒素检测种类多，灵敏度达到国内外最好水平。

2) 重金属类试纸条国内外尚无相关产品，检测成本低，时间短，携带方便。

3) 农药类检测试纸条，灵敏度好，覆盖种类多国内外鲜有相关产品，市场容量较大。

四、技术成熟度

霉菌毒素类检测试剂和产品已经产业化应用；重金属铅快速检测试纸条已经产业化应用，汞和镉的检测试纸条已经完成了示范应用；农药类检测试纸条中拟除虫菊酯类获得了产业化应用，其他种类农药试纸条已经形成产品进行示范。

五、应用情况

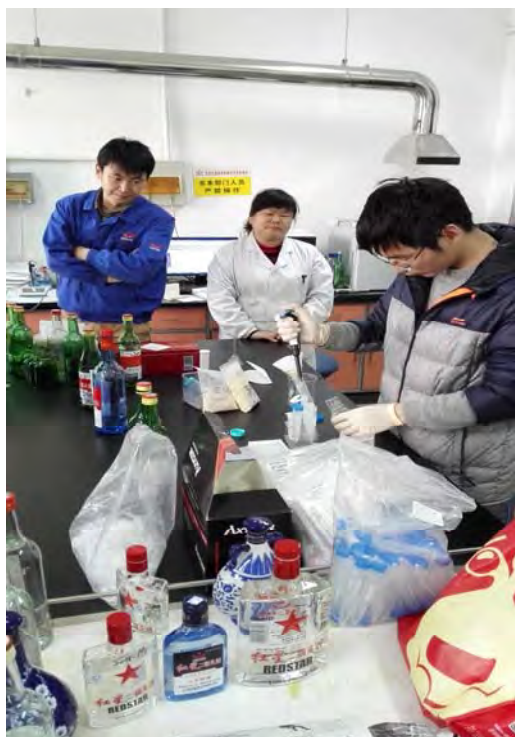
核心技术成功应用于相关企业，部分产品已进行了规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化主要涉及相应生产场地、设备和原料耗材的费用，预计起始投资预算 200 万元可开始生产。

七、成果应用案例

赭曲霉毒素，玉米赤霉烯酮，呕吐毒素，以及重金属铅胶体金快速检测技术已经得到了应用，已产生直接经济效益 15 000 多万元，相关产品已经在 27 个省和直辖市以及 150 多个县市进行了推广，实现了 5 万多个 ELISA 试剂盒，500 万条胶体金试纸条的销售，为保障粮食安全提供了有力的支撑，社会效益显著。



重金属检测试纸条在北京红星二锅头酒业进行应用示范



霉菌毒素检测产品产业化



百菌清胶体金试纸条规模化生产

八、成果转化的合作方式

可以根据需求多种形式进行：1) 技术入股作价投资，2) 合作开发、委托开发项目。

九、联系方式

成果完成单位：江南大学

联系人：胥传来

联系电话：0510-85329076

电子邮箱：xcl@jiangnan.edu.cn

4. 真菌毒素检测方案

一、成果来源及评价

常见真菌毒素高灵敏免疫检测技术及其产品（国家高技术研究发展计划 863）（2008AA10Z415）；

农产品中真菌毒素的检测技术——新型免疫亲和柱的研发及产业化，市科技局项目支撑（CLE02N1405）；。

黄曲霉毒素 B₁ 免疫亲和柱的制备方法及其应用获得 2 项专利。

二、主要技术内容及对行业的意义

本成果的主要内容有高特异性、高灵敏度真菌毒素单克隆抗体的制备；单克隆抗体分子在凝胶载体上的定向偶联；定向偶联免疫亲和柱的性能鉴定；单克隆抗体分子在荧光微球上的偶联；真菌毒素时间分辨荧光定量检测卡。

定向偶联免疫亲和柱解决了真菌毒素单抗的低效利用率的问题，使得样本的富集与净化成本更低，且回收率高，提高仪器检测的灵敏度及准确性。真菌毒素时间分辨荧光定量检测卡解决了粮食及饲料中真菌毒素的快速、定量检测的问题，检测时间仅 10 分钟，时间分辨荧光技术保证了定量检测的准确性。

应用新型高特异性、大容量、低成本、一次性免疫亲和柱，实现了快速、高效、简便样本的制备过程，最大限度地发挥现代色谱仪器的分析测定功能，符合现代分析检测技术的发展方向。项目拥有自主知识产权，彻底改变长期依赖进口免疫亲和柱的现状，大大降低食品安全检测机构的检测成本。产品的推广应用对粮食中天然真菌毒素快速筛选有利于粮食分级贮存和风险控制。

2013 年，“高灵敏食品安全生物检测技术的研究与推广应用”项目获得“全国商业科技进步奖一等奖”；2014 年，“食品安全关键检测技术研究与应用”项目获得“江苏省科学技术奖三等奖”。

三、成果的技术指标及先进性

建立 5 L 以上细胞生物反应器与单抗的纯化生产线。开发免疫亲和柱产品 3~5 个。产品性能 5 次重复使用回收率大于 85%，批间变异系数小于 10%，相对柱容量大于 500 ng/mL；AFB₁ 时间分辨荧光定量检测卡的灵敏度为 10 pg/mL，检测时间小于 10 min，假阳性率低于 20%。

成果的创新性与先进性体现在：

1) 细胞体外培养制备单抗克服了产量低、特异性及批次质量不稳定的问题，实现了一次性 IAC 柱推广应用的可能。

2) 常规的随机偶联(如单抗与溴化氰活化的琼脂糖直接偶联)中,若建合位置靠近抗体的结合位点指向有碍与待测物结合的空间时,则抗体的结合能力下降;采用蛋白 A 先与活化的基质偶联后,通过蛋白 A 仅与抗体的 FC 片段结合,该定向偶联固定抗体的结合容量较随机偶联高 2~8 倍,较小的柱床体积下完成净化过程,减少了非特异性吸附。有效克服了随机偶联带来的单抗用量大,抗原结合容量低,产品不稳定,回收率等问题。

3) 在开发出针对单一真菌毒素的免疫亲和柱基础上,进一步开发出可同时处理多种毒素的 IAC 柱。目前市场上已有此类真菌毒素联合测定用免疫亲和柱的商业化产品,但是均为国外产品。

4) 时间分辨荧光定量检测卡的灵敏度是同类胶体金卡的 10 倍,且干扰性小,可准确定量,是速度与准确结合,至今未见国外同类产品。

四、技术成熟度

单一毒素测试产品产能:试剂盒年产 1~2 万盒;亲和柱年产 3~5 万支;荧光定量测试卡年产 6~10 万条。

五、应用情况

产品已经实现了规模化生产,并进入粮食及饲料监管部门的粮食的分级入库、饲料原料的品质控制。

六、成果转化造价与投资预算

3.0 万相关检测设备投资(不包括大型分析仪器),试剂耗材,每年投入 1 万,可实现 300~400 批次粮食的真菌毒素的(单一品种)定性/定量。

七、成果应用案例

在中储粮检测系统、国家及地方粮油检测机构、益海嘉里集团、五得利集团、福星面粉、苏三零面粉集团及鲁花集团等实现集团内已应用,对粮食及食用油中真菌毒素进行控制,挽回经济损失超千万元。

八、成果转化的合作方式

成果已经获得转化,真菌毒素免疫亲和柱已经批量生产、真菌毒素时间分辨荧光定量检测卡已经研制成功,正进入最后的测试阶段,可选择有需求的单位进行项目合作开发与应用示范。

九、联系方式

成果完成单位:江苏省苏微微生物研究有限公司

联系人:张东升 电子邮箱:zds0127@sina.com

联系电话:0510-85514690, 85522291, 13013682899



亲和柱产品



时间分辨荧光定量卡

5. 粮食及其制品中真菌毒素及农药残留快速检测技术

一、成果来源及评价

该技术成果由深圳市易瑞生物技术有限公司自主研发完成，包括前期抗体、抗原的从头合成、抗体抗原偶联技术等，并形成规模化生产，产品已在粮油企业、饲料企业以及乳品行业等均有成功应用。

二、主要技术内容及对行业的意义

1、真菌毒素快速检测技术

胶体金免疫层析试纸条和 Elisa 试剂盒特别适合对应粮油及其制品的真菌毒素项目的快速筛查，保证粮食等产品实现分级收购或者其他安全合理利用途径。

2、农药残留快速检测技术

胶体金免疫层析试纸条是国内首创的农残快检技术，并成功应用于商品化生产，相对于国家快速检测的酶抑制法，样品的适用性更广，能排除类似于辣椒、葱、姜、蒜等刺激性较强的样品或者其他干扰成分对结果准确性的影响。能够针对某个区域重点污染的农残项目进行快速快速，如异丙威、克百威、联苯菊酯、毒死蜱等，保证粮食等产品实现分级收购或者其他安全合理利用途径。

三、成果的技术指标及先进性

针对需要检测多种真菌毒素项目的样品，该技术只需要一次样品前处理即可，大大减少了检测时间。该技术所采用的提取试剂为乙醇溶液提取方式，对操作人员的防护更安全。

胶体金免疫层析试纸条法应用于农药残留的快速检测并成功应用于商品化生产是国内首创。解决葱、蒜、萝卜、韭菜、芹菜、香菜、茭白、蘑菇及番茄汁，含有对酶有影响的植物次生物质和叶绿素高带来色素干扰技术瓶颈；检测时间短，小于 10min，阳性结果与 GC 色谱法的符合率 90% 以上；能实现四联检、三联检、双联检的生产工艺，将有机磷类、氨基甲酸酯类、有机氯类、菊酯类进行组合。

四、技术成熟度

已成功应用于规模化商品生产，并在食品、农产品质量监管工作得到较为广泛的应用。

五、应用情况

乳品行业：乳品黄曲霉毒素 M₁ 等真菌毒素的检测。

粮油行业：谷物及其加工企制品、油脂及其加工制品中黄曲霉毒素、呕吐毒素、玉米赤霉烯酮、T-2 毒素等的检测。

饲料加工企业：饲料原料及成品的毒素快速检测。

农产品质量安全监管、大型种植基地：克百威、异丙威、毒死蜱等农药残留的快速筛查。

六、成果应用案例

乳品行业：蒙牛、伊利等；

粮油企业：益海嘉里等；

饲料企业：大北农、新希望六和等；

七、联系方式

成果完成单位：深圳市易瑞生物技术有限公司

联系人：沈晗，卢和华

联系电话：15810996434，13480862126

电子邮箱：shenh@bioeasy.com.cn，luhh@bioeasy.com.cn

联系地址：广东省深圳市宝安区新安街道留仙一路 2-1 号易瑞生物科技园。

6. 食品重金属检测仪

一、成果来源及评价

为了满足粮食现场收购、粮食仓储分析及粮食筛选分级中对重金属测试的需求，江苏天瑞仪器股份有限公司自主研发食品重金属检测仪（EDX3200SPLUS），设备采用了能量色散 X 射线荧光光谱（EDXRF）技术实现食品中微量重金属有害元素的快速检测，设备采用了最先进的探测器和激发源等硬件配置。该仪器通过了粮食局国家标准适用性验证，并取得了多项发明专利

二、主要技术内容及对行业的意义

EDX3200SPLUS 食品重金属快速检测仪用于稻米、小麦、谷物、烟草等作物中的重金属元素镉（Cd）、铅（Pb）、汞（Hg）、砷（As）、硒（Se）的快速无损检测，其检出限最低可达 0.03 mg/kg。1min 可对样品进行快速筛查，测试 3min 能对样品进行准确测量。该仪器软件操作简单、测试前处理方便、无试剂耗材、绿色环保、对环境无二次污染。仪器操作要求低，测试速度快，且测试精度高，配备该仪器可大大提高粮食系统检测能力，把好粮食检测关。



三、成果的技术指标及先进性

将 X 荧光光谱法使用到食品重金属检测中。突破传统测试方法，将无损测试方法应用于粮食行业。采用特殊微量元素激发光路，大大提高微量元素检出限。采用大功率激发系统，提高测试速度与精度。独特的重金属元素信号抽提算法，显著提高了各项性能指标。使用特有高分辨率探测器。特有油循环冷却系统，确保仪器稳定运行。全程光电监控，保证仪器测

试过程安全可靠。特有食品重金属检测软件，方便、简单、易操作、测试结果一目了然。多维迷宫式设计、独立风通道设计及特有三重辐射泄漏保护（高压保护、开盖保护、安全锁保护），层层安全保护使用安全，辐射零泄漏。射线防护优于国标《X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ115-2002》，有第三方测试机构出具仪器安全性（辐射计量）测试报告。

四、技术成熟度

该仪器通过各项计量认证，完成产业化生产。

五、应用情况

广泛应用于粮食检测第一线，其中包括湖北省粮油质量监督监测站、浙江省粮食局、江西省粮食系统等。把好粮食收储环节的重金属超标检测控制关。

六、成果转化造价与投资预算

全项目共预算 300 万。

七、成果应用案例

湖北省粮油质量监督监测站、浙江省粮食局、江西省粮食系统等。

八、成果转化的合作方式

江苏天瑞仪器股份有限公司自主研发生产。

九、联系方式

成果完成单位：江苏天瑞仪器股份有限公司

联系人：刘作满，吴敏

联系电话：15995665456，13862648946

7 . NX-100F 型食品重金属检测仪

一、成果来源及评价

NX-100F 型食品重金属检测仪是由钢研纳克检测技术有限公司自主研发的可用于稻谷、小麦、玉米等粮食作物及其制成品中镉、铅、砷、硒等重金属元素精确定量的仪器。

该仪器产品于 2014 年初推出，并通过了国家粮食局标准质量中心组织的《粮食中镉含量测定方法国家标准适用性验证》。

目前该仪器方法已获专利 2 项，软件著作权 1 项。

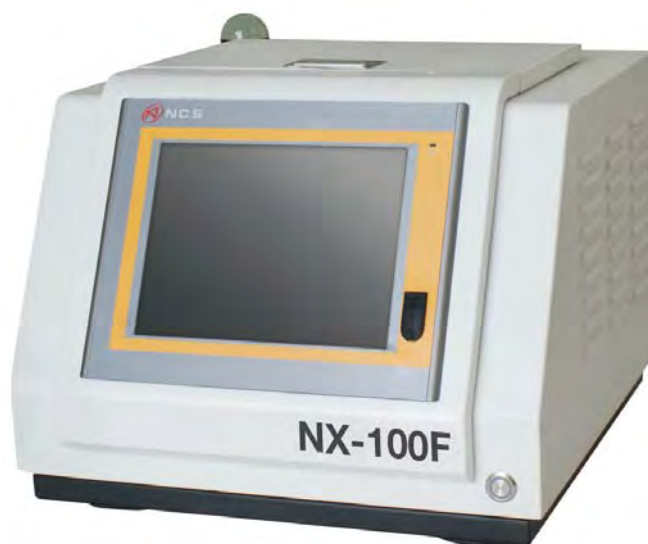


图 1 NX-100F 型食品重金属检测仪外观

二、主要技术内容及对行业的意义

NX-100F 采用能量色散 X 射线荧光光谱分析的方式，通过计算机软件控制 X 射线管输出高能 X 射线激发样品产生待测重金属元素的特征荧光信号，用高性能 SDD 探测器进行探测 X 荧光信号接收，再编制独特的处理软件对信号进行解析处理，进而完成定性和定量计算。

该仪器和方法将 X 射线荧光分析技术与粮食重金属检测的迫切需求相结合，在 X 荧光行业属于首次，在粮食行业也属于开拓性的应用。可以大大减轻基层检测人员的劳动强度，并提高检测质量。

NX-100F 仪器面试以后即与各省市粮油质监部门展开积极合作，相继牵头并或参与了 CAIA 标准《CAIA/SH001-2015 稻米 镉的测定 X 射线荧光光谱法》及粮食行业标准《LS/T 6115-2016 粮油检验 稻米中镉的快速检测方法 X 射线荧光光谱法》的制定工作。

该仪器产品获得了中国仪器仪表行业协会颁发的 2014 年度《中国国际科学仪器及实验室装备展览会自主创新奖》银奖，中国分析测试协会颁发的 2015 年度《BCEIA 金奖》。

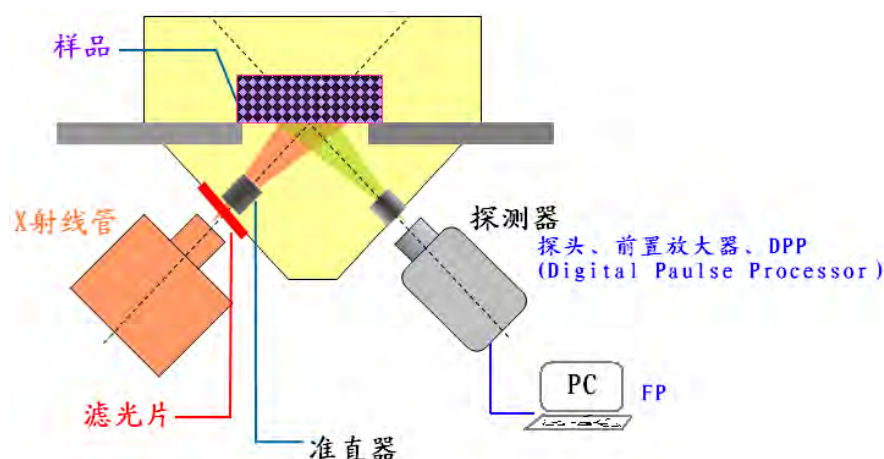


图2 NX-100F型食品重金属检测仪原理示意图

三、成果的技术指标及先进性

测试范围：镉（Cd）、砷（As）、铅（Pb）、硒（Se）等重金属元素

检测性能：

测试元素	检出限	线性范围	分析精度
Cd	0.038 mg/kg	0.038~2.6 mg/kg	RSD≤5%
As	0.10 mg/kg	0.10~2.0 mg/kg	RSD≤10%
Pb	0.15 mg/kg	0.15~2.0 mg/kg	RSD≤10%
Cr	0.048 mg/kg	0.048~2.0 mg/kg	RSD≤10%

基材类型：稻谷、糙米、大米、小麦、玉米、豆类等

样品形态：粒状、粉状均可

检测时间：快速筛查3~6 min，准确定量10~20 min

使用环境：无需任何试剂、无任何耗材

尺寸：长450 mm、宽500 mm、高380 mm

重量：30 kg

该仪器属于创新型产品，在其推出之前市场上未有同类产品，其测试准确性、操作便利性综合指标明显优于其他检测手段。

四、技术成熟度

目前该仪器已经是定型的成熟产品，在我公司已经形成规模化生产。

五、应用情况

目前该仪器已经在我公司完成产品定型，2014年底至今已产生200台以上的销售业绩，并获得粮食行业内广大客户和专家用户的一致好评。



图3 钢研纳克检测技术有限公司 NX-100F 生产线。

六、成果转化造价与投资预算

该项目仪器单台造价约需 15 万元，售价 20~30 万元，要达到年产 300 台套的产能规模，约需 1000 平方米生产厂房，附属 50 台套生产及调试设备等。

七、成果应用案例

典型用户包括四川省粮食局（70 台）、浙江省粮食局（38 台）、湖南省粮食局（58 台）、湖北省粮食局（10 台）、辽宁省粮油质检站（1 台）、长沙市质监局（1 台）等。

八、成果转化的合作方式

受粮食重金属检测仪器的开发启发，该仪器方法的应用范围远不止粮食重金属，还可以向茶叶、烟草、土壤等农业相关领域进行拓展；不仅用于粮食原料，还可以向粮食加工、饲料、酿造等下游行业进行拓展；不仅用于镉、铅、砷等有害重金属，硒、铜、锌、钾、钙等有益或营养元素也可以进行尝试。但我们比较缺乏相关行业的应用经验，因此欢迎与相关行业的单位、实验室、专家等进行深度合作，共同开发。

九、联系方式

成果完成单位：钢研纳克检测技术有限公司

联系人：刘明博

联系电话：010-82472910，15811516066

电子邮箱：liumingbo@ncschina.com

8. 食品安全快速检测产品

一、成果来源及评价

自立产品开发项目，已申请发明专利 1 项。

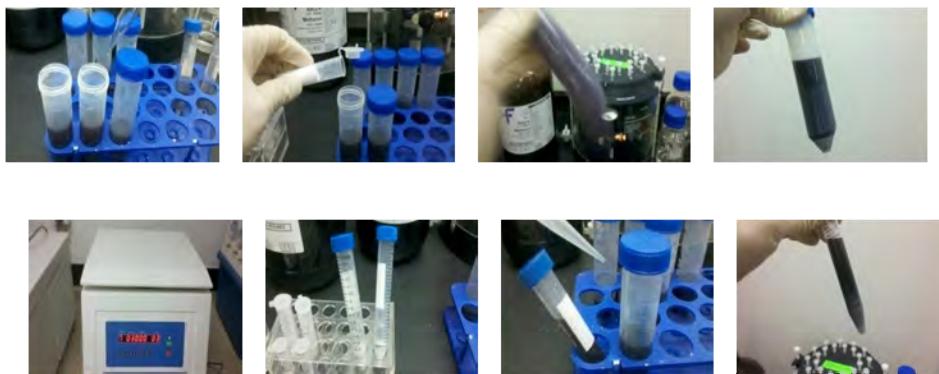
二、主要技术内容及对行业的意义

1、建立高效样品前处理技术平台。基于分散固相萃取技术原理，开发了应用于植物源样品和部分动物源样品的 QuEChERS 快速前处理产品；通过改进优化凝胶渗透色谱净化条件，开发了针对各类食品基质的粮油食品中农药残留凝胶渗透色谱前处理技术，研制高选择性分子印迹聚合物材料并开发分子印迹固相萃取柱（MISPE）产品。

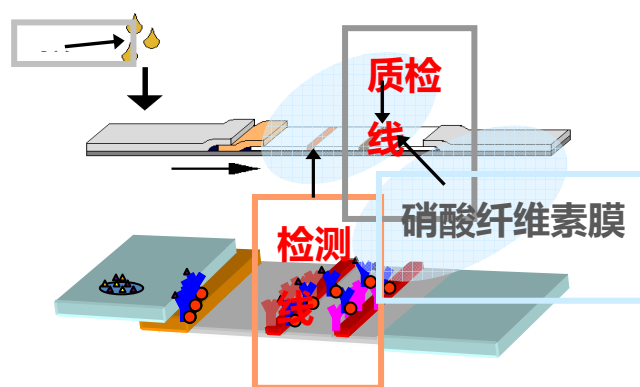
2、研制并推广兽药残留免疫快检产品。开发的猪尿中“瘦肉精”快速检测卡通过社会第三方验证评价，检出限为克伦特罗 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ 、莱克多巴胺 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ 、沙丁胺醇 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ ，产品性能优于市场同类产品，在肉食单元应用，将采购成本降低 53%。

三、应用情况

本技术成果已在集团多个业务单元推广应用，确保中国食品每年 10 万吨葡萄酒产品农药残留检测合格，中粮屯河 65 万吨番茄酱产品农药残留得到有效监控，保障了中粮肉食每年约 110 万头生猪及 4 000 吨肉制品（销售额约 17 亿元）免受“瘦肉精”等等残留危害，同时为肉食单元节省检测耗材成本近 140 万元；搭建了农兽药残留检测技术培训体系，培训各类检测人员累计 300 余人次；项目研究成果在集团主要产业链质量安全风险监控中发挥了重要作用。



农药残留快速前处理产品应用过程



兽药残留快速检测产品原理图

四、联系方式

成果完成单位：中粮营养健康研究院有限公司

联系人：陈士恒刘佳

联系电话：15101036348

9. 农产品中有害物质的快速检测技术研究及产品

一、成果来源及评价

来源为桂财教〔2012〕22 文件下达（合同编号：桂科攻 1222015-5）的广西科学研究与技术开发计划项目。2015 年 8 月 31 日由广西科技厅组织项目验收，桂科验字〔2015〕599 号，获国家发明专利 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

通过抗体生物免疫技术，研制出了农产品中有害物质的黄曲霉毒素 B₁、氯霉素、赭曲霉毒素 A 等三种免疫亲和色谱填料及免疫亲和净化富集柱，制备了黄曲霉毒素 B₁ 酶联免疫测试盒及黄曲霉毒素 B₁、赭曲霉毒素 A 等两种胶体金快速检测卡。在食品安全快速检测中，抗体技术与常规的理化检测相比，特异性强，灵敏度高，优越性非常明显。同时，抗体检测相比传统的检测手段能够快速诊断疾病、大规模的筛选出问题食品。当前，运用抗体技术所建立的酶联免疫吸附剂盒、胶体金试纸条及免疫亲和柱前处理技术（目前市场上的免疫亲和柱产品大多为进口产品），因其操作程序的规范化、简单化和检测的高灵敏性，在农药残留、兽药残留、重要有机物污染、生物毒素、食品添加剂和人兽共患疾病病原体的快速检测和分析等食品安全性检测领域中有着广泛的发展前景，具有显著的社会效益和经济效益。

三、成果的技术指标及先进性

1、开发的黄曲霉毒素 B₁、赭曲霉毒素 A 快速测试卡检测实际样品的检出限均达到 5 μg/kg；测试条检测时间约 10 min；黄曲霉毒素 B₁（AFB₁）酶联免疫快速检测试剂盒在 0.1~5 μg/kg 的线性区间的 R² 达到 0.996，OD₅₀ 约为 0.7 μg/kg。在实际检测中有较好的重现性、测定花生油中的黄曲霉毒素 B₁（AFB₁）的回收率达到 98.9%；黄曲霉毒素 B₁（AFB₁）酶联免疫快速检测试剂盒检测样品整个过程约需两小时左右。

2、国际市场上供应的免疫亲和净化富集柱的抗体密度大多是 1~2 mg/mL，填料制备成本高，原因一个是抗体原料的生产成本高，二是抗体填料制备技术尚未完善，导致这些产品市场售价偏高。本项目的实施，解决了抗体原料问题，高亲和力和高特异性会使原料使用量减少，从而降低产品成本。只有廉价和大量的抗体来源，才具备工业化制备亲和填料的基础。在产品质量上，本项目所开发各种抗体及抗体填料采用特殊的抗原设计和全抗原制备方法，使抗体具有更高的亲和力和通过免疫吸附具有更好的特异性，与同类产品相比，竞争上更有优势。

四、技术的成熟度

中试，技术成熟，安全可靠。

五、应用情况

自行转化。

六、成果转化造价与投资预算

设备投资 500 万元，洁净车间面积 600 m²，流动资金 800 万元。

七、成果转化的合作方式

合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：广西壮族自治区粮油科学研究所

联系地址：广西南宁市南梧路 316 号

联系人：刘运龙

联系电话：0771-3296083

电子邮箱：1020361619@qq.com

10 . 食品中病原微生物的特异性快速高效检测技术

一、成果来源及评价

成果鉴定为国内领先。具有完全自主知识产权，发明专利 3 项（其中授权 2 项）。

二、主要技术内容及对行业的意义

研究了沙门氏菌、志贺氏菌、溶血性链球菌、阪崎肠杆菌、致病性蜡样芽胞杆菌、致病性大肠杆菌、副溶血弧菌、疯牛病毒、肝炎病毒的 LAMP 检测技术，产志贺毒素型大肠杆菌的多重 PCR 检测技术及疯牛病病原的致病性朊病毒蛋白（PrP^{Sc}）的免疫印迹检测技术。开发了特异性高、快速高效的检测分析方法，为开展常规检测、监测，提高食品安全监管水平，保障食品安全，奠定了坚实的基础。

三、成果的技术指标及先进性

针对特定病原微生物的 LAMP 检测成果在国内具有创新性、先进性和推广应用价值。检测时间 1 h，样品无需增菌培养，检出灵敏度比普通 PCR 高 100 倍以上，模拟样品（非增菌条件下）最低检出限分别为：猪霍乱沙门氏菌（猪肉样品： 2.0×10 cfu/mL）、肠炎沙门氏菌（鲜鸡蛋样品： 2.67×10 cfu/mL）、溶血性链球菌（牛奶样本：10 cfu/mL）、阪崎肠杆菌（纯培养物：3 cfu/mL）、金黄色葡萄球菌（纯培养物：20 cfu/mL）、致病性蜡样芽胞杆菌（含呕吐毒素型：11cfu/mL；不含呕吐毒素型：1 cfu/mL）、乙肝病毒 B、C、D 亚型（HBV-B 亚型、HBV-C 亚型、HBV-D 亚型，检出限分别为：17 拷贝、25 拷贝、10 拷贝）。实现对样品中极少量特定病原微生物的快速灵敏检测。

产志贺毒素大肠杆菌多重 PCR 检测方法、试剂采用多重 PCR 方法，能快速检测产志贺毒素的大肠杆菌 O157: H7，实现对大肠杆菌特定毒株（如 O157: H7EC5.11）的 *stx_{2c}* 亚型分型鉴定，检测特异性和广谱性高。具有创新性和实际应用价值。国家发明专利（CN103343164A）。

朊病毒的免疫印迹检测法和试剂盒主要采用分子生物学方法、免疫学方法获得针对结构异常朊蛋白的特异性抗体，建立免疫印迹检测方法，该法具有特异性强、灵敏度高的特点。本方法检出限为：2pmol/L，可用于牛肉制品中疯牛病病原检测。本项目研究填补了我国在这一领域的研究空白，具有创新性、先进性、巨大的潜在应用价值及独立知识产权，对防范疯牛病危害具有重要意义。国家发明专利（ZL201210533901.8）。

四、技术成熟度

针对特定病原微生物的 LAMP 检测的方法与试剂盒，针对产志贺毒素大肠杆菌多重 PCR 检测方法、试剂盒等已经有实验室产品，正开展推广应用。

五、应用情况

相关实验室产品正在与企业开展合作，准备推广应用。

六、成果转化造价与投资预算

厂房：150~200 m²；投资：200 万元~500 万元；设备：常规清洁级厂房，试剂检测分装等设备。

七、成果应用案例

项目技术目前已有多家企业，包括武汉统一企业食品有限公司、湖北泰扬生物科技有限公司及湖北泰诺通科技有限公司等项目成果进行试用和市场推广。

八、成果转化的合作方式

成果可开展多种合作方式，包括：技术（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。

九、联系方式

成果完成单位：武汉轻工大学

11 . HG—001 便携式储粮生物危害检测仪

一、成果来源及评价

国家粮食局科学研究院经过近十年的储粮生物危害基础研究，结合现代传感技术，研发的一种便携式检测仪。本仪器于 2012 年通过了农业科技成果转化项目的鉴定。本项成果已于 2009 年获得国家发明专利。

二、主要技术内容及对行业的意义

本仪器主要基于生物代谢基本原理，利用现代传感技术，对粮食储运过程中生物危害进行早期检测。仪器内设储粮状况智能判定系统，分为安全、临界、危害、严重危害四级，可根据检测结果进行储粮状况初步评估。本仪器适用于储粮过程中真菌、害虫危害的早期快速筛查、粮堆局部高水分区快速筛查及通风效果评价，能够有效保证我国储粮质量安全，减少粮食损失，经济社会效益显著。

三、成果的技术指标及先进性

本仪器与现行以测温为主的粮情系统相比，灵敏度提高 30~40 倍，检测时间 2 min 左右，可提前一个月对粮堆中生物危害进行早期检测。且具有携带方便、操作简单、检测时间短、检测灵敏度高等特点。

四、技术成熟度

本仪器于 2012 年底通过了农业科技成果转化项目的鉴定。近 3 年来小批量生产并进入市场应用，经用户使用反馈，又对产品完善升级，现已趋于成熟，可以进入产业化阶段。

五、应用情况

本仪器已在全国 21 个省（区）的粮库及粮油质量监测站推广应用，每个省平均 2~3 台，用于储粮状况早期预警检测，效果显著。

六、成果转化造价与投资预算

投资要求：厂房车间用于仪器的装配、检验、测试及售后维修车间。配套仪器用于仪器出厂前校准大概 100 万元。

七、成果应用案例

针对粮食仓储企业运输收储等环节，本仪器能够实现储粮生物危害早检测、早预防，将安全隐患消灭在萌芽状态，不仅可以避免粮食储藏安全隐患，而且可以减少储粮企业经济损失，是粮食企业保粮减损的一把利剑。我国现有粮食仓储企业数以万计，以每个粮库购置 1

台估算，至少有数万台的销售量，预计销售收入可达亿元。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发的方式。

九、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究

联系人：唐芳

联系电话：13910851000

电子邮箱：tf@chinagrains.org

联系地址：北京市西城区百万庄大街 11 号



典型成果图片

12 . 全球农情监测早期预警系统

一、成果来源及评价

成果来源于粮食公益专项“粮食数量安全预警监控应急技术与装备”和“基于的数据的储藏数据采集、挖掘与云服务技术”；国家 863 课题“全球大宗作物遥感定量监测关键技术”；科技部国际合作专项“基于 GEOSS 的农情监测技术全球验证”；中国科学院科技服务网络计划（STS）项目“全球粮食生产形势监测与定制服务”；欧盟第 7 框架项目“Stimulating Innovation for Global Monitoring of Agriculture and its Impact on the Environment in support of GEOGLAM（SIGMA）”。获得专利 2 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

该体系（1）包含全球农情遥感监测计算（CropWatch Pro-2）、全球农情遥感监测信息在线检索查询（CropWatch Online）、全球农情遥感速报在线系统（CropWatch Project）与全球农情遥感监测系统（CropWatch Bulletin）在线发布在内的监测系统，以及基于手机客户端的种植成数采集系统，涵盖全球农业气象监测、全球农情遥感监测、全球大宗作物粮食产量监测三大功能。

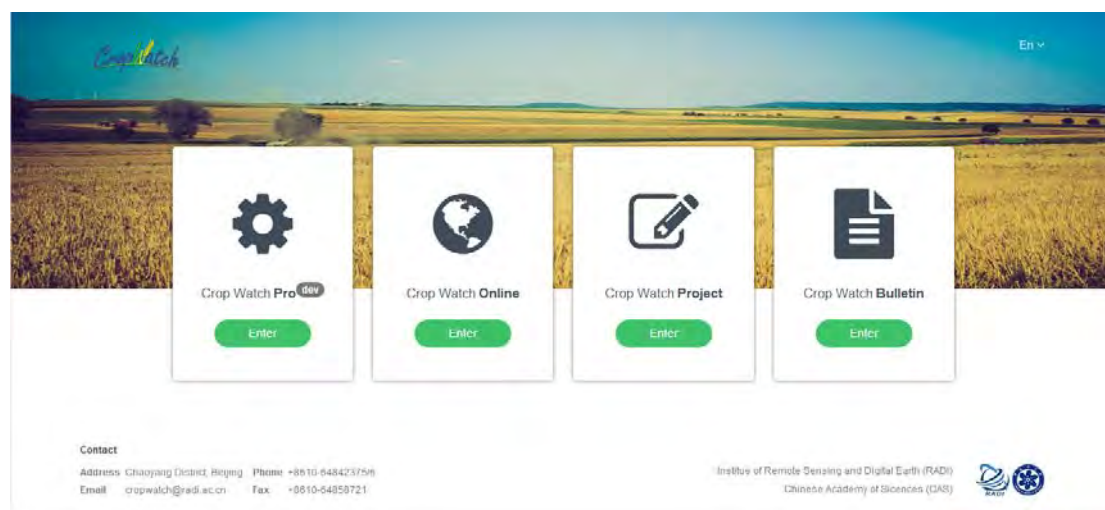


图 1 阿里云的全球农情监测早期预警监测体系



图2 CropWatch Pro 体系

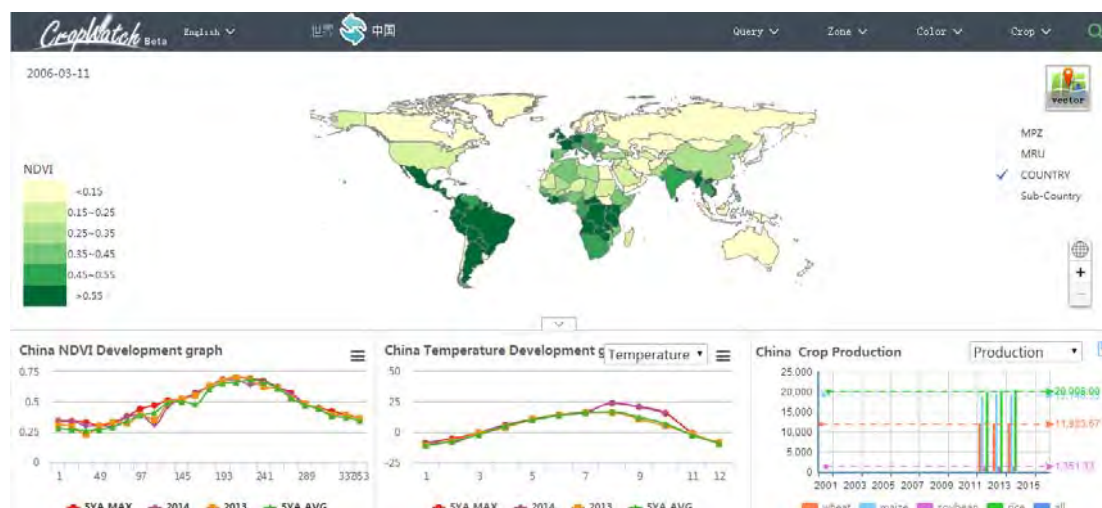


图3 CropWatch Online

在获得授权的前提下，全球任何机构都可以利用全球农情监测早期预警系统独立的开展指定区域的农情遥感监测，这将显著提升全球农情监测的透明度，为及时获取保障我国粮食安全所需的信息提供强有力的支撑。

为我国政府粮食进出口制定、粮食贸易企业采购方案，实现粮食宏观调控由被动的追踪调控至主动的预期调控方式转变，减少粮食供应大起大落的风险，维护社会稳定。

三、成果的技术指标及先进性

成果监测范围涵盖全球、6大洲际主产区、31个主产国与9个主产大国主产省/州；监测品种涵盖大豆、水稻、小麦与玉米；耕地种植比例监测时效性为播种出苗后一个月，精度达96%，作物单产变化预测时效为收获前1个月，相对精度为99%，总产监测相对精度为98%以上。成果所用的多层次农情监测指标体系，全球领先。

四、技术成熟度

已实现非盈利性质的业务化运行。

五、应用情况

该技术体系的成果已经按照每年 4 期的方式面向全球中英双语同步发布，全球 117 个国家与地方已经通过该体系及时获得粮食监测信息；利用该技术体系完成国家科技部国家遥感中心托付的《全球生态环境监测 2013 年报告》大宗粮油作物生产形势，《全球生态环境监测 2014 年度报告》大宗粮油作物生产形势；2014-2015 年，向蒙古国移植的旱情遥感监测子系统，获得 40 万的转让收入，在斯里兰卡与蒙古国开展旱情监测遥感应用示范，得到两国发函感谢，

六、成果转化造价与投资预算

该成果是中科院遥感地球所集过去 18 年的技术积累于一体的技术结晶，项目累计投入超过 8000 万。

通过购买信息服务费的方式实现成果转化，年费用 4 万。

七、成果应用案例

全球农情遥感监测：自 2013 年 11 月起，面向全球所有国家发布大宗作物监测信息，成果被全球 117 个国家或地区的来访者下载。2014 年与 2015 年受国家遥感中心的委托，完成《全球生态环境监测 2013 年报告》大宗粮油作物生产形势，《全球生态环境监测 2014 年度报告》大宗粮油作物生产形势撰写，被广大媒体报道，社会效果显著。

全国旱情应急监测：2014 年受国家遥感中心的委托，围绕东北地区开展面向全国的旱情应急监测，为准确评估旱情对粮食产量的影响发挥重要作用，成果被纳入到国办“全国空间信息系统”，国家遥感中心发函感谢。

蒙古旱情移植与监测示范：2014-2015 年，向蒙古国家遥感中心出口定制版的旱情遥感监测系统，获得 40 万的转让收入，应用示范效果良好，蒙古国遥感中心发函感谢。

斯里兰卡旱情应急监测：2015 年受联合国亚太经合理事会（UNESCAP）的委托，在斯里兰卡开展旱情监测应急示范，效果显著，斯里兰卡克拉克研究所发函表示感谢。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资或项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：中国科学院遥感与数字地球研究所

联系人：吴炳方

联系电话：010-64855689

电子邮箱：wubf@radi.ac.cn

13. 超低功耗无线粮情检测系统

一、成果来源及评价

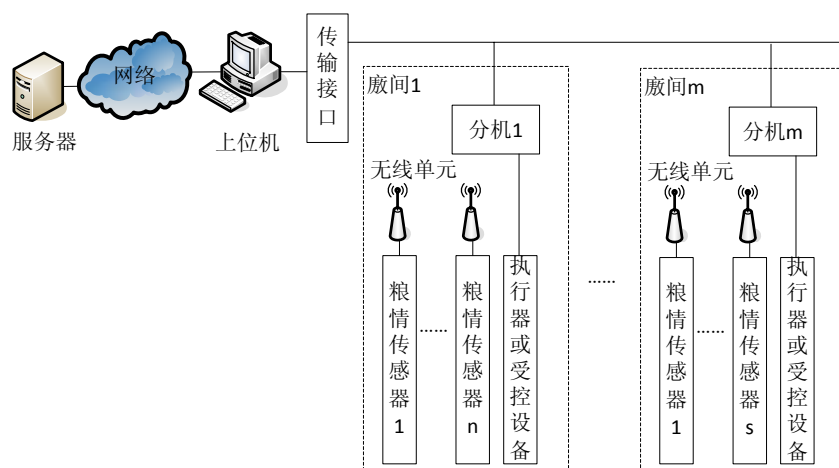
北京市《市委、市政府重点工作及区县政府应急项目预启动》项目《首都粮食应急保障关键技术与示范》项目，课题2：《应急储备成品粮出入库技术及设备研发》研发的成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

(一) 系统作用

超低功耗无线粮情检测系统主要适用于集装化成品粮的粮情检测。也可推广到原粮的检测。

(二) 系统结构



(三) 对行业意义

成品粮食储藏，多采用分垛堆码，轮换较快，粮情检测系统部署不便。该系统检测部分采用插杆式结构，加之合理的元器件选型、设计，从而部署方便、功耗低，可解决成品粮一个储存期（1年）的能耗问题，使无线粮情系统真正进入实用阶段。

三、成果的技术指标及先进性

由小型嵌入式电脑构成现场检测分机，易于功能扩展；由超低功耗无线单片 MCU 和全数字化温湿度传感器构成无线检测单元，集采集和通讯于一体；具备无线组网功能，无线检测单元独立编址达 2 百点以上；系统可独立工作，具备信息采集、数据显示和记录、趋势曲线显示和系统维护等功能；用户可设定数据记录时间间隔，并根据需要查看各检查点的数据记录和记录曲线图；检测点有杆式和盒式等安装形式，较常规无线检测单元大幅缩小了体积，方便部署；无线系统可视传输距离约百米，满足多数粮仓廩间内应用要求；单节可充电电池供电：6min 采集频率时无线监测单元可工作约 1 年；具备向上再组网能力，结合无线数传模块或无线网络，可形成远程监控系统；信息数据库可备份和拷贝转存，并形成通用格式文件，方便进一步研究分析之用。

四、技术成熟度

已形成产品。

五、应用情况

该产品已在北京古船米业有限公司得到实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

以 1 亿斤仓容计，造价约 20 万元。

七、成果应用案例

可应用于成品粮、原粮的粮温、粮湿的检测，由于其可靠的超低功耗性能，使无线粮情检测系统进入实用阶段。

八、成果转化的合作方式

提供工程技术服务。

九、联系方式

成果完成单位：国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

14 . 农户储粮粮情检测系统

一、成果来源及评价

自立科研项目。形成实用新型专利，专利号：ZL201520713929.9。

二、主要技术内容及对行业的意义

（一）主要功能

通过数据采集终端测量粮仓内温、湿度，经过无线传输模块把温、湿度传送至上位主机，并显示监测节点的位置和当前温湿度测量值，具有温湿度超过限定阈值时自动报警功能。同时，可自动控制通风系统。该系统以 PAD 为上位机，造价低，便于大规模推广。

（二）适用范围：农户用中、小型粮仓。

（三）行业意义

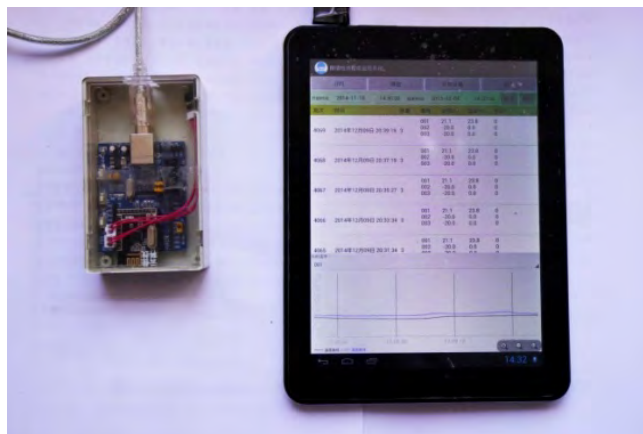
目前，国储库储粮损失率在 0.3% 以内，技术水平达到国际先进水平，已不可能有更多的提升空间。而农户储粮损失率在 8% 左右，有很大的提升空间。而目前，市场提供的粮情检测系统全部是针对国储库进行开发的，对于农户应用来说一是造价过高，不能承受；二是目前阶段农户尚不具备粮库的技术水平，单纯拿到粮情数据也不能直接用来指导储粮操作，必须提供专家系统进行解读。本系统基本解决了以上问题，单套造价仅数百元，无论农户自购，或国家统一采购都成为可能，且可为农户设计云平台服务接口，将来可接驳区域粮食管理平台，由专家直接提供粮食管理服务。

三、成果的技术指标及先进性

（一）技术指标

测量精度： ± 0.5 °C。

检测范围：-25-60 °C。



(二) 创新性、先进性

1. 造价低、功能强、操作简便。
2. 多能源，便于安装部署。

四、技术的成熟度

中试产品。

五、应用情况

结合科研项目，得到实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

造价：300 元/套。

七、成果应用案例

已应用于东北地区种粮大户粮食储藏技术研究及应用示范。

八、成果转化的合作方式

提供产品销售、工程建设及平台建设技术服务。

九、联系方式

成果完成单位：国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

15 . 多功能粮情测控系统

一、成果来源及评价

该成果来源于 2012 年度国家物联网专项《储粮害虫检测智能终端及远程监控关键技术研发及产业化》和国家科技部科技型中小企业创新基金项目，现拥有 4 项发明专利。

二、主要技术内容及对行业的意义

在 2012 年度国家物联网专项《储粮害虫检测智能终端及远程监控关键技术研发及产业化》的基础上，通过技术提升研发的基于粮情多参数指标检测功能的新的多功能粮情测控设备，系统主要由粮虫诱捕器，测温电缆，湿度传感器，通道选择器，传输管道及通信传输电缆，仓外检测分机（内置有红光源虫量统计传感器、图像采集装置和气体传感器），中心计算机和综合管理、分析软件，通讯主机等组成。操作简单，可靠性高，有利于科学储粮、绿色储粮，不仅改善了库管人员的工作环境，提高了劳动效率，而且还实现了在仓外对仓内粮情进行温、湿度、虫害、气体多指标综合在线检测的目标。获得河南省科学技术进步三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

首先仓内安装的粮虫诱捕器捕捉到周围的粮虫，然后由检测分机（该装置里安装有真空泵）利用负压原理将诱捕器里捕捉到的粮虫和诱捕器附近的气体，顺着连接通道选择器的传输管道，快速采集至仓外检测分机里的储虫瓶中，在进入虫瓶前，通过分机里安装的红光源虫量统计传感器、图像采集装置和气体传感器可对诱捕到的粮虫进行数量统计、识别及气体成分和浓度分析，利用仓内安装的数字测温电缆对粮仓各部位及粮虫诱捕器附近的温度及仓温、仓湿进行检测。最后利用通信系统快速将检测结果传递给远端的中心计算机，经系统管理、分析软件形成各种粮情分析统计报表，对粮情进行综合分析判断（正常、异常、可能虫害或霉变），全方位实时跟踪监测仓内粮情的发生变化情况。

四、技术的成熟度

已经达到了产业化的程度。

五、应用情况

已经实际应用。

六、成果转化造价与投资预算：

5 000 吨仓容所需设备投资 80 000 元左右，流动资产投资需 600 万元左右。

七、成果应用案例

“多功能粮情测控系统”产品目前已开始批量生产并在浙江、江苏、广东、河南、福建、北京、山东等四十多个库进行推广，如浙江越州省级粮食储备库，浙江桐乡中心粮库，山东齐河国家粮食储备库，福建长乐国家粮食储备库等，特别是2015年国家粮食仓储智能化升级项目试点省河南省粮食局将项目技术列为河南省粮食仓储智能化升级的主要功能，并顺利安装在河南省第一个粮食仓储智能化升级项目示范库郑州兴隆国家粮食储备库，目前已投入使用，深受用户喜爱，截止2016年上半年“多功能粮情测控系统”产品已累计销售1000余套，销往全国二十多个省市区。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

九、联系方式

项目完成单位：郑州鑫胜电子科技有限公司

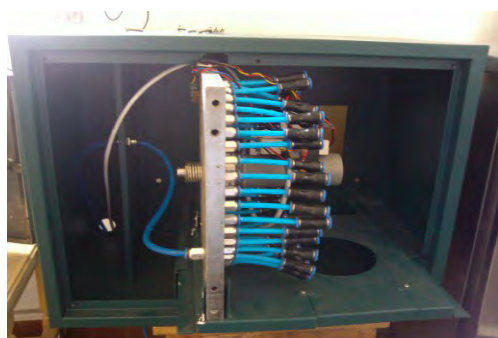
联系人：姚智刚 联系电话：15237102687 电子邮箱：zzxinshengdianzi@163.com



XS-C1J 多功能粮情检测系统分机（外部）



XS-C1J 多功能粮情检测系统分机（内部）



通道选择器



捕虫陷阱



图像采集器



图像采集器

16. 多波段无线粮情综合检测系统

一、成果来源及评价

本单位自立科研课题，2010年12月15日通过河南省科技厅鉴定，证书编号：豫科鉴委字[2010]第917号，获得专利1项（ZL201020262883.0）。

二、主要技术内容及对行业的意义

本粮情检测系统是以无线传感器网络技术的应用为典型特征的新一代产品。旨在将电子技术领域的新技术多波段、超低功耗无线传感器网络应用于粮情检测行业，以AVR单片机和STM32F103RB作为处理单元、以CC1100和KYL-1020L作为无线数传模块，实现了粮仓温湿度数据的采集、传输、显示和分析。

在该系统中，大量微型无线粮情传感器被自由地散布在粮堆内，自主采集周围的粮情参数，通过无线自组网络将数据逐步传输到中心节点，再将其传输到系统上位主机的数据管理软件平台，进行数据的存储、显示、分析、判断，控制相应保粮设备的运行。该类型系统技术先进，无需电缆连接，传感器节点以微型电池供电，可任意放置于粮堆内，持续工作数年。该系统可以在多个波段工作，能够有效抵抗各类信号的干扰。该系统具有功耗低、功能齐全、性能可靠、抗干扰能力强的特点，为粮情检测提供一种新的测控手段。

三、成果的技术指标及先进性

组建了多仓多波段无线传感器网络，克服了无线系统易受干扰的缺点；实现了粮仓无线检测系统的超低功耗技术。

四、技术成熟度

已形成产品，并在某中储粮粮库建立了示范基地。

五、成果应用案例

该技术在2012年某中储粮粮库进行了实际应用。

六、成果转化的合作方式

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。

七、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

联系人：张庆辉

联系电话：18623717007

17 . 粮情测控系统

一、成果来源及评价

本院自选课题研究成果，国内领先水平。

二、主要技术内容及对行业的意义

我院研制生产的 GSM 系列粮情测控系统，是综合了当今先进的仓储管理技术、电子技术、计算机和网络技术、通讯技术及防腐防雷技术为一体的高科技产品。该系统从 1985 年研发出第一代产品开始，经过二十多年不断的完善和发展，目前已开发出第七代产品，成为先进可靠、性能稳定、功能齐全的粮情测控系统。其具有检测温度、湿度、磷化氢气体、氧气、二氧化碳、水分和虫害等功能，具有局域网和 Internet 网实测功能，还具有对设备进行实时控制的功能，适用于平房仓、浅圆仓、立筒仓和地下仓等各类仓型。

2003 年获陕西省科技成果三等奖

三、成果的技术指标及先进性

系统主要技术指标：测温范围：-40~60℃；测湿范围：0%RH~99%RH；测水范围：5%~30%；磷化氢范围：0~2500 mL/m³；测虫范围：500 头；测温误差：≤±1.0℃（-35~50℃）；测湿误差：≤±3%RH；测水误差：≤±0.8%（7%~16%）；磷化氢误差：≤±5%；测虫误差：≤10%；温度重复误差：≤0.2℃（-35~50℃）；湿度重复误差：≤1%RH；测水重复误差：≤0.3%（7%~16%）；磷化氢重复误差：≤2 mL/m³；测虫重复误差：≤5%；检测速度：≥50 点/秒（正常情况下可达 150 点/秒）；通讯距离：≥3000 m；分机测点数：大于 800 点/台（数字式）；工作电源：测控主机 220 V（-20%~+15%），测控分机 220 V（-20%~+15%）；电源频率：50Hz±10%；环境温度：-40~85℃（计算机设备除外）；环境湿度：5%~99%RH（计算机设备除外）

系统采用了多级立体防雷设计，有效的保护了系统不受雷电和外界的干扰。测温电缆、仓内电缆全部采用镀锡铜线，提高了防熏蒸防腐蚀能力。采用 Windows 风格，界面漂亮、直观，容易操作。仓内总线上可任意连接动力控制器，或经扩展盒接任何 0~5V 标准输出信号的测湿、测虫、测气、测水等传感器。本系统具有网络实时测控功能。可通过局域网、网络和调制解调器或移动电话卡对所属粮库进行实时测控、粮情分析、查看历史记录和立体显示，同时也可打印粮情记录等。本系统具有测水、测虫功能。系统可通过测水传感器和虫害传感器测量粮食中的水分和虫害。

四、技术成熟度

已经实现产业化。

五、应用情况

1999年获“中央直属储备粮库粮情测控系统生产厂家”的资格，成为国家粮库粮情测控系统选定产品，参与了900亿斤国家储备粮库项目建设。2000年中标了200亿斤国家储备粮库项目的新疆自治区和新疆建设兵团粮情测控项目；2002年又中标了包括西藏、广东、福建、浙江、江苏、安徽、海南等11个省的100多家粮库的粮情测控系统项目；在2001年国家粮食局对全国粮情测控系统用户使用的调查中，获满意率100%；2003年获陕西省科学技术奖；2003年在国家粮食局组织的粮情测控系统中标项目用户评比中获得5A级；2006年被国家发改委和国家粮食局选定为中储粮管理总公司茂名等6个直属库粮情测控系统改造试点项目实施单位。2007年被国家粮食局批准组建《国家粮食局粮情测控工程技术研究中心》。2010年11月、2013年5月、2015年5月，三次获“中国储备粮总公司粮情测控系统采购入围”资格，成为中国储备粮总公司粮情测控系统选定产品。目前，该系统已在全国二十五个省、市300多家粮库安装使用。近年来，又对广东、江苏、广西、陕西、新疆、宁夏等省粮库非我院

六、成果转化造价与投资预算

十几年，除了为本单位创收作出了较大贡献以外，粮库由于安装了粮情测控系统，检测速度由原来的2-4分/点提高到0.005秒/点，速度提高了800多倍；检测人员由原来的每仓2人减少到每库只需一人（不论多少个仓），并且检测彻底规范、数据准确，避免了人为因素造成的检测错误，给科学保粮提供了准确的依据，同时也大大提高了粮库的计算机管理水平。

七、成果应用案例

粮食系统：中央储备粮库、省级储备粮库、县级储备粮库

陕西省储备粮蒲城陈庄直属库

中央储备粮连云港直属库灌云分库

中央储备粮扬州直属库江都分库

中央储备粮田家湾直属库

中央储备粮徐州直属库

八、成果转化的合作方式

合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：陕西省粮油科学研究设计院

联系人：李森

联系电话：13709207146

18 . 粮堆密度测量系统

一、成果来源及评价

成果来源于科技支撑计划及粮食行业公益项目“粮食供应数量信息采集与价格预测技术”；“粮食储备数量监测技术及设备研究开发”；“粮棉仓储特征监测安全与质量管理关键技术”；“智能化粮食储藏数量传感设备研发”；“粮食数量安全预警监控应急技术与装备”。粮堆密度测量系统获得发明专利 4 项，软件著作权 4 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

粮堆密度测量是“清仓查库”工作的重要内容，传统的测量方法需要用到标准仓，测量客观性不高。本成果研制了用于测量粮堆密度的软硬件系统，对电磁波信号处理得到粮堆中电磁波的速度，计算出粮堆的介电常数，并根据粮堆介电常数与密度的关系计算出粮堆的密度。

三、成果的技术指标及先进性

主要技术指标：(1) 密度测量误差小于 3%；(2) 测量用传感器采用螺旋天线，长度 75 cm，最大直径 2 cm；(3) 传感器在粮堆中的最大作用范围为 6 m；(4) 电磁波输出频率范围为 10~30 MHz，输出幅度大于 20 V；(5) 无线版采用锂电池供电，在线版采用 24 V 直流电源供电，RS485 通信。

该成果为自主开发，国内首创并技术领先。

四、技术成熟度

制作出 20 套样机进行了实验室测试和小试。



粮堆密度测量系统样机

五、应用情况

粮堆密度测量系统在北京、陕西、安徽多个粮库的进行了应用示范，可以在现场实时测量出粮堆密度，提高了测量工作的可靠性和精确度。

六、成果应用案例

2014年通过在陕西4个粮库14个粮仓的现场测量，验证了密度测量精度满足要求。



粮堆密度测量系统安装现场



粮堆密度测量系统测量现场

七、成果转化的合作方式

专利可转让或许可、技术入股作价投资、项目合作开发。

八、联系方式

成果完成单位：中国科学院遥感与数字地球研究所

联系人：杨雷东

联系电话：13520052091

电子邮箱：yangld@radi.ac.cn

联系地址：北京市朝阳区北辰西路1号奥运科技园区

19 . 平房仓浅圆仓储粮数量检测方法

一、成果来源及评价

国家“十二五”科技支撑计划项目开发的产品，获得发明专利 1 项（ZL201210148522.7）。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于粮仓底面压力传感器网络的平房仓浅圆仓储粮数量检测方法。其核心技术包括基于底面压力传感器输出均值平方的粮堆侧面摩擦力补偿方法、基于压力传感器输出均值的粮堆重量预测模型、基于粮食重量误差比的模型参数估计方法、快速系统标定等技术。所提出方法具有检测精度高，设备简单，使用和维护方便，便于远程在线粮仓数量检测和粮仓状态监测等特点，可满足平房仓、浅圆仓储粮数量远程在线检测的需要。由于平房仓、浅圆仓应用的广泛性，本发明具有巨大的应用价值，为保障国家粮食数量安全提供了新的技术手段。

三、成果的技术指标及先进性

提出了基于压力传感器输出均值平方的粮堆侧面摩擦力补偿方法、基于压力传感器输出均值的粮堆重量预测模型、基于粮食重量误差比的模型参数估计方法、快速系统标定等新方法。该方法可显著减少传感器的数量，降低检测设备成本和安装维护成本，提高粮食数量的检测精度。

四、技术的成熟度

已形成产品。

五、应用情况

已实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

具体应用需要购买压力传感器及相关网络设备，平均每个粮仓约需投入 3 万元。

七、成果应用案例

平房仓浅圆仓储粮数量检测方法在北京通州、江苏洪泽等地粮库实仓使用，储粮数量检测误差均在 3% 以下，除通风、熏蒸等特殊情况下，误差一般在 1% 以下，储粮状态检测准确，可以满足国家粮库在线检测的需要。

八、成果转化的合作方式

项目合作开发。

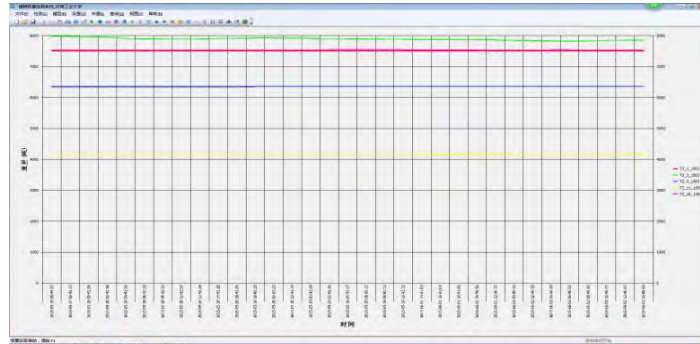
九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

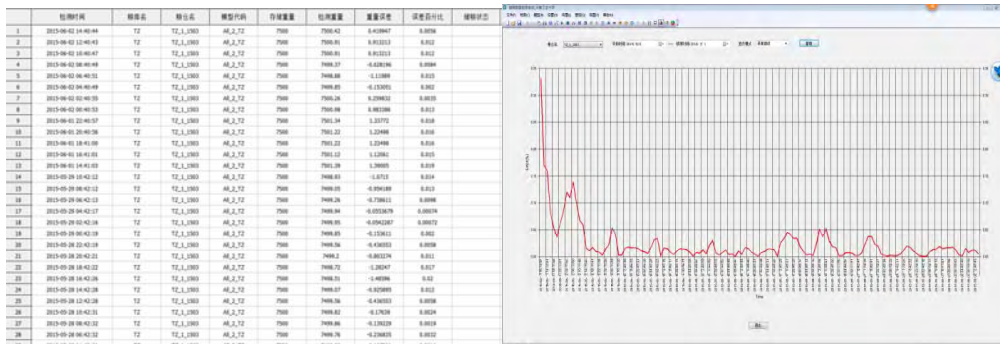
联系人：张德贤

联系电话：13838216655

电子邮箱：zdx@haut.edu.cn



系统运行界面图



历史数据查询结果

20 . 基于压力传感器的粮仓储粮数量检测方法

一、成果来源及评价

本单位自立科研课题，获得发明专利 1 项（ZL201010240167.7）。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于压力传感器的粮仓储粮数量检测方法根据不同类型压力传感器的布置方式，利用压力传感器输出值计算粮仓底面和侧面的压力值，并根据建立的模型进行粮仓储粮数量的计算；本方法测量精度高、实用性强、检测成本低，可以满足在线实时检测全国粮库储粮数量与分布的实际需求。

三、成果的技术指标及先进性

基于压力传感器的粮仓储粮数量检测方法，针对粮仓压力分布的随机性特点，利用具有一定数量和一定分布的压力传感器，根据压力传感器的压强检测值的平均值计算粮仓储粮数量，保证了粮仓储粮数量的可检测性以检测方法的简便性和准确性；并且综合考虑粮仓粮食出入库的实际情况，给出了压力传感器的布置方式，给出了基于压力传感器粮仓底面、侧面压力平均值的粮仓储粮数量的计算模型，为实时准确地掌握我国国家粮食储粮数量提供技术手段，为保障我国粮食安全服务。

四、技术的成熟度

已形成产品。

五、应用情况

已实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

具体应用需要购买压力传感器及相关网络设备，平均每个粮仓约需投入 3 万元。

七、成果应用案例

基于压力传感器的粮仓储粮数量检测方法经北京、山东、江苏等地示范应用，系统运行稳定，界面友好，可以图表方式直观的显示各种信息，可靠性突出，粮仓重量测量误差在 3% 内，储粮状态判断准确，可满足实际需要。

八、成果转化的合作方式

成果转让或许可合作开发。

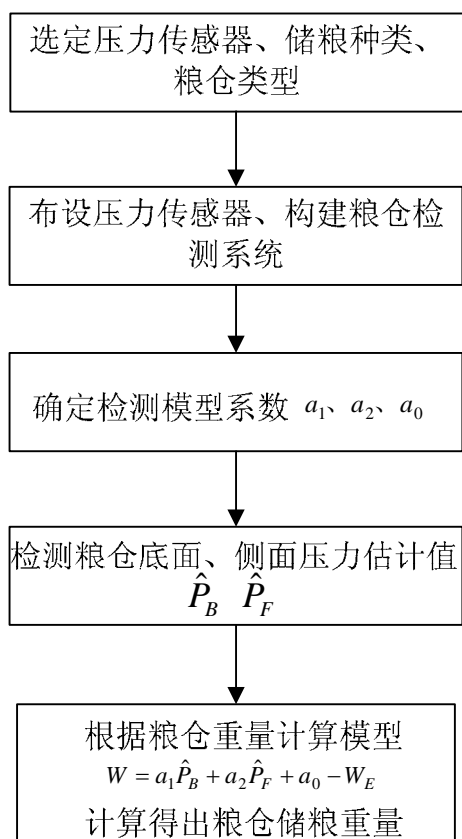
九、联系方式

成果完成单位：河南工业大学

联系人：张德贤

联系电话：13838216655

电子邮箱：zdx@haut.edu.cn



实施流程图

21 . 物联网绿色安全储粮监控系统

一、成果来源及评价

成果来源于江西省 2011~2013 年度科技支撑项目，该项目利用视觉分析等综合感知技术，实现了在储粮食数量和异常出仓情况实时监测；应用数据挖掘技术，实现了智能通风控制；提出了无线传感网可靠传输方法，实现了高效多媒体数据传输和监测控制。

二、主要技术内容及对行业的意义

基于物联网“感、传、知、控”四方面关键技术，设计完成了储粮多因子监控系统。该系统由部署于粮库的“综合粮情传感网”、利用 3G 网络/无线专网/北斗卫星通信的传输子系统和部署于监管单位的“绿色安全储粮监控平台”构成。具有采集粮食温度、水分、空气温度和湿度、粮堆气体成分（ N_2 和 O_2 、 PH_3 ）、图像视频等综合粮情信息功能。支持通过电脑、手机、平板电脑等设备访问，实现粮食仓储的远程移动管理。项目对于提升我国粮食储藏信息化技术水平、推进我国粮食仓储事业发展，维护国家粮食安全具有重大战略意义。

获 2014 年度江西省科技进步二等奖。

三、成果的技术指标及先进性

主要技术参数

技术指标	特点
系统容量	粮温 200 000 点，湿度 1000 点，水分 16 000 点，磷化氢 4 000 点，氮气 4 000 点，可控设备 4 000 台
通信距离	控制室内到各仓外测控装置通信距离之和超过 16km
温度检测	范围-40~60℃，误差±0.5℃
湿度检测	范围 0%~90%，误差±3%RH
水分检测	范围 5%~30%，误差±0.5%
PH_3 浓度	范围 0~2000 mg/kg，误差±3%
N_2 浓度	范围 0~100%Vol，误差±3%
检测速度	从发出检测指令到显示结果输出的速度达到 80 点/秒
应用终端	支持计算机、手机、平板电脑
图像监控	VGA 图像，支持粮食安全监测
远程管理	支持 2 级层次化管理
智能通风控制	支持

技术创新点：

1) 基于最大似然估计理论的信号解调技术，实现传感网数据误包率小于 1%；（中国发明专利：实现无线传感器网络 2.4 GHz 数字基带信号解调方法，专利号 ZL201010524930.9）

2) 基于位图索引的可靠数据传输技术, 实现系统测控速度大于 80 点/秒(申请发明专利一项);

3) 基于视觉分析的粮食储量监控, 准确率达 96%;

4) 基于 K-Means 聚类方法的智能通风控制, 实现精准通风控制;

5) 灵活使用移动通信、无线专线和卫星通信等技术, 构建了广域覆盖的储粮管控系统。

这些创新为解决粮食智能储备管理和安全监管中的问题提供了可靠、便捷的技术手段。项目在粮情综合感知技术的研究和应用中达到国际先进水平。

四、技术成熟度

已形成成熟的技术产品。

五、应用情况

已在 30 多家粮库获大规模应用。

六、成果转化造价与投资预算

七、成果应用案例

成果已在粮库中应用示范。

八、联系方式

成果完成单位: 江西省粮油科学技术研究所

22 . 智能油脂深度温度测量一体仪及远程测量系统

一、成果来源及评价

我公司自立课题开发的智能油脂深度温度测量一体仪，提供了一套方便、集成化、实时测算的油脂实物现场检测技术和装备。

二、主要技术内容及对行业的意义

1、主要技术内容

采用采用高精度投入式液位变送器以提高测量精度，它是基于所测液体静压与该液体高度成正比的原理，采用敏感元件的压阻效应，将静压转成电信号。经过温度补偿和线性校正，转换成电流（电压）信号输出。投入式液位变送器的传感器部分直接投入到液体中，传感器部分用支架固定，使其高出油脚层，达到克服油脚对传感器的测量影响。

数字式分层温度测量采用数字温度传感器，其测温范围： $-55.0\sim+125.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

油脂深度温度测量一体机采用高性能单片机为内核，蓝屏液晶中文显示，可以方便的测量油库内不同位置的温度和油脂深度情况。

液位液温测量仪装在一个手提式铝合金标准机箱内，与液位传感器和温度传感器配套使用，主要用于液位液温测量。测量仪采用锂电池供电，便于野外操作。

2、仪表作用

油脂深度和温度一体化的测量仪器和油库测量监控系统，为油库储油日常管理工作智慧粮库提供有效、可靠、快速的检测工具，为粮安工程提高管理工作的科学性和工作效率。

本仪表可实现油罐中油脂深度和温度的智能化一体测量，进一步联网后可实现油库数据的远程测量，实现库存油脂科学动态管理。

三、成果的技术指标及先进性

1、成果的技术指标

1. 温度传感器测量范围： $-55\sim+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；温度误差 $\leq 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；深度液位传感器参数：

2. 量程： $0\sim 10\text{ m}$ 、 $0\sim 20\text{ m}$ 、 $0\sim 30\text{ m}$ 、 $0\sim 50\text{ m}$ （根据用户需求决定）

液位误差 $\leq 2\%$

3. 输出： 液位仪后面板有 RS485 通讯接口，方便与上位机进行数据交换。

液位仪采集到的液位值及其温度数据实时通过 RS485 接口传送到其他设备

本仪表主要特点：液体深度和温度测量一体化；智能测量、快速、操作简便；设备小巧、

锂电池供电、便于携带；可以组网，满足油罐群使用

2、创新性与先进性

将液压传感器和温传感器进行有效的集成，形成集温度深度测量为一体、采用锂电池供电携带方便、测量快速、具备数据传输功能。能满足现场测量和罐群网络使用如果用户需要可扩展成带数据远传的计算机油库测量监控系统，为油库储油日常管理工作和“智慧粮库”提供有效、可靠、快速的检测工具，为智慧粮库提高管理工作的科学性和工作效率。

四、技术成熟度

本技术已成熟并形成产品，拟在粮食行业和其他可以有效使用的行业进行产品推广使用。

五、应用情况

已在有关企业和单位进行了推广使用。如三一重工集团，安徽淮河流域管理局，华西师范大学国土学院等。并和有关粮库达成推广协议。

六、成果转化造价与投资预算

成果转化造价与投资预算根据项目的实际情况而定。

七、成果应用案例

三一重工集团油罐油位油温测量；安徽淮河流域管理局水位水温测量；华西师范大学国土学院水位水温测量。

八、成果转化合作方式

相关项目合作开发和产品推广应用。

九、联系方式

成果完成单位：湖南中冠电子有限公司

联系人：黄继东

联系电话：0731-84427885；18975159352

电子邮箱：hngdz@126.com



图 1 手提式液位液温一体仪



图 2 固定式液位液温变送器



图 3 油库罐群液位液温测量系统

23 . 油脂库存测控远程监管关键技术

一、成果来源及评价

郑州华粮科技股份有限公司受中国储备粮管理总公司委托完成了对油脂库存远程监管应用平台的研发及应用集成关键技术的研究，该技术成果取得了计算机软件著作权登记证书（2014SR184830）。

二、主要技术内容及对行业的意义

该项目系统以总公司、分公司为上级监管单位，直属库为二级监管单位，本库区点自身为三级监管单位构建三层监管架构。在实际存储罐体安装监管和数据采集设备，铺设相关线缆及架设数据传输网络，将采集的监测信息进行汇总分析、分级展示、推送预警。实时远程监管各个油脂存储库点，为分公司领导及有关职能部门提供远程监控的手段和动态监管的能力。



图 1 应用场景示意图

该系统的功能作用：

1. 对油脂库存进行 24 小时全天候实时监测。
2. 通过电脑、手机、平板等多种终端平台等手段实现不间断监管。
3. 实现远程查询、测控、巡检、主动推送等方式获取第一手资料，第一时间处置风险。
4. 通过对油脂库存数量、存储环境变量等数据的采集、对比分析，建立了油脂库存远程监测和预警机制。

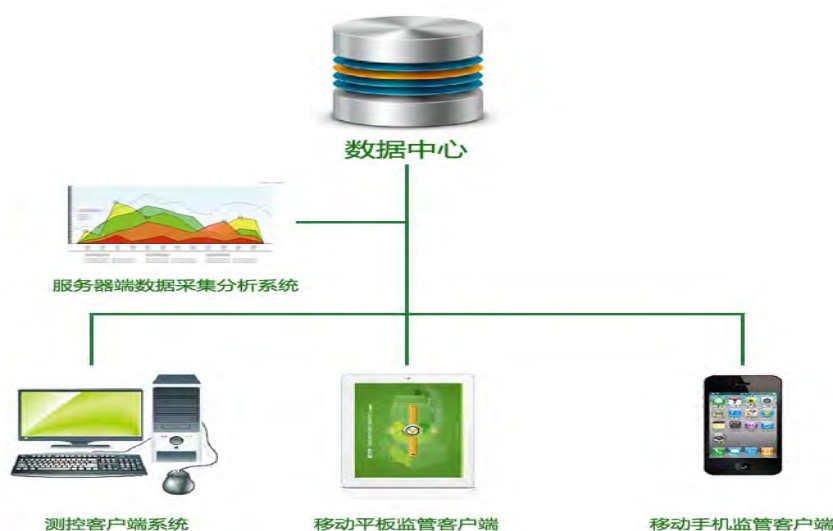


图2 系统逻辑拓扑图

该技术已应用于所开发的系统中，并形成了成熟的产品，实现了代储库点油脂存储的全方位的监管，在库点分布比较广泛的情况下，通过信息化方法实现了库点的集中，通过网络技术实现了远程监管，并且利用移动技术实现了随时随地 24 小时监管，对于代储库点来讲，油脂存储的安全性大大增强，减少了人力巡查的工作强度，有效地降低了人力成本。

该技术成果荣获中国粮油学会科学技术奖三等奖。

三、成果的技术指标及先进性

实现了远程库存监管，在罐体建立液位和流量监管，对温度和湿度数据进行整合，实现全方位的库存监管信息化，通过技术手段解决库存实时监管的技术难题。

油脂库存远程监管信息平台与油脂库存液位仪表和流量统计仪表、相关数据线路网络组成的硬件设备进行集成，共同工作。

通过研究存液位的高低变化、温度、湿度等油脂存储生态环境数据的变化，运用技术手段和算法进行对比分析，客观反映出油脂库存的变化情况，最后通过网络传输至远程平台，通过系统网络查看，检验油脂库存远程监管的实效性和合理性。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果应用案例

完成了“中储粮油脂库存远程监管平台”在中国储备粮管理总公司的十多家分公司 40 多家直属库 600 多个油罐实施应用，取得了显著的效果。



图 3 系统建设成果图

目前已安装雷达液位计等相关设备，设备每 30 秒反馈一次数据到客户端，客户端每分钟上传一次；在试点油罐中安装了测温设备，分别对各个油罐 45 分钟检测一次，反馈至测控监管客户端，客户端及时上传至远程监管平台。

七、成果转化的合作方式

委托开发。

八、联系方式

成果完成单位：郑州华粮科技股份有限公司

联系人：张印

联系电话：0371-68085852

电子邮箱：841349723@qq.com

联系地址：河南省郑州市郑东新区商务内环路 28 号中储粮大厦 6 楼

24 . 粮食品质快速检测一体机

一、成果来源及评价

国家国际科技合作专项”激光光谱小麦品质信息智能在线获取技术合作研发”研发形成的成果，获得发明专利 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对常规粮食收购分等定级快速检测手段落后以及缺乏信息监管的问题，研究粮食含水率、大杂、小杂、容重的快速检测技术，研究粮食收购分等定级关键参数集成检测技术，研制便携式粮食收购分等定级关键参数检测仪器，研究基于物联网的多区域粮食收购分等定级监管技术，研制智能化粮食收购分等定级监管系统平台，实现了粮食收购品质的快速检测与集中监管的功能。

三、成果的技术指标及先进性

1、技术指标

水分：15%以下 $\leq\pm 0.5\%$ ，15%—20% $\leq\pm 1\%$ ，20%以上 $\leq\pm 2\%$ ；

杂质： $\leq 0.1\%$ ；容重： $\leq\pm 3\text{ g/L}$ ；

时间： $< 60\text{ s}$ ；

2、创新性与先进性

该系统集计算机技术、图像处理技术和自动控制技术一体，是新一代先进、快速、可靠的检测设备。其创新性与先进性为：

- 1) 高灵敏度微波传感器探头在线检测水分，水分检测范围广，检测精度高；
- 2) 随机振动原理分离大杂与小杂，提高杂质的检测精度；
- 3) 真空负压法检测容重，提高容重的检测重复性；
- 4) 流程简单化、自动化、快速化，只需人为简单操作即可得出检测结果。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

关键设备造价 15.00 万元。

七、成果应用案例

该系统已在湖南资兴国家粮食储备库、哈尔滨市呼兰区大用粮库、哈尔滨市呼兰区第一粮库等企业应用示范，具有广阔的应用前景和经济效益。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资或项目合作开发。

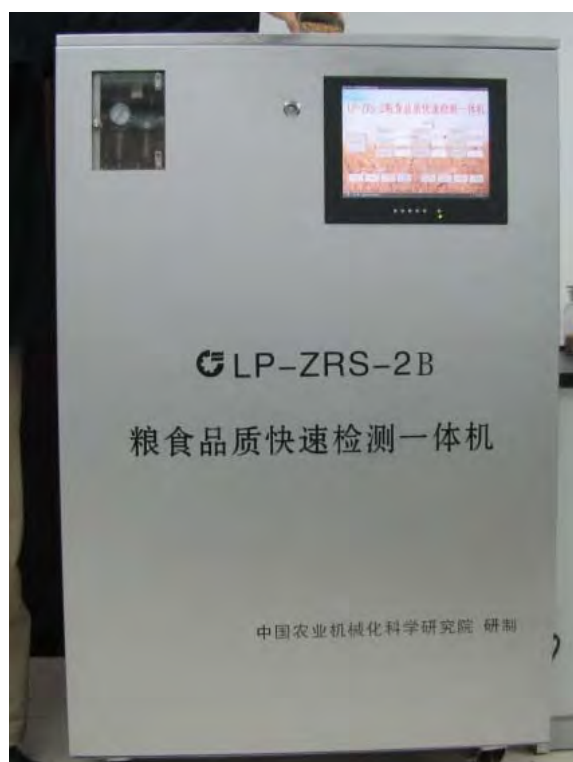
九、联系方式

成果完成单位：中国农业机械化科学研究院

联系人：赵博

联系电话：13581675960

电子邮箱：zhaoboshi@126.com



粮食品质快速检测一体机

25 . 稻谷新陈指数测定仪

一、成果来源及评价

企业自立产品开发计划研发的成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

稻谷新陈指数测定仪是用来测定稻谷新陈程度的一款专用仪器。检测前将适量稻谷碾制成大米，选取适量样品加入专用测试试剂，通过检测不同新陈程度的样品与试剂的混合溶液的颜色变化，得到稻谷样品的新陈指数。该仪器主要应用于粮库、大米加工企业、各个粮食质检中心等对稻谷新鲜程度的评价。对保证稻谷的库存质量和安全，引导稻谷的消费，让人们吃到新鲜、放心的大米，推动行业的技术进步具有重要的意义。

三、成果的技术指标及先进性

稻谷新陈指数测定仪应用光学原理，采用光机电一体化技术，能够对稻谷新陈程度进行量化，客观准确反映稻谷的陈化程度，灵敏度高；操作简便，检测速度快，检测 6 个样品仅需 15 分钟。检测模型数据库涵盖全国各个省市不同品种的稻谷新陈指数数据，为结果的准确判定打下坚实的基础，该检测设备及方法在国内处于先进水平。

四、技术成熟度

产业化。

五、应用情况

规模化生产。

六、成果转化造价与投资预算

无

七、成果应用案例

稻谷新陈指数测定仪已在数家粮油质检中心和大米加工企业进行实际应用，应用效果好。国内规模化的粮食收储、加工企业众多，预计国内需求量至少在 5 000 台套以上，产品经济效益和社会效益明显。

八、成果转化的合作方式

在行业推广应用。

九、联系方式

成果完成单位：北京东方孚德技术发展中心

联系人：于素平

联系电话：010-58523369

电子邮箱：yu_suping@163.com



图稻谷新陈指数测定仪（新装置）

26 . 自动滴定分析仪

一、成果来源及评价

技术成果来源于 2006 年项目“谷物脂肪酸值测定仪的中试生产”，2007 年度农业科技成果转化资金项目“粮食多功能滴定仪的中试生产”，获得 2006 年中国粮油学会科技三等奖。

二、主要技术内容及对行业的意义

粮食多功能滴定仪是基于颜色变化作为滴定终点的分析滴定平台，运用 DSP 技术提高系统运行效率，选用新型定量泵等提高仪器的精度、抗干扰能力；脱离 PC 机，采用嵌入式技术实现仪器的小型化，仪器具有自动滴定、数据处理、显示、保存、打印的功能，同时实现了油脂酸值、过氧化值、粮食酸度、还原糖和稻谷、玉米的脂肪酸值等多个指标的自动检测。建立了滴定分析平台，可用于其它基于颜色变化判定终点的滴定分析。广泛应用于各级质检机构、粮食企业、农业、食品加工及科研院校等。

主要技术特点：

该技术具有绿色、节能、环保等特点。

三、成果的技术指标及先进性

主要技术指标：

稻谷、玉米脂肪酸值双试验差不大于 2 mg/100g；

油脂酸值双试验符合国家标准要求；

过氧化值双试验相对偏差不大于 10%；

粮食酸度双试验差不大于 0.50 碱液 mL/10g 样品；

还原糖双试验差不大于 0.05%。

仪器采用新颖的器件筛选方法和软件仿真调试手段，实现了仪器生产和调试的标准化；进一步缩短了检测时间，提高了检测结果准确性，可靠性高，稳定性、重现性好，大大降低了检化验人员的操作强度和人为操作误差，并可查看历史数据，具有检测客观、准确、操作方便的优点，技术水平国内领先。

四、技术成熟度

技术成果已形成产品，通过了国家粮食局标准质量中心验证测试，正在进行市场推广。

五、应用情况

该技术成果目前已作为成熟产品在粮食行业质检业务方面推广应用。

六、成果应用案例

该仪器主要用于粮油食品行业质检机构、粮库品质分析业务方面。

2010年仪器在德阳黄许粮库进行示范应用，证明仪器准确度、重复性优越，实现了分析测定的自动化、智能化，使检测准确性、稳定性都明显提高，可以减少因人工滴定重复性试验误差而带来的多次重复滴定，可以大大减少化学药剂的使用。成果提供了有效的粮油品质检测技术手段，对于指导粮油合理轮换、安全储粮提供可靠的数据信息，更好地贯彻执行国家标准和“依质论价，优质优价”的政策，维护广大农户、企业和国家三方权益，起到重要的推动作用。

七、成果转化的合作方式

无。

八、联系方式

成果完成单位：中储粮成都粮食储藏科学研究所

联系人：李月

联系电话：028-87663533



27. 微波水分传感器

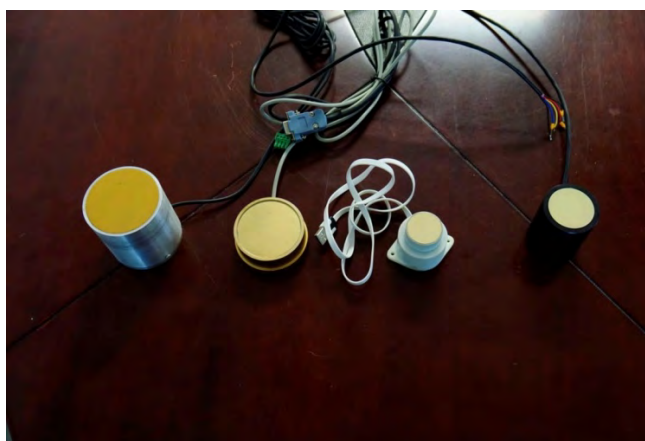
一、成果来源及评价

在“十一五”国家重点科技支撑计划项目《安全绿色储粮关键技术研究开发与示范》中课题“网络化多功能粮情监控集成技术和系统研究开发”和“储粮粮情监测专用传感器研究与开发”，2013年国家粮食局行业公益专项任务《粮情水分微波传感器研制》研发的基础上，形成的成果。

二、主要技术内容及对行业的意义

（一）适用范围

粮食及其他物料的水分检测。



国贸工程设计院开发的四代微波水分传感器

（二）对行业的意义

微波水分传感器，水分检测范围宽、长期稳定性优良。可作为核心部件开发粮食水分快速检测装备、粮食烘干测控系统等。尤其是可用于粮库水分在线检测系统，可以解决几十年来长期困扰行业的粮堆水分在线检测问题，是智能通风等技术的实现基础。

三、成果的技术指标及先进性

（一）技术指标

水分检测范围：0-40%

测量精度： $\pm 0.5\%$ （校准后）

（二）创新性和先进性

1. 检测范围宽，可应用于高水分粮食的检测，因此可应用于烘干系统等应用场景。
2. 稳定性好，适用于长期水分在线检测。

四、技术的成熟度

已形成产品。

五、应用情况

已应用在国贸院开发的水分在线检测系统和烘干测控系统。其中：水分在线检测已在北京大杜社粮库、河北清苑国家粮食储备库、江苏常州城北国储库试用。

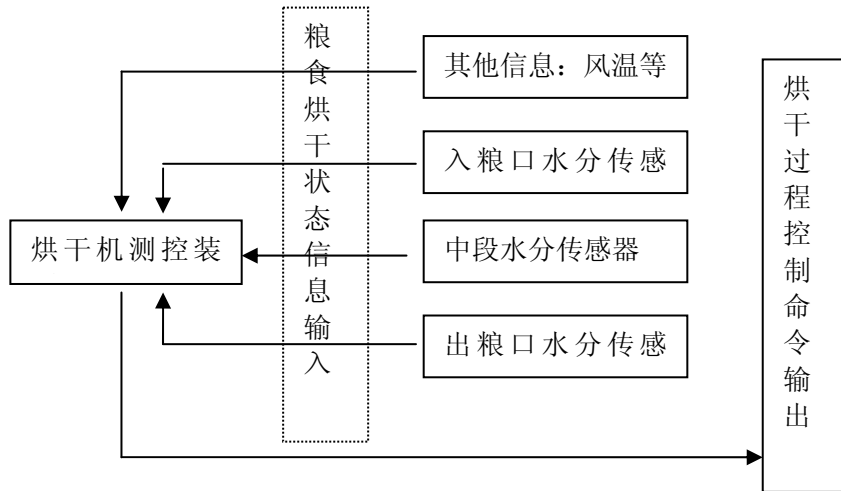
六、成果转化造价与投资预算

略。

七、成果应用案例

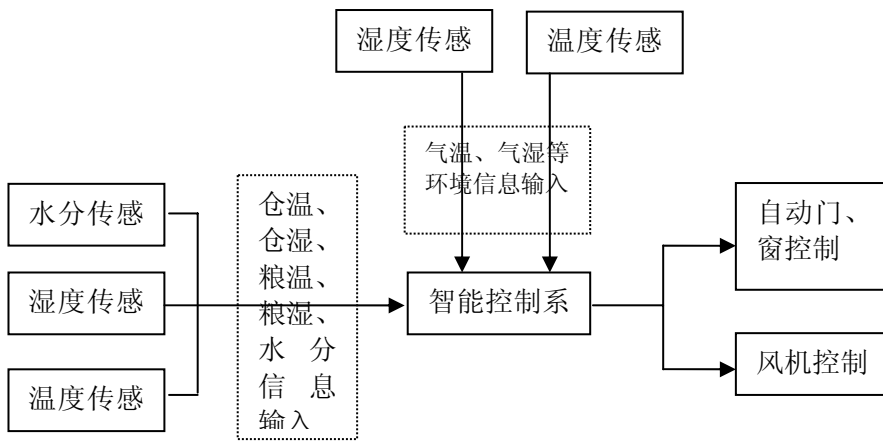
(一) 典型应用

(1) 烘干机测控系统



控制原理图

(2) 智能通风系统



控制原理图

八、成果转化的合作方式

可与其他生产企业联合开发水分检测相关的各种在线测控系统。

九、联系方式

成果完成单位：国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

28 . 微波在线式粮食水分检测系统

一、成果来源及评价

粮食公益性行业科研专项—“北粮南运”散粮高效运输系统化技术装备研发形成的成果，获得发明专利 1 项。

二、主要技术内容及对行业的意义

针对粮食收购与烘干过程中水分在线检测难的问题，研究基于微波通过粮食时被吸收而产生微波能量衰减的测量方法，研究基于附加高频信号相位和幅度检测技术的密度补偿技术，研究智能化环境参数综合矫正技术，实现了粮食、饲料、烟草、食品、煤炭、矿石、药品、木材、混凝土等物料的水分实时在线快速、非接触、精确测量。

三、成果的技术指标及先进性

1、技术指标

粮食水分检测范围 8%~18%，测量精度 0.5%。

2、创新性与先进性

本系统采用了先进的综合补偿技术，提高了在线分析的准确度和稳定性。其创新性与先进性为：

- 1) 实现在线式粮食水分含量的无损检测。
- 2) 实现被测物料温度的动态补偿。
- 3) 实现检测灵敏度的在线调整，提高系统的适用范围。
- 4) 实现在线调整参数以及系统标定修正功能。

四、技术成熟度

形成产品。

五、应用情况

实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

关键设备造价 10.00 万元。

七、成果应用案例

该系统已在河北永生食品有限公司、山东滨州国家粮食储备库、山东滨城国家粮食储备库等企业应用示范，具有广阔的应用前景和经济效益。

八、成果转化的合作方式

技术入股作价投资或项目合作开发。

九、联系方式

成果完成单位：中国农业机械化科学研究院

联系人：赵博

联系电话：13581675960

电子邮箱：zhaoboshi@126.com



微波在线式粮食水分检测系统

29 . 电子式植物油色度仪

一、成果来源及评价

自立产品开发项目。

二、主要技术内容及对行业的意义

(一) 产品用途

电子式植物油色度仪用于植物油脂颜色检测，可提供对应罗维朋值。

(二) 对行业的意义

解决了行业数字化植物油颜色自动检测装备缺位问题。为建立新的植物油颜色检测标准奠定装备基础。

三、成果的技术指标及先进性

(一) 技术指标

1. 外形尺寸：360×260×140 (mm)。
2. 仪器重量：4 kg。
3. 测量范围：红色：0.1~70 罗维朋单位；
黄色：0.1~70 罗维朋单位；蓝色：0.1~40 罗维朋单位。
4. 示值误差：≤5%。
5. 示值重复性：≤±0.2。
6. 稳定性：≤0.2/10 min。
7. 光源：碘钨灯。
8. 输出方式：USB。
9. 电源：AC220 V±10%50 Hz。
10. 工作环境：温度-50~50 ℃，相对湿度<80%。



（二）创新性与先进性

1. 以电子视觉代替人眼，克服人为误差。
2. 性能稳定，检测快速。
3. 突破了罗维朋值与 CIE 等系统的对应算法难题。

四、技术的成熟度

形成产品。

五、应用情况

正在进行应用试验。

六、成果转化造价与投资预算

产品造价约 10000 元/台。

七、成果应用案例

成果可应用于植物油定等定级，以及植物油生产过程中油脂颜色的工艺控制。

八、成果转化的合作方式

产品销售。

九、联系方式

成果完成单位：国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

30 . 农户储粮粮情检测系统

一、成果来源及评价

自立科研项目。形成实用新型专利，专利号：ZL 2015 20713929.9。

二、主要技术内容及对行业的意义

（一）主要功能

通过数据采集终端测量粮仓内温、湿度，经过无线传输模块把温、湿度传送至上位主机，并显示监测节点的位置和当前温湿度测量值，具有温湿度超过限定阈值时自动报警功能。同时，可自动控制通风系统。该系统以 PAD 为上位机，造价低，便于大规模推广。

（二）适用范围：农户用中、小型粮仓。

（三）行业意义

目前，国储库储粮损失率在 0.3% 以内，技术水平达到国际先进水平，已不可能有更多的提升空间。而农户储粮损失率在 8% 左右，有很大的提升空间。而目前，市场提供的粮情检测系统全部是针对国储库进行开发的，对于农户应用来说一是造价过高，不能承受；二是目前阶段农户尚不具备粮库的技术水平，单纯拿到粮情数据也不能直接用来指导储粮操作，必须提供专家系统进行解读。本系统基本解决了以上问题，单套造价仅数百元，无论农户自购，或国家统一采购都成为可能，且可为农户设计云平台服务接口，将来可接驳区域粮食管理平台，由专家直接提供粮食管理服务。

三、成果的技术指标及先进性

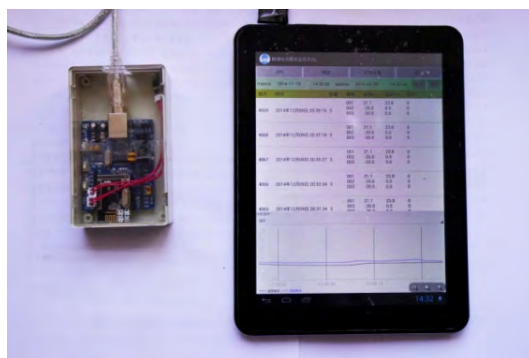
（一）技术指标

测量精度： ± 0.5 °C。

检测范围：-25-60 °C。

（二）创新性、先进性

1. 造价低、功能强、操作简便。
2. 多能源，便于安装部署。



四、技术的成熟度

中试。

五、应用情况

结合科研项目，得到实际应用。

六、成果转化造价与投资预算

造价：300 元/套。

七、成果应用案例

成果已应用于 2013 年公益项目《东北地区种粮大户粮食储藏技术研究及应用示范》。

八、成果转化的合作方式

提供产品销售、工程建设及平台建设技术服务。

九、联系方式

成果完成单位：国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

31 . 粮油质量安全扦样信息管理系统

一、成果来源及评价

国家粮食局科学研究院与国贸工程设计院合作开发的信息技术产品。正在申请发明专利。

二、主要技术内容及对行业的意义

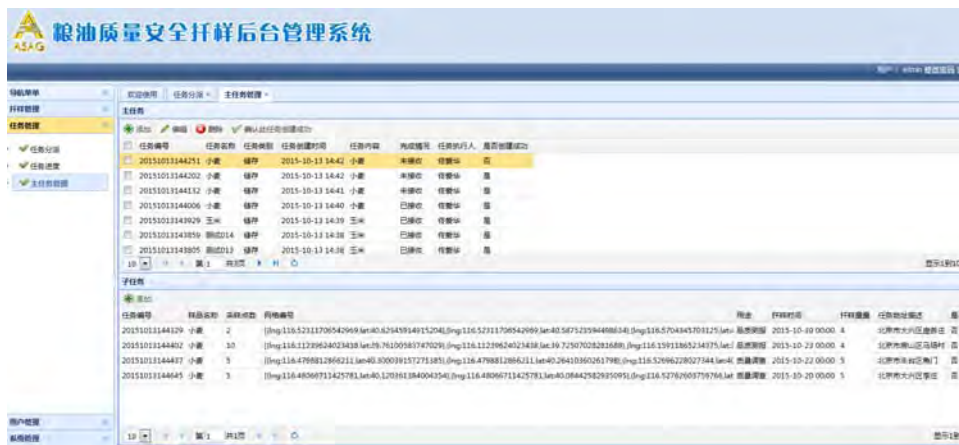
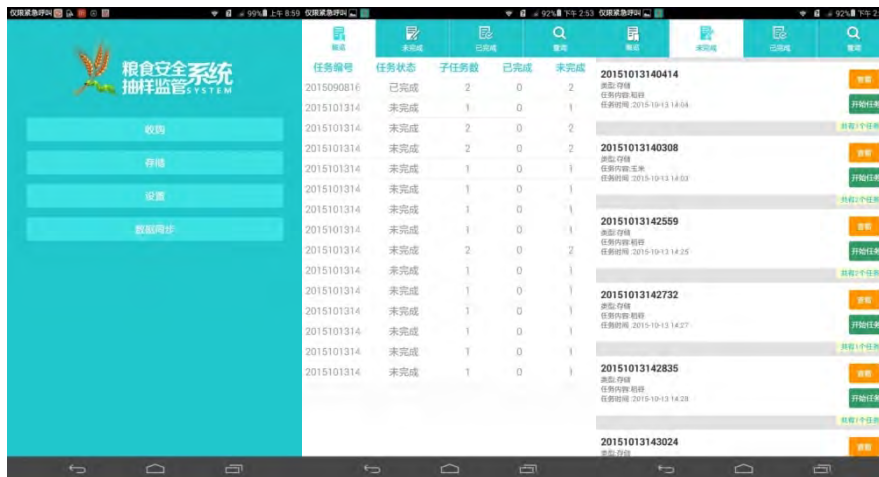
(一) 系统功能

本系统可实现野外扦样及场区扦样任务的统筹规划，扦样过程信息采集与跟踪，检测结果报送，及扦样信息与检测结果的数据合成、分析、展示，从而实现对扦样、检测过程的全程管理。包含四个子系统：

1. 扦样任务管理子系统，用于下达扦样任务，以及扦样定位系统用户端的注册管理；
2. 扦样定位子系统，是基于安卓系统平台的手持实时扦样记录客户端，用于扦样位置校验（野外扦样）、实时记录扦样的时间、地点（GPS 坐标）、周边环境（照相、录像）、工作过程（照相、录像）及相关录入信息、现场打印标签、上传扦样信息等；
3. 检测结果直报子系统，用于接收扦取样品形成信息关联，并将检测结果上报“扦样及检测结果数据合成展示分析子系统”。
4. 扦样及检测结果数据合成展示分析子系统，是基于地理信息系统的用户数据分析管理平台，用于规划扦样任务，合成扦样、检测数据，并使用 GIS、BI 等处理工具分析检测数据分析、展示研究成果。

(二) 系统应用方式

质检管理部门（或大型粮食收储企业）通过扦样任务管理系统发布扦样任务。扦样人员进行现场扦样并记录相关信息，主要信息生成二维码，作为样品信息传递唯一标识。随后，扦样人员根据当地信号情况上传，或返回单位后上传扦样信息到信息平台，所扦样品交检测人员。检测管理人员扫描二维码，记录扦样基础信息，然后交检测人员进行检测，检测结果上传信息平台。扦样信息、检测信息以二维码为共同唯一标识，进行后台信息合并，形成完整扦样、检测信息。随后，在系统平台进行数据基于 GIS（地理信息系统）、BI（商业数据处理系统）的展示、分析。



三、成果的技术指标及先进性

(一) 技术指标

1. 采用北斗/GPS 双模定位系统，定位精度 5~10 m。
2. 使用联通物联网卡和数据传输套餐，保证足用的数据传输规模。
3. 提供“三防手持终端”，防护等级 IP67。

(二) 创新性与先进性

1. 扦样任务分配更加合理，扦样更具代表性。
2. 建立了较完善的野外扦样及场区扦样作业管理体系，规范了扦样操作过程，实现对扦样作业过程的实时记录和监管。
3. 通过扦样过程跟踪，及扦、检分开，后台合成数据，保证了样品扦取、检测公平、公正，减少了舞弊行为。
4. 系统丰富的数据处理手段，使扦、检成果轻松处理，可视直观。
5. 可使用“云平台”租用的建设模式，解决基层单位建设、维护资金及技术人员不足的问题。

6. 可依托国家粮食局科学研究院“中国粮食科技信息平台”技术、数据、安全优势，可不断获得系统升级和数据资源，及更好的信息安全保障。

四、技术的成熟度

已形成产品，并开展较大规模应用。

五、应用情况

结合科研课题研究，在湖南、四川、安徽进行了规模化应用

六、成果转化造价与投资预算

(一) 以自建信息管理平台方式建设“区域粮油质量安全扦样信息管理系统”，建设费用约 180 万元，年维护支出约 35 万元，20 年周期支出约 800 万元。

(二) 以“云服务”方式，为用户建设“区域粮油质量安全扦样信息管理系统”建设费用约 20 万元，年维护支出约 7 万元，20 年周期支出约 200 万元。

七、成果应用案例

成果可应用于区域质量管理机构（省粮食局、质检站）、大型企业进行行业监测或收购扦样管理。目前，该系统已在湖南、四川、安徽进行了规模化应用。在四川遂宁的应用中，系统成功记录了基于地块的野外扦样以及位于粮库、加工厂、商场超市的场区内扦样等工作，大幅度提高了工作效率、可靠的保证了样品的代表性，有利支持了遂宁“放心粮油”工程管理体系的建设工作，取得良好的社会、经济效益。

八、成果转化的合作方式

(一) 可为用户提供信息工程开发服务，以自建信息管理平台方式建设“区域粮油质量安全扦样信息管理系统”，根据不同的建设规模、数据处理水平和展示效果，系统初始建设投资约 80-200 万元。

(二) 利用国家粮食局科学研究院“中国粮油科技信息平台”，以“云服务”方式为用户建设“区域粮油质量安全扦样信息管理系统”，系统建设投资约万元。在相同系统使用周期、建设规模及达到同样数据处理水平和展示效果的情况下，使用“云服务”建设方式，全寿命周期成本约为自建设系统平台的 25%左右。

九、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院、国贸工程设计院

联系人：邢勇

联系电话：13501155461

电子邮箱：x-yong@263.net

32 . 粮食质量安全抽样监管系统

一、成果来源及评价

该成果来源于成都荣为信息技术有限公司实用新型专利《实验样品真实取样系统》(专利号: 201420231668.2)。四川省粮油中心监测站根据粮食质量安全监测抽样环节实际情况,与其联合研制了“粮食质量安全抽样监管系统”,并形成了计算机软件著作权《易握粮食安全抽样监管系统》(2014SR094598),属双方共同拥有。

二、主要技术内容及对行业的意义

系统专门针对粮油质检机构在质检抽样环节存在的计划实施不明确、点位信息不可回溯、抽样过程规范性差、质量安全主动控制手段缺失等问题,综合“移动 APP”+“互联网”技术解决了样品采集真实性、代表性、可回溯性及规范性的可控管理,利用信息化手段实现粮食产新环节质量安全监测结果分品种、分年代、分区域、分指标的可视化分析;以问题为导向,利用系统回溯问题点位并加大监测密度,将问题查清、查实,切实掌握粮食质量安全源头问题,为构建粮食安全“大数据库”奠定坚实基础。同时,系统与“库存识别代码”有效衔接,使得监测数据与库存代码一一对应,为粮食质量追溯提供了有力的技术支撑。

三、成果的技术指标及先进性

基于专利技术,综合应用卫星实时定位及导航、轨迹追踪、网格化主动布点、唯一标识码(即将升级为 RFID 技术与二维码锁定身份识别)、时间逻辑、背景图片、实时音频视频、指纹录入及电子签名、标识码及单据现场打印输出、PKI 加密传输与身份认证等技术,切实解决样品真实性、代表性以及采集过程的规范性。该系统包括后台管理、现场操作移动终端(安装抽样监管 APP)及便携式打印机等。

同时,结合公司 Explore LIMS、移动原始记录处理、样品自动流转管理技术,较好地解决了各种检验检测活动中质量技术控制方面的难点和关键点,为国家粮油食品质量安全追溯体系中的关键控制节点提供真实可溯源的检验检测数据。



图 1 移动智能终端装具

创新性 & 先进性:

1、样品采集信息化、规范化、客观化。



2、质量安全信息可视化展示，实现质量安全信息可回溯。



图 2 采样 APP 及采集信息

3、以问题为导向，主动布设监测点位。





4、建立粮食质量安全大数据库，实现区域范围内的预警监测。



5、与“库存代码”关联，实现储存粮食质量数据可追溯。

以智能终端扫描“库存识别码”获得粮仓信息，经质检后形成具有“唯一识别码”的质量安全数据，可凭码在质量数据库中获得相应质量信息，实现质量信息“可追溯”。

备注：以上图示中为阐述系统功能的演示数据

四、技术成熟度

粮食质量安全抽样监管系统已完成产品化，并在实际应用中不断完善、提高，目前正快速产业化发展，为国家粮食质量安全监管工作提供强大的技术和数据支撑。

五、应用情况

粮食质量安全抽样监管系统已经应用于粮食质量安全污染物状况调查、扦样方案研究；粮油质检机构日常检测抽样、风险监测、品质测报等样品采集工作，建立基于关键特征值的粮食质量大数据库，并为放心粮油质量安全可追溯体系建设提供真实、可溯源粮食质量检验检测数据。

六、成果转化造价与投资预算

无。

七、成果应用案例

国家粮科院使用该系统在湖南、湖北、吉林（稻谷），安徽（小麦），河南（小麦、玉米）等粮食污染物调查及扦样开展相关项目研究并进行数据统计分析；四川广元国家粮食质量监测站采用该系统进行日常粮食扦样监管，并以二维码为关联载体为“放心粮油”质量安全追溯体系提供真实可溯源粮食检测数据；安徽国家粮食质量监测中心正在实施本系统，通过实时采集扦样样品及检测数据，为区域粮食质量安全监测监管体系建设提供强大的技术及数据支撑。

八、成果转化的合作方式

基于粮食质量安全抽样监管系统的成熟技术及产品，可友好协商技术应用。检测机构质量控制、“放心粮油”追溯体系、“智慧粮库”建设、“粮安工程”建设等均可将该系统作为质量控制标准模块，纳入建设；系统可在客户特定管理需求的基础上，配合相关集成商进行快速定制开发。

九、联系方式

成果完成公司：四川省粮油中心监测站；成都荣为信息技术有限公司

联系人：杨军，男，副站长/副研究；熊昌武，男，市场部经理/工程师

联系电话：15281036393；13908230023

电子邮箱：120471392@qq.com；xiongchangwu@honour-china.com

33 . 小型真菌毒素荧光快速检测仪

一、成果来源及评价

本成果是国家 863 科技计划课题“粮食产后生物性危害物检验监测技术”研发的产品。2015 年通过国家粮食局标准质量中心组织的真菌毒素含量快速检测方法国家标准适用性验证，被推荐在行业中推广使用。

二、主要技术内容及对行业的意义

真菌毒素荧光快速检测仪具有便携、绿色、操作简单、灵敏度高、多种毒素检测等特点。可检测粮食或饲料中的黄曲霉毒素 B₁、伏马毒素、玉米赤霉烯酮、赭曲霉毒素 A。每份样品单一毒素检测从样品处理到检测结束用时 30~45 min。可以及时检测粮食中存在的真菌毒素，为粮食的收购、储藏服务；可以为真菌毒素污染的预防和消减提供依据。可在粮食收购、储藏、加工等现场快速准确检测样品真菌毒素的含量。

三、成果的技术指标及先进性

通过了 2015 年国家粮食局标准质量中心的真菌毒素含量快速检测方法国家标准适用性验证，使用荧光仪检测玉米中黄曲霉毒素 B₁、小麦中玉米赤霉烯酮、玉米中玉米赤霉烯酮、小麦中赭曲霉毒素 A 的检测方法与液相结果没有显著性差异。

四、技术成熟度

已经完成了实验室研发，形成第一代产品。

五、应用情况

我国粮食污染真菌毒素不可避免，国家和食品、饲料企业高度重视粮油真菌毒素污染，快速准确的检测仪器是粮库和粮食加工企业原料安全的重要手段。荧光检测仪外观小巧、便携，检测时间短，无需使用真菌毒素标准溶液，对操作人员和环境污染影响减少。每个样品单一毒素检测材料成本约为 50 元。经过验证，该仪器可用于粮食收购现场快速检测，市场前景广阔。

六、成果转化造价与投资预算

500 万。

七、成果应用案例

目前正在推广应用阶段。

八、成果转化的合作方式

可采取如下合作转化成果：1. 成果（专利）转让、许可 2. 技术入股作价投资。

九、联系方式

成果完成单位：国家粮食局科学研究院

联系人：王松雪，谢刚

联系地址：北京市西城区百万庄大街 11 号

邮政编码：100037

联系电话：13522649591

电子邮箱：wsx@chinagrain.org



34 . 大米粉成分分析标准物质

一、成果来源及评价

钢研纳克检测技术有限公司以 GB 2762 -2012《食品安全国家标准 食品中污染物限量》为依据，研制了 15 种大米粉成分分析标准物质，2016 年 1 月 13 日经中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局批准获得编号 GBW (E) 100348~100362。

二、主要技术内容及对行业的意义

15 种大米粉成分分析标准物质以 GB 2762 -2012《食品安全国家标准 食品中污染物限量》为依据，确定了 Cd、Pb、Hg、Cr、总 As、无机 As 共 6 个元素的标准值并首次确定了无机 As 标准值，适用于分析大米和类似粮食、农产品，校准测量仪器、确认和评价分析方法、统一测试量值、考核人员操作水平、监控测量过程质量和技术仲裁等。为粮食系统检测大米及类似粮食、农产品提供了可靠的检测依据。

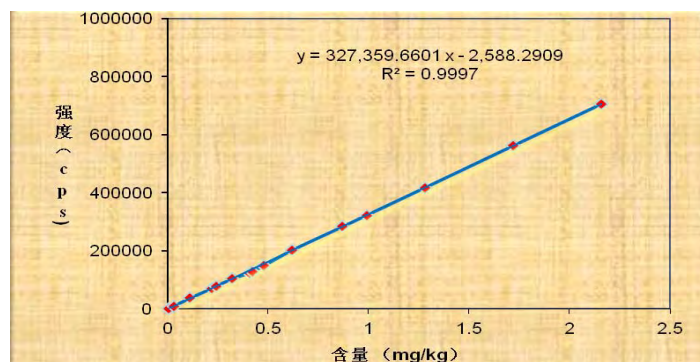
三、成果的技术指标及先进性

1. 15 种大米粉成分分析标准物质确定了 Cd、Pb、Hg、Cr、总 As、无机 As 共 6 个元素的标准值及不确定度。

2. 首次确定了无机 As 标准值，填补了国内空白。

3. GBW (E) 100349 无机 As 含量 0.19 mg/kg， GBW (E) 100360Cd 含量 0.22 mg/kg， GBW (E) 100356Pb 含量 0.25 mg/kg，均非常接近国家标准 GB2762-2012 中规定的限量点，为粮食重金属有害成分的快速筛查提供可靠保证，非常有利于本标准物质在质量控制、仪器校准、方法确认、人员考核中的应用。

4. Cd 含量呈梯度分布，含量从 0.007 mg/kg 到 2.16 mg/kg，跨越 4 个数量级（见图一），可以作为系列标准物质用于设定大米快速检测设备内置校准曲线，为我国食品重金属检测仪器的准确性提供了可靠保障。



大米粉标准物质 Cd 含量系列图

四、技术成熟度

钢研纳克检测技术有限公司自1952年开始研制标准物质/标准样品,是国内最早研制标准物质/标准样品的单位之一。经过60多年的发展,已具备丰富的研制经验,并建立了完善的销售体系,具有研发不同基体标准物质/标准样品的能力和实力,可以进行产业化生产。60多年来,研制标准物质/标准样品(包括标准溶液)1 300余种,2015年发挥重金属检测的优势,研制了15种大米粉重金属成分分析标准物质,并可以根据特殊需要定值开发固体及液体标准物质/标准样品。

五、应用情况

大米粉成分分析标准物质共15种,每种约1 000瓶,共研制15 000瓶。已完成研制、上报审批、市场销售。

六、成果转化造价与投资预算

15种大米粉成分分析标准物质的研制过程中共投入资金约300万元。

七、成果应用案例

2016年获得编号销售至今,15种大米粉成分分析标准物质已销售20万元。服务单位为省、市及县级粮食局;仪器公司(天瑞公司)及第三方检测机构(谱尼公司)等。满足了检测单位粮食类标准物质/标准样品的需求,保证了检测结果的准确性,具有重要的社会效益。

每种标准物质约1 000瓶,每瓶售价800元,完全售出将实现产值1 200万元,具有较高的经济效益。

八、成果转化的合作方式

对于既有的大米粉成分分析标准物质,成果转化方式为成果转让或许可。

对于不同需求,需要立项研制的标准物质/标准样品,可以采取技术入股作价投资、项目合作开发及委托开发等不同形式合作。

希望跟粮食系统不同单位有更进一步的合作。

九、联系方式

成果完成单位:钢研纳克检测技术有限公司

联系人:唐本玲

联系电话:010-62182591, 13621016229

电子邮箱:tangbenling@ncschina.com




中华人民共和国
制造计量器具许可证

 国制标物 10001488号
 国质检量函[2016] 20 号文
 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

钢铁研究总院分析测试研究所、钢研纳克检测技术有限公司
 湖南省粮油产品质量监测中心、湖南省粮油科学研究设计院：

根据《中华人民共和国计量法》的规定，对你单位制造下列标准物质的生产条件、产品质量和计量法制管理考核合格，特发此证。证书有效期为五年。

序号	标准物质名称	标准物质编号
1	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100348
2	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100349
3	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100350
4	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100351
5	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100352
6	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100353
7	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100354
8	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100355

发证单位： 
 发证日期： 2016年11月13日


中华人民共和国
制造计量器具许可证

 国制标物 10001488号
 国质检量函[2016] 20 号文
 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

钢铁研究总院分析测试研究所、钢研纳克检测技术有限公司
 湖南省粮油产品质量监测中心、湖南省粮油科学研究设计院：

根据《中华人民共和国计量法》的规定，对你单位制造下列标准物质的生产条件、产品质量和计量法制管理考核合格，特发此证。证书有效期为五年。

序号	标准物质名称	标准物质编号
1	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100356
2	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100357
3	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100358
4	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100359
5	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100360
6	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100361
7	大米粉成分分析标准物质	GBW (E) 100362

发证单位： 
 发证日期： 2016年11月13日

35 . 真菌毒素污染小麦安全合理利用技术

一、成果来源及评价

本研究成果是在公益性行业(粮食)科研专项(201313005)和国家重点基础研究计划(973项目)等支持下研发了呕吐毒素超标小麦的清理技术、制粉和谷朊粉生产和麸皮生物发酵脱毒的技术工艺优化的系统集成研发而成的,研究成果已获得多项发明专利授权(专利号:ZL 201210335794.8; ZL 20120335523.)

二、主要技术内容及对行业的意义

本技术研发是根据国家,特别是粮食行业对防控和削减真菌毒素危害确保国家粮油质量安全的急需,在尽量不改变现有小麦加工工艺的前提下,采用生物降解真菌毒素技术为主,理化技术相辅的技术体系安全、价值最大化地确保小麦加工相关企业利用真菌毒素污染小麦资源。技术工艺是分别采用正常的制粉工艺加工制粉、生产谷朊粉、酒精等,对于超标的麸皮、次粉等利用真菌毒素降解菌株通过液态、固态发酵工艺专一降解真菌毒素为无毒、低毒产物,达到降低毒素含量符合国家限量要求,同时改善发酵制品的营养品质提升附加值。

三、成果的技术指标及先进性

该技术采用自主知识产权的菌株,针对呕吐毒素、玉米赤霉烯酮单个超标或双超标选用专用菌株进行廉价的工业化生产,生产工艺简单、原料廉价、生产效率高,不仅可作为后续固态发酵菌株,也可广泛应用与饲料添加剂,所有制品的真菌毒素含量符合国标 GB2761-2011 或 GB GB1307.3-2007 的限量要求。

四、技术成熟度

2014 年成功开展了 4000 吨规模呕吐毒素超标小麦的工业化应用实验,每吨小麦处理成本低于 60 元,生产的谷朊粉等可满足出口要求;每吨发酵麸皮增值 300 元以上,可显著改善用于饲料的品质。目前相关技术已在部分企业进行实际生产应用,并取得了很好地成果。

五、成果转化造价与投资预算

小麦深加工企业,需要投资以麸皮为主要原料的生物饲料生产发酵设备,投资情况视企业现有设备设施和规模确定。

六、成果应用案例

七、成果转化的合作方式

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

委托开发等多种方式。

八、联系方式

联系地址：北京市西城区百万庄大街 11 号

邮政编码：10003

联系电话：010-58523594；13718104129

联系人：孙长坡

电子邮箱：scp@chinagrain.org



图 1 相关发明专利



指标	发酵前	发酵后
呕吐毒素	5542 μg/kg	200 μg/kg
益生菌	0	1.25x10 ⁷ cfu/g
可溶性膳食纤维	6.28%	9.41%
淀粉转化率		50%
蛋白	13.5%	15%

图 2 麸皮为主的发酵饲料



图 3 发酵脱毒专用菌制剂