

2025全国粮食和物资储备科技活动周

2025粮食和物资储备行业 科技成果汇编

国家粮食和物资储备局安全仓储与科技司
国家粮食和物资储备局宣传教育中心

科技成果汇编



粮食储藏技术类

捕食螨防治储粮害虫技术.....	1
离子透镜虫霉消减技术.....	4
仓储粮堆空间压力场影响的粮堆热湿耦合传递理论及关键技术.....	6
基于 RNAi 技术的储粮害虫绿色防控技术.....	8
粮仓六面主动控温低温储粮系统技术.....	10
食用植物油储罐高效灵活充氮工艺技术.....	13
AI 虫情监测分析终端	16
粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓.....	19
无线传感网络的粮情检测系统.....	22
粮仓自动环流装置系统.....	25
一种自动缓解仓内压强的装置和方法.....	27
惰性粉防治高抗性扁谷盗品系害虫.....	29
多组环流均温系统.....	31
“一机多管”排仓墙积热储粮技术.....	33
自清洁辐射制冷技术.....	35

粮油质检技术类

粮油标准物质（国家有证标准物质）.....	38
粮食收储质量品质快速检测判定技术体系.....	46
真菌毒素数智自动化快速定量分析平台.....	48
粮食及其制品真菌毒素前处理净化系统.....	51

粮食有害元素温和快速提取和富集关键技术.....	54
粮食真菌人工智能快速检测仪.....	57
粮食污染物监测调查和风险控制技术.....	61
菌落计数荧光快速检测技术.....	64
真菌毒素全自动检测仪.....	67
粮食不完善粒检测仪.....	69
粮食脂肪酸值自动测定系统.....	72
粮油食品危害物智能感知技术及装置.....	76
农产品中典型污染物快速检测技术和智能监控系统.....	79
粮食质量与安全全项指标智能检验系统.....	81
粮食质量智能检测一体机.....	84
谷物品质分析仪（GQ-P600）.....	87
数字化质检平台（E600）.....	89
用于同时检测粮食中多种真菌毒素的可调节式微阵列芯片.....	91
大宗粮食快速通关的综合检测与判别技术系统.....	93
粮食霉变预警方法、系统、设备及其存储介质.....	95
农产品/粮食安全智能识别技术和系统.....	97
无人值守（全自动）真菌毒素检测系统.....	100
NY6000 食用油综合分析系统.....	102
一种用于粮食不完善粒快速检测的影像扫描装置及方法.....	106
杜马斯定氮仪.....	108
呕吐毒素生物脱毒微生物制剂及固态发酵技术的开发及应用.....	110

营养健康技术类

健康专用油脂制造关键技术及产业化.....	114
基于大米发酵副产物的益生菌培养关键技术.....	117

特膳型主食食品加工关键技术.....	119
基于双螺杆挤压制备大米抗性淀粉关键技术及低 GI 产品开发	121
凤丹牡丹油脂提质保鲜关键技术及功能性产品研发与产业化.....	123

粮油装备设备类

空气源热泵粮食干燥技术.....	126
安全型液压翻板卸车机及除尘系统.....	129
多杆智能扦样机及控制系统开发.....	131
粮仓机器人.....	134
无线测速传感器.....	138
智能粮食清扫车.....	140
MMV 型智能磨粉机产品.....	144
闭式空气源热泵除湿机组.....	147
大型连续式环保负压烘干机产品.....	150
管链式输送机技术与产品.....	153
移动式清理中心.....	156
基于生物质能源的粮食智能清洁保质成套装备.....	158
高效汽车发放系统.....	161
粮食密度测量配套设施.....	163
稻谷收购定等检测设备.....	165
小型害虫筛选机.....	167
移动式智能环保吸粮机.....	169
无动力旋转布料设备.....	172

粮油加工技术类

高水分易煮萌芽全谷物米加工技术.....	174
----------------------	-----

谷物加工副产物生物酶改性技术及功能性配料加工技术.....	177
粮油适度加工综合利用技术及智能装备研发与示范.....	181
玉米加工增值转化技术开发与综合利用.....	183
菜籽油精准化适度加工智能工厂关键技术研究集成应用.....	185
大豆多层次精深加工关键技术创新与产业化应用.....	188
甘油二酯油酶法生产关键技术.....	191
微胶囊技术改善青金桔籽油品质及新型固体饮料开发.....	193
小麦高值化绿色加工关键技术创制与产业化.....	195
鲜食玉米芯功能多糖开发与产业化.....	198
麦胚稳态化及麦胚油绿色精准适度加工偶联技术.....	200

信息化技术应用类

稻谷加工生产线数字化技术.....	202
“粮安云”粮库综合仓储管理方案.....	205
智能化实验室整体解决方案.....	207
“种粮一体化”平台.....	210
清廉粮仓—企务监督系统.....	213
AIoT 油储管控平台.....	216
粮食储备库仓储管理电子货位卡.....	219
粮仓生态环境智能监测系统.....	222

材料应用类

可食性包材制备与应用.....	224
-----------------	-----

应急物资储备管理类

移动式粮食应急加工成套装备.....	226
--------------------	-----

捕食螨防治储粮害虫技术

一、成果来源及简介

成果来源于“十二五”国家国际科技合作专项计划的“储粮害虫捕食螨生物防治技术合作研究”和“十三五”重点研发计划“粮食收储保质降耗关键技术与装备开发”项目。该技术是利用粮库中的捕食螨来防控储粮害虫，捕食螨不取食粮食，以储粮害虫害螨为食，是一种“以螨治虫，以螨治螨”的天敌生物防治技术。

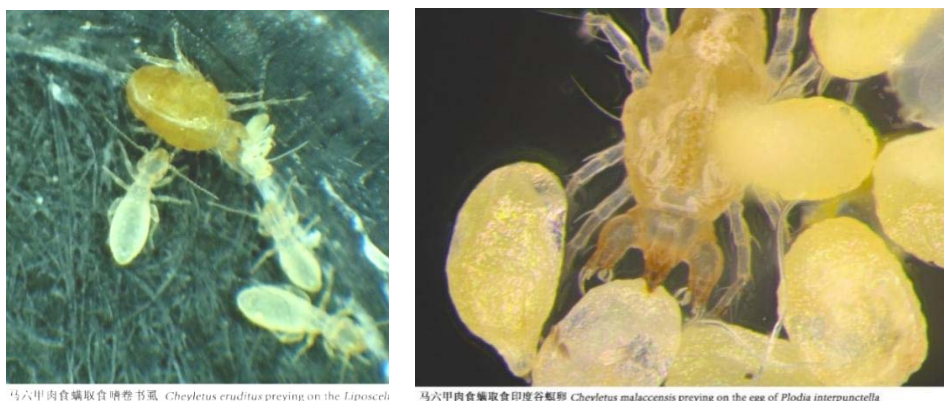


图1 捕食螨捕食储粮害虫

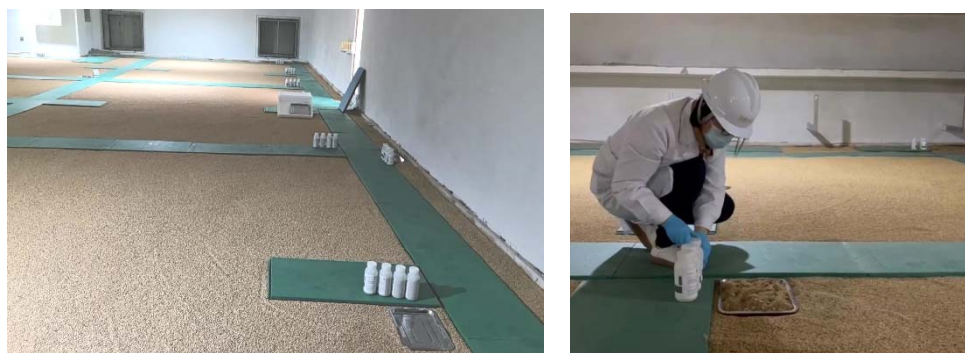


图2 捕食螨实仓投放

二、成果技术内容和对行业的意义

捕食螨防治储粮害虫技术是利用粮库中捕食螨天敌防治害虫，是一类绿色、环保且潜力巨大的害虫可持续治理技术。该项技术通过标准化培育储粮优势捕食螨—马六甲肉食螨和普

通肉食螨，在春季回暖之前将益螨释放到粮库或仓储场所，减少越冬代的虫卵；并逐步补充投放，使天敌建立有效的种群，长期抑制害虫种群密度，该技术对微小易发害虫能起到有效控制作用，支撑综合防控，减少药剂使用。

三、成果技术指标及先进性

（一）绿色生态，自然生物因子控制害虫，是一类绿色、环保且潜力巨大的害虫可持续治理的生物防治技术。

（二）成本低且操作简单，捕食螨扩繁速度快、饲养成本低廉、可持续供应益螨；应用投放方法简单、不需要大型仪器设备，易于粮食保管人员掌握。

（三）是解决粮库易发害虫的有效手段，捕食螨对粮仓内书虱、扁谷盗等高抗性害虫害螨防效显著，是解决高抗性易发害虫的有效技术。

四、技术成熟度

中试推广。

五、应用情况

该技术应用场所包括储粮粮仓全仓防控，即在爆发前期投放并适时补充投放，建立种群，进行全仓长期防控；同时也可熏蒸气调后进行虫卵防控以及空仓害虫防控。该技术成果已经在福建漳州、广西柳州、云南昆明、江苏张家港等粮库开展了实仓中试，结果表明，合适时机投放（包括补充投放）捕食螨，可实现约 50%的中试仓免熏蒸，捕食螨能有效抑制害虫发生，对书虱具有显著的控制效果。

六、成果转化造价及投资预算

100 万以上。

七、成果应用案例

2023 年至今，在福建省储备粮管理有限公司漳浦直属库进行了为期 2 年的捕食螨中试实验。试验仓为 4960 吨的小麦浅圆仓，小麦入仓为带虫粮，入仓磷化铝熏蒸后，采用捕食螨进行防控。结果表明，近两年的储藏期实现免熏蒸，捕食螨能有效控制储粮害虫，且粮食品质保持良好。

2023 年至今，在云南省粮油工业有限公司，针对拱板房式仓的小麦采用捕食螨进行害虫

防控，储粮害虫控制在一般虫粮以下，实现免熏蒸。

八、成果合作方式

专利许可。

九、联系人及联系方式

伍玮，wuyi@ags.ac.cn

离子透镜虫霉消减技术

一、成果来源及简介

为实现粮食产业绿色转型，推动优质粮食供给，降低粮食损耗率，减少生物污染和化学污染而研发了采用物理能场对粮食进行微生物、虫卵灭活，真菌毒素消减的新型技术。



离子透镜杀虫和毒素消减技术装备示意图

二、成果技术内容和对行业的意义

该技术采用国际首创的离子透镜技术高效灭活粮食中的微生物、虫卵，并降解黄曲霉毒素、呕吐毒素等真菌毒素。该技术突破传统化学熏蒸的局限，符合国家“双碳”战略和食品安全政策导向。其应用场景覆盖粮食储备、粮油加工、饲料生产等领域。

三、成果技术指标及先进性

离子透镜消毒技术是在高压静电场的激发下产生高浓度自由电子（ $10^{12}/\text{cm}^3$ ），在电场的加速下轰击微生物，完成消毒过程，同时破坏毒素的分子结构起到解毒作用。单机处理能力10-15吨/时，对各种微生物和虫卵灭活率 $>99.99\%$ ，对黄曲霉毒素B1、呕吐毒素、玉米赤霉烯酮等真菌毒素降解率75-98%，处理吨粮耗电约2度。

四、技术成熟度

已完成工程机的设计、制作和全面测试工作，正在量产。

五、应用情况

即将投入市场应用。

六、成果转化造价及投资预算

成本无具体测算。

七、成果应用案例

对来自国内油脂加工企业和粮库的超标原粮样品，经无锡中粮工程科技有限公司检测结果如下。

谷物名称	样品类别	呕吐毒素	玉米赤霉烯酮	黄曲霉素	标准
花生	原样μg/kg	---	---	55.9	
	处理后μg/kg	---	---	6.82	20
小麦	原样μg/kg	1157	---	---	
	处理后μg/kg	510	---	---	1000
玉米	原样μg/kg	1268	630	---	
	处理后μg/kg	475	160	---	1000、500
玉米	原样μg/kg	---	---	42.0	
	处理后μg/kg	---	---	4.0	20

八、成果合作方式

该成果以出售设备和合作运营的方式开展合作。

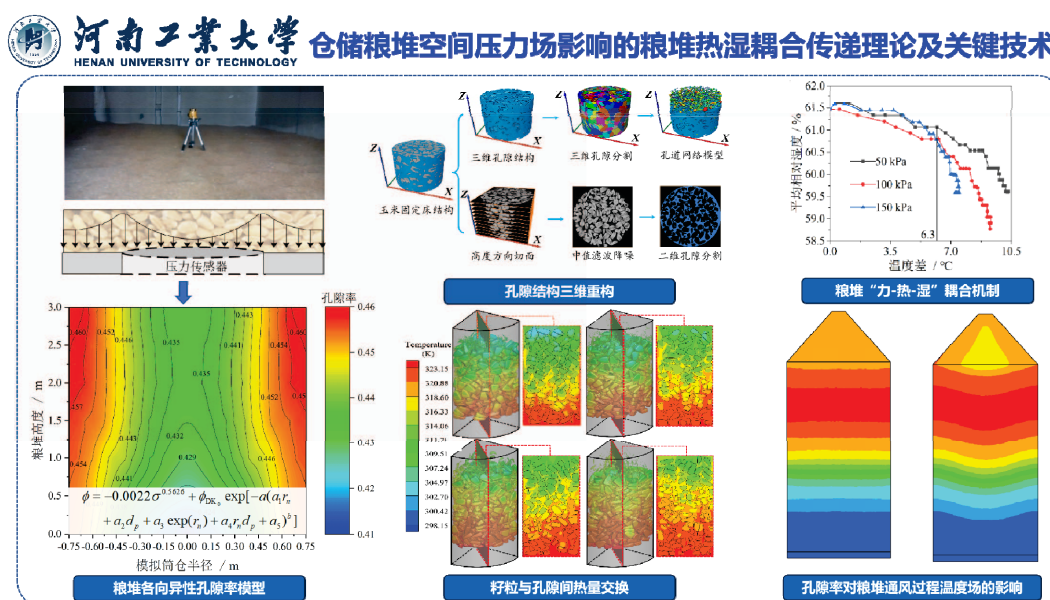
九、联系人及联系方式

张忠杰，13661225609

仓储粮堆空间压力场影响的粮堆热湿耦合传递理论及关键技术

一、成果来源及简介

针对仓储粮堆空间压力引起复杂孔道结构,影响热湿传递的问题,本项目依托粮食行业公益性科研专项、河南省科技研发计划联合基金等课题,在粮食储藏领域取得了创新性成果与突破。揭示了粮堆空间压力场分布规律,建立了基于空间压力场分布的粮堆各向异性孔隙率分布模型,实现粮堆孔隙率由经验化向量化的转变。提出了粮堆“籽粒-孔隙-粮堆”多尺度热湿传递计算方法,揭示了粮堆“籽粒-孔隙”热湿交换机理,解决了恒定与各向异性孔隙率粮堆通风过程热湿传递差异问题。研究成果为仓储粮堆精准化调控、粮食安全管理和丰富粮堆多场耦合理论提供有力的理论支撑和研究经验,对实现绿色生态储粮具有重要的意义和实际应用价值。



二、成果技术内容和对行业的意义

本成果建立的粮堆各向异性孔隙率分布模型,能实现仓储粮堆内孔隙率分布的精准预测,

通过合理布置风道，有效支撑粮堆精准化通风调控，解决通风过程中气流分布不均问题。目前为实验室研究阶段，实验室阶段已成熟。后期通过技术成果的工程化示范，预期储粮通风节能 10%以上，降低储粮水分损耗 0.1%~0.2%，推广应用前景广阔。

三、成果技术指标及先进性

考虑籽粒破碎、分级效应和粮堆压缩变形建立的粮堆各向异性孔隙率分布模型，解决了传统粮堆孔隙率沿仓壁至仓中心线性变化假设的问题，粮堆空间位置孔隙率预测精度大幅提高。提出的粮堆“籽粒-孔隙-粮堆”多尺度热湿传递计算方法，揭示了粮堆“籽粒-孔隙”热湿交换机理，更加准确地明晰微气流在孔隙间的传递过程。

四、技术成熟度

目前为实验室研究阶段，实验室阶段已成熟。

五、应用情况

目前为实验室研究阶段，实验室阶段已成熟。

六、成果转化造价及投资预算

根据相关成果拟开发精准智能化通风软件 1 套，预算 30 万元；并分别进行平房仓、浅圆仓示范，需配置测温电缆、测控风机、温湿度传感器以及粮情检测仪等，单仓示范预算 8 万元/仓。

七、成果应用案例

目前为实验室研究阶段，实验室阶段已成熟。

八、成果合作方式

合作研发，中试试验。

九、联系人及联系方式

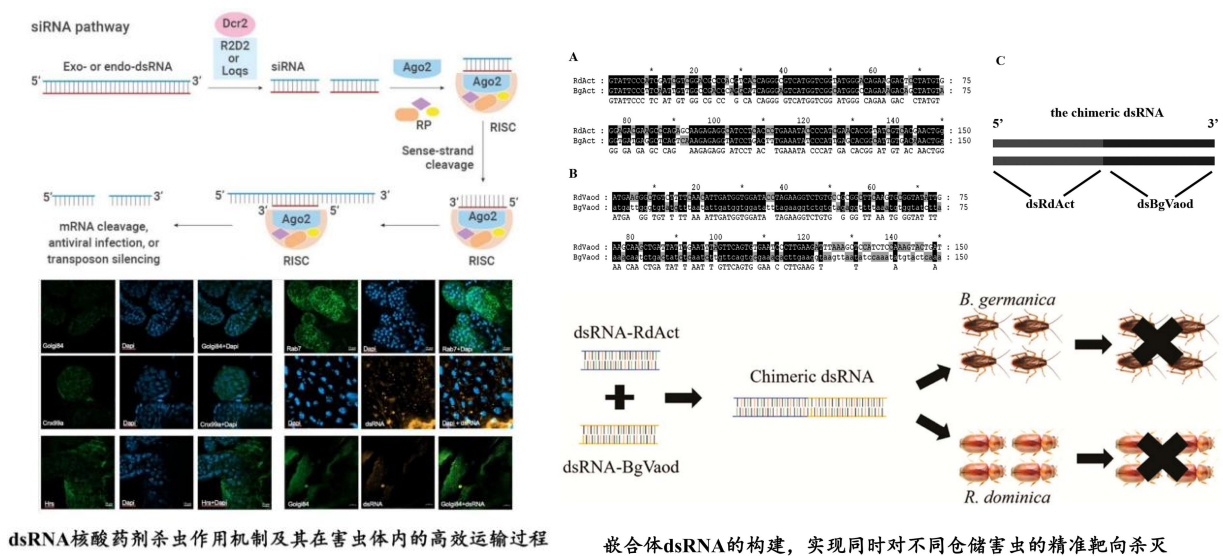
陈桂香，18623717260，cgx@haut.edu.cn

郑德乾，18623717301，deqianzheng@haut.edu.cn

基于 RNAi 技术的储粮害虫绿色防控技术

一、成果来源及简介

成果源于“十四五”国家重点研发计划项目“粮食产后收储保质减损与绿色智慧仓储关键技术集成与产业化示范”。该技术通过 RNAi 方法精准靶向害虫关键致死基因，研发兼具高效性与环境友好性的新型储粮保护剂，可突破传统化学储粮杀虫剂存在的抗药性加剧、污染风险高等瓶颈问题。



二、成果技术内容和对行业的意义

害虫是导致我国粮食产后损失的关键因素，每年造成约 600 万吨粮食损失。当前，研发绿色可持续的害虫防治新策略已成为粮食安全领域的迫切需求，受到我国粮食储藏行业的广泛关注。RNAi 技术通过精准靶向害虫关键致死基因，兼具高效性与环境友好性。有鉴于此，研究团队致力于研发基于 RNAi 技术的储粮害虫绿色防控技术，构建了不同储粮害虫（谷蠹、赤拟谷盗、锈赤扁谷盗、锯谷盗等）关键致死基因的序列数据库；评价了 dsRNA 药剂在粮堆中杀虫效率、降解速率、残效期、吸附性以及粮食储藏品质的影响；建立了 dsRNA 药剂与硅藻土联合施用的实仓应用技术。本研究证实了该新型核酸药剂在害虫防治方面具有极

强的应用潜力，可为我国储粮害虫绿色防控提供技术支持，确保国家粮食和食品安全。

三、成果技术指标及先进性

鉴定出针对不同储粮害虫关键致死基因 30 个以上，粮堆中 dsRNA 药剂具有较高杀虫效率（1 ng/μL 可有效杀死 80% 以上害虫）、残效期长且不易分解（180 天内仍保持较高杀虫效率）。本技术成果经过国家一级科技查新咨询单位——科学技术部西南信息中心查新中心国内外查新显示，研发的基于基因干扰技术的储粮害虫基因靶向药剂为国内外首创，达到国际领先水平。

四、技术成熟度

目前该技术具有较高的成熟度，已经具备实际应用的基础。

五、应用情况

该技术成果已经初步开展应用示范工作。

六、成果转化造价及投资预算

根据不同情况具体测算。

七、成果应用案例

该技术在南京直属库进行了小范围的应用，提高了储粮害虫的杀灭效率，减少了粮食在储藏期间的损耗，促进了涉粮企业自身科技进步。

八、成果合作方式

专利许可、技术服务、合作研发等多种方式开展合作。

九、联系人及联系方式

唐培安、陈二虎，13813891930

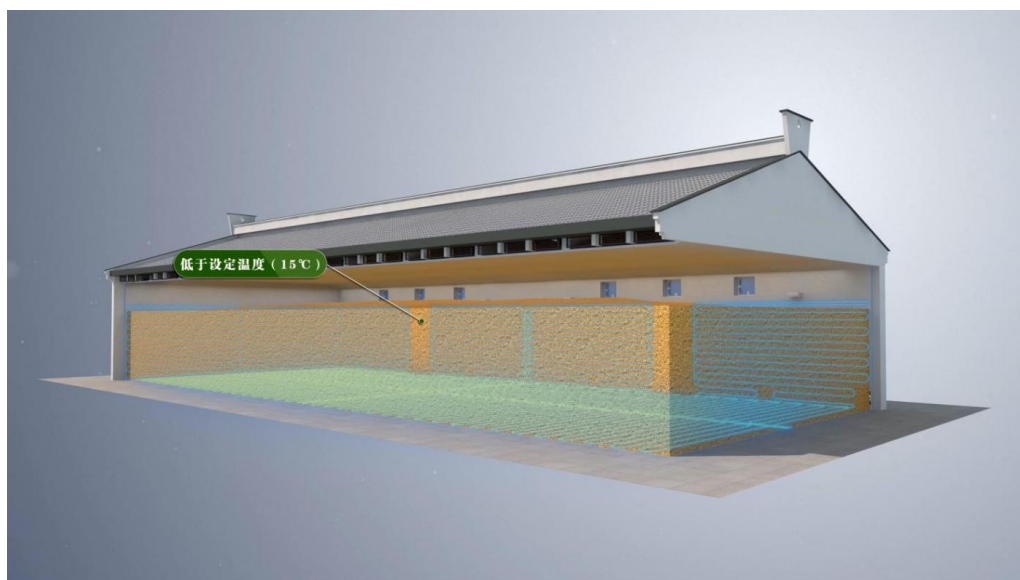
粮仓六面主动控温低温储粮系统技术

一、成果来源及简介

本成果来源于 2021 国家重点研发计划“粮食产后收储保质减损与绿色智慧仓储关键技术集成与产业化示范”（2021YFD2100600）项目，课题“粮食产后虫霉绿色防控及智能低温储粮技术集成与示范”（2021YFD2100604-03）子课题“绿色智能低温储粮技术研发与示范”。

成果简介：该成果将“低温技术数学模型、粮面低温控温控湿机组、仓房六面低温冷却壁、六面主动控温系统、智能运行数据监管系统”领域的数字化、智能化等现代化技术系统集成，是现代粮仓建设一体化的绿色储粮技术新体系。

冬季利用智能通风装备将仓内谷物降温至 10℃ 以下。当大气温度升高，达到系统启动条件时，自动开启低温控湿装备和低温水冷装备。低温控湿装备用于控制粮面温度与仓内湿度；低温水冷装备用于阻断仓房墙面、地面热传导，整套系统能够精准控制粮温低于设定温度（15℃）。谷物在安全水分内，低于 15℃ 呼吸热微弱，害虫基本不活动，仓内的粮温稳定可控。可实现“无覆膜、免熏蒸、无气调”储粮。



六面主动控温低温储粮系统内部示意图

二、成果技术内容和对行业的意义

本成果研发了针对现有夏季储粮过程中，因粮温升高被动使用通风或降温技术保持仓内粮食处于（准）低温状态，依然出现的“热皮冷芯”现象。

基于此，在粮食低温储藏领域，创新性地提出“粮仓六面主动控温低温储粮”新概念，系统集成集储粮、控制、制冷、粮仓技术于一体的现代低温储粮系统，保质减损，实现储粮“无害化”和仓储作业友好环境。实现粮仓储粮的六面整体低温，维持储粮品质。

三、成果技术指标及先进性

1. 15℃：冬季将仓内谷物降温至 10℃以下（智能通风技术），春季或夏季自动调控粮面温度、空气湿度以及墙面、地面热传导，精准控制粮温低于 15℃，较同类粮库粮温降低 3-5℃。

2. 15度：在华中区域夏季高温时段，每吨粮食每天运行耗电量 0.12 度左右，全年吨粮耗电量不超过 15 度。

3. 零污染：利用低温限制害虫、微生物的活动，告别传统的熏蒸与气调措施。

4. 减少粮食水分损耗：减少温差、稳定控温，降低呼吸作用，减少水分损失，可以达到水分损耗控制在 0.1%以内。保持粮食品质。

四、技术成熟度

技术已成熟。目前已经在我国第四、第五、第七储粮生态区，如江苏省的苏南苏北、重庆市、海南省都得到了广泛应用推广。

五、应用情况

目前已在全国 3 个储粮生态区多家粮库推广应用。推广品种涵盖的稻谷、小麦等。

该技术成果广泛应用于现代粮仓新建、改建老旧粮库的建设工程，用于存储大宗粮食品种（稻米、小麦等），实现了粮库基础设施与粮仓六面低温储粮技术适配，加速了产业升级。

六、成果转化造价及投资预算

重庆某粮库廋间尺寸 24 m×24 m，7 m 堆粮。一个廋间改造成本 55 万元。

七、成果应用案例

重庆某粮库廋间尺寸 24 m×24 m，7 m 堆粮。采用本成果一个储粮周期，应用效果显著。粮食水分可以控制损耗，出库粮食质量溢价收益在 40 元/吨·年左右。

八、成果合作方式

技术服务。

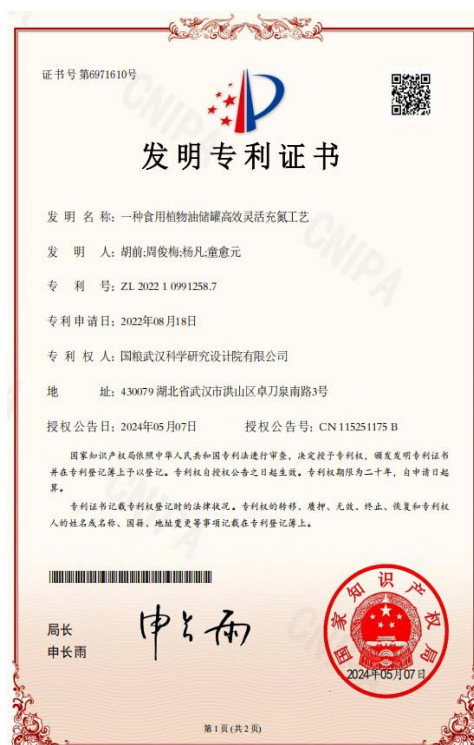
九、联系人及联系方式

戴亚俊，15961705517

食用植物油储罐高效灵活充氮工艺技术

一、成果来源及简介

本成果来源于长期对食用油储罐及充氮工艺的研究和积累，发明了一种食用植物油储罐高效充氮新技术工艺。具体地说是食用植物油在储存、加工过程对食用植物油进行充氮，使氮气快速、充分、高效地与食用油进行混合接触，有效地减少油脂与氧气的接触，从而延缓食用植物油的氧化酸败，提高油品的稳定性，延长了油脂的保质期。发明专利号：Z L2022 1 0991258.7。



二、成果技术内容和对行业的意义

随着油脂加工行业的发展和对食用植物油品质控制要求，对油脂进行充氮已经比较普遍，主要有以下几种常用的方式：从油罐顶部直接通入低压的氮气，进行氮封处理；或者灌装过程中对包装油瓶进行滴加液氮，进行充氮；或者直接在油管道上加装氮气喷嘴，进行在线充氮。在一定程度上用氮气进行隔绝空气，起到充氮保鲜。但是

未进行快速、充分、高效地与食用油进行混合接触，进行充氮。

传统常规充氮技术效率低，混合不均、氮气利用率低，储罐气压波动导致氮封不稳定，油脂品质、保质期受限。

本项发明专利研发了食用植物油储罐高效充氮新技术，氮气被细化为 $1\ \mu\text{m}$ 的细小微气泡，进油时与氮气充分接触、混合，用氮气取代油品中的氧气；不进油时也可以充入氮气，从油罐底部的进气口通入氮气，使氮气通过油层，起到充氮、氮封作用，效果、效率更高。

三、成果技术指标及先进性

1. 氮气使用量节约 50%。相对在管道内安装喷嘴直接进行充氮形式（大气泡接触），与油品接触、停留时间短，氮气很快就从油品中挥发、溢走，本技术氮气利用率显著提升。

2. 采用此技术后抗氧化率提高 80%。本工艺技术氮气与油品充分混合，以微小的气泡滞留在油中，相对罐顶氮封形式，油品中的氮气浓度及比例提高 50%，从而极大地降低油品氧化酸败速度。

3. 管道、管线简便，无需爬升到罐顶，安装方便，操作简单，且充氮的过程数据采集和控制实现了全自动化。

四、技术成熟度

技术已成熟，适用所有油脂加工厂需要进行充氮的场合。

五、应用情况

目前已在道道全粮油岳阳工业园(二期)项目中全面应用，共安装使用 25 台套。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

道道全粮油岳阳工厂采用本成果，应用效果显著。采用空压机产生压缩空气，再通过制氮机得到 99.99% 纯度的氮气成本费用约 0.6 元/立方（氮气压力 0.6-0.7 MPa）；对 1 台存储 1000 吨食用油的油罐进行充氮保鲜，可节省氮气约 450-500 立方，节省费



用为 270-300 元。

八、成果合作方式

技术转让、服务。

九、联系人及联系方式

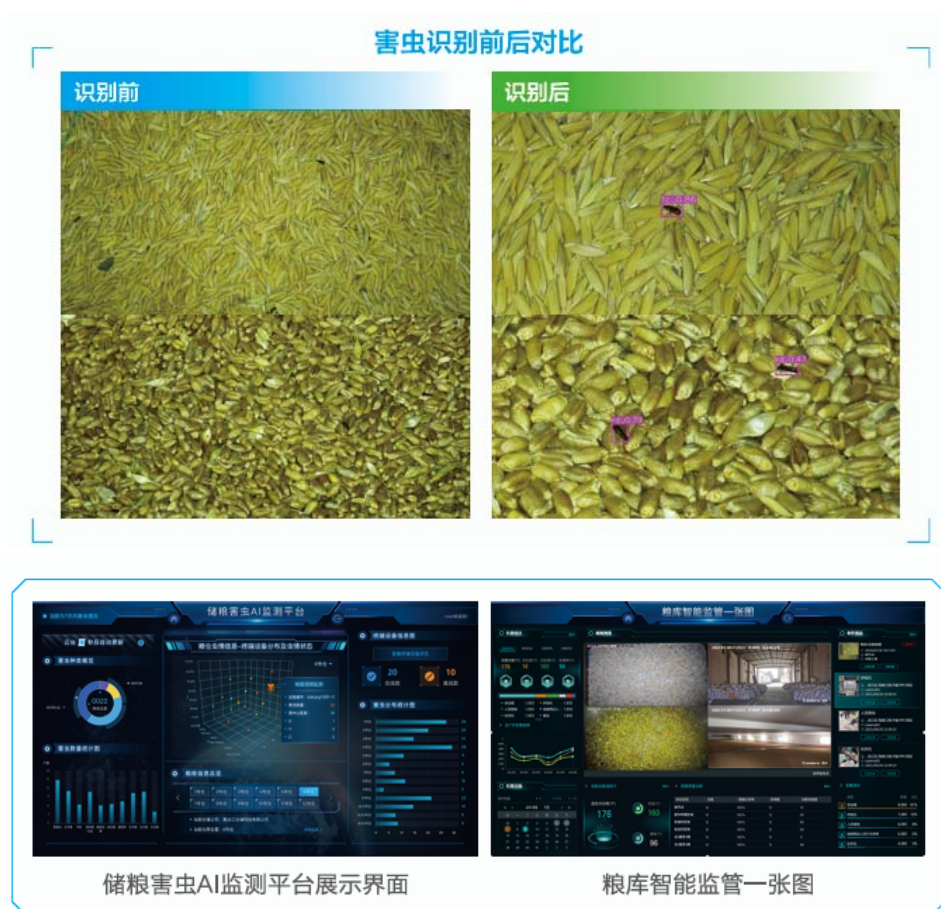
胡前，13986172576

AI 虫情监测分析终端

一、成果来源及简介

为解决储粮害虫巡查依赖于人工的技术难题，团队先后承担了国家粮食和物资储备局粮食公益性行业科研专项“我国储粮虫螨区系调查与虫情监测预报技术研究”、中储粮集团公司自主立项项目“基于人工智能和大数据技术的粮库视频监控技术升级”，最终实现了粮面害虫的 AI 监测。

产品采用嵌入式设计，融合深度学习算法模块，能够侦察并识别 20 余种主要储粮害虫的数量，监测多路视频并实时反馈害虫发生位置信息，实现粮面害虫信息远程采集、识别与预警一体化。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

该成果可以有效减少储粮损耗，相较于人工能够提前一个月发现害虫，减少因害虫造成的储粮损耗；有效地降低成本，系统基于白光补光球机，监测范围覆盖球机周围半径 6 米的区域，能够 7*24 h 实时侦察并识别害虫，及时推送报告，降低人工劳动强度；产品融合性强，既可作为独立的害虫监测预警设备运行，也可与粮库视频网络整合，形成一套完整的安全监测系统。

2. 成果对行业的意义

本技术的应用，能够至少提前一个月发现害虫，结合害虫综合治理手段，可使由害虫引起的储粮损失降低 0.1%以上/年。以一个粮库 5 万吨计，挽回粮食损失 $50000 \text{ 吨} \times 0.1\% = 50 \text{ 吨}$ ，1 个粮库可挽回损失 $50 \text{ 吨} \times 2200 \text{ 元/吨} = 11 \text{ 万元}$ 。推广至 100 个示范库使用，则每年挽回经济损失 1100 万元，经济效益显著。

三、成果技术指标及先进性

目前该产品已获得实用新型专利 1 项，发明专利 3 项，软件著作权 4 项，国家标准 1 项，行业标准 1 项，获得中国粮油学会科技技术二等奖、中储粮集团“粮食仓储基础设施设计创新大赛”一等奖。

四、技术成熟度

该成果技术成熟度高，已具备向市场规模化推广的条件。

五、应用情况

该技术成果已示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价无具体测算。

16 路和 32 路 AI 虫情监测分析终端的市场售价分别为 4.68 和 4.98 万元（包括软件、硬件以及安装和一年的维保）。

七、成果应用案例

依托本技术，成都储藏院已与海康威视签订战略合作协议，全力推动该项技术在粮食储藏、加工、酿酒等行业的应用。目前已经在成都中储粮储备有限公司、中储粮温州库、重庆市上桥粮食中转库等库点使用，计划 2025 年底率先在中储粮集团公司库外租仓储粮库点推广应用，力争 3 年内覆盖比例达到 40%以上。后续结合使用效果，计划在中储粮集团公司直属库、地方储备粮库更大范围推广应用，未来 5 年，力争在中储粮集团公司直属库覆盖比例达到 40%以上、在地方储备粮库市场占有率达到 10%以上。

八、成果合作方式

联合推广。

九、联系人及联系方式

李丹丹，028-87660488

粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓

一、成果来源及简介

该成果由中储粮集团与中煤能源集团联合攻关研发。相较传统粮食储备仓，仓型在保温隔热和气密性方面更具优势。可实现低成本、低能耗、绿色储粮，符合国家“双碳”战略要求。经中国粮油学会专家认定，粮食气膜仓的设计和施工水平达到了国际先进水平，气密性和保温隔热性能指标国际领先。此外，粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓荣获“2022 年央企十大超级工程”、中储粮集团公司“两个确保”贡献奖和科技创新特别奖、中储粮集团“粮食仓储基础设施设计创新大赛”一等奖。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓可应用于小麦、稻谷、玉米和大豆等粮种长期储藏，属于新型粮食储备仓型，其气密性、保温隔热性和防水性能优于传统粮仓。在建造成本方面，粮食

气膜仓的建造成本与浅圆仓相当；在运行成本方面，粮食气膜仓优于平房仓与浅圆仓，其运行及维护费用预计比浅圆仓节省 30%以上，全生命周期运营费用远低于浅圆仓。

2. 对行业的意义

随着粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓的推广与应用，预计将对粮食储备行业产生根本性的变革。这种创新的仓型设计，成功地解决了传统粮仓在保温隔热性能及气密性方面的诸多缺陷，从而显著提升了粮食储存过程中的品质与安全性。这对于确保国家粮食安全、减少粮食在储存过程中的损耗率具有极其重要的价值。粮食气膜钢筋混凝土圆顶仓的广泛采纳，不仅将为粮食储备行业带来积极的促进作用，而且还将推动整个行业的转型升级，促进其朝着更加高效、高质量的发展方向迈进。

三、成果技术指标及先进性

1. 成果技术指标

气密性达到了《高标准粮仓建设标准》要求的 6 倍以上，保温隔热性能较传统浅圆仓提升了 3 倍以上。

2. 成果先进性

中国粮油学会评价认为该成果的设计和施工达到国际先进水平，气密性和保温隔热性能指标国际领先。目前该成果已获得实用新型专利 8 项。国家粮食和物资储备局于 2023 年 11 月正式发布《气膜钢筋混凝土圆顶仓设计规范》（LS/T 8012-2023）及《气膜钢筋混凝土圆顶仓工程施工与验收规范》（LS/T 8013-2023）2 项行业标准。

四、技术成熟度

该技术成熟度较高，已具备实际应用基础。

五、应用情况

该技术已示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

粮食气膜仓造价可参照《高标准粮仓建设标准》（LS/T 8014-2023）中浅圆仓工程建设投资估算指标。具体如下表所示：

类型	内容	形式	投资估算(元/吨)
土建方面	整体建设	架空式	1500~2650
		落地式	1400~2100
	单体建设	架空式	750~1230
		落地式	650~980
设备方面	粮食气膜仓低温（准低温）储粮	空调储粮	30~80
		谷冷机	20~50
	内环流控温		15~30
	氮气气调		40~70
	二氧化碳气调		50~80
	环流熏蒸		20~60

实际造价应根据项目概算为准。

七、成果应用案例

目前，中储粮四川新津直属库已于 2022 年建成 4 座 7500 吨架空式粮食气膜仓、中央储备粮长沙直属库于 2024 年 12 月正式开工建设 5 座 9000 吨落地式粮食气膜仓，已完成 3 座气膜仓的仓体充气成型，计划于 2025 年 12 月竣工。

八、成果合作方式

可合作推广。

九、联系人及联系方式

王跃，18382367367

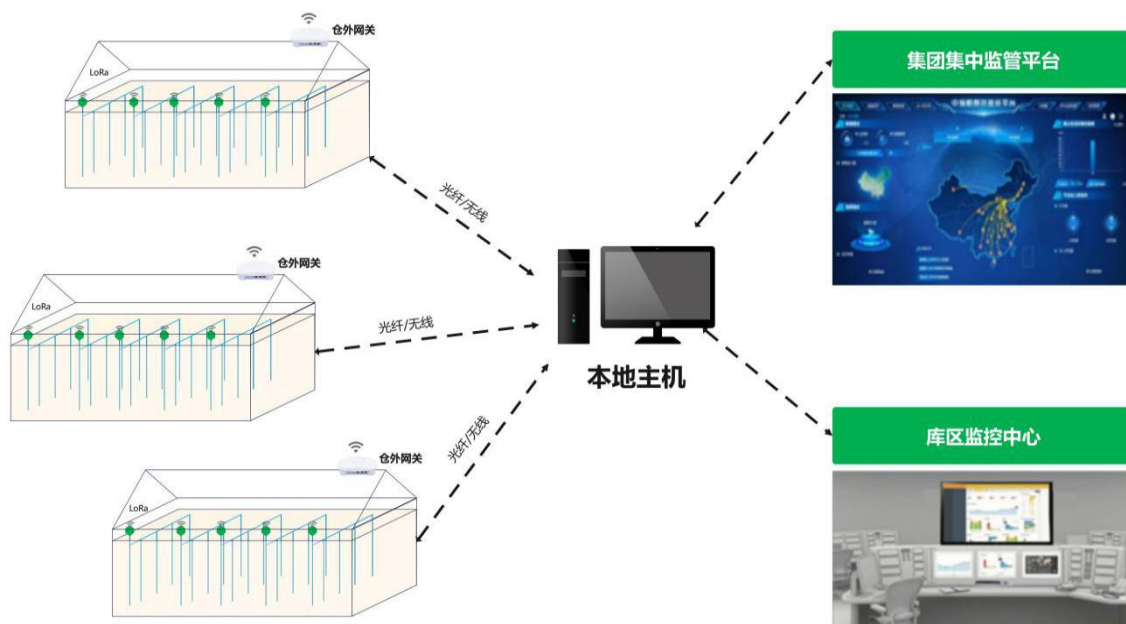
唐宇，13568934290

无线传感网络的粮情检测系统

一、成果来源及简介

成果来源于中储粮集团公司自立项项目，由不锈钢测温电缆、专用无线测温单元、仓外网关组成。系统可自适应仓房大小，灵活布设。系统组网方式灵活，即可通过有线/无线的方式将数据上传到本地数据中心，也可根据实际需要上传到云主机和集团公司远程监管平台，满足多种应用需求。该系统具有低功耗、传感器数量自适应、兼容性强、可实现故障快速定位和建议更换等特性；该系统可实现粮情检测、数据记录、报表打印、三温图绘制、预警等功能。

该成果安装简便，仓内没有多余线路，仓房无需打孔，可实现在粮仓内无损安装，对仓房的气密性、保温隔热性能无破坏，有效保持粮食品质，为粮库提质增效，显著提升工作效率、减轻劳动强度；温度探测器标准化设计，通信模块、温度感知单元可任意替换，生产、使用效率显著提高，有效减轻用户劳动强度；安全性能可靠，新型粮情检测系统从底层硬件到数据采集软件均采用国产化自有技术，从根本上筑牢技防安全屏障，把好信息安全第一关。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

系统可自适应仓房大小，灵活布设。系统组网方式灵活，即可通过有线/无线的方式将数据上传到本地数据中心，也可根据实际需要上传到云主机和集团公司远程监管平台，满足多种应用需求。该系统具有低功耗、传感器数量自适应、兼容性强、可实现故障快速定位和建议更换等特性；该系统可实现粮情检测、数据记录、报表打印、三温图绘制、预警等功能。

2. 成果对行业的意义

成果实现了粮情测控系统的国产化集成创新，有效地减少了仓内传感器布线难度与复杂度，成果基于标准件的粮情检测传感封装技术，提高了传感器抗干扰性能，增强了系统的稳定性。该成果相较国内其他同质性成果具有整体抗熏蒸、功耗低、操作简便、更安全更可靠的优势。

三、成果技术指标及先进性

中国粮油学会评价认为该成果整体达到了国内先进水平，其中抗熏蒸连接器和电缆达到了国内领先水平。该成果已获得发明 2 项，外观专利 2 项，实用新型专利 2 项，发表论文 3 篇，获得软著 1 篇。

四、技术成熟度

该成果技术成熟度高，已具备向市场规模化推广的条件。

五、应用情况

该成果已示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

目前已在中央储备粮西双版纳直属库有限公司普洱分公司、中央储备粮南充直属库有限公司、中央储备粮承德直属库有限公司及中央储备粮承德直属库有限公司平泉分公司 4 个试验和应用示范基地使用。建设规模 20 栋仓，累计仓容 9.59 万吨。安装仓外网关 20 台（一仓

一台），仓内智能无线测温模块 217 只。实验仓房仓型全部为平房仓，覆盖小麦、玉米、大豆、水稻四大原粮品种。示范库点涵盖了高温高湿的第七储粮生态区（普洱）、中温高湿的第五储粮生态区（南充）和低温干燥的第二储粮生态区（承德、平泉），全面检验系统的抗熏蒸腐蚀能力和高低温运行能力。经过近一年的实仓运行，目前系统整体运行良好，系统功耗低、检测速度快、防熏蒸腐蚀能力强、可在低温环境下运行。使用效果好，用户满意度高。

八、成果合作方式

自行销售。

九、联系人及联系方式

蒋雪梅，18116635433

粮仓自动环流装置系统

一、成果来源及简介

本项目由顺德直属库自主研发，旨在解决大直径筒仓储粮过程中氮气分布不均的问题。通过构建对称式氮气循环系统，利用智能控制系统实时调控电动阀门和风机的启停，将仓顶高浓度氮气经回风管导入仓底各浓度死角处，有效解决了氮气分布不均的问题。该技术结合了智能化控制、动态监测与节能优化等多方面优势，为绿色储粮提供了可靠的技术保障。

二、技术内容及行业意义

（1）技术创新点：对称式氮气循环系统：通过科学设计回风管道布局，实现仓顶高浓度氮气向仓底均匀输送，彻底消除传统储粮方式中氮气分布不均的现象。

（2）智能控制系统：采用先进的传感器技术和自动化控制算法，根据设定阈值自动调节电动阀门和风机的启停，减少人工干预，提升操作效率。

（3）动态监测与调控系统：建立全面的点动态监测网络，实时采集各点氮气浓度数据，并通过反馈机制精准调控氮气分布，确保储粮环境稳定。

（4）间歇运行模式：优化设备运行策略，避免设备长时间连续运行导致的能耗浪费，降低整体运行成本，提升系统的经济性。

解决关键技术难题：针对大直径筒仓在氮气储粮过程中存在的仓底浓度不足问题，提供了一种高效、可靠的解决方案。提升杀虫效果：通过精准调控氮气浓度，显著延长有效杀虫浓度时间，大幅提高储粮安全性。推动绿色储粮发展：减少化学药剂的使用，降低环境污染，符合绿色储粮的发展方向。经济效益显著：降低粮食损耗，减少能耗，为储备粮管理带来显著的经济效益和环境效益。

三、技术指标及先进性

（1）主要技术特点

自动化程度高：基于智能控制系统实现自动调节，减少人工干预，提升操作便捷性。节能高效：通过间歇运行模式，降低能耗达 20%，显著提升系统的经济性。精准调控：动态监测系统确保氮气浓度维持在目标范围内，避免因浓度波动导致的储粮风险。普适性强：适用

于不同规格的大直径筒仓，具有良好的适应性和推广价值。

（2）技术性能指标

氮气浓度提升：仓底大门、侧壁发放口等处氮气浓度由 79%提升至 99%，达到理想储粮标准。杀虫效果：仓房气密性达 40 分钟以上，可连续 23 天维持在 98%以上的有效杀虫浓度，显著提升杀虫效率。能耗降低：相比传统系统，能耗降低 20%，经济效益明显。运行稳定性：系统运行平稳，故障率低，维护成本低。

（3）先进性

创新采用对称式氮气循环系统和智能控制系统，显著提升氮气分布均匀性和杀虫效果。动态监测与调控技术确保浓度精准，降低因浓度不均导致的风险。间歇运行模式优化了能源利用效率，提升了系统的整体性能。

四、技术成熟度及应用情况

（1）技术成熟度

该技术经过多次试验验证和优化改进，已达到较高的成熟度，具备实际应用的基础。目前，该技术已在南方某粮库成功示范应用，取得了显著成效。

（2）应用案例

在南方某粮库的实际应用中，安装自动环流气调系统后，仓底氮气浓度显著提升，由 79%提升至 99%。仓房气密性达到 40 分钟以上，可连续 23 天维持在 98%以上的有效杀虫浓度，成功消除因仓下氮气浓度不足导致的害虫聚集及粮堆发热现象。系统运行稳定，能耗降低 20%，经济效益和社会效益显著。

五、成果转化造价及投资预算

以大直径筒仓储存小麦整个轮换周期为例，系统的制作和安装成本约为 9 万元（包括管道、风机、电动阀门及智能控制系统）。

六、合作方式

技术转让、技术许可、合作研发、技术融资。

七、联系人及联系方式

邓广牒，15013365058

一种自动缓解仓内压强的装置和方法

一、成果来源及简介

本项目来源于广东省储备粮管理集团有限公司科技创新项目，该技术在仓内安装呼吸气囊，通过气囊与外界进行气体交换，实现平衡仓内外压差的目的。

二、成果技术内容和对行业的意义

研发的温压协同调控系统开创了仓储环境控制领域的新范式，其创新性地构建了动态压力平衡体系。系统采用复合式气囊调压模组，通过自适应通风系统实现仓内环境与外界大气的快速交互。该装置可根据实时压力数据动态调节气囊体积，可将压强波动控制在 $\pm 5\text{ Pa}$ 的精密阈值内。技术集成方面，开发了温压耦合控制，通过分布式温控设备与压力传感器的协同反馈，有效消除热力学效应对密闭仓储空间的干扰，缓解了仓内氮气浓度的衰减速率，本成果采用无动力调节仓内压强，减少整仓氮气浓度的衰减速率，开创了仓储环境调控的新维度。

三、成果技术指标及先进性

（1）主要技术特点：

采用高分子聚氯乙烯复合材料制成气囊组件，配合双重密封结构设计，显著提升整体气密性能以及耐用性。该成果可适配不同空间体积规格的筒仓，具备良好的仓型普适性。

（2）压强调控体系：创新研发的压强调控系统实现动态平衡，结合调节效果，仓内压强稳定维持在 -5 至 5 Pa 之间，仓压稳定率突破关键技术指标。

（3）应用成效：本成果创新采用无动力压差调节机制，在仓内外压差骤变工况下可自动实现动态平衡，显著降低了氮气浓度衰减速度，虫害防治有效率显著提升，具备显著的行业推广价值。

四、技术成熟度

该技术已成熟，已经具备实际应用的基础。

五、应用情况

该技术通过呼吸气囊平衡了仓内压差，有效减缓了仓房在气调+控温期间整仓氮气浓度的衰减速率，该成果已经在广东省储备粮管理有限公司各直属库推广示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

以大直径筒仓储存小麦整个轮换周期为例，气囊的制作和安装成本约为 4000 元。

七、成果应用案例

本成果在粮食存储领域具有广泛的应用前景，其高效、节能、安全的特点使其成为现代筒仓压强管理的理想解决方案，为储备粮带来显著的经济效益和环境效益，推动粮食存储技术的升级与发展。在南方某粮库的仓房气密性在 60 min 以上，未安装呼吸气囊时，该仓的有效杀虫浓度维持时间为 15 天左右，安装呼吸气囊后，该仓有效杀虫浓度维持时间显著增加至 60 天。

八、成果合作方式

技术转让，技术许可，合作研发，技术融资。

九、联系人及联系方式

夏永刚，15899594234

惰性粉防治高抗性扁谷盗品系害虫

一、成果来源及简介

本成果来源于“海南省属科研院所技术开发专项”“惰性粉防治高抗性扁谷盗品系害虫的应用研究”。

二、成果技术内容和对行业的意义

确定惰性粉实仓条件下预防高温高湿海南地区高抗性扁谷盗品系害虫的工艺参数；确定惰性粉在实仓包装和散装两种不同储藏方式下防治扁谷盗品系害虫的工艺参数。惰性粉防虫技术是通过摩擦、吸收昆虫体表的类酯层，破坏昆虫表皮，导致昆虫因脱水死亡，是一种环保、安全、经济的物理杀虫剂。可降低磷化氢在高温高湿的热带岛屿地区储粮的熏蒸次数，有利于保护仓储人员的身体健康，减少有毒物在粮食中的残留和对环境的污染，实现“高质量、高营养、高效益、绿色、环保、无污染”的现代绿色储粮目标，促进粮食储藏仓储企业的可持续发展，保证国家区域粮食安全。

三、成果技术指标及先进性

在海南地区常规储粮条件下，实现散装稻谷储藏在一年内只熏蒸 1 次；包装粮在 6 个月内达到基本无虫粮水平。稻谷各项指标正常。预防效果显著。

四、技术成熟度

害虫防治的总方针是“预防为主，综合防治”。该技术作为绿色防虫技术已成熟，现已在海南地区多个储备库逐步推广应用。

五、应用情况

本项目部分成果已在海南省多个储备库进行应用，对防治储粮害虫的效果显著，能有效降低磷化氢熏蒸次数，降低储粮成本、实现绿色低碳储粮。

六、成果转化造价及投资预算

成本无具体测算。

七、成果应用案例

海南某地立筒仓，由于无环流熏蒸系统无法使用化学药剂熏蒸，采用本技术一个储粮周期，3.2 万吨粮食防虫效果显著，且在减少化学药剂使用的同时有效保障了粮食安全和品质。

海南多地老式平房仓，由于仓房老化、气密性低，化学药剂熏蒸效果不好，采用本技术，有效减少了年磷化氢的熏蒸次数，保护仓储人员身体健康的同时减少了有毒有害物质在粮食中的残留和对环境的污染。

八、成果合作方式

该成果以技术服务和合作研发等多种方式开展合作。

九、联系人及联系方式

张红建，15289719320

多组环流均温系统

一、成果来源及简介

本成果为上海海丰米业有限公司自主研发的科技创新技术，主要为解决平房仓度夏期间，粮堆内部不同部位粮温温差大、粮温均匀性差、粮堆“冷心”无法有效利用、局部位置粮堆湿热转移严重的难题。

二、成果技术内容和对行业的意义

将双组环流系统改为多组环流系统，与机械通风系统、粮面熏蒸管网成组对应。设置双组、多组环流系统对照试验组，通过分析试验期间仓温和不同部位的粮温变化、品质指标变化、能耗数据等，发现多组环流均温系统能高效利用粮堆“冷心”，有效解决普通空调控温仓在度夏期间粮仓仓温偏高、上层粮温居高、边壁“热皮”突出的问题，与双组环流系统相比，仓温可偏低 1.2°C - 4.2°C ，表层平均粮温可偏低 2.6°C - 4.9°C ，尽管能耗更大，但适用于偏高水分原粮，粮食品质指标保持得更好。该项技术可依据仓房的机械通风系统灵活调整，可为原粮安全度夏提供新的技术思路。

三、成果技术指标及先进性

本套系统的技术应用原理类似于“内环流均温”技术，但有几点不同：一是本均温系统能与环流熏蒸系统共用，不需要额外安装环流风机及管道；二是本均温系统还兼具排热的功能，技术应用的范围更广；三是本均温系统可以与地上笼通风系统成组对应，均温效率更高；四是本均温系统在运行时，粮堆内部气流是向上运动的，更符合本企业的夏季控温的实际需求。

四、技术成熟度

自 2023 年开始研发至今，该技术经历了多次实验优化，已达到高度成熟阶段。该项技术作为海丰米业独立研发的创新型技术，已经在海丰米业完成技术试验，形成的科技论文已被核心期刊收录，正在申报国家专利，接下来将会在苏北地区进行推广。

五、应用情况

2023 年至 2024 年，该项技术已在海丰米业约 6 万吨的稻谷仓得到成功应用，已减少了 43.2 万元的原粮损耗成本，取得了较为明显的经济效益。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

本企业研发的多组环流均温工艺，可利用原粮仓房固有的熏蒸设施、设备，配套已有通风系统，额外工艺材料少，在储粮度夏中，能发挥较大优势，可完全取代单管风机等排热设备，减小劳动强度，增加降温效率，在所有粮食仓房中均可广泛推广使用。该项目为本库区偏高水分粮安全度夏提供了更高效、便捷的技术手段，具有较大的推广价值。

八、成果合作方式

合作方式主要包括合作研发、技术许可、技术转化等。

九、联系人及联系方式

朱路，13705113694

“一机多管”排仓墙积热储粮技术

一、成果来源及简介

本成果来源于 2024 年度上海市粮食和物资储备科技创新研究课题。上海地处第五储粮生态区，夏季高温高湿，由于热辐射原因，粮堆靠墙部位粮温受气温影响较大，随着气温升高，中上层粮温上升幅度较大，湿热转移易引发粮堆局部发热与粮食变质。针对该问题，应用“一机多管”排积热技术，在夏季高温时段及时排出靠墙中上层粮堆内的湿热空气，结合仓内空调控温技术，有效控制粮堆温度，保证安全度夏。

二、成果技术内容和对行业的意义

（一）技术内容：

该技术装置主要由单管风机、PVC 主风管、导风管等设备组成，分别将两根主风管水平放置并通过四通连接一台单管风机，风机垂直方向连接一根埋入粮堆的导风管，主风管两端通过直角弯头接口与沿墙垂直埋设至粮堆内部的导风管相连接形成“一机多管”排积热系统。在夏季高温时将该装置埋入靠墙部位的高温点，经气密性检测完好后开启单管风机进行通风降温，根据粮温降温情况，合理调整通风位置和时机，实现了对靠墙高温点位降温全覆盖。

（二）对行业发展意义：

1. 提升降温效率，更快实现控温目标；
2. 减少了水分流失；
3. 节约能耗；
4. 减轻了劳动强度，进一步降低了设备成本和人工成本；
5. 减少了安全隐患。

三、成果技术指标及先进性

“一机多管”排积热技术，本质上是对日常单管风机通风降温技术创新的应用，与原有的单管风机相比，“一机多管”技术的使用，可使能耗和水分减量损耗降低 30%以上，同时可在不同品种、不同区域处理异常粮情时使用。

四、技术成熟度

该技术经试验、实际应用取得较好效果，并通过了 2024 年度上海市粮食和物资储备局科技创新研究评审。该技术申请了实用新型专利，目前已受理。发表了 1 篇论文，已录用。

五、应用情况

目前已在本库、分库、租赁库共 4 个库点推广应用，夏季通过对玉米、稻谷仓靠墙部位高温点位排除积热，实现了控温目标，确保了储粮安全度夏。

六、成果转化造价及投资预算

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例

2024 年 8 月在中心库开展实际应用，使用“一机多管”排积热装置较常规单管风机通风相比水分少降低 0.1%-0.2%，能耗降低了 38.5%左右，靠墙部位脂肪酸值较仓内中心部位无明显增加，人工成本降低了 50%左右。

八、成果合作方式

合作研发、技术咨询。

九、联系人及联系方式

孟威，18001690991

自清洁辐射制冷技术

一、成果来源及简介

该自清洁辐射制冷技术是由电子科技大学的国家特聘青年专家团队自主研发，团队拥有相关国家发明专利 20 余项。团队利用所开发的技术发展了系列用于不同基底的水性涂料，目前由团队的创业公司——浙江澜涂科技有限公司进行产业化推广。产品融合了超双疏自清洁与零能耗辐射制冷两种技术，可通过常见的喷滚涂施工方法，应用于粮仓的建筑和各种户外设施，提供长效的降温、保护、清洁功能。



自清洁辐射制冷涂料



降温展示



施工展示

自清洁辐射制冷技术

二、成果技术内容和对行业的意义

该技术表现为一系列具有制冷功能的水性涂料，该类涂料可取代普通涂料，在施工后表现两种功能：

（1）制冷功能：所形成的涂层可以通过反射绝大部分太阳光来减少热量吸收和通过中红外辐射来尽量散热两种途径实现降温，该方法不需要耗能、环保、简易。

（2）自清洁功能：表面具有荷叶效应，能借助下雨自动清洁表面污渍，维持涂层的制冷功能。

辐射制冷技术是当前最先进的零能耗降温技术。浙江澜涂科技有限公司自主研发的自清洁辐射制冷水性涂料，成本低、易施工，可以有效降低夏日太阳辐照所引发的粮食和物资升

温，降低粮食损耗，减少能源浪费，且不会改变粮食储备所使用的仓库和油罐等结构。助力低温储粮、节能减损、绿色环保和安全运营。

三、成果技术指标及先进性

该自清洁辐射制冷水性涂料的主要技术指标：

测试项目	测试结果	测试标准
太阳光反射率	97%	JG/T235-2014
大气透明窗口（8-13um）发射率	95%	T/ZZB-2304
透水性（<1mL）	0.11mL	GB/T 9755-2014
耐水性（96h）	无异常	GB/T 1733-1993
水接触角	>150°	GB/T 24368-2009
耐人工气候老化（1000h）	无异常	GB/T 14522-2008

先进性：

- （1）制冷功能：辐射制冷涂料相比传统的反射隔热涂料性能提升 30%以上；
- （2）结合自清洁表面提高制冷功能的使用有效期；
- （3）高太阳光反射率提高涂层使用寿命。

四、技术成熟度

2022 年公司完成了粮食和物资储备应用场景涂料的开发，并已通过第三方测试和用户测试。通过不断反馈和改进，目前产品迭代更新迅速，产品施工工艺稳定，质量可靠。已完成多个省份十多个粮食储备库的应用，应用面积超 2 万多平米。应用于国家示范仓库、有可追溯数据案例。

五、应用情况

该项成果目前已在浙江、宁夏、新疆部分粮库应用。截至目前，储粮行业已实施面积 20000m²。此外，该项成果也在国家电网、移动通讯、水利、冷链运输等领域进行试点应用。

六、成果转化造价及投资预算

该系列产品为多层配套产品，材料造价 90-140 元/m²。根据基底和所需求的功能有所不同。

七、成果应用案例

以德清县粮食收储有限公司文明塔粮库为例说明。该产品通过喷涂应用于粮库外墙，门窗、管道、通风口等，并进行持续 6 个多月的对比测试，结果：

- 墙体最高温差达 24℃，低于环境最大可达 8.3℃；
- 通风道口温度平均降低 11℃，最大降温幅度达 17℃；
- 能耗降幅 25%；
- 粮堆降温幅度达 4.7℃；
- 控电箱降温可达 26℃。

八、成果合作方式

该技术由浙江澜涂科技有限公司进行产业化推广，欢迎各种形式的合作方式，包括：共同应用研发、试点工程、产品合作开发推广等。

九、联系人及联系方式

熊新红，15957277305

粮油标准物质（国家有证标准物质）

一、成果来源及简介

本成果来源于十三五国家重点研发计划项目“食品基体标准物质/标准样品制备共性关键技术与国际互认”等。

粮油标准物质作为特殊的计量器具，对保障粮油质量安全指标检测结果的一致性和溯源性，进而确保测量结果的可靠、有效及与国际互认具有重要作用，是保障粮食质量和安全检验检测数据质量的关键“标尺”。



粮油标准物质亮相央视新闻频道

二、成果技术内容和对行业的意义

针对目前我国粮油卫生指标检验中由于缺乏自主研发的标准物质而导致的检测监测成本高、结果可溯性、统一性难以保障等问题，创建了集“高纯度固体标物-高精度溶液标物-高质量自然污染基体标物”粮油标准物质研制体系。构建了从原料筛选、样品制备、均匀性和稳定性保障和不确定度评估的研制技术体系，创建了可复制粮食真菌毒素和重金属自然污染

基体标物原料规模化制备体系，研制了一系列不同基质，不同种类，不同量值的粮油质量安全系列标准物质 100 项以上，获国家有证标准物质授权 75 项。相关成果填补了相关粮油国家标准物质空白，为我国提供了国产、经济适用的标准物质，在确保粮油检验量值统一和可溯性方面社会效益显著。



粮油基体真菌毒素类标准物质



粮油基体重金属类标准物质

目前开发的国家有证标准物质有：

序号	标准物质编号	标准物质名称	等级
1	GBW08503c	小麦粉成分分析标准物质	国家一级
2	GBW10281	伏马菌素 B ₁ 纯度标准物质	国家一级
3	GBW10282	伏马菌素 B ₂ 纯度标准物质	国家一级
4	GBW10283	伏马菌素 B ₃ 纯度标准物质	国家一级
5	GBW10284	乙腈/水溶液中伏马菌素 B ₁ 标准物质	国家一级
6	GBW10285	乙腈/水溶液中伏马菌素 B ₂ 标准物质	国家一级
7	GBW10286	乙腈/水溶液中伏马菌素 B ₃ 标准物质	国家一级
8	GBW (E) 060073	马拉硫磷农药溶液标准物质	国家二级
9	GBW (E) 060074	敌敌畏农药溶液标准物质	国家二级
10	GBW (E) 060075	乐果农药溶液标准物质	国家二级
11	GBW (E) 080684a	大米粉成分分析标准物质	国家二级
12	GBW (E) 090015a	黄曲霉毒素 B ₁ 溶液标准物质	国家二级
13	GBW (E) 100120	大豆脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
14	GBW (E) 100121	菜籽油脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
15	GBW (E) 100122	花生脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
16	GBW (E) 100123	葵花籽油脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
17	GBW (E) 100124	玉米油脂脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
18	GBW (E) 100125	芝麻油脂脂肪酸成分分析标准物质	国家二级
19	GBW (E) 100126	全麦粉粗蛋白质标准物质	国家二级
20	GBW (E) 100127	全麦粉粗脂肪标准物质	国家二级
21	GBW (E) 100128	全麦粉粗纤维素标准物质	国家二级
22	GBW (E) 100301	甲醇中玉米赤霉烯酮溶液标准物质	国家二级
23	GBW (E) 100302	甲醇中黄曲霉毒素 B ₁ 溶液标准物质	国家二级
24	GBW (E) 100303	甲醇中赭曲霉毒素 A 溶液标准物质	国家二级
25	GBW (E) 100304	乙腈中脱氧雪腐镰刀菌烯醇溶液标准物质	国家二级
26	GBW (E) 100377	糙米粉中 As、Cd、Pb 成分分析标准物质	国家二级
27	GBW (E) 100378	糙米粉中 As、Cd 成分分析标准物质	国家二级

28	GBW (E) 100379	全麦粉中 Cd、Pb 成分分析标准物质	国家二级
29	GBW (E) 100380	玉米粉中 As、Cd、Pb 成分分析标准物质	国家二级
30	GBW (E) 100381	玉米粉中 Pb 成分分析标准物质	国家二级
31	GBW (E) 100382	全麦粉呕吐毒素成分标准物质	国家二级
32	GBW (E) 100383	玉米全粉呕吐毒素、玉米赤霉烯酮成分标准物质	国家二级
33	GBW (E) 100384	全麦粉玉米赤霉烯酮成分标准物质	国家二级
34	GBW (E) 100385	玉米全粉玉米赤霉烯酮成分标准物质	国家二级
35	GBW (E) 100386	玉米全粉黄曲霉毒素 B ₁ 成分标准物质	国家二级
36	GBW (E) 100604	花生油中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质	国家二级
37	GBW (E) 100605	全麦粉中玉米赤霉烯酮成分分析标准物质	国家二级
38	GBW (E) 100606	大米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 和玉米赤霉烯酮成分分析标准物质	国家二级
39	GBW (E) 100607	糙米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质	国家二级
40	GBW (E) 100608	糙米粉中玉米赤霉烯酮成分分析标准物质	国家二级
41	GBW (E) 100609	糙米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 和玉米赤霉烯酮成分分析标准物质	国家二级
42	GBW (E) 100610	玉米油中玉米赤霉烯酮成分分析标准物质	国家二级
43	GBW (E) 100611	花生酱中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质	国家二级
44	GBW (E) 100612	全麦粉中铅 (低) 成分分析标准物质	国家二级
45	GBW (E) 100613	全麦粉中铅 (中) 成分分析标准物质	国家二级
46	GBW (E) 100614	全麦粉中铅 (高) 成分分析标准物质	国家二级
47	GBW (E) 100615	全麦粉中镉 (低) 成分分析标准物质	国家二级
48	GBW (E) 100616	全麦粉中镉 (中) 成分分析标准物质	国家二级
49	GBW (E) 100617	全麦粉中镉 (高) 成分分析标准物质	国家二级
50	GBW (E) 100618	糙米粉中铬 (低) 成分分析标准物质	国家二级
51	GBW (E) 100619	糙米粉中铬 (高) 成分分析标准物质	国家二级
52	GBW (E) 100808	玉米粉中 6 种真菌毒素成分分析标准物质	国家二级
53	GBW (E) 100809	玉米粉中伏马毒素 B ₁ 、B ₂ 、B ₃ 成分分析标准物质 (I)	国家二级
54	GBW (E) 100810	玉米粉中伏马毒素 B ₁ 、B ₂ 、B ₃ 成分分析标准物质 (II)	国家二级
55	GBW (E) 100811	大米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质 (I)	国家二级
56	GBW (E) 100812	大米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质 (II)	国家二级

57	GBW (E) 100813	玉米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质 (I)	国家二级
58	GBW (E) 100814	玉米粉中黄曲霉毒素 B ₁ 成分分析标准物质 (II)	国家二级
59	GBW (E) 100815	花生油中黄曲霉毒素 B ₁ 、B ₂ 、G ₁ 、G ₂ 成分分析标准物质	国家二级
60	GBW (E) 100816	全麦粉中 4 种真菌毒素成分分析标准物质	国家二级
61	GBW (E) 100817	全麦粉中 3 种真菌毒素成分分析标准物质	国家二级
62	GBW (E) 100818	全麦粉中赭曲霉毒素 A 成分分析标准物质 (I)	国家二级
63	GBW (E) 100819	全麦粉中赭曲霉毒素 A 成分分析标准物质 (II)	国家二级
64	GBW (E) 100820	全麦粉中赭曲霉毒素 A 成分分析标准物质 (III)	国家二级
65	GBW (E) 100821	大米粉中镉成分分析标准物质 (I)	国家二级
66	GBW (E) 100822	大米粉中镉成分分析标准物质 (II)	国家二级
67	GBW (E) 100823	大米粉中镉成分分析标准物质 (III)	国家二级
68	GBW (E) 100824	糙米粉中镉成分分析标准物质 (I)	国家二级
69	GBW (E) 100825	糙米粉中镉成分分析标准物质 (II)	国家二级
70	GBW (E) 100826	糙米粉中镉成分分析标准物质 (III)	国家二级
71	GBW (E) 100827	糙米粉中镉成分分析标准物质 (IV)	国家二级
72	GBW (E) 100828	糙米粉中汞成分分析标准物质	国家二级
73	GBW (E) 100829	婴儿米粉中镉成分分析标准物质	国家二级
74	GBW (E) 100830	婴儿米粉中铅成分分析标准物质	国家二级
75	GBW (E) 100831	婴儿米粉中铬、砷、镉、汞、铅成分分析标准物质	国家二级

三、成果技术指标及先进性

该成果已获得国家有证标准物质 (GBW) 授权 75 项 (国家一级标准物质 7 项), 产品覆盖了粮油质量、品质和安全评价等检测指标。溶液及纯度标准物质为自主研制, 量值可溯源至 SI 基本单位。基体标准物质全部筛选自天然污染粮食样品, 污染物存在形态与自然状态一致, 满足实验室方法及快检评价使用, 特性量值在食品安全 0.5~2 倍限量值附近, 使用基准方法多家实验室联合方式定值。真菌毒素类国家有证标准物质授权 37 项, 占市场总数的 30%, 其中一级 6 项, 二级 31 项, 处于行业领先地位 (截至 24 年 12 月)。作为国内代表单位, 于 2020 年参加了美国国家标准与技术研究院 (NIST) 组织的 SRM 1565 联合定值工作, 获得了国际同行认可。多项技术产品被国家标准物质专家鉴定为“达到国际先进水平”。



国家二级标准物质定级证书



国家一级标准物质定级证书

四、技术成熟度

该成果相关标准物质是《国家标准物质资源共享平台》食品类标准物质入库产品，已面向全国进行推广应用，提供标准物质实物和技术服务，具备大规模推广条件。



国家标准物质资源共享平台参建单位

五、应用情况

已在国内百余家检测中心（实验室）使用，涉及农业、粮食、卫生、质检、食品等众多行业。为检验过程中质量控制、仪器校准、方法开发及确认、实验室比对和人员考核等方面提供技术支撑。标准物质的应用，将提高现场快速筛查和实验室准确定量水平，助力国家粮食安全监管，具有广阔的市场前景和社会价值。

六、成果转化造价及投资预算

以真菌毒素标准物质的研究为例，每种标准物质共计研制 1000 份，每年研制 4-5 种标准物质，标准物质的售价约 1200 元（每袋 50g），预计每年产值约 500 万元。

以重金属标准物质的研究为例，每种标准物质共计研制 1000 份，每年研制 6-7 种标准物质，标准物质的售价约 800 元（每瓶 10g），预计每年产值约 300 万元。

七、成果应用案例

本成果已应用于某省份粮食真菌毒素和重金属快检设备考核比对项目，在仪器性能现场对标产品的性能测试中发挥了重要的作用，为实施仪器现场考核环节提供了全面的技术服务和帮助，保障该项目顺利完成。



系列标准物质

八、成果合作方式

技术转让、合作开发、技术咨询、技术服务、技术入股。

九、联系人及联系方式

李鹏、王松雪，18511589285

粮食收储质量品质快速检测判定技术体系

一、成果来源及简介

依托粮食储运国家工程研究中心，构建了粮食质量定等、品质指标检测技术，研发了国内领先的近红外装备和达到国家标准要求的粮食质量品质智能化检测系统，研发了小麦、稻谷等的品种判别技术和鉴别装备，搭建了粮食收储质量品质数据管理和信息追溯服务系统。

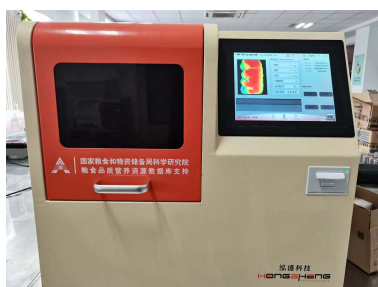
本成果来源于财政专项资金项目“粮食产业基础数据库和科技服务平台建设与运行”。



粮食品种及品质鉴定仪



近红外谷物分析仪



食品体积测试仪



近红外小麦面筋检测仪

二、成果技术内容和对行业的意义

依托粮食品质应用资源数据库粮食样本和数据，构建了基于图像法的粮食收储质量指标、品质指标判定模型和粮食品种（作物学名）的识别模型，开发了近红外检测装备、粮食质量

品质一体智能化快检系统、粮食品种鉴别系统。技术体系不仅可以解决人工检测造成的检不准、造假等问题，也有助于提升粮食收储效率和效益，为实现优质优价、合理扣量扣价等提供了技术保障。

三、成果技术指标及先进性

该技术体系已达到国家标准的要求，粮食不完善粒、水分等指标检测结果与人工检测一致，近红外检测粮食蛋白、水分、脂肪、淀粉、面筋等准确性与国际领先水平持平，品种鉴别系统对我国优质小麦品种的鉴别准确度高达 80%以上，国内领先。

四、技术成熟度

2023 年经中关村天合科技成果转化促进中心成果转化成熟度评价为 B 级成熟度。

五、应用情况

技术体系及装备已在中粮、中储粮等大型粮食收储、加工企业及粮食经纪人、大农户、科研机构等得到广泛应用，已逐步形成市场竞争力。

六、成果转化造价及投资预算

该技术体系转化视合作内容一事一议。

七、成果应用案例

基于该技术模型及系统，已同山东泓盛智能科技有限公司、广东星创众谱仪器有限公司建立合作关系，并开发了仪器装备，相关合作产品在国内市场处于领先地位。

八、成果合作方式

合作方式主要包括合作研发、技术许可、技术转化等。

九、联系人及联系方式

段晓亮，010-56452657，15101127308

真菌毒素数智自动化快速定量分析平台

一、成果来源及简介

本成果来源于国家重点研发计划（2022YFE0137500）、全国粮食和物资储备领军人才项目（LJ2022201）中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金（ZX2001、ZX2228）；中国科协青年人才托举工程项目（2021QNRC001）。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对真菌毒素自动化程度低、人为干扰大的关键难题，综合运用光学分析方法、磁性分离技术和酶免疫分析手段，建立了基于磁化学发光免疫分析的真菌毒素数智化定量分析平台及配套试剂盒。将所有试剂和耗材预分装于特制试剂条中开发了适用于多种基质的六种典型真菌毒素磁化学发光免疫分析试剂盒，实现了六种常见真菌毒素的自动化检测。该方法综合运用化学发光分析方法的高灵敏度，磁性分离方法的快速、易自动化及免疫分析方法的极高特异性等优点。进一步，将该技术平台延伸至食用油基质，突破了传统检测需样本前处理的瓶颈，植物油可直接加样 5-8 滴至样本孔，无需称量、提取及离心等操作，实现“样本进-结果出”高效检测模式，显著提升食用油大批量筛查效率，为油脂安全监管提供精准技术支持。

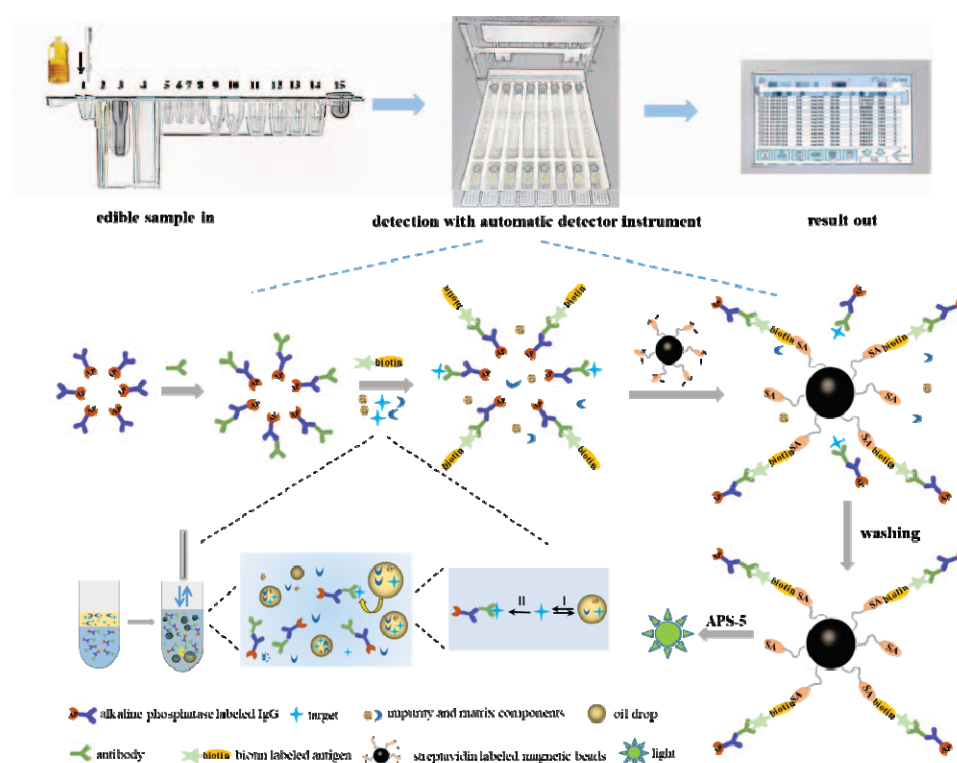


真菌毒素数智化定量分析仪



配套检测试剂盒

本成果的工作原理是：开发了集成扫描模块、磁分离模块、移液模块和测读模块的真菌毒素全自动检测仪，具有良好的移液精密度、洗涤效果和测度能力。该仪器通过高效光学系统、精密控制算法和数据处理算法的高度融合，使菌毒素检测自动化、智能化成为可能。检测人员只需将提取液或待测植物油加入样品孔中，20 min 内实现 8 个样本的同时检测，与 UPLC-HRMS 的检测结果相比，两者的相关系数均大于 0.99，具有良好的一致性。该技术体系高度切合了真菌毒素现场协同检测的发展需求，可以减少检测人员的操作误差，降低对检测人员的能力要求，显著提高基层大批量样品的检测效率，为保障我国粮食安全提供了有力的手段。



食用油中真菌毒素免前处理快速检测方法流程图和原理示意图

三、成果技术指标及先进性

本成果已授权国家发明专利 1 项“基于双功能融合蛋白的真菌毒素磁化学发光免疫分析试剂盒及其应用”（ZL202210155141.5）；授权美国专利 1 项“Magnetic chemiluminescence immunoassay kit based on bifunctional fusion protein for mycotoxins, and use thereof”；立项粮油检验行业标准《粮油检验 谷物中真菌毒素快速定量测定》。

四、技术成熟度

目前该项技术已与多家粮油加工企业和粮食收储机构达成合作，开展示范应用。并通过参加行业展会、技术研讨会等方式，展示产品优势，扩大市场影响力。目前该项技术成果已通过技术许可形式进行成果转化落地。技术成熟度良好。

五、应用情况

本成果应用范围广阔：粮油深加工企业、饲料企业、粮食收储机构、食品安全检测机构等。随着食品安全法规的日益严格和消费者对粮油质量安全的关注度提高，真菌毒素检测市场呈现快速增长趋势。目前，中国粮油加工和储备行业的市场规模庞大，检测需求旺盛，预计未来快检产品市场规模将持续扩大。

六、成果转化造价及投资预算

本成果应用范围较广，国际国内市场规模较大，产业化难度较低，周期适中，风险较小，盈利空间较大。

七、成果应用案例

目前已通过专利技术许可的形式累计转化 100 万元。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、技术服务、技术入股、合作开发。

九、联系人及联系方式

叶金，15810833382

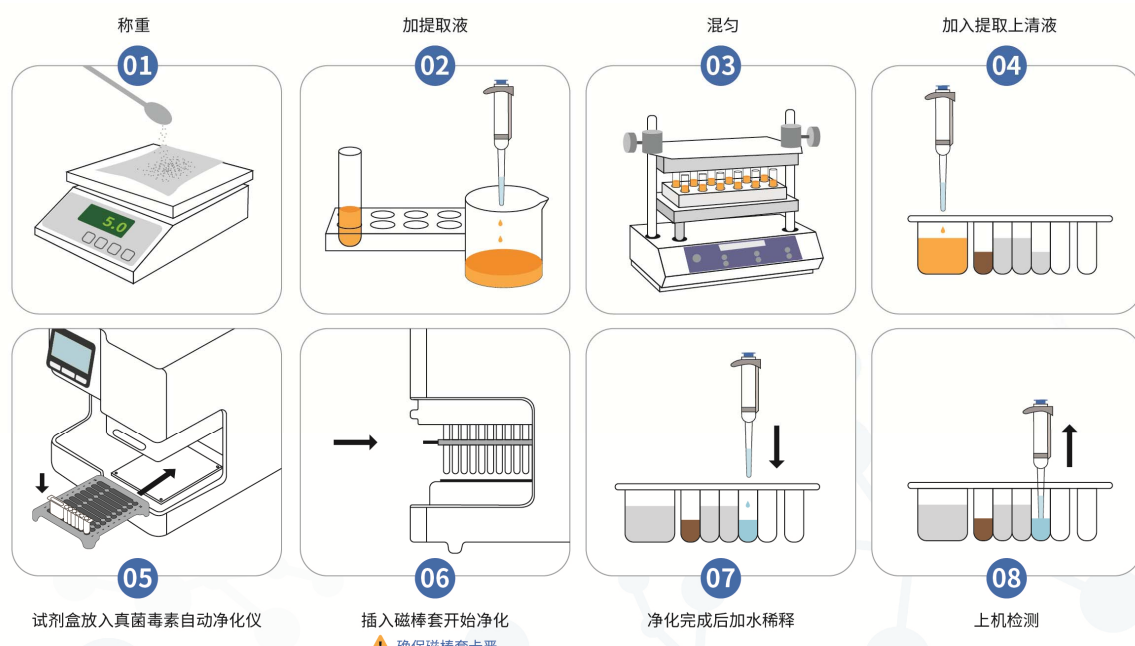
粮食及其制品真菌毒素前处理净化系统

一、成果来源及简介

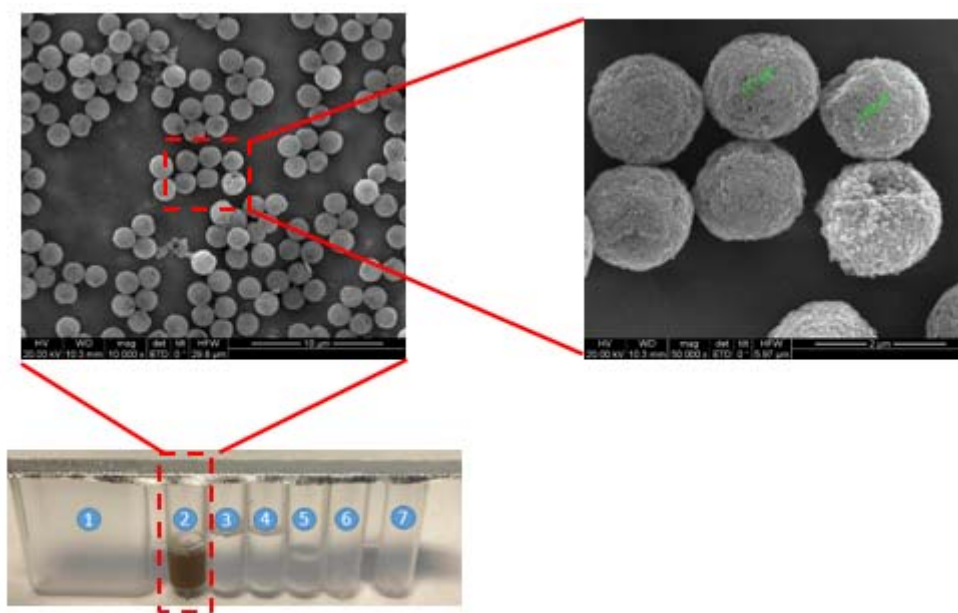
本成果来源于国家 863 计划“粮食产后生物性危害物快速检验监测技术”，北京市科技重大专项“霉菌毒素高通量筛查和自动化前处理技术研究及产品开发”，国家粮食和物资储备局科学研究院基本科研业务费专项课题“真菌毒素免疫磁珠自动化处理成套系统的开发”、“定向偶联新型免疫磁珠的研发及在伏马毒素检测中的应用”。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对当前粮食真菌毒素实验室检测前处理步骤繁琐、耗时长、人员要求高、自动化程度低等突出问题，本成果创制三维混合全自动磁珠净化仪，构建了适用于真菌毒素免疫磁珠的快速、高通量、自动化的前处理方法并形成配套净化试剂盒。该成果可提高富集体积 5-10 倍，降低人为误差，克服传统净化步骤多、人员要求高、处理时间长等弊端，处理通量从原来 3-5 个/批提升至 10-24 个/批，处理时间缩短 50%以上，自动化处理有效减低人为误差，全面提升实验效率和精度，满足大规模样品准确定量需求。



真菌毒素前处理净化系统步骤图



真菌毒素净化试剂盒

三、成果技术指标及先进性

成果已申请“一种用于黄曲霉毒素净化样品前处理的试剂盒”（201910563255.1）国家发明专利。发布《粮油检验 粮食中黄曲霉毒素的测定 免疫磁珠净化超高效液相色谱法》（LS/T 6138-2020）粮食行业标准。

该技术成果顺利通过由国家粮食和物资储备局标准质量中心和国家粮油标准研究验证测



真菌毒素自动净化设备及配套的试剂盒

试中心（北京质检中心）组织的粮油中黄曲霉毒素 B1、脱氧雪腐镰刀菌烯醇、玉米赤霉烯酮和赭曲霉毒素 A 等四种真菌毒素的样品前处理效果和适用性验证测试。测试结果与国标规定的方法检测结果无显著性差异，可用于粮油中黄曲霉毒素 B1、脱氧雪腐镰刀菌烯醇、玉米赤霉烯酮和赭曲霉毒素 A 等四种真菌毒素的检测。所开发的自动化设备及配套的试剂盒，与国家标准方法相比较，缩短单样品处理时间，具备批量处理样品能力，重复性和再现性良好，可靠性高，技术成熟度高，能够满足主要粮油食品中真菌毒素的快速、高通量、自动化的前处理和高灵敏和准确性的检测需求，为提升我国粮食中真菌毒素的检测能力提供技术支撑。

四、技术成熟度

该技术已形成成套技术体系及相关仪器设备和耗材。

五、应用情况

本成果目前已在北京市粮油食品检验所，北京市农林院，广西粮油食品质量监督检测中心，河南省粮油饲料产品质量监督检验中心，河南口岸食品检测中心，湖北省粮油质量监督检验中心等行业内外多家实验室验证与应用示范，有效提高真菌毒素检测能力，减少人员投入，降低检测成本，具有明显的社会效益。

六、成果转化造价及投资预算

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例

在粮油质量安全日常检测工作中，通过本成果的应用，可实现从手动、单样品的处理提升为自动化、高通量的处理，样品处理能力从每位技术人员每天处理 20-30 个样品，提升到每位技术人员每小时处理 20-30 个样品，且为自动完成，减少人员干扰和误差，显著提高检测实验室的效率和检测能力，更好地满足对粮食质量安全检测的工作要求。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、技术入股、合作研发。

九、联系人及联系方式

叶金，18515555181，yj@ags.ac.cn

粮食有害元素温和快速提取和富集关键技术

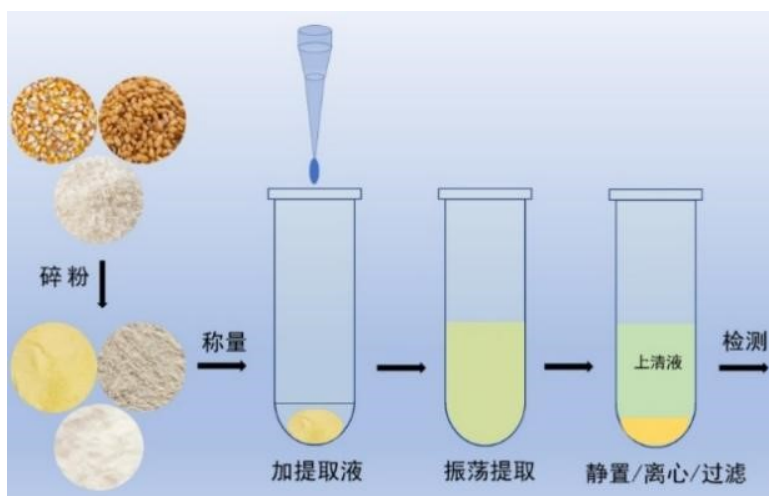
一、成果来源及简介

本成果来源于 2013 年国家粮食局科学研究院自主选题科研计划课题“谷物中重金属含量测定快速前处理方法研究”，2015 年公益性粮食行业科研专项子课题任务“主要粮食真菌毒素、重金属检测技术研究”，2019 年国家粮食和物资储备局科学研究院自主选题科研计划课题“粮食中汞、镉、铅元素形态快速提取方法及设备化研究”。

二、成果技术内容和对行业的意义

该成果突破传统粮食中有害元素分析前处理只能消解的固有观念，创新提出温和提取粮食中有害元素快速提取和磁珠富集净化前处理技术。解决了长限制粮食重金属检测效率和胶体金、电化学等技术在粮食重金属现场分析应用的瓶颈问题，提升粮食行业重金属检测监测能力和水平，为粮食质量安全提供了关键技术支撑和服务保障。

通过将适当酸的浓度、粮食的粒径以及浸提条件进行控制，将粮食中相关重金属提取出，以达到替换传统高温高压高能耗的前处理过程的目标。该方法在技术上通过先后与石墨炉原子吸收光谱法及电感耦合等离子体质谱法对接的相关研究、行业内 40 余家单位的联合验证、国际能力比对等方式验证，具有和传统经典方法等效的准确性可靠性特点。

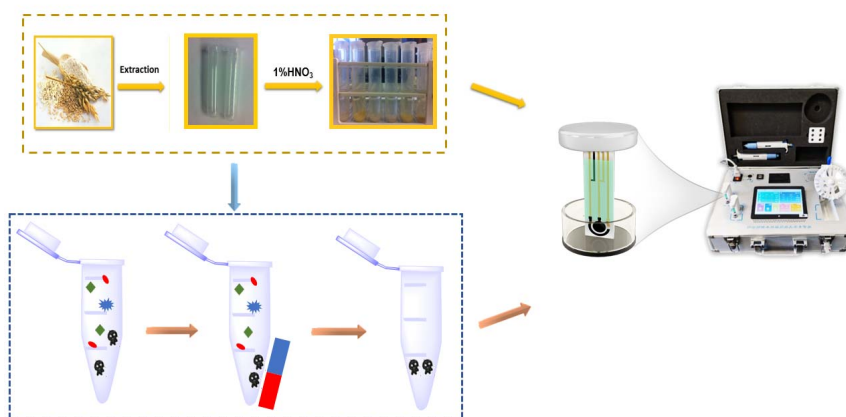


重金属快速温和提取流程

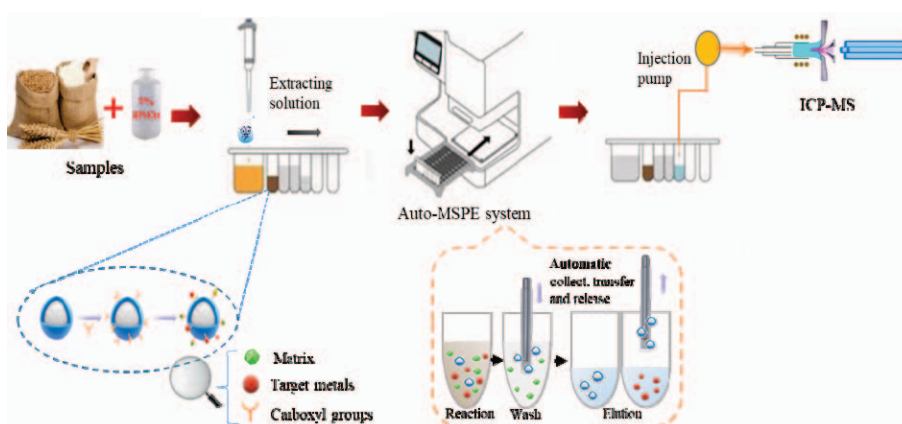
在提高检测灵敏度的同时，大幅度缩短样品分析前处理时间，适合批量化操作，单个样品检测分析时间可缩短至 30 min 内，极大降低了对试剂、人员、实验室环境三方面的要求，并可作为粮食中镉等重金属元素现场检测仪器开发的前处理手段进一步推广应用。

三、成果技术指标及先进性

该技术实现了粮食中铅、镉、砷、汞等有害重金属温和、绿色、快速提取，使得样品前处理可在室温下进行，无需辅助设备，处理时间由 2-4 h 缩短到低至 1 min，强腐蚀性试剂用量从 6-8 mL 降至最低 0.025 mL，甚至不需要使用强腐蚀性试剂，样品提取回收率稳定在 90% 以上；基于磁性材料的样品富集净化技术，可在 10 min 内对粮食中重金属达到吸附平衡，可在 1 min 内全部洗脱，净化粮食基体，去除非目标物对检测的干扰，并可实现自动化批处理。显著补充和发展了粮食有害元素的前处理方法体系，解决粮食样品重金属检测样品前处理难题，满足各级检测机构和收储生产企业的检测需求。



基于快速温和磁珠净化技术的粮食重金属快速检测产品开发



基于磁珠富集净化技术的自动化前处理技术

四、技术成熟度

基于该技术，已牵头制定了第一个由我国主导的食品重金属检测领域的 ISO 国际标准，多元素同时测定等行业标准 5 项，团体标准 1 项，授权国家发明专利 2 项，具有独立知识产权，形成的技术在科技成果评价中，与会院士等专家认为达到国际先进水平，技术成熟。

五、应用情况

基于本技术形成的各类标准成果已成功应用于国家粮食质量监测体系、粮库、科研院所、社会第三方检验机构等相关单位。

六、成果转化造价及投资预算

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例

有关专利已许可至东孚久恒、普析通用、中科志康等快速检测产品研发推广企业，形成的有关产品在近 20 个省累计应用 2000 余台套，打通粮食重金属监管链，实现了粮食生产流通各环节重金属“拎箱测”的全程把关。

八、成果合作方式

技术服务、成果（专利）转让、快速检测产品（粮食中铅、镉、砷/无机砷、汞）的合作开发。

九、联系人及联系方式

伍燕湘，18311043009，wyx@ags.ac.cn

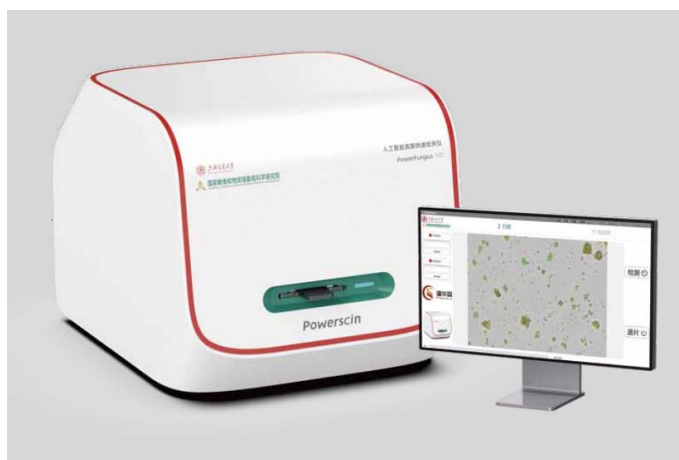
粮食真菌人工智能快速检测仪

一、成果来源及简介

本成果来源于粮食行业公益性专项和国家重点研发专项课题。真菌是危害储粮安全的主要因素之一，储粮真菌的早期快速检测是粮堆霉变发热早期防控、减少储粮损失、保障粮食安全的有效手段。人工智能真菌快速检测仪，通过对粮食霉菌孢子进行人工智能自动识别、自动检测，从而实现对粮堆霉变发热的早期检测预警。

二、成果技术内容和对行业的意义

基于储粮真菌生长过程中伴有真菌孢子产生的规律，通过检测真菌孢子数量，对储粮真菌生长情况进行判定。仪器特点：在肉眼尚无法观察到粮粒霉变的情况下，借助霉菌孢子提取、显微成像、人工智能识别及计数，对粮食上早期生长的霉菌进行定量检测，可满足粮油仓储加工企业粮堆样品的霉菌生长情况检测，对粮堆稳定性进行评价，对粮堆异常发热原因进行判定，可实现粮堆霉变发热的早发现、早预防。



三、成果技术指标及先进性

该项技术无需无菌条件，单个粮食样品检测时间由原 5-7 天缩减到 5 分钟；通过检测粮堆中危害真菌生长情况，依据标准给出的储粮安全评价参考值，可至少提前 1 月预测粮堆发热，实现储粮霉菌危害的早发现和早预防。

产品优势



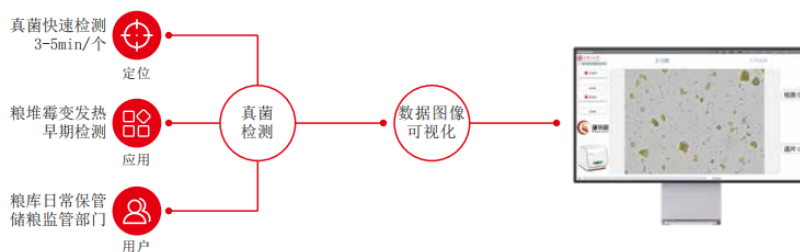
四、技术成熟度

本检测方法已上升为行业标准 LS/T 6132《粮油检验 粮食真菌检测方法 孢子计数法》，基于标准开发了储粮真菌自动检测设备，以完成样机开发。储粮真菌自动检测仪通过显微自动对焦技术对真菌孢子进行成像，卷积神经网络图像识别算法对真菌孢子自动识别并计数，减低操作人员专业要求和人员操作误差，实现了对储粮真菌快速、自动化检测。

尺寸规格

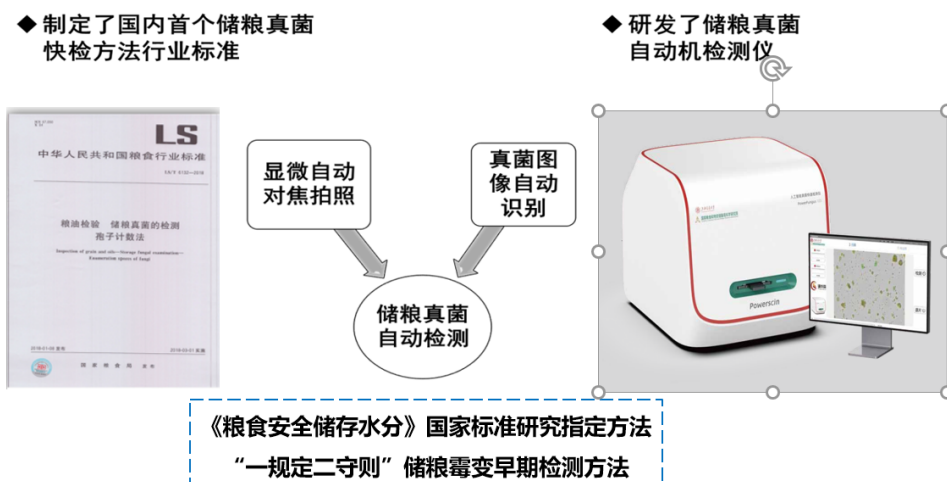


系统应用



五、应用情况

目前，本项技术标准在全国不同生态区共举办的“绿色储粮技术培训研讨班”中进行了宣讲和实操培训，覆盖全国二十多个省上百个粮库近二千人，研究成果得到粮库的广泛认可并得到推广应用。随着储粮真菌自动检测仪的研发完成，进一步加大仪器的推广应用，将为储粮行业霉变的早发现、早处置提供更为便捷有效的途径。

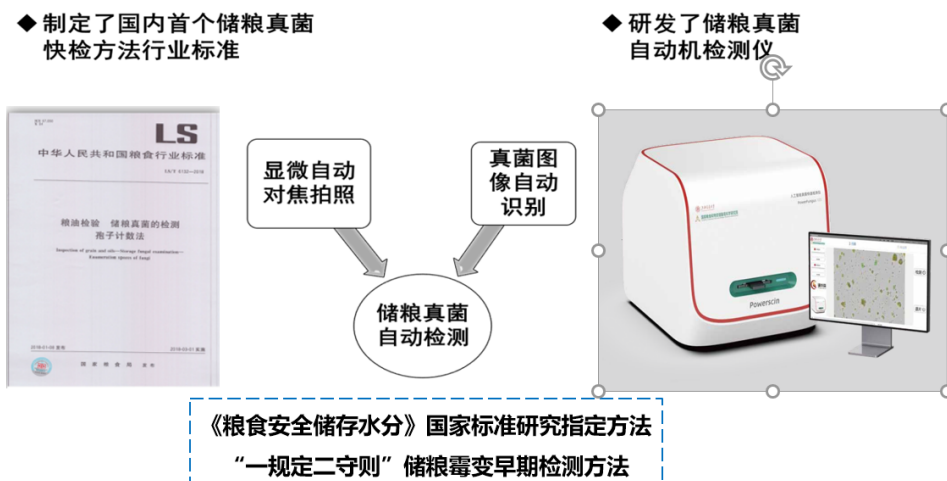


六、成果转化造价及投资预算

成果转化的资金成本预计 50 万元，产业化投资预算 500 万元。

七、成果应用案例

该方法为《粮食安全储存水分》国家标准研究指定方法，也是“一规定二守则”储粮霉变检测方法。



八、成果合作方式

投资入股。

九、联系人及联系方式

唐芳，13910851000，tf@ags.ac.cn

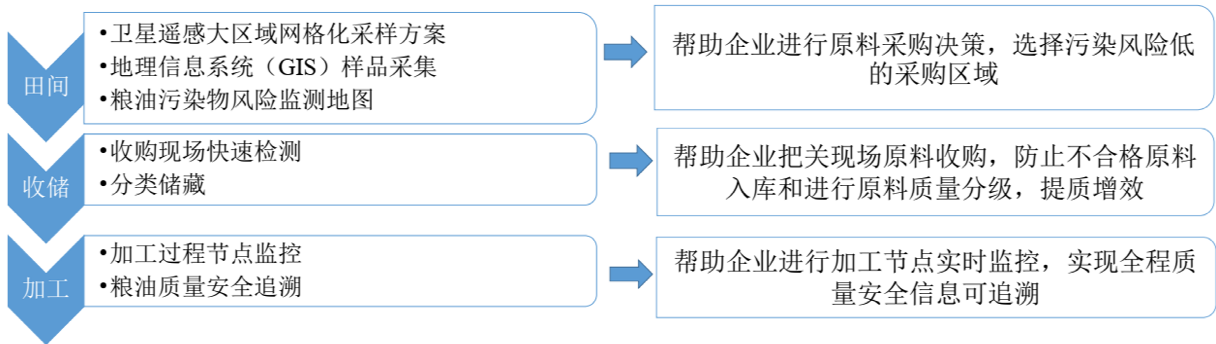
粮食污染物监测调查和风险控制技术

一、成果来源及简介

本成果来源于国家重点研发计划“粮食真菌毒素污染综合防控系统关键技术研究”，粮食公益性行业科研专项“粮食污染物监测调查体系研究与应用示范”，北京市科技重大专项“霉菌毒素高通量筛查和自动化前处理技术研究及产品开发”。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对粮食中真菌毒素等污染物多发易发、家底不清、难以防控，收储把关难度大，企业采购粮油食品原料质量安全风险高等问题，开发了基于产地监测、风险评估以及收储把关基础上的粮油食品原料监测调查和风险控制技术，显著提高了监测调查的时效性，收储把关的可靠性，风险控制的科学性；大大提高了原料收储和采购的合格率，起到了从源头把关食品饲料安全的关键作用。成果集成了基于统计和地理系统的科学采样技术、快速高通量检验监测技术、现场快速检测技术以及可视化风险评估技术，为国家粮油收储和食品饲料企业原料采购保障提供了系统的解决方案。



粮食质量安全风险测报流程图

该技术采样方案设计符合统计学规律和粮食生产实际，采集的样品具有代表性、真实性和可追溯性，样品分析和结果发布具有及时性和可视化，数据分析和风险地图绘制切合粮油收储加工企业的实际需要，可保障在区域粮食作物收获短期内获得指导或决策信息。

三、成果技术指标及先进性

成果获得了“粮油质量安全扦样系统 1.9.1”（2020SR0458823）等多项软件著作权。成果可在粮食收储企业、饲料企业、食品企业等进行应用，提供原粮采购建议，保证原料合格，减少污染原料导致的经济损失；在地方政府和相关监管部门进行应用，可以真实有效地了解和掌握本区域的粮食污染情况，为地方政府和监管部门制定粮食收购政策，保障地方粮食质量安全，合理利用粮食资源，提供技术支撑。



该技术采样方案设计符合统计学的规律和粮食生产实际，采集的样品具有代表性、真实性和溯源性，样品分析和结果发布具有及时性，数据分析和风险地图绘制切合粮油收储加工企业的实际需要，可保障在区域粮食作物收获不到 1 个月内获得指导或决策信息。国内首创，国际领先。

四、技术成熟度

已形成产品和相应的技术体系，已连续开展多年应用。

五、应用情况

已连续 10 年为区域性粮食质量安全监测工作提供技术支持，涉及河南、河北、山东、安徽、吉林、内蒙、湖南、湖北、云南、四川等省市自治区近 20 个，样品数量万余份。同时技

术成果在粮食收储企业、饲料企业、食品企业等进行了应用，提供原粮采购建议。为“粮食产业基础数据库和科技服务平台建设与运行”等项目进行了连续多年的黄淮海小麦样品采集和风险分析应用。

六、成果转化造价及投资预算

根据监测调查的目的和范围，预计投入 20-100 万元，将会带来较大的社会效益和经济效益。

七、成果应用案例

本成果先后服务安徽省粮油产品质量监督检测站，湖南省粮油产品质量监测中心等我国粮食主产区的粮食检测监测机构，有效保证了结果的代表性、真实性和信息获得的有效性、准确性，为政府监管与决策提供强有力的技术保障。服务清苑国家粮食储备库，大厂回族自治县粮食局直属库等国家和地方粮库、服务玛氏食品（中国）有限公司、安徽正宇面粉有限公司等国内外粮食加工、饲料生产和顺丰速运等物流企业、食品企业等 20 余家，为相关企业原料收购调查提供了切实有效的采样工具，规避了扦、检串通舞弊风险，提高了粮食原料调研的效率及结果的准确性，减少相关企业不合格原料采购造成的巨大经济损失，并在生产源头上对食品饲料安全进行有效把关。

八、成果合作方式

技术转让、合作开发、技术咨询、技术服务、技术入股。

九、联系人及联系方式

叶金，18515555181，邮箱：yj@ags.ac.cn

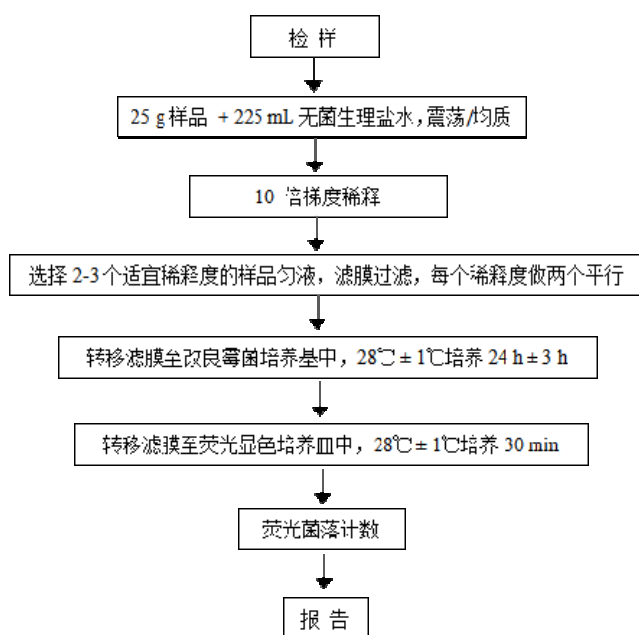
菌落计数荧光快速检测技术

一、成果来源及简介

本成果来源于国家 863 科技计划课题“粮食产后生物性危害物检验监测技术”，国家粮食和物资储备局科学研究院基本科研业务费专项课题“粮食产毒霉菌快速检测技术的验证”。

二、成果技术内容和对行业的意义

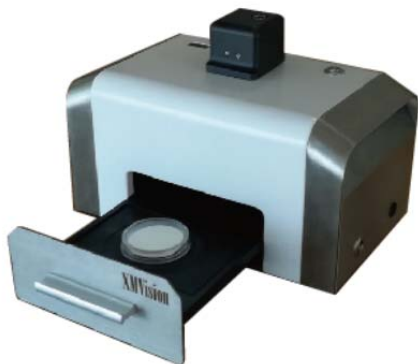
针对传统平板培养法在霉菌酵母检测中存在耗时长、效率低等问题，通过融合微生物薄膜过滤与荧光标记技术，开发出“菌落计数荧光快速检测技术”。该技术包含检测方法、试剂和仪器一整套系统，具有操作简便、快速高效的特点。与传统国标法（平板法）相比，检测时间从 72-120 小时大幅缩短至 24 小时，且检测结果无显著性差异，显著提升了检测效率。



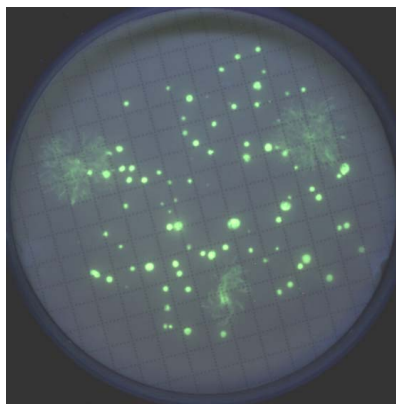
检测流程图

本成果的技术核心在于利用微生物生长代谢特性，通过添加特异酶底物，使微生物产生荧光信号物质，从而实现快速检测。该方法不仅能够检测活菌，且对菌体无破坏性，便于后

续菌种鉴定。此外，通过配套的计数软件，实现了菌落计数自动化，减少了人工误差，进一步提高了检测的准确性和效率，从而及时发现问题，提前干预，避免风险发生或扭转损失。



荧光菌落自动计数仪



荧光菌落检测效果

三、成果技术指标及先进性

本成果已授权国家发明专利“用于真核微生物快速计数的试剂、装置及方法”（ZL 202111449550.8）和实用新型专利“一种微生物培养盒”（ZL 202122421690.6），并发布了粮油检验行业标准 LS/T 6146-2023《粮油检验 粮食中霉菌计数 荧光快速检测法》。



配套检测试剂盒

四、技术成熟度

本成果已通过国家粮食和物资储备局科学研究院成果转化中心和中关村天合科技成果转化促进中心的联合成熟度评价，评价结果为“成熟先进”，具备大规模推广条件。

五、应用情况

本成果具体应用场景包括：

1. 粮食质量检测：国家粮食质量监测中心、粮食收储库等，用于霉变风险监测和质量控制；
2. 食品加工行业：原材料、中间体样品、终端产品及生产环境的微生物检测；
3. 环境检测：水质、空气等环境样品的微生物检测。

本成果的推广应用将显著提升微生物检测效率，降低企业成本，助力食品安全监管，具有广阔的市场前景和社会价值。

六、成果转化造价及投资预算

本成果应用范围较广，国际国内市场规模较大，产业化难度较低，周期适中，风险较小。以每年 30 台的生产规模为例，投入资金约需 30 万元，预期收益超 150 万/年，盈利空间较大。

七、成果应用案例

本成果已成熟应用于饲料企业原料霉菌检测：饲料原料收储过程中易受霉菌污染，传统平板培养法需 3-5 天，影响生产周期。采用本成果技术对原料进行霉菌污染量快速检测，原料批次放行效率提升 80%；应用于食品公司生湿面产品生产过程中的质量控制，在生产线上每 2 小时抽取样品检测，霉菌超标问题响应时间提高，成品合格率从 93%提升至 98%，大大减少了产品报废损失。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、技术服务、技术入股、合作开发。

九、联系人及联系方式

崔华，13521671869

真菌毒素全自动检测仪

一、成果来源及简介

北京国贸东孚工程科技有限公司研发的真菌毒素全自动检测仪，基于胶体金免疫层析原理，结合自动化技术，实现了粮食样本的加液、振荡提取、离心、稀释混匀、孵育及检测等全流程无人化操作；同时该设备显著提升了检测效率、准确性和重复性，降低了人工成本；支持云端数据管理，检测数据自动上传云平台，为粮食安全的决策管理、大数据分析、风险预警提供了高效可靠的数据支撑。适用于粮库、质检单位、加工企业及科研院所等需要对大批量样本进行快速筛查的单位。



真菌毒素全自动检测仪

二、成果技术内容和对行业的意义

（一）全程智控：集成一体化设计，全流程自动化操作，避免人工干预，确保操作标准化和一致性。

（二）高效快速：检测效率高，20 个样品/小时，可同时检测 3 种真菌毒素，满足大批量样品检测需求。

（三）稳定可靠：多项自检校正功能，确保仪器运行稳定，保障检测数据的高准确性和重复性。

（四）功能多样：可根据用户需求扩展农药残留项目检测，满足不同用户的多样化需求。

（五）云端互联：检测数据自动实时上传至云平台，支持远程监管和多终端同步访问，实现检测过程的透明化与可追溯性。

该成果能够实现粮食行业真菌毒素的全自动快速检测，大幅提升检测效率，避免人为误差，降低人工成本，同时在市场行为中规避主观因素，降低管理风险。

三、成果技术指标及先进性

检测基质：小麦、稻谷、大米、玉米、大豆等粮食。

检测指标：黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、赭曲霉毒素、伏马毒素。

检测效率：20 个样品/小时。

先进性：检测流程符合行业标准，检测结果准确可靠；全程智能控制，云端互联，检测过程完全规避人为主观风险；检测高效快速，人工成本低。

四、技术成熟度

该成果已实现产业化，应用于粮食安全检测领域，大幅降低人工成本，提升检测效率，为粮食安全决策提供可靠技术保障，具备良好的市场前景，正在逐步进行市场推广。

五、应用情况

无。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

无。

八、成果合作方式

自行转化。

九、联系人及联系方式

李德燕，010-58523442

粮食不完善粒检测仪

一、成果来源及简介

成果来源于中储粮集团科研项目和“十三五”国家重点研发专项。旨在解决粮食收购时人员专业素质要求高、人工检测劳动强度大、感官检测标准不一等突出问题，能够实现小麦、玉米不完善粒（破损、虫蚀、病斑、生芽、生霉、霉变等）、稻谷谷外糙米、黄粒米、互混率、整精米率等，大豆完整粒率、损伤粒，小类杂质等 28 项指标的自动检测；单样品检测时间小于 4 分钟；准确性、重复性、稳定性等符合 LS/T 6402 等标准的规定要求。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

粮食不完善粒检测仪运用了机器识别、自适应振动等多项独有技术，实现了单样检测时间小于 4 分钟、检测效率最高提升 5 倍的智能化检测，识别准确率已达到快检要求。

2. 成果对行业的意义

成果采用多项数智化技术，大幅度降低人员专业要求和检测门槛，避免不同质检员感官误差，实现检测统一公平，为“优粮优储”提供了技术手段和基础，最大程度的保证优质粮食的价值，从而从整体上使粮食的收益最大化，提高农民种植优质粮食的积极性，为增加优质粮食供给提供保障。同时，通过严把粮食收购质量关，可进一步确保食品原料新鲜、优质、

营养、安全，增强我国食品安全和质量，满足广大人民群众对美好生活的需要。成果可广泛应用于粮食收储、粮食加工、粮食贸易、检验机构、科研高校等，符合智能化粮库建设方向，具备行业亟需性。

三、成果技术指标及先进性

1. 成果技术指标

能够实现小麦、玉米不完善粒（破损、虫蚀、病斑、生芽、生霉、霉变等）、稻谷谷外糙米、黄粒米、互混率、整精米率等，大豆完整粒率、损伤粒，小类杂质等 28 项指标的自动检测；单样品检测时间小于 4 分钟；准确性、重复性、稳定性等符合 LS/T 6402 等标准的规定要求。

2. 成果先进性

成果运用卷积神经网络、深度信任网络、多维模式识别等混合学习方法，实现智能感知每一粒粮食，识别准确性、重复性、稳定性等符合国家相关标准要求，建立了上亿级特征的粮食大数据库。目前该成果已获得专利 29 件，其中 PCT 国际专利 1 件，发明专利 10 件、实用新型专利 16 件、外观设计专利 2 件。

3. 技术成熟度

技术成熟度高，已具备向市场规模化推广的条件。

五、应用情况

已示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

粮食不完善粒检测仪适用于各地粮库、粮油质检机构、粮油加工企业等。成果自 2023 年起已在中储粮各分子公司质检中心、中储粮粮库、省属粮库、省市粮油质检机构等近百余家单位开展推广应用，解决了粮食收购现场不完善粒等外观质量检测操作繁琐、检测速度慢、检测结果不客观公正的问题，实现了优质优价、优粮入储。

八、成果合作方式

合作推广。

九、联系人及联系方式

李晓亮，13981741091

粮食脂肪酸值自动测定系统

一、成果来源及简介

该成果来源于十三五国家重点研发计划，适用于粮食收购、储藏、贸易、加工等环节中稻谷、玉米脂肪酸值的快速检测，解决人工检测粮食脂肪酸值时，移液、加液、清洗工作量大，滴定终点判定难，检测效率低等问题。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

粮食脂肪酸值自动测定系统首创运用自动控制技术实现进样、移液、加液、滴定和清洗的脂肪酸值指标检测连续作业，达到快速、自动检测粮食脂肪酸值目标，有效避免人为误差，提高检测效率。创新样品前处理技术，采用离心技术提高了提取分离效率，同时可有效避免

过滤过程中样品溶液受空气中二氧化碳的影响，减少有机试剂的暴露量。

采用射频技术存储样品信息，在连续测定 12 个试样过程中自动识别样品编号，满足实验室信息化管理的需求。

2. 成果对行业的意义

有效解决了我国稻谷玉米质量检测滴定终点判定、自动清洗、自动移液等技术难题，首次实现了脂肪酸值批量测定的自动化，提高了检测效率、降低劳动强度、降低了对检测人员的技术要求并减少了人为误差。为现代粮食流通体系和粮食质量监测体系提供了有力的技术支撑，也为我国国家标准检测技术体系的建立提供了有力的技术支撑手段。

三、成果技术指标及先进性

1. 成果技术指标

（1）JZSZ-II 型全自动脂肪酸值测定仪

处理量：12 个/次

准确性：双试验误差不超过 2 mg/100 g

外形尺寸：590 mm（长）×610 mm（宽）×605 mm（高）

重量：45 kg

功率：450 W

（2）JZDZ-IIA 型脂肪酸值专用离心管振荡器

处理量：24 个/次

振荡频率：100±1 次/min

振荡幅度：32 mm±4 mm

外形尺寸：470 mm（长）×370 mm（宽）×285 mm（高）

重量：15 kg

功率：30 W

（3）JLXZ-A 型脂肪酸值专用离心机

处理量：6 个/次

最大离心力：23800 Xg

外形尺寸：450 mm（长）×550 mm（宽）×387 mm（高）

重量：45 kg

功率：200 W

2. 成果先进性

成果拥有授权专利 10 件，其中：发明专利 1 件，外观专利 1 件，实用新型专利 8 件；软件著作权 1 项，获得中国粮油学会科学技术二等奖。

四、技术成熟度

1. 客观公正

仪器自动检测稻谷、玉米脂肪酸值，替代人工滴定，检验结果客观公正。

2. 准确稳定

仪器原理与现行国标 GB/T 20569-2006《稻谷储存品质判定规则》、GB/T 20570-2015《玉米储存品质判定规则》一致，不需特殊材料和试剂，仪器方法通过了国家标准适用性验证测评，仪器准确性、稳定性均符合现行国标要求，已制定了仪器方法行业标准 LS/T 6105-2012《粮油检验 谷物及制品脂肪酸值的测定 自动滴定分析法》。

3. 智能高效

仪器检测过程自动化，检测效率高，同时减少检测人员工作量，减轻劳动强度；样品提取效率较人工提高 2 倍，清洗量较人工减少 3/4。

4. 美观便捷

仪器造型美观、操作方便、易学易用、一键离心、一键滴定。

该成果技术成熟度高，已具备向市场规模化推广的条件。

五、应用情况

成果已在中储粮质检中心有限公司、中储粮黑龙江质检中心有限公司、中央储备粮昆明直属库有限公司、河南省粮食科学研究所等近百家粮油质检机构推广应用，用户普遍反映该成果检测结果准确，检测效率高，节省人力，减轻劳动强度。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

粮食脂肪酸值自动测定系统适用于粮食收购、粮食储藏、商品粮检验、粮食贸易、粮食

加工等过程中的稻谷、玉米脂肪酸值快速批量检测。可以在粮食质检机构、中央和地方粮库、粮食加工企业等推广应用。该产品目前已在中储粮全系统、各省地方粮油库及质检中心全面推广使用。

八、成果合作方式

自主销售。

九、联系人及联系方式

李晓海，13350069987

杨波，18702984794

粮油食品危害物智能感知技术及装置

一、成果来源及简介

本研究成果是在在国家重点研发计划（2017YFC1600600、2020YFC1606800）、国家自然科学基金联合基金（U23A20265）等支持下研究取得的成果。我国粮食产业在不断增产的背景下，主要矛盾已转变为如何保质量、减损失。发展粮油食品智能感知技术及装置可为产后粮食在收获、储藏、加工、销售等各个环节的质量安全提供保障。项目针对粮油食品中痕量危害物的检测，研发出基于新型 SGGT 检测平台的生物传感器及装置，通过不同修饰可实现不同种类重金属和有机磷的检测，检测限低至 ppb 量级，检测时间短，可扩展性好。针对粮油食品不同品质安全指标的在线监测，开发出低成本、高稳定性的多光谱复合成像器件，研发了基于熵损失函数的自标定智能建模系统，提升了不同环境下多模态信息感知模型的精确性和泛化能力，研发出基于光谱成像技术的粮油食品品质安全检测装置，实现粮油食品呕吐毒素、黄曲霉毒素、水分等多种质量安全指标的在线无损检测。产品可在粮油食品加工企业、大型粮油交易市场、生产基地及市场监管等部门等，项目研发的产品应用市场广阔。

二、成果技术内容和对行业的意义

本研究成果包括痕量危害物的高灵敏快速检测以及对粮油食品多种指标的在线监测。针对粮油食品痕量危害物的检测问题，构建了具有“自放大”效应的新型电解质栅控场效应晶体管（SGGT）检测装置，创新性构建了高效环状核酸适配体探针的筛选方法，通过不同的核酸探针对于栅电极进行修饰，研制出重金属砷、镉及有机磷等粮油食品危害物的小型化检测装置，具有扩展性强、高通量、高灵敏的特点，检测限低至 ppb 量级，检测时间<10 min。针对粮油食品多指标的实时在线监测问题，开发出低成本、高稳定性的多光谱复合成像器件，研发了基于熵损失函数的自标定智能建模系统，提升了不同环境下多模态信息感知模型的精确性和泛化能力，研制出黄曲霉毒素、呕吐毒素、玉米赤霉烯酮、水分等品质安全指标的在线监测装置。相关技术可在粮油食品加工企业、大型粮油交易市场、生产基地及市场监管等部门等进行品质安全的分析检测，同时也可在粮油食品的储藏、运输、加工等各个环节进行品质安全监测，保障产品质量，优化工艺。

三、成果技术指标及先进性

本项目开发的电化学生物传感器具有操作简单、检测精度高、准确度高、检测速度快等优势，可对粮油食品中的危害物进行痕量 ppb 级检测，且检测时间小于 10 min；研发的光谱检测仪器，突破“RGB+NIR”的光源增强和光谱无缝耦合成像技术，开发的基于光谱技术的粮油食品危害物检测装置与国内外同类产品相比，实现了 10 余项危害物指标的同时感知，准确率大于 90%，检测速度不小于 25 fps，检测效率高，可进行多种真菌毒素的量化识别和多个等级分类。

四、技术成熟度

相关技术已历经 14 年的攻关，自 2020 年开始对装置进行了多次迭代优化，已完成实验室测试。相关产品获得了授权发明专利 14 项，曾获中国粮油学会科技一等奖、安徽省自然科学一等奖等奖励，产品已在粮食企业进行示范应用。

五、应用情况

本项目研发的智能感知技术及装置，可用于粮油食品在收获、运输、储藏及加工过程中重金属、有机磷、真菌毒素等痕量危害物以及水分、营养成分及外部品质等多种指标的检测与监测，保障粮油食品在产业链关键环节的品质安全。通过技术和装置升级，可在收获、储藏中监测粮油食品的品质安全，在加工过程进行产品的质量监测，为优化加工工艺提供依据。相关技术曾多次获得省科技奖励以及行业学会科技奖励，为我国产后粮油食品的减损保质提供技术支撑。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

相关技术在粮油食品检测环节进行应用，并可与多个农机装备进行联合。如基于光谱的粮食品质分析仪在美亚光电、捷迅光电进行了测试，可与分选装置进行联合使用，提高分选精度；粮食多品质同时在线监测仪在安徽省龙头大米加工企业应用，为大米加工中减少碎米率，提高出米率，防止过度加工提供支撑，实现了大米加工的工艺优化。

八、成果合作方式

该成果可通过技术转让、合作研发、产品定制及销售。

九、联系人及联系方式

刘长虹，18919631495

农产品中典型污染物快速检测 技术和智能监控系统

一、成果来源及简介

本成果来源于国家重点研发计划项目、江苏省农业科技自主创新资金项目。我国是农产品生产和消费大国，农贸市场是农副产品生产者与消费者双方直接进行买卖活动的场所，而农产品种类众多导致污染物种类繁多，对污染物的检测及其控制又不能实现即时性，从而对食品质量安全的保障比较困难。目前市场上粮食质量安全的检测采用快检和大型仪器检测相结合的方式，快检由于检测样品量大、操作快速简便、成本低已被广泛使用，但是目前快检产品大部分都是基于传统的酶联免疫法和胶体金免疫层析法，不能实现多种污染物同时快速检测的需求，灵敏度、准确度和精密度差强人意。开发针对农贸市场中米、面、油、蔬菜等食品中典型污染物（农药、重金属、真菌毒素）的快速检测装备及可视化食品安全智能监控系统，使其检测灵敏度、准确性和精密度远高于传统快检方法，促进农贸市场食品流通快检技术标准化、预测预警系统化和监控信息智能化，为各类粮油谷物、食品、农产品、饲料、畜禽养殖、水产、中药材等生产加工企业、相关政府监管部门、第三方检测机构、高校科研院所等提供完善的质量安全快速检测系统解决方案。

二、成果技术内容和对行业的意义

经过三次迭代与两次重大技术升级，成功构建了“试纸+智能仪器+云端溯源系统”三位一体的智慧检测新模式。针对农产品中农药残留、真菌毒素及重金属等高风险污染物，通过突破性创新解决了行业两大技术瓶颈：一是自主研发的高灵敏度荧光标记材料实现了皮克级精准定量检测；二是独创的液体微环境稳定技术显著提升了抗体试剂的常温保存性能。借助物联网技术，所有检测数据可实时上传至监管云平台，实现从“被动应对”到“主动预防”的监管模式转变。目前，该产品已在龙大粮油、江海粮油等国家级农业产业化重点龙头企业实现规模化应用，累计完成样品检测 4000 余批次，帮助客户将食品安全风险管控节点前移，有效降低了质量安全事故发生率。这一创新成果不仅填补了国内食品安全现场快速定量检测的技术空白，更为构建智慧化食品安全治理体系提供了可靠的技术支撑。

三、成果技术指标及先进性

开发的核壳式 TRFM 微球，通过能级调控将荧光猝灭率显著降低 75.6%，检测准确度提升达 5 倍；开发的离子液体稳定保护技术，使检测体系的稳定性突破性提升至 99.91%；自主设计的荧光读数仪采用高效的激发和接收模块、精密控制算法和数据处理算法，实现了仪器的小型化、便携化；并通过二维码自动关联样本信息，实现检测结果智能判读、过程质控全程可追溯。

四、技术成熟度

已形成产品和相应的技术体系。

五、应用情况

在国家重点粮油企业实现产业化应用。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

同南京微测合作，产品应用于龙大集团、江海粮油等国家重点粮油企业，检测 4000 余批次样品，显著降低成本，并开发配套溯源平台。同时与食品龙头企业合作建立了粮食快检数字平台“试验田”，显著降低检测成本，将安全问题控制在预防阶段。

八、成果合作方式

合作开发。

九、联系人及联系方式

孙秀兰，sxlzzz@jiangnan.edu.cn

粮食质量与安全全项指标智能检验系统

一、成果来源及简介

针对我国粮食收购质量检测中的关键问题及新形势下的重大需求，以全面提升粮食收购现场质量把关能力为目标，历经十年技术攻关，成功突破了全自动样品协调处理系统、不完善粒智能化识别技术、全自动杂质分析、全自动容重分析、全自动毒素和重金属检测等关键技术装备与系统，研制出全球首套全自动粮食质量和粮食安全智能检验系统。该技术成果在行业内的广泛应用，显著提升了我国基层粮食收购检测能力，为粮油原料的安全收储提供了重要技术支撑，取得了显著的社会效益与经济效益。



二、成果技术内容和对行业的意义

项目研发期间，共申请知识产权 14 件（其中发明专利 8 件），已授权 10 件（发明专利 4 件）；参与国家标准 2 项，行业标准 2 项。

近三年来，本项目研发的新技术、新方法、新设备和新产品累计新增产值 1.385 亿元，实现利润 4492.2 万元，取得了显著的经济效益和社会效益，为我国粮食行业的高质量发展作出了重要贡献。

三、成果技术指标及先进性

开发的原粮智能检验系统实现了粮食收购环节从扦样到质量检测的全流程自动化、智能化和数字化，有效避免了人为操作导致的结果偏差，全面提升了检测精度与效率。

该系统的推广应用不仅推动了国家粮食收购技术的进步，还为深入整治粮食购销领域腐败问题提供了重要科技支撑，实现了从“人防”到“技防”的关键突破。

四、技术成熟度

随着原粮智能检验系统在行业领军企业中的推广，越来越多的粮食相关企业开始认识到无人化、智能化、信息化粮食检验的重要性，行业市场正经历爆发式增长。这一趋势吸引了更多机械制造企业加入竞争，这些企业大多处于产品研发初期，实际应用案例较少，产品成熟度不足。

北京中仪智控科技有限公司不仅是行业内最早进行原粮智能检验系统研发及市场推广的高新技术企业，而且占据了已开发市场三分之二以上的份额，确立了行业的领导地位。公司从客户实际需求出发，结合国家粮食检验标准，研发的原粮智能检验系统一经推出即受到广泛关注。粮食系统内的专家为公司设备的优化提供了大量指导，使产品更加符合行业及国家标准，设备功能日趋完善，真正实现了粮食收购质量指标检验的无人化、智能化和信息化。

五、应用情况

原粮智能检验系统市场需求广泛，其应用领域覆盖了涉及原粮收购的仓储、贸易及加工企业。北京中仪智控科技有限公司作为该领域的先驱，已成功销售 300 余套系统，并在多个行业的领军企业中实现了广泛应用。

据行业专家及制造企业统计，原粮智能检验系统的潜在市场需求超过 20000 套，市场潜力预计超过 200 亿元。这一需求涵盖了中储粮及地方粮库、规模以上的玉米、小麦、稻谷加工企业，以及饲料和酒类加工企业等。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

本系列成果已成功应用于两百余家大型粮食收储与加工企业，包括中储粮集团、中粮集团、国家及地方储备库、五得利集团、益海嘉里集团、金沙河集团、今麦郎集团、牧原集团、

梅花集团、阜丰集团、京粮集团等。该系统的广泛应用有效解决了传统粮食收购中大量取样分析效率低、检测数据滞后等问题，突破了粮食收购质量检测的技术瓶颈。

八、成果合作方式

支持技术许可、联合研发、定制化升级，适配小麦、玉米等多场景需求。

九、联系人及联系方式

李勇，18611832928

粮食质量智能检测一体机

一、成果来源及简介

粮食收购是保障粮食流通安全的首道关卡，传统检测依赖人工操作，存在效率低、误差大、公平性不足等痛点。针对这一行业难题，本成果通过多技术融合与全流程无人化设计，基于智能传感与人工智能技术深度融合的创新架构，由智能物料输送模块、多维度视觉采集系统及 AI 智能分析平台三大核心单元构成，研发了国内首个粮食收购智能质量检测一体机，攻克了自动化检测的三大核心瓶颈：检测精度不足：人工判定主观性强，易受干扰；效率低下：传统检测流程耗时长，难以满足大规模收储需求；流程碎片化：扦样、分样、检测环节协同性差，易造成样品堆积。占地尺寸大，解决传统原粮检测空间即可完成设备的布局。



二、成果技术内容和对行业的意义

该设备通过将机器视觉、边缘计算与粮食科学深度耦合，构建了粮食质量智能检测的新一代技术标准，为粮食仓储、加工及流通环节的数字化转型提供了核心装备支撑。

目前唯一实现小型化、粮食质量指标和粮食安全指标多指标无人化检测的解决方案。
通过省级计量研究院的计量检定，落地 10 个省粮食收购企业和粮食储备库。

三、成果技术指标及先进性

1. 智能检测技术体系

多模态融合算法：集成“近红外指纹图谱+机器视觉+AI 算法”，构建 10 万+不完善粒图像数据库，实现不完善粒识别精度 $\geq 99.2\%$ （国际领先）。

粮食全自动分析系统：单次检测同步完成水分、杂质、不完善粒、容重等 12 项指标，效率提升 80%，成本降低 90%。

2. 无人化流程管理

自动化分样系统：支持 12 车/小时高效检测，智能分料系统实现零误差分配。

云端协同平台：实时生成可视化报告，支持远程监控与决策，全程无需人工干预。

3. 高度集成小型化

尺寸：长宽高为 1.2*0.8*1.8 米

在行业内首次高度集成多种技术的小型化设备，减少运输成本、占地成本和安装成本。

四、技术成熟度

获 2 项发明专利、2 项软件著作权，主导制定《粮食收购智能扦检平台》行业标准制定。

目前服务中储粮、中粮集团、益海嘉里等头部企业，市场占有率超 85%。

CCTV《大国粮仓》专题报道，辽宁电视台和湖北电视台新闻报道各一次。

五、应用情况

与 20+企业建立战略合作，续约率 95%，年客户增长率达 40%。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

牧原集团饲料原粮收购企业：应用后检测效率提升 4 倍，年节约人工成本 200 万元，投资回报周期 ≤ 1.5 年。

五得利集团：实现小麦、稻谷多粮种适配检测，误判率下降 95%。

中粮米业：实现稻谷收购的无人化。

八、成果合作方式

支持技术许可、联合研发、定制化升级，适配小麦、玉米等多场景需求。

九、联系人及联系方式

李勇，18611832928

谷物品质分析仪（GQ-P600）

一、成果来源及简介

GQ-P600 是依据国家标准中对谷物不完善粒的定义，参照行业标准 LS/T 6402-2017 中的检验方法，通过微神经 GrainBrain 网络，使谷物品质分析仪可以在半监督条件下，学习大量不同品种和类型的谷物，包括小麦、大米、玉米、高粱等颗粒样本特征，并检验出谷物的不完善粒、杂质、容重等品质指标。



图 1 谷物品质分析仪外观结构图

二、成果技术内容和对行业的意义

该产品模仿高级质检员的检验工作状态，结合自动控制、深度学习和机器视觉等技术，实现谷物品质的快速检验，有效避免了人为因素在检验过程中带来的偏差，提高了粮油企业在选粮进行二次加工过程中的原粮品质检验精度，提高粮食检验的技术水平和工作效率，促进粮食收储水平和质量的提升。

三、成果技术指标及先进性

谷物品质分析仪（GQ-P600）符合行业标准 LS/T 6402-2017，基于人工智能、视觉感知

技术，依托超亿级谷物颗粒及特征数据学习，可实现多种谷物的高精度测量。采用了先进的人工智能技术和大数据挖掘技术，对粮食谷物颗粒进行外观和尺寸分析，性能可达到中高级粮食质检员的水平，能够按照国标规定的检测要求，对小麦、高粱、玉米和大米的不完善粒及生霉粒、生芽粒、虫蚀粒、破损粒、病斑粒（赤霉病粒、黑胚粒）等分类的定义，快速检测不完善粒总量及其分类各项含量（内置千分之一电子秤提供重量占比），支持检测杂质、异种粮等。每 50 g 样品检测时间不高于 100 s，图像识别精度高达 0.025 mm，谷物颗粒检测框选率 $\geq 99.9\%$ ，物颗粒检测回收率 $\geq 99.95\%$ ，准确度、重复性、台间差、稳定性等满足 LS/T6402 的要求。

四、技术成熟度

该产品目前技术成熟，性能稳定，可实现批量生产，并应用于粮食收储、粮食加工、白酒企业等多个领域，使用客户均是行业头部企业、各级质检站及粮食科研院校等，市场前景广阔。

五、应用情况

广泛应用于粮食收储、粮食加工、粮食贸易、检验机构、科研高校等。

六、成果应用案例

产品广泛应用于 30 多家收储企业（济南历城国家粮库、河南虞城国家粮库，阜南国储粮库有限公司、中储粮临沂直属库等）、100 多家面粉、饲料等加工业（金沙河面业、今麦郎面业、中粮（安阳）面业、中粮（庐江）面业等）、30 多家酿酒企业（茅台股份、洋河股份、古井集团、剑南春酒业、舍得酒业等）、10 余家质检中心（安徽皖北粮油质检中心、安徽省粮油质检中心、湖南省粮油质检中心、湖南省粮油产品质量监测中心、河南省粮油饲料产品质量监督检验中心、宣城国家粮食质量监测站、安庆市粮油质量监测站、亳州国家粮食质量监测站等）得到了广大客户的好评和认可。

七、成果合作方式

该成果以代理销售、技术服务、合作研发等多种形式开展合作。

八、联系人及联系方式

王顺，18655953850

数字化质检平台（E600）

一、成果来源及简介

谷物数字质检平台（E600），采用了先进的人工智能技术和大数据技术，对粮食谷物颗粒进行外观和成分分析，量化谷物的品质信息，并支持信息的传输、存储和分析，实现了 AI 技术对谷物检测的赋能；结合自动化技术，实现谷物的自动流转以及自动检测，同步实现了谷物检测的无人化。可广泛用于国内各级粮食收储库点、粮食加工企业等单位。

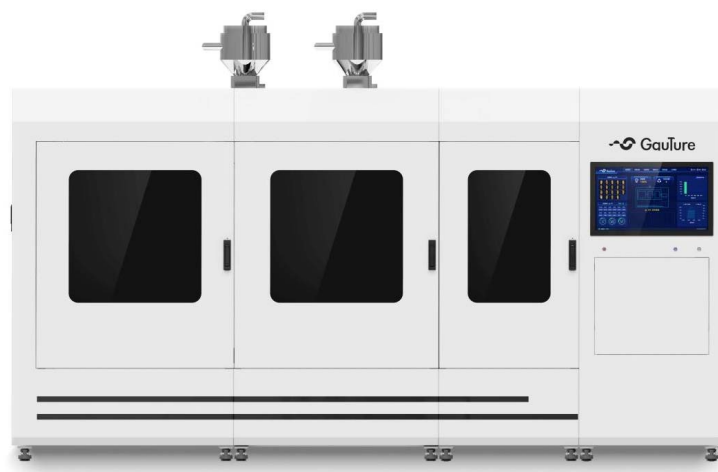


图 1 数字化质检平台外观结构图

二、成果技术内容和对行业的意义

数字化质检平台（E600）主要包含控制、除杂、分样送样、检测（包含除杂机、不完善粒快检仪、容重仪）等模块。原粮的收储定价，是影响一个收储企业产生经济效益的重要因素。目前该环节，待测样品的流转、检测设备的进样以及检测结果汇总等操作，均依赖人工进行，从而产生检测结果主观性强、检测效率低等问题。针对这一行业痛点问题，公司研发并推出了“全自动谷物数字质检平台”，实现原粮检验、样品自动留存、交互数据控制、信息上传归档等功能，实现原粮质检的无人化和标准化，规避“人情粮”“舞弊粮”等现象，提高质检效率，降低人员投入成本和隐性成本，并深入推进人工智能技术在粮食质检领域的实际应用。

三、成果技术指标及先进性

数字质检平台（E600）集成了入料分样器、打包机、除杂机、检测吸料机、检测分样器和多种指标检测设备，并通过系统自动控制运行，实现了入料、留样、除杂、指标检测等不同功能，支持对小麦、玉米、稻谷、大豆谷物的不完善粒、水分、容重、杂质等多个指标的快速检测分析，可依据不同检测项目进行自动分样，连续检化验时，平均每车检化验用时不超过 5 min。

数字质检平台（E600）功能齐全，实现了无人值守，节省了人力，避免了人为因素的影响，检验结果公平、公正，为谷物定等、定价提供了精准的参考依据，且质检效率高。

四、技术成熟度

公司基于自身的核心技术优势和不断地自主创新能力，累计获得 200 余项知识产权，其中海外 PCT 授权发明 1 项，国内授权发明专利 35 项，研发团队论文收录于国外顶级期刊及国内中文核心期刊。公司正在参与制修订的国家标准有 2 项、行业标准 5 项，牵头制订的 1 项国家级团体标准已发布实施。谷物数字质检平台是国内唯一能够拥有谷物原粮检验、样品自动留存、交互数据控制、信息上传归档等功能，实现原粮质检的无人化和标准化的高端谷物检测产品。

五、应用情况

广泛应用于粮食收储、粮食加工、粮食贸易等。

六、成果应用案例

该产品填补了国内粮油领域智能化技术空白，打破了高精尖检测领域核心技术长期被国外企业封锁的局面。目前在贵州茅台、中粮面业、中储粮等头部客户及大型面粉加工厂广泛应用并收获一致好评。潜在客户包括全国各级粮食收储库点、粮食加工企业、粮食质量检测中心、粮食贸易和运输企业等，市场前景广阔，并能够促进相关上下游产业发展。

七、成果合作方式

该成果以代理销售、技术服务、合作研发等多种形式开展合作。

八、联系人及联系方式

王顺，18655953850

用于同时检测粮食中多种真菌毒素的可调节式微阵列芯片

一、成果来源及简介

科技成果来源于黑龙江八一农垦大学食品学院食品检验科学与技术团队，受到中央支持地方高校改革发展资金优秀青年人才项目（2020YQ16）以及黑龙江省重点研发计划指导类项目（GZ20210071）资助。该芯片是以粮食作为检测对象，真菌毒素化学污染物为检测目标物，对粮食收、储、运过程以及粮食加工过程中常见的3种真菌毒素（OTA、DON、ZEN）进行监测。

二、成果技术内容和对行业的意义

- （1）调节式多孔硅/氧化锌微阵列芯片刻蚀技术。提供多组通道。
- （2）核酸适配体高特异性识别技术。检测不同毒素。
- （3）多残留同时检测技术。通过监测荧光强度变化完成检测。

芯片填补了市场上关于便携式快检装置无需专业人员操作、快速定性定量检测三种毒素的空白。

三、成果技术指标及先进性

可同时检测至少3种毒素。

毒素名称	线性范围	检测限 LOD
OTA	0.02~1000 ng/kg	0.0137 ng/kg
DON	0.02~2000 ng/kg	0.0185 ng/kg
ZEN	1~2000 ng/kg	0.2730 ng/kg

四、技术成熟度

合成并进行了相关技术表征，且已初步完成三种毒素的检测，技术成熟。

五、应用情况

该成果已在黑龙江省内粮食企业检测试点完成试用，且结果证明该技术检测时间较短、特异性较高、灵敏度较高、成本较低。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化成本项目	资金（万元）	产业化投资项目	资金（万元）
原材料	15	研发	100
委托加工	15	设备	50
包装	3	市场推广	30
其他	7	人力资源	10

七、成果应用案例

团队带着该成果的快检芯片到泰来县绿洲食品加工有限责任公司、肇源县原古粮食种植专业合作社收集部分粮食样品现场完成检测，并达到预期的检测效果。

八、成果合作方式

合作研发。

九、联系人及联系方式

张丽媛，18245709926

陈佳宇，13263641178

大宗粮食快速通关的综合检测与判别技术系统

一、成果来源及简介

本成果由上海海洋大学精准营养与宏观组学团队研发，聚焦于大宗粮食在进口环节面临的毒害物质污染问题。该系统融合了多分子光谱快筛技术、表面增强红外检测技术及大数据分析预测模型等，突破了大宗粮食中霉菌毒素的现场快速判别难题，促进提升粮食进出口环节的食品安全监管效率和通关速度。

二、成果技术内容和对行业的意义

本成果的主要技术特点：

（1）开发了大宗粮食毒害因子的多分子光谱多维原位快筛技术，构建了面粉及其所含毒素的光谱数据库；

（2）开发了无溶剂、低成本、快速定量的呕吐毒素（DON）等多级分子光谱检测技术，预测模型准确度高；

（3）实现了基于 AgNPs 的表面增强红外吸收技术（SEIRAS），大幅提升了检测灵敏度和操作便捷性；

（4）构建了一体化的软硬件系统，实现“一步检测、结果即得”。

该成果解决了传统实验室方法繁琐、耗时、成本高的痛点，助力提升我国粮食口岸监管水平，保障国家粮食安全。该系统也适用于面粉深加工及仓储环节的快速检测和结果预测。

三、成果技术指标及先进性

成果在多分子光谱检测与表面增强红外光谱（SEIRAS）技术方面取得突破，具备检测灵敏度高（DON 检测限达 ppm 级别以下）、预测模型准确度高、检测周期短（几分钟即可完成），且无需样品前处理或专业人员即可操作等优势。该系统适用于高通量样品处理，在便携性、成本控制和适应性方面，均明显优于传统色谱法或免疫学方法，在粮食安全检测领域展现出较强的先进性和应用潜力。

四、技术成熟度

该技术已完成中试阶段验证，并已申请或获得国家授权发明专利数项，相关技术已在苏

州秦璞生物科技、泰坦科技等企业推广应用，具备一定的工程化与市场化基础。

五、应用情况

该成果正在加快推进市场推广。目前在实验室、粮食相关单位和公司试用，效果良好。

六、成果转化造价及投资预算

根据具体需要商议。

七、成果应用案例

无。

八、成果合作方式

技术许可或专利转让；合作研发。

九、联系人及联系方式

许长华，18516275495，chxu@shou.edu.cn

粮食霉变预警方法、系统、设备及其存储介质

一、成果来源及简介

本成果是由贵州食品工程职业学院、贵州兴仁薏仁米产业有限公司、中储粮(四川)质检中心有限公司贵州分公司、贵阳市粮食储备管理有限公司等单位联合研发，受贵州省基础研究计划（黔科合基础-ZK[2022]一般 287、黔科合基础-ZK[2023]一般 337）和贵州食品工程职业学院重点课题（GZSP-2024-1）等项目资助。采用近红外光谱监测粮食霉变情况，同时检测粮食中水分结合状态变化，重点关注粮食霉变情况对基于近红外光谱的粮食质量监测系统监测预警准确性的潜在影响，从而减少了常见近红外光谱监测系统本身在霉变初期阶段受干扰情况的发生，以提高早期霉变预警的及时性和准确性。

二、成果技术内容和对行业的意义

从近红外光谱监测系统获取粮食霉变情况，判断是否存在霉变趋势；通过分析粮食中水分结合状态，识别霉变导致的水分吸收峰变化是否正常；当存在霉变趋势且水分吸收峰变化正常时，使用双重分形分析算法对粮食内部光学特性建模，评估光传输路径异常程度，并通过稀疏表示分类算法提取表面微结构特征，评估散射特性变化；基于光传输路径异常和散射特性变化建立干扰模型，量化霉变对监测系统的潜在不利影响；并利用自适应优化算法动态调整监测策略，提高监测准确性。用于解决现有的忽略了粮食霉变情况对近红外光谱监测预警准确性的潜在影响的问题。

三、成果技术指标及先进性

本技术提供粮食霉变预警系统：包括霉变趋势判断模块、水分结合识别模块、模型参数采集模块、干扰模型建立模块以及监测预警判断模块；提供一种设备包括：处理器、存储器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序或指令，程序或指令被处理器执行时实现粮食霉变预警方法；提供一种计算机可读存储介质：计算机可读存储介质上存储程序或指令，程序或指令被处理器执行时实现粮食霉变预警方法。

通过在粮食霉变预警方法中引入对水分结合状态的分析，巧妙地判断是否需要建立霉变对粮食霉变监测准确性的干扰模型。在建立干扰模型的过程中，利用双重分形分析算法和稀

疏表示分类算法，分别对粮食内部光学特性和表面微结构进行深入分析。

四、技术成熟度

相关技术成果获授权国家发明专利 1 件。

五、应用情况

已在贵州兴仁薏仁米产业有限公司试用中，拟嫁接于该公司 5G+薏仁米全产业链一体化管控平台。

六、成果转化造价及投资预算

成果转换的资金成本造价约为 15w。投资预算 100w。

七、成果应用案例

在贵州兴仁薏仁米产业有限公司试用中。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、技术融资等。

九、联系人及联系方式

刘义，18286002045

农产品/粮食安全智能识别技术和系统

一、成果来源及简介

该成果来源于中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所，是在 2019 年国家科学技术发明二等奖“农产品中典型化学污染物精准识别与检测关键技术”基础上的再突破和完善。通过发明的多通道光源平衡阵列托盘+条形码标记免疫层析试纸条+全球领先的 AI 识别技术，5 分钟完成 6 种污染物（农残、兽残、真菌毒素等）、15 分钟完成 6 个或 6 种病毒样品的快速判读，结果直接显示在手机上。可现场多目标物同时测，不需读卡仪，数据可追溯不可篡改，系统兼容性好（任何智能手机都可判读），适合基层一线政府监管、企业自查、消费者居家自检。

在该成果基础上研发的人工智能图像识别系统是一个开放的平台，可兼容所有层析试纸条的定性/半定量判读，并能作为大数据的移动终端实时收集数据。

该成果被列为中国农业科学院“十八大”以来十大标志性科技成就。

二、成果技术内容和对行业的意义

核心产品包括六通道托盘及六孔样品池（见图 1）、标准化条形码标记的胶体金试纸条（见图 2）和自主研发的微信小程序“快速检测图像识别系统”（见图 3）及“壹拾智检”APP（见图 4）。

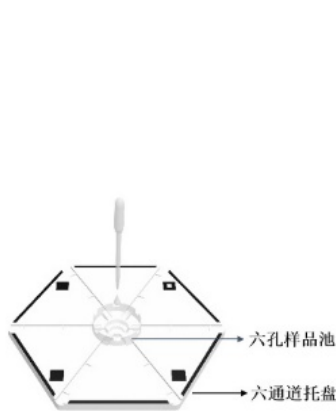


图 1

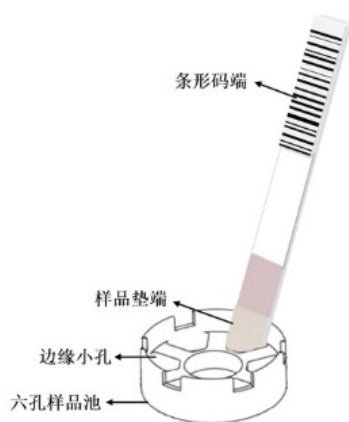


图 2



图 3



图 4

该技术可满足农产品及粮食中农兽残、真菌毒素、非法添加物等现场智能化快速准确性/半定量检测和远程监管的需求，对行业具有重要意义。

- 实现“去仪器化”，智能手机代替专业读卡仪，极大降低了检测成本，方便基层一线应用。
- 实现检测高通量，多种目标物同时检，显著提高了检测效率。
- 实现了半定量检测，准确判定是否超标，与实验室仪器检测符合率达 98%以上。
- 实现了智能化判读，检测结果自动判定、实时上传，数据不可篡改。
- 可定制化专用速测包，根据农业生产主体实际情况或基层监管风险筛查数据，“用什么、检什么”，显著提高风险把控针对性。
- 智能快检系统可对接至各省农产品质量安全监管平台，检测人员、时间、地点、目标物和检测结果等信息可实时上传，后台数据库可进行用户归类、用户权限分级管理和检测数据的统计分析。

三、成果技术指标及先进性

该技术创造性地提供了一种准确、快速、便利、低成本、可对多目标成分同时进行定性/半定量检测的方法，可现场实时测、多目标物同时测，不需读卡仪，智能化程度高，数据可追溯，系统兼容性好（任何智能手机都可判读）。与其他技术相比，该技术利用移动终端对多目标物同步进行快速、全天候进行精准检测，大幅降低成本，可以实现定性和半定量。通过对比可见，该技术在检测范围、检测成本、检测时间以及准确性(定性/半定量)方面全面处于全球领先状态。

四、技术成熟度

经 26 家部级质检中心验证评价，该检测方法与实验室仪器标准方法符合率达 98%。已成为农业农村部的主推技术，是全国豇豆农残专项治理唯一选用技术，是唯一用于全国 26 个部级质检中心 50 个城市例行监测比对研究工作的速测技术。

拥有自主知识产权 21 件（包括授权/受理国内专利及软件著作权 13 件，美国、日本、澳大利亚授权专利各 2 件，PCT 专利 2 件），构建了完善的知识产权壁垒。

五、应用情况

已开发出 800 多种快速检测试剂盒，包括粮油饲料中的真菌毒素和豇豆、热带水果、水产品等重点治理品种中的农药残留、兽药残留快速检测产品，覆盖裸条、单卡、联卡、套装

等多种形式。

使用该技术的政府、企业等用户数已超万个，帮助用户获取快检数据数十万条，为用户节省成本近亿元（按每台读卡仪约 1-3 万元算）。

六、成果转化造价及投资预算

该成果转化的产品已连续两年在成熟竞争的市场中通过商业化运营取得可观的业绩增长。预计未来两年将再投入约 2400 万元用于研发、生产、营销等。

七、成果应用案例

在“博鳌亚洲论坛”、农业农村部农产品质量安全监管司/蔬菜品质监督检验测试中心/茶叶质量监督检验测试中心、财政部食堂、小罐茶、中化现代农业、北京裕农及北京、海南、新疆、重庆等超 20 个省市的政府机构、质检中心、蔬菜基地等 300 余家单位推广应用。检测系统已对接至江西、广西、广东、海南等 11 个省级监管平台数据库。

八、成果合作方式

合作研发、中试试验、技术融资。

九、联系人及联系方式

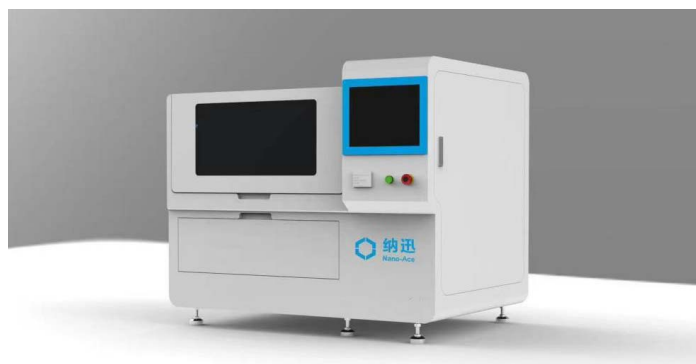
靳桢，17600856121，jane.jin@yishibiotech.com

无人值守（全自动）真菌毒素检测系统

一、科技成果来源及简介

由于粮食加工企业操作人员的更换及技能的不足和手法的不一致、环境的影响，以及对于收购效率的高要求，全自动真菌毒素检测仪已经成为迫切的需求。

北京纳迅科技股份有限公司通过多年的调研，于 24 年将产品成果转化。该产品是基于光电检测原理的一款无人值守（全自动）真菌毒素检测系统，配套专用的荧光定量检测卡，通过全自动化样品前处理+检测替代人工操作，可以检测黄曲霉毒素 B1，呕吐毒素，玉米赤霉烯酮等多种指标，节省大量的人力、物力、时间等成本，适用饲料、酒水、粮油质检单位、粮库收储单位、各类粮油谷物食品加工企业、第三方检测机构、各级政府监管部门等。



二、成果技术内容和对行业的意义

一次处理 6 个样品/一次出具 6 个指标，全自动稀释、震荡、离心、萃取、移载、插卡/弃卡/取值，多批次阶梯循环，节省移载时间、工位等待时间、人员操作时间。

系统设有多重保护措施、温湿度控制，保护工作人员人身、系统自身运行结构、检测系统运行环境、数据存储的安全。

系统成熟、重复运行稳定、移液/滴定精确，避免人工操作误差影响检测结果。

系统内各个样本之间，不存在任何的交叉污染环节，移液等辅材一次性使用、自动弃用回收；全自动移液检测及控制系统，杜绝漏液等污染过程。

整个检测过程高度标准化、自动化，无需人员参与测试环节、数据自动统计、汇总、判定及上传；可扩展对接整个收储系统、财务系统等，消除信息孤岛。

无人值守（全自动）真菌毒素检测系统在实际应用中准确度提升 20%，精密度提升 35%，

节省人工 90%，检测数据可实时上传云平台，方便集团总部或质检中心对检测过程和结果进行远程监管，也为粮食安全大数据分析和预警提供了技术支撑。

三、成果技术指标及先进性

检测项目包括但不限于黄曲霉毒素 B1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素；可同时处理并检测 4 个样本；可全自动实现稀释、震荡、离心、萃取、移载、插卡、弃卡、取值；单次检测时间 ≤ 15 分钟，循环检测时间 ≤ 7 分钟；检测结果精密度 $CV \leq 12\%$ ；样品、检测卡一卡一码，可有效避免识别错误；历史数据可查可打印可下载，支持上传至客户指定平台；全封闭系统结构，恒温恒湿，无挥发；10 寸显示屏，触屏操作。

四、技术成熟度

技术成果已授权发明专利《一种毒素检测仪器》，已达成熟转化程度，并在企业推广应用。

五、应用情况

已与中粮贸易集团进行了合作，并且与多家单位建立了技术合作关系以及部分集团客户进行试点运行。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价：468 万，采用与客户增值效益共享的商业模式。

七、成功应用案例

2024 年底中粮贸易集团引入真菌毒素检测项目后，每车粮食的检测时间需额外增加 20 至 25 分钟，导致收购效率降低一半。通过开发粮库真菌毒素自动化检测设备，将从根本解决中粮贸易集团面临的检测环境温度不达标、人员操作手法不一致等影响检测结果准确性的问题，并在不新增人员的前提下提高收粮效率。

八、成果合作方式

自行转化、合作研发、中试实验、技术融资。

九、联系人及联系方式

郑玉莹，13717850706

NY6000 食用油综合分析系统

一、科技成果来源及简介

NY6000 食用油综合分析系统由奥谱天成（厦门）光电有限公司研发，依托拉曼光谱技术，针对食用油品质与安全检测需求开发。该成果基于国家重点研发计划及企业自主创新，融合高灵敏光谱分析、智能化软件平台与绿色检测技术，实现食用油中安全指标（如真菌毒素、农药残留）、品质指标（如脂肪酸组成、酸价）及掺杂鉴别的一体化快速检测。其核心目标是为粮食储备领域提供高效、环保的技术手段，助力粮油质量安全监管与减损增效。



二、成果技术内容和对行业的意义：

拉曼光谱技术：通过分子振动特征峰识别食用油成分，定量分析饱和/不饱和脂肪酸比例，支持掺杂检测与产地鉴定。

多参数检测：集成食品安全（真菌毒素、溶剂残留）、品质（油酸、芥酸）及纯度分析功能。

智能化软件：一键式操作，数据实时分析，降低操作门槛。

行业意义：

保障食品安全：快速筛查高风险指标，遏制地沟油、掺杂油流入市场。

提升储粮品质：通过酸价、过氧化值等参数监测，科学评估食用油储存稳定性。

促进行业标准化：推动食用油检测从传统化学法向绿色、无损技术转型，助力国家《粮食节约行动方案》科技减损目标。

三、成果技术指标及先进性技术指标：

检测误差：成分分析 $\pm 10\%$ ，纯度分析 $\pm 5\%$ ；

光谱范围：200-2600 cm^{-1} （可定制），激发波长 1064nm；

灵敏度：制冷型 CCD 探测器，信噪比 $>3000:1$ ；

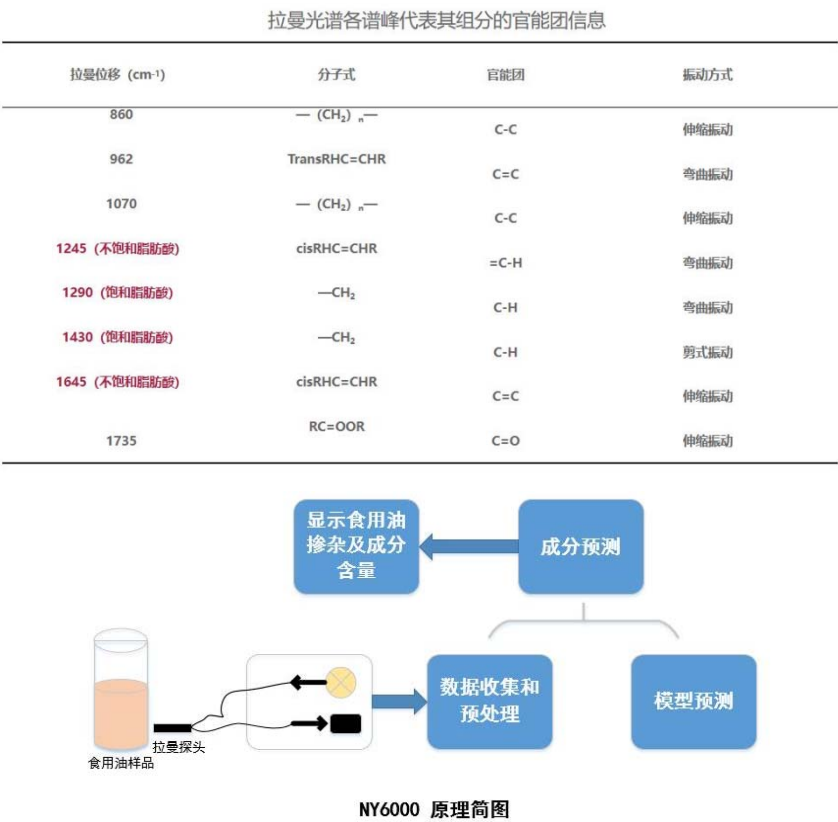
适用油种：大豆油、茶油、橄榄油等 20 余种食用油。

先进性：

高精度：优于传统化学检测效率，检测时间缩短 80%；

环保安全：避免使用高危化学品，降低操作风险；

多功能集成：一机覆盖安全、品质、产地鉴定等多维度需求。



四、技术成熟度

NY6000 已通过 ISO9001 质量认证及 CE、RoHS 国际认证，获 26 项发明专利。产品广泛应用于粮油质检机构、食品企业及科研单位，技术成熟度达产业化阶段，稳定性通过 8 小时连续运行验证（光谱漂移≤1cm⁻¹）。

五、应用情况

- 主要应用场景：
1. 掺杂检测
- 精准鉴别橄榄油、茶油等高端油品掺杂（误差≤2%）及地沟油。

2. 产地鉴定

通过光谱特征分析菜籽油产地，支撑区域品牌溯源。

3. 评级鉴定

检测芥酸、高油酸等指标，实现菜籽油品质分级与定价依据。

4. 储存品质判定

监测酸价、过氧化值，评估氧化程度，指导仓储减损。

6. 安全性评价

检测真菌毒素、农药残留等，确保食用油安全合规。

技术优势：拉曼光谱无损检测（1064nm）+ 智能分析软件，一键生成报告。

六、成果转化造价及投资预算

- 单台造价：约 25 万 28 万元（视配置定制需求）；
- 投资回报：替代传统实验室检测，年节约化学试剂与人工成本超 30 万元。

七、成果实用案例

案例：茶油掺杂检测

对某品牌茶油进行三次重复检测，结果显示掺杂比例平均误差为 1.2%（标准值 6%时，实测误差±0.3%），远低于传统方法的 5%误差阈值，有效拦截掺假油品流入市场。

	第一次	第二次	第三次	平均值 (%)	相对误差 (%)	标准值 (%)	绝对误差 (%)	相对误差 (%)
1	99.64	99.18	99.54	99.45	0.247	100.00	0.547	0.547
2	68.64	69.19	70.55	69.46	0.963	67.57	-1.936	-2.967
3	43.05	44.39	45.7	44.39	0.437	45.53	-4.362	-10.764
4	99.09	98.93	97.16	98.39	1.071	96.73	-1.665	-1.722
5	96.1	97.35	97.57	97.67	0.386	96.73	-0.945	-0.977
6	92.15	91.46	91.53	91.72	0.297	90.76	-0.966	-1.066
7	60.71	61.29	60.97	60.99	0.291	57.03	-3.965	-6.935
8	70.03	69.52	69.85	69.80	0.114	67.57	-2.376	-3.519
9	3.55	2.92	3.18	3.22	0.317	3.00	-3.217	-107.91
10	88.47	87.82	88.76	88.35	0.401	87.96	-0.492	-0.561
11	98.46	99.09	99.27	98.94	0.425	100.00	1.060	1.060
12	45.39	44.76	44.96	45.04	0.322	41.81	-3.424	-8.229
13	89.85	91.31	91.09	90.75	0.787	90.76	0.007	0.008
14	90.4	89.28	88.31	89.33	1.046	87.86	-1.473	-1.676
15	59.96	59.88	58.87	59.90	0.049	57.03	-2.969	-5.030
16	44.05	43.63	44.95	44.22	0.666	40.53	-3.689	-9.102
17	87.46	86.83	87.87	87.39	0.513	87.86	0.464	0.528
18	93.41	93.48	93.08	93.32	0.214	96.73	3.460	3.520
19	78.39	76.53	76.15	77.02	1.199	73.65	-1.376	-1.818
20	98.12	97.9	97.9	97.97	0.127	100.00	2.027	2.027
21	85.8	86.9	86.53	86.41	0.560	84.44	-0.973	-1.138
22	87.9	87.14	86.77	87.24	0.322	85.44	-1.799	-2.106
23	86.02	85.4	85.84	85.75	0.319	85.44	-0.316	-0.370
24	91.69	91.53	91.27	91.49	0.207	90.76	-0.736	-0.811
25	70.05	69.16	68.47	69.36	0.809	67.57	-1.836	-2.719
26	90.53	92.16	91.16	91.38	0.693	90.76	-0.626	-0.690
27	73.91	73.82	72.61	73.45	0.726	73.65	2.701	2.910
28	43.33	43.96	44.75	44.01	0.712	40.53	-3.486	-8.601
29	67.43	69.14	69.73	68.77	1.183	67.57	-1.249	-1.830
30	86.53	87.81	86.37	87.00	0.735	87.96	0.954	0.977
31	3.12	2.97	3.1	3.06	0.061	3.00	-3.063	-102.10
32	44.81	44.88	45.24	44.89	0.231	41.81	-3.364	-8.084
33	60.06	59.63	59.07	59.59	0.496	57.03	-2.552	-4.475
34	59.11	59.07	59.11	59.30	0.323	57.03	-2.262	-3.966
35	94.92	96.44	94.64	95.33	0.969	96.73	1.399	1.442

八、成果合作方式

技术合作：联合开发定制化检测模块；

设备采购：提供整机销售与售后技术支持；

代理合作：开放区域代理权限，支持海外市场拓展。

九、联系人及联系方式

杨娟，18684768011

官网：www.optosky.com

企业电话：4008-508-928

一种用于粮食不完善粒快速检测的 影像扫描装置及方法

一、成果来源及简介

针对目前应用于粮食检测行业的不完善粒快检仪，无法精准识别病斑粒、热损伤粒等需要检测内部性状的颗粒，而导致不完善粒检不准的问题，提出的一种解决手段。

二、成果技术内容和对行业的意义

目前市面上的不完善粒快检仪缺陷明显：只能进行籽粒表面图像的采集，内部情况无法获知，对于病斑粒和热损伤粒等涉及内部判定的指标，极易误判。本发明专利涉及到的这种粮食不完善粒检测影像扫描技术，是一种通过扫描粮食的表面和内部结构，从而识别出可能存在的不完善粒，如虫蚀粒、病斑粒、热损伤粒和霉变粒等。尤其对于平时不易单从外观上识别，只能通过剖粒检验的方式鉴别的不完善粒（比如病斑粒、热损伤粒等），影像扫描技术更显示出极大的优势。通过这种方法，粮食行业检测人员检测准确率和效率都会大大提高，粮食加工和贸易企业可以及时发现并处理不完善粒，确保粮食质量和安全，为粮食行业的发展提供有力支持。

三、成果技术指标及先进性

1. 本设备采用多组式连续化不间断检测，整体检测效率显著提高。
2. 本设备传送带处于振动状态，促使粮粒抖动，从而通过扫描仪对外表面周侧进行全面扫描检测，提高本设备整体的扫描精确性。
3. 利用扫描仪横向往复活动，可对粮食内部进行多次循环扫描，配合传送带的振动式设计，能够持续对粮粒进行全面扫描，杜绝病斑粒及热损伤粒等内部未被扫描的情况，提高了检测精度。

四、技术成熟度

该发明专利已于 2025 年 1 月 28 日获得授权，专利号 ZL 2024 1 0085425.0，技术成熟度

较高。

五、应用情况

目前无。

六、成果转化造价及投资预算

需根据实际情况具体测算。

七、成果应用案例

目前无。

八、成果合作方式

合作研发、技术咨询。

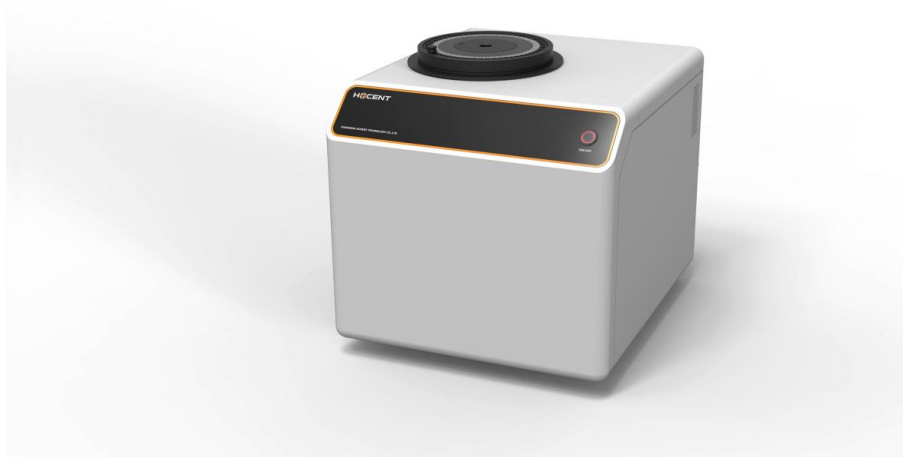
九、联系人及联系方式

李振华，0531-88688555，18553159567

杜马斯定氮仪

一、成果来源及简介

本成果来源于公司自主研发项目。杜马斯定氮仪采用杜马斯燃烧法，快速将样品中的氮分解成气态化合物，燃烧过程中产生的水分、二氧化氮及多余的氧气被吸收，同时氮氧化物被还原，保证精确检测氮含量。杜马斯定氮仪采用创新的燃烧系统和自动进样专利技术，具有分析速度快、结果精确、全自动化操作、无危害和无污染分析的特点。



二、成果技术内容和对行业的意义

杜马斯定氮仪主要产品特点：

1. 操作简单：固体直接进样，无需化学前处理，检测效率高；
2. 解放人力：双盘自动进样系统，支持 120 位样品进样，放样后实现无人值守；
3. 使用成本低：创新设计降低耗材成本，单样分析成本节省 80% 以上，易耗损部件少、后期维护成本低；
4. 设备可靠性高：创新采用燃烧循环系统，简化气路结构；
5. 体积小巧：减少占地空间，放样高度符合人体工程学；

杜马斯定氮仪可适用于谷物、饲料、乳制品等样品中氮/蛋白质的测定，具有快速、精确、低成本、无污染、不需要样品前处理和自动化程度高等优势，为粮油行业提供了一个方便、

快速评价氮含量的检测仪器，适应现代检测技术发展趋势，符合人们对智能化仪器的需求。

三、成果技术指标及先进性

1. 单样分析时间： $\leq 3\text{min}$ （标准方法）。
2. 进样量：0.01g-0.25g（根据基体）。
3. 检测范围：0.1mg-100mgN 或 0.01%~100%N（0.1g 样品）。
4. 相对标准偏差： $\text{RSD} \leq 0.5\% @ 10\text{mgN}$ 。
5. 助燃气体：氧气；载气；二氧化碳。

四、技术成熟度

该成果技术成熟，已形成规模化生产。

五、应用情况

杜马斯定氮仪已有多台应用粮食、食品和煤炭等领域，在湖南、湖北、四川、河北等省份的粮食行业均有应用。

六、成果转化造价及投资预算

面议。

七、成果应用案例

杜马斯定氮仪在粮食行业部分应用单位：湖北省粮油食品质量监督检测中心、河北省沧州市粮油质量检测中心、湖南省经济贸易高级技工学校、四川省粮食学校粮食工程实训中心。

八、成果合作方式

合作研发。

九、联系人及联系方式

王淑春，13507404950

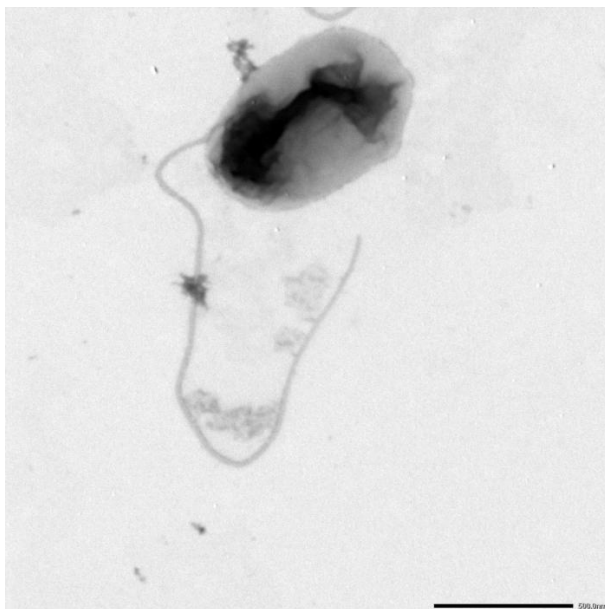
呕吐毒素生物脱毒微生物制剂及 固态发酵技术的开发及应用

一、成果来源及简介

该成果是“十三五”国家重点研发计划项目子课题“呕吐毒素生物降解技术研究其安全性评价”（2017YFC1600900）和院自主选题科研计划课题“饲料用粮的真菌毒素发酵脱毒研究”（ZX1307）的主要成果。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对饲料原粮中呕吐毒素严重超标的问题，采用微生物发酵和微生物制剂创制技术，以完全拥有自主知识产权的脱毒菌株为研究对象，研发了安全高效的饲用微生物脱毒制剂和固态发酵脱毒技术，不仅为染毒饲料原粮无害化处理和提质增效的综合利用提供技术支撑，而且提升了饲料质量安全水平，改善了动物的生产性能，保障了动物食品安全。



脱毒菌电镜图



脱毒菌专利证书

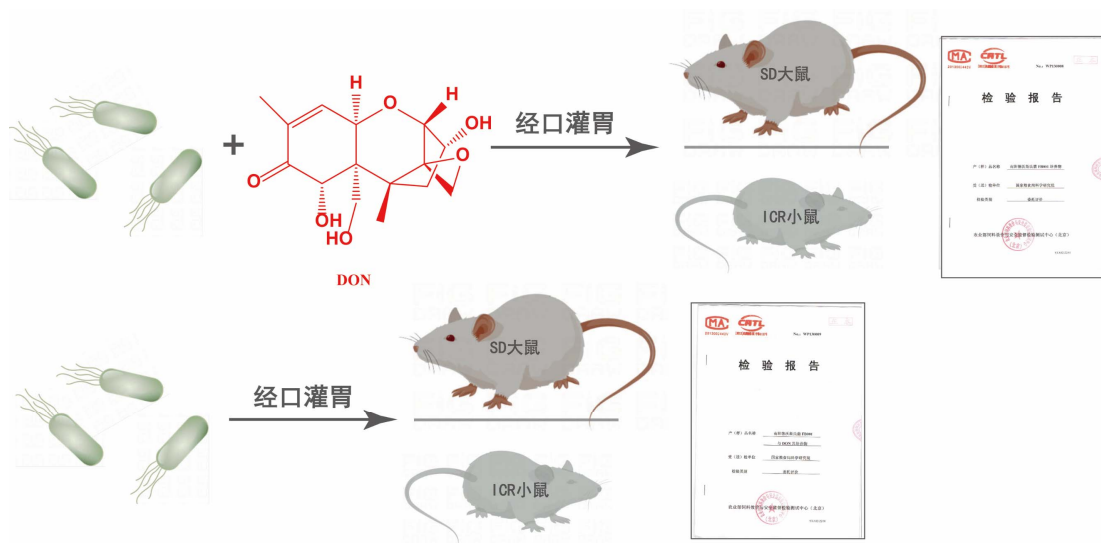
三、成果技术指标及先进性

饲用微生物脱毒剂创制技术:1T发酵液可制备饲用微生物脱毒剂110 kg以上。按照1:1000的添加量,将脱毒剂加入到含有2 ppm呕吐毒素的水中,37℃脱毒2 h,毒素含量可降低至国家限量标准1 ppm以下。

固态发酵脱毒技术:以安全高效脱毒菌株为发酵菌种,采用固态发酵脱毒技术,可将高染毒(5712.83 μg/Kg)玉米胚芽粕中呕吐毒素水平降低至662.83 μg/Kg(国家限量标准以下),脱毒率高达88.4%,且脱毒终产物为目前呕吐毒素降解产物毒性最低的3-epi-DON,其毒性是其母体DON毒性的1/1157。



玉米胚芽粕固态发酵脱毒



农业部饲料效价与安全监督检验测试中心（北京）出具的实际无毒检验报告

四、技术成熟度

饲用微生物脱毒剂创制技术已完成小试工艺优化及中试条件放大。呕吐毒素污染玉米胚芽粕的固态发酵脱毒技术已完成实验阶段的研发，步入开发阶段。

五、应用情况

饲用微生物脱毒剂创制技术已在河南汉博生物科技有限公司和北京资源亿家控股集团有限公司等动物饲料生产企业完成技术转让。

六、成果转化造价及投资预算

饲用微生物脱毒剂创制技术成果转化造价 100 万元。投资预算：如乙方企业已有饲用微生物制剂生产线和固态发酵生产线，无需额外投资预算。如乙方企业现无相关生产线，其投资预算因生产线规模、设备选型、原材料成本、人工成本和地理位置等多种因素而异。一般而言，两条生产线的造价较高，通常需要数百万元投资。

七、成果应用案例

饲用微生物脱毒剂创制技术已在河南汉博生物科技有限公司和北京资源亿家控股集团有限公司推广应用。成果的推广应用节约了粮食消耗，大幅度提高饲料产品的安全性，降低畜产品的生产成本，实现饲料生产和养殖业的可持续发展。



微生物脱毒剂产品宣传页

八、成果合作方式

饲用微生物脱毒剂创制技术可通过技术转让、技术许可或股权投资的方式进行成果合作；
呕吐毒素污染玉米胚芽粕的固态发酵脱毒技术可通过联合开发方式进行成果合作。

九、联系人及联系方式

汪洋，15801616819

健康专用油脂制造关键技术及产业化

一、成果来源及简介

该成果由河南工业大学粮油食品学院科研团队研发，针对传统油脂氢化工艺易产生反式脂肪酸的问题，开展油脂基料油的生物酶法催化制造、低饱和油脂塑性强化等关键技术研究。通过技术创新，成功开发出零反式脂肪酸、高多不饱和脂肪酸的健康型专用油脂，广泛应用于速冻食品、烘焙食品、涂层食品等领域。此外，团队还开发了具有自主知识产权的细辛素含量高、色泽浅的化妆品专用芝麻油生产技术，产品可用于化妆、医药行业。该成果荣获国家科学技术进步奖二等奖，并在多家知名企业推广应用。



二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容

(1) 生物酶法催化制造技术：采用生物酶催化替代传统化学氢化工艺，避免反式脂肪酸的生成。

(2) 低饱和油脂塑性强化技术：通过物理和化学方法优化油脂的塑性和稳定性，提升产品性能。

(3) 细辛素提取与应用技术：开发高含量细辛素的芝麻油生产技术，赋予产品皮肤修复和抗黑色素沉积功能。

2. 行业意义

(1) 解决了传统油脂工艺中反式脂肪酸含量高的问题，推动健康油脂的产业化发展。

(2) 提升食品工业专用油脂的技术水平，促进产品升级换代。

(3) 拓展油脂在化妆品和医药领域的应用，为相关行业提供新型原料。

三、成果技术指标及先进性

1. 技术指标

零反式脂肪酸含量、高多不饱和脂肪酸含量、细辛素含量、色泽浅。

2. 先进性

国内首个实现零反式脂肪酸的健康油脂制造技术；细辛素提取技术达到国际领先水平，填补国内空白。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

该成果已在中粮集团、佳禾食品、南桥油脂等多家企业推广应用。

六、成果转化造价及投资预算

专利实施许可费用 50 万元+销售提成 10%。

七、成果应用案例

该成果已在中粮集团、佳禾食品、南桥油脂等多家企业推广应用，用于人造奶油、起酥油、粉末油脂、植脂奶油、煎炸油等食品工业专用油脂产品的技术升级。化妆品专用芝麻油已进入多家知名化妆品品牌供应链。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发/中试试验/技术融资。

九、联系人及联系方式

吴瑞琪，0371-67758602，kjc@haut.edu.cn

基于大米发酵副产物的益生菌培养关键技术

一、成果来源及简介

本成果源于“十三五”国家重点研发计划课题和企业委托项目。目的在于高效利用米酒渣，将其制成可供微生物生长发育的培养基，并用于益生菌干燥时的保护剂，减少菌体在喷雾干燥时受到的损伤，提高喷雾干燥时益生菌菌体的存活率。既可以降低微生物的培养成本，又可以解决米酒渣未得到高效利用的问题，提高米酒（黄酒）加工企业的生产利润。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对乳酸菌类益生菌高密度培养难等问题，以黄酒/米酒米渣为发酵基质，实现菌体高密度发酵，建立了大米发酵副产物益生菌营养调配、培养关键技术；针对喷雾干燥后益生菌存活率低的问题，以米渣蛋白和米渣多糖共价复合物为壁材，通过喷雾干燥方式将优选的益生菌包埋，提高了干燥后益生菌的存活率和耐胃酸特性，建立了高活性益生菌喷雾干燥关键技术；通过原料复配和工艺优化，开发了口感好、溶解性好、具有肠道益生功能的谷物冲调制品。

三、成果技术指标及先进性

以米酒渣为益生菌培养基质，原料来源广，成本低；益生菌干燥粉末活性高（ $> 10.0 \lg \text{CFU/g}$ ），可以进一步加工成益生菌饮料、代餐粉等产品。

四、技术成熟度

成果获得了“一种益生菌培养基的制备方法及其应用”授权发明专利。

五、应用情况

无。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价及投资预算可以根据具体实施情况计算。



七、成果应用案例

无。

八、成果合作方式

成果（专利）转让、许可及项目合作开发。

九、联系人、联系方式

吕庆云，13007157057

特膳型主食食品加工关键技术

一、成果来源及简介

本成果源于“十三五”国家重点研发计划课题和企业委托项目。米面制品作为我国的主食食品，在为糖尿病、老年人等特殊人群提供营养健康膳食方面起着举足轻重的作用。针对目前老龄人口和慢性非传染性疾病患病率日趋增加，以米面杂粮为基础开发的特殊膳食型主食食品数量有限，不能满足市场需求的问题，该技术以全谷物或杂粮为主原料，在保持原有主食食品食用品质的基础上，改善了产品口感，提高了产品的营养，并针对特殊人群开发了相应产品。

二、成果技术内容和对行业的意义

目前开发的产品有面制品系列，如高直小麦苦荞青稞主食面、鸡肉黑青稞面、荞麦油面等，属于低血糖生成指数食品，可以作为糖尿病人群的主食食品；米制品系列如健者膳行全谷物营养米、杂粮营养复合米等产品。开发的产品属于低血糖生成指数食品，可以作为糖尿病人群、老年人群的主食食品，对全谷物、杂粮资源的利用及国民健康水平的提高具有积极作用。



三、成果技术指标及先进性

本成果包含多项关键技术，如利用苦味心理物理学技术减轻荞麦由于生物类黄酮带来的苦味等不良风味；通过超声波技术来辅助面带的熟化、夹层包埋技术有效保留营养素。杂粮添加量可以实现 $\geq 50\%$ ，营养素保留率 $\geq 90\%$ ，GI 值 ≤ 55 。

四、技术成熟度

成果获得了“一种苦荞面条的制备方法”、“一种富硒速冻燕麦熟面条及其制备方法”等多项发明专利授权，发表论文 10 余篇，开发了多个系列的产品，部分产品已经在企业生产销售。

五、应用情况

技术已经成熟，部分产品在合作研发企业应用。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价及投资预算可以根据具体实施情况计算。

七、成果应用案例

高直小麦苦荞青稞主食面等加工技术在上海久隆堂食品科技有限公司应用、低 GI 值营养复合米等加工技术在湖北华大江声科技有限公司应用。

八、成果合作方式

成果（专利）转让、许可及项目合作开发。

九、联系人、联系方式

常宪辉、吕庆云，18327118483、13007157057

基于双螺杆挤压制备大米抗性淀粉 关键技术及低 GI 产品开发

一、成果来源及简介

来源：国家重点研发计划“稻谷加工精准调控技术研究及营养平衡型产品开发与示范”（2021YFD2100902）

从营养性、适口性、安全性等不同维度考察加工精度对米制品营养品质、食味品质、安全品质和工艺品质的影响，建立加工精度与综合品质关系方程和模型，确定米制食品的综合评价体系和评价技术；采用双螺杆挤压协同改性技术突破碎米加工利用率低的技术瓶颈，将碎米全粉中抗性淀粉（RS）含量提升至 24-30%（原含量约 1-2%），形成高 RS 抗性大米淀粉加工关键技术；创新性结合物理改性抗性淀粉与乳酸菌发酵代谢（产 β -葡萄糖苷酶），使酸奶 GI 值降至 45 ± 3 ，较常规酸奶（GI=80-90）降低 50%以上。

二、成果技术内容和对行业的意义

我国糖尿病患者超 1.4 亿，低 GI 食品市场规模年均增长 20%以上，抗性淀粉作为核心原料需求旺盛。以碎米为原料（粮食加工副产物利用率提升至 98%），通过双螺杆挤压工艺实现抗性淀粉（RS）含量从 1-2%提升至 25-30%以上，解决传统淀粉改性能耗高、效率低的问题（生产效率提升 15 倍，能耗降低 40%）。高品质大米抗性淀粉（低 GI 特性）与益生元功能（持水性 3.5g/g，耐高温 150℃），不仅可以直接销售给消费者，还可以应用于低 GI 食品、乳制品及植物基产品，精准契合“三减三健”健康消费趋势。研发的具有自主知识产权的系列新技术针对不同应用场景（如酸奶需高持水性、植物肉需高黏度），开发抗性淀粉细分型号，形成“基础型+功能型”产品矩阵，可为企业共建中试基地，提供挤压工艺包，按产量收取技术服务费；联合下游企业申报“低 GI 食品认证”“绿色食品”等资质，打造从原料到终端的健康食品标识体系。

三、成果技术指标及先进性

1. 以碎米为原料（粮食加工副产物利用率提升至 98%），通过双螺杆挤压工艺实现抗性

淀粉（RS）含量从 1-2%提升至 25-30%以上，解决传统淀粉改性能耗高、效率低的问题（生产效率提升 15 倍，能耗降低 40%）

2. 添加大米淀粉制备的大米酸奶的 GI 值为 45 ± 3 ，根据 GI 值的等级划分标准，产品 GI ≤ 55 ，属于低 GI 食物。

四、技术成熟度

已经具备市场转化能力。

五、应用情况

无。

六、成果转化造价及投资预算

专利转让费用 50 万+10%销售提成。

七、成果应用案例

无。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、技术融资或技术作价入股。

九、联系人及联系方式

郭增旺，18249554700，gzwname@163.com

班清风，13199562556，qfban@neau.edu.cn

凤丹牡丹油脂提质保鲜关键技术及 功能性产品研发与产业化

一、成果来源及简介

铜陵市是我国牡丹的重点产区之一，有 1700 余年种植历史。铜陵牡丹集生态、经济和社会效益于一身，作为优良的木本油料作物，能够改善生态环境、保障国家粮油安全、增加农民收入、促进乡村振兴。



该项目成果由铜陵凤丹种植科技开发有限责任公司与合肥工业大学食品科学与工程学院共同合作开发。企业基础方面，铜陵凤丹种植科技开发有限责任公司是一家集农林业种植、农产品精深加工、市场销售与服务为一体，三产融合发展的省级农业产业化、省级林业产业化龙头企业。合肥工业大学食品科学与工程学院除具备食用油脂提取分离及功能性食品的研发条件外，还建立起神经系统益智功能评价的操作平台和操作规范，完善和掌握了实验动物的行为学实验及中枢神经系统的形态学、电生理学、在体实时光纤记录等实验技术，为实验对象的益智能力的检验提供了技术和设备上的准备。

二、成果技术内容和对行业的意义

牡丹籽油中含有大量人体所需的 α -亚麻酸和亚油酸， α -亚麻酸含量可高达 40%，因此，作为一种天然营养成分，牡丹籽油口服乳等系列产品有望在缓解神经退行性疾病、脑部疲劳以及大脑保健、改善学习记忆、提升认知水平等方面起到有益作用，社会意义巨大。

三、成果技术指标和先进性

1. 牡丹籽油提质保鲜关键技术



针对牡丹籽油提取主要成分含量不稳定问题，采用原料组合、冷榨工艺改进、复配等措施，提升产品质量稳定性；针对牡丹籽油提取效率低、成本高、副产物利用率低的现状，开发出牡丹籽油高效提取和增值利用的关键技术。建立牡丹籽油的保鲜方法，实现牡丹籽油 18 个月以上的保鲜期。

2. 牡丹籽油益智功能性评价关键技术研究及功能性食品——牡丹口服乳

牡丹籽油中丰富的 α -亚麻酸在体内经代谢后产生 DHA，可改善注意力，提高记忆力。将牡丹籽油制成口服乳剂，以达到不油腻，适口性好的目的。开发出口服乳 2~4 种，并建设中试生产线。

3. 牡丹口红（唇膏）

利用嘴唇粘膜吸收快速的特点，围绕牡丹元素，经科学配方，选用安全可食用的辅料载体，开发牡丹口红，达到湿润、美容的目的。

四、技术成熟度

目前，“通过提质保鲜关键技术研究”，进一步优化牡丹籽油加工工艺，牡丹籽油保鲜周期达到 18 个月以上。累计新增销售收入 1500 万元，新增利润 300 万元，拉动产业投资 1000

万元。带动 100 人就业，带动牡丹种植农户累计增收 1500 万元以上。

五、应用情况

目前，与合肥工业大学食品工程学院合作研发的牡丹口服乳、牡丹系列洗护产品中试已完成，预计在今年 7 月产品上市销售。



六、成果应用案例

2024 年 7 月，铜陵凤丹种植科技开发有限责任公司，引用省外投资公司共同成立了“安徽凤丹源生物科技有限公司”，该公司总投资 1.2 亿元，分两期建设。一期建设内容包括：牡丹口服乳、牡丹润肤乳、牡丹咖啡固体饮料生产线。牡丹口服乳生产线已于今年 3 月开工建设，6 月底项目竣工并投产。



七、成果合作方式

合作研发、购买服务。

八、联系人及联系方式

殷冰冰，19956286066

空气源热泵粮食干燥技术

一、成果来源及简介

随着国家禁煤区政策全面实施，传统燃煤烘干设备面临淘汰压力，而纯电加热等新能源设备存在能耗成本高、干燥后含水率不均等行业痛点问题。本成果基于空气源热泵技术，通过压缩机系统将环境空气中的低品位热能（如 10-30℃ 空气）转化为 60℃ 以上高品位干燥热能，仅需少量电力驱动热泵循环，较纯电加热节能 50% 以上。该技术既满足禁煤区环保要求，又破解了新能源烘干设备成本高、控温精度差的难题，实现粮食干燥过程的清洁化、低成本与品质均一化。



空气源热泵粮食干燥装备应用于于都县现场图

二、成果技术内容和对行业的意义

采用空气源热泵技术，结合国家粮食和物资储备局科学研究院的科研成果，实现了粮食干燥全过程的绿色节能与品质保障。该设备通过低温混流式干燥工艺（最高热风温度 60℃）和精准的 PLC 智能控制系统（支持在线水分检测及联机自动控制），将降水速率稳定在 0.6%-1.0%/小时，同时机械破碎率低于 0.1%，有效保护种子活性和谷物原有品质。其核心优势包括：能效比（COP 值）达 4 以上，相较于燃油和燃煤烘干分别节省 60% 和 30% 的运行成本；配备自主开发的环保除尘系统，实现无污染排放；采用模块化结构设计，适用于水稻、

小麦、玉米、大豆等多元作物。该技术对行业的意义在于推动了农业干燥领域的低碳转型，解决了传统烘干高污染、高能耗痛点，以零排放、低破碎率特性助力粮食安全战略，同时通过智能化控制提升生产效率，为乡村振兴和“双碳”目标提供了可复制的技术路径，成为绿色农业装备升级的标杆。

三、成果技术指标及先进性

空气源热泵粮食干燥装备性能指标如下：

- （1）能效指标：单位能耗 $1000-3000\text{KJ/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，较传统燃煤热风节能 60%以上，降水速率可达 $3.5\text{kg}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 以上。
- （2）环保性能：全过程无污染物排放，符合国家粮食烘干环保标准。
- （3）品质保障：干燥后粮食破碎率增值 $\leq 2.5\%$ ，含水率不均匀度 $\leq 1\%$ 。
- （4）经济效益：吨粮干燥成本 < 0.05 元/kg，综合运营成本较传统设备降低 40%以上。

四、技术成熟度

该技术成果已成熟，并与酒泉奥凯种子机械股份有限公司合作，已在不同省市区域投入使用，干燥效果良好。

五、应用情况

该成果已在江西、安徽、海南等省实现规模化应用，累计装机 20 余台套，具体包括三省粮食产后服务中心的规模化谷物干燥系统，以及海南省东方水稻公司等企业的种子专用干燥设备，在保障粮食品质、降低运营成本、减少碳排放等方面取得显著综合效益；此外，成果作为中科院院士咨询项目“关于我国粮食干燥与贮藏技术发展建议”主要内容，形成专报并呈送中央领导。

六、成果转化造价及投资预算

成本无具体测算。

七、成果应用案例

于都的粮食烘干中心已于 2020 年 7 月投入使用，以烘干当地所产早、中晚籼稻为主要职责，根据当地当年籼稻收获的水分和时间，结合试验所得工艺参数提出了适合当地的籼稻烘干工艺参数方案，并通过实操对空气源热泵粮食干燥机进行参数微调和优化。

八、成果合作方式

该成果以技术服务和合作研发等多种方式开展合作。

九、联系人及联系方式

金毅，17610140777

安全型液压翻板卸车机及除尘系统

一、成果来源及简介

液压翻板车通过液压系统驱动翻板平台倾斜，实现货物自动卸载。其核心组件包括翻板平台、液压缸、控制系统和挡轮器，通过电液控制系统接收信号，液压缸产生高压推动活塞，带动平台倾斜至预设角度完成卸货。

广泛应用于粮食、煤炭、建材、冶金、化工等领域，支持散装物料（如沙石、稀土、木片等）的高效卸载。

高效节能：卸车效率较人工提升 10 倍以上，能耗降低 30%。

环保性：采用了先进的集成除尘系统减少粉尘扩散，符合环保政策要求。

适应性：支持移动式设计，可灵活部署于不同场地。

二、成果技术内容和对行业的意义

（一）三重安全保障设计

1. 高强度钢结构平台+防偏移支架，形成稳定支撑框架；
2. 实时智能防护系统，偏移大于 0.5° 时立即停止运行，自动校准，平衡后工作；
3. 特殊控制系统确保在安全范围（ $0-45^{\circ}$ ）作业，极限不超过 75° 。

（二）两大核心除尘技术

1. 大面积吸尘罩+高效过滤装置，能捕捉 98% 以上粉尘；
2. 独特卷帘式集尘箱，防止粉尘二次扩散，特别适用于粮食、煤炭等易产生粉尘的作业场景。

（三）智能高效卸车系统

支持遥控器+触摸屏双模式控制，实现“定位-固定-卸货-除尘”全流程自动化，卸车效率提升 10 倍以上，能耗降低 30% 以上。

三、成果技术指标及先进性

1. 偏移大于 0.5° 时立即停止运行，自动校准，平衡后工作；
2. 特殊控制系统确保在安全范围（ $0-45^{\circ}$ ）作业，极限不超过 75° ；

3. 大面积吸尘罩+高效过滤装置，能捕捉 98%以上粉尘；
4. 支持遥控器+触摸屏双模式控制，实现“定位-固定-卸货-除尘”全流程自动化，卸车效率提升 10 倍以上，能耗降低 30%以上。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

采用了灵敏的平衡传感器及融合物联网和大数据模型，实现设备状态实时监测与预测性维护。采用了低能耗液压系统，响应国家节能减排政策。

预计 2025 年中国液压翻板汽车衡市场规模将达 60 亿元，年增长率约 10%。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价预估：1500 万元；

直接固定资产投资预算：500 万元左右。

七、成果应用案例

1. 粮油加工仓储：湖北潜江巨金米业有限公司；
2. 饲料行业：安徽宿州笑果农牧有限公司；
3. 酿酒行业：山西太原红星股份有限公司。

八、成果合作方式

技术融资/其他（技术推广与应用）。

九、联系人及联系方式

李功庆，13307167128

贾老师，18623718385，mrjiafeng@163.com

唐老师，18623718793，thjzl@163.com

多杆智能扦样机及控制系统开发

一、成果来源

项目来源于企业横向课题。

二、成果技术内容和意义

多杆智能扦样机及控制系统是一种集成了先进传感技术、自动控制技术和智能算法的设备，主要用于对大宗散装粮食物料进行自动化取样。

技术内容：

1. 多杆设计：采用多个可独立操作的扦样杆，可以同时或分批次对不同位置的物料进行取样，提高了取样的代表性和准确性。
2. 智能控制：通过集成传感器和控制器，能够实现对扦样过程的精确控制。例如，根据物料的种类和状态自动调整扦样深度、速度等参数。
3. 自动化操作：实现了从取样到样品处理的全过程自动化，减少了人工干预，提升了工作效率。
4. 数据管理与分析：配备的数据管理系统可以实时记录取样数据，并通过数据分析软件提供质量评估报告，有助于优化生产流程。

成果意义：

1. 提高效率：自动化操作显著提高了取样效率，降低了人力成本。
2. 提升精度：由于采用了先进的传感技术和智能算法，保证了样品的代表性，从而提高了分析结果的准确性。
3. 保障安全：通过传感器及视觉检测的智能识别与提醒，能有效保障设备、工作人员与车辆的安全。
4. 支持决策：通过对采集数据的分析，为企业的质量管理提供了科学依据，有助于做出更合理的生产和经营决策。

多杆智能扦样机及控制系统不仅在技术上体现了高度的智能化和自动化水平，而且在实际应用中 also 具有重要的经济和社会价值。

三、成果技术指标及先进性

技术指标：

1. 取样精度：能够实现高精度的物料取样，误差范围极小，确保样品具有高度代表性。
2. 操作速度：拥有快速响应机制，能够在短时间内完成取样过程，提高工作效率。
3. 适应性：设备能够适应不同种类和状态的物料，并且在不同的环境条件下保持稳定性能。
4. 自动化程度：从取样到样品处理全程自动化，减少人工干预，提升整个过程的效率和准确性。
5. 数据管理能力：具备强大的数据收集、存储和分析功能，可以实时监控并记录取样过程中的各种参数。
6. 安全性：设计考虑了设备、人员与车辆的安全。

先进性：

1. 智能化水平：通过集成先进的传感器技术和智能算法，实现了对取样过程的智能控制，根据物料特性自动调整工作参数，提高了取样的准确性和效率。
2. 多功能性：能根据不同需求进行定制化配置，增加了设备的使用范围和灵活性。
3. 易于维护：结构设计合理，关键部件易于拆卸和更换，降低了维护成本和时间。
4. 兼容性与扩展性：系统架构开放，便于与其他管理系统或生产设备进行对接，支持未来功能的扩展和升级。

四、技术成熟度

成果已获得了“扦样机及其控制方法和控制系统”（ZL20211078560.5）国家发明专利授权。

五、应用情况

在粮食的收购、储存和加工过程中，确保样品具有代表性对于质量控制至关重要，多杆智能扦样机可以快速准确地从大量粮食中提取样本。基于成果已研制样机 1 台，正在粮库应用。

六、成果转化造价及投资预算

以四杆扦样机为例，设备投资约 50 万。

七、成果应用案例

中储粮山东滨州直属库。

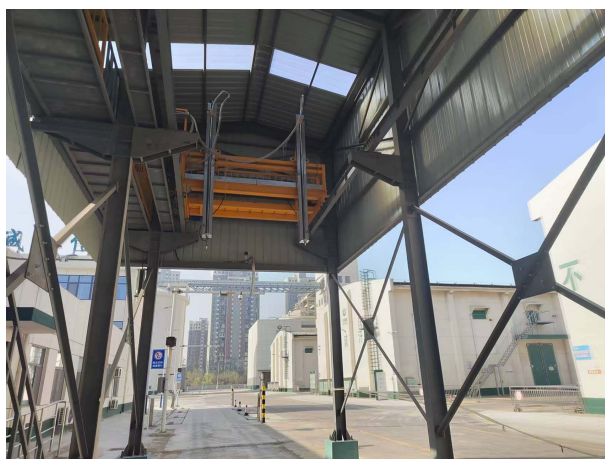
八、成果合作方式

专利许可。

九、联系人及联系方式

王明旭，18623717718

张超，18623715063（手机号同步微信）



粮仓机器人

一、成果来源及简介

成果来源：自主研发

成果简介：粮食安全是“国之大者”，储粮安全是保障国家粮食安全、稳定社会秩序、促进经济平稳发展的重要支撑。针对储粮环节存在的平粮翻粮效率低、余粮清理劳动强度大、安全风险高等难题，本团队研发平粮机器人、翻粮机器人、智能余粮清理机器人。平粮机器人主要用于粮食入仓后粮堆的平整作业，具备自主避障、精准定位、实时建图、粮堆自主识别以及自主粗平精平作业等功能。翻粮机器人能够在粮堆内一定深度下自主行走，进而消除结露层、霉菌点、破除结块。智能余粮清理机器人具有移动、余粮清理和余粮远程输送功能。这三款机器人的研发及市场应用，不仅提高了仓储设施智能化水平，同时也推动了我国农业现代化和可持续发展的进程。

二、成果技术内容和对行业的意义

（一）成果技术内容

（1）平粮机器人主要用于粮食入仓后粮堆的平整作业。在作业过程中，通过搭载的传感器，实现自主避障、精准定位、实时建图、粮堆自主识别以及自主粗平精平作业等功能。



（2）翻粮机器人能够在粮堆内一定深度下自主行走，进而消除结露层、霉菌点、破除结块。该机器人主要由车身和螺旋滚筒机构构成，用于解决粮仓内部翻粮的工作，该机器人具有自适应性强、安全性能高、不易被掩埋等特点。



（3）智能余粮清理机器人由移动底盘、清扫机构、远程气力输送机构构成，具有移动功能、余粮清理功能和余粮远程输送功能。采用压缩空气作为该机器人的动力源，有效降低了在余粮清理作业过程中产生粉尘爆炸的风险，提高了机器人的安全性。



（二）对行业的意义

破解行业痛点，重塑作业范式。针对传统储粮环节中平粮翻粮效率低、人工清理余粮风险高的核心问题，从“平整—维护—清理”全流程构建安全高效的作业体系，颠覆了依赖人力、效率低下的传统作业模式。

驱动智能化升级，构建数字仓储生态。三款机器人集成传感器技术、智能控制等先进技术，推动仓储设施从“机械化”向“智能化”跨越，提升行业整体技术水平。

该成果将加速农业现代化进程，强化我国粮食仓储的科技支撑能力，为保障国家粮食安全、推动农业高质量发展提供关键助力。

三、成果技术指标及先进性

（1）平粮机器人

电源适配器	AC220V 转 DC24V10A
整机尺寸/质量	L*W*H:765*350*274mm / 50kg
电池容量	25.2V20AH
控制方式	高端 arm 微处理器 手动开启与关闭电源，无线遥控控制动作

（2）翻粮机器人

电源适配器	AC220V 转 DC24V10A
整机尺寸/质量	L*W*H:765*350*274mm / 50kg
电池容量	25.2V20AH
控制方式	高端 arm 微处理器 手动开启与关闭电源，无线遥控控制动作

（3）智能余粮清理机器人

机器人运行速度	最大 5m/s
整机尺寸	L*W*H:930*500*400mm
质量	55kg
电池容量	24V20AH
控制方式	高端 arm 微处理器 手动开启与关闭电源，无线遥控操纵
续航	10h
材质	铝合金、不锈钢、pu 塑料等

（4）先进性

当前行业内同类产品多集中于单一功能，且智能化水平较低。本成果的先进性在于 1）全流程覆盖。三大机器人协同作业，实现从入仓平整到余粮清理的全链条自动化；2）技术领先。集成 SLAM 导航、多传感器融合、防爆设计等技术，实现多种工况全自主智能化作业；3）安全性与效率。减少人工干预，降低劳动强度与安全隐患，提高作业效率。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

目前相关技术和产品在 30 余家大型粮食储备库应用，获联合国粮食计划署特别感谢，服务一带一路国家 18 个。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价：其中平粮机器人成本为 20 万元，翻粮机器人成本为 18 万元，余粮清理机器人成本为 30 万元。

七、成果应用案例

在河南郑州中原国家粮食储备有限公司实现自主平粮、翻粮、余粮清理现场实验。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发。

九、联系人及联系方式

吴兰，18623718258，wulan@haut.edu.cn

无线测速传感器

一、成果来源及简介

无线测速传感器是一种用于非接触式测量物体速度或转速的设备，通过无线信号传输数据，避免了传统有线传感器的布线复杂性和环境限制。它可广泛应用于粮油加工、仓储、港口、码头、工业生产等领域，将成为现代工业和智能化管理中不可或缺的工具。

无线测温传感器是一种通过无线通信技术实现对目标物体温度实时监测和数据传输的设备，具有安装便捷、维护成本低、数据传输稳定等特点，它可广泛应用于粮油加工、仓储、港口、码头、电力系统、工业生产、智能建筑、医疗设备等领域，将成为现代工业和智能化管理中不可或缺的工具。

无线陀螺仪是一种集成了无线通信功能的角速度传感器，能实时测量物体的旋转角速度和姿态变化，并通过无线信号将数据传输到接收设备。凭借其高性能、低功耗和无线传输的优势，可广泛应用于导航、姿态控制、运动监测等领域。

无线堤坡位移传感器是一种用于监测粮堆异动、仓房移位、堤坝、边坡、滑坡等工程结构稳定性变化的智能监测设备。它通过无线传输技术，实时将监测到的位移、倾斜、土壤含水量等数据发送到远程监控平台，帮助管理人员及时发现潜在的安全隐患，将成为粮食安全、现代工程监测和地质灾害预警中不可或缺的工具。

二、成果技术内容和对行业的意义

这几种传感器可广泛应用于粮油加工、仓储、港口、码头、电力系统、工业生产、智能建筑、医疗设备等领域；市场规模将以千亿计算；市场竞争预测与传统传感器的竞争相比性能优势明显，价格相对较贵，随着产量的增加，价格会逐渐下降；本成果核心竞争优势：低功耗和无线传输的优势，一般可以支持 3 年以上的使用，降低了后期维护的成本，可应用于高危、高污染环境的工况条件下的监测；成果的推广、应用、示范情况：该成果还在推广应用的初期。

三、成果技术指标及先进性

1. 无线通信，安装调试方便。

2. 检测时间长，电池可以使用 3-5 年。
3. 智能检测与报警，可以用于危险环境中。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

预计 2025-2035 年中国智能化、无人化技术改造市场规模将达 1000 亿元，年增长率可达 15%以上。

采用了灵敏的传感器及融合物联网和大数据模型，实现设备状态实时监测与预测。采用了低能耗电池系统，可以使用 3-5 年。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价预估：1000 万元；

直接固定投资预算：500 万元左右。

七、成果应用案例

目前，正在与多家粮食加工企业进行技术对接。

青岛港口：粮食输送机上无线测温、测速。

八、成果合作方式

技术融资/其他（技术推广与应用）。

九、联系人及联系方式

贾老师，18623718385，mrjiafeng@163.com

唐老师，18623718793，thjzl@163.com

李老师，13307167128

智能粮食清扫车

一、成果来源及简介

我国粮食总产量已经达到 13908 亿斤，实现粮食产量连续九年超过 1.3 万亿斤。粮仓在粮食储存中具有重要的作用，这意味着巨大数量的粮仓被用于储存粮食。国家“十四五”规划纲要中提出要完善重要农产品供给保障体系和粮食产销衔接体系，提出增强粮食流通和物资储备基础设施支撑能力，发展设施设备现代化、仓储管理精准化的发展目标。河南、江苏等粮食主产省进一步细化目标，要求增强粮食流通基础设施支撑能力，推动仓储管理精准化与设施设备现代化。粮仓的清扫工作是不可缺少的，而由于工作环境恶劣，人力成本的上涨，企业招工困难，市场对能够替代人工完成粮仓清扫的机械有着很大的需求；粮仓的环境与常见的清扫环境有比较大的区别，清扫过程会产生比较严重的扬尘，机械也要避免给粮仓环境带来污染。这些差别导致常见的清扫车无法直接用于粮仓的清扫工作。因此，研发了智能粮食清扫车，清扫车集成激光雷达、相机和组合导航等多传感器融合技术及清扫系统，实现自主导航和自主清扫，主要应用于以玉米、水稻、小麦为主要原材料的粮食仓储、深加工企业，其主要功能是在粮库清扫过程中替代人工取样，提升工作效率，减少工人在恶劣环境下的工作，避免粮食浪费，从而实现粮食清扫过程中自动、高效、节约。



二、成果技术内容和对行业的意义

智能粮食清扫车使用成熟的线控底盘，并配备激光雷达、组合导航、摄像头和毫米波雷

达等传感器。成果技术内容如下：

（1）车辆周围环境感知

车辆周围环境感知所使用的传感器包括摄像头和激光雷达，通过多传感器融合识别障碍物、检测道路环境等信息。针对粮仓内部扬尘较大的环境，本项目开发了适用于扬尘环境的 SLAM 算法；结合其他传感器，能够较为精确地得到车辆附近的环境，为路径规划提供可信度较高的信息。

（2）行驶路径规划

路径规划可分为全局路径规划和局部路径规划。智能粮食清扫车利用激光 SLAM 和 GNSS 融合能够实现高精度定位；在准确定位的基础上，综合优化目标进行路径的动态优化，得到最优的行驶路线。

（3）粮仓无人清扫车控制

能够获取智能粮食清扫车的线控底盘控制权限并根据清扫车车辆动力学模型进行最优横向控制和纵向控制，并根据规划路径完成行驶和清扫的功能。

（4）粮食清扫

能够通过可旋转清扫盘对地面残留粮食进行清扫集中，集中于两清扫盘中间，并利用智能粮食清扫车底部吸盘把谷物吸入管道，谷物通过管道进入粮食收集装置，实现自动清扫作业。

成果技术对行业的意义如下：

（1）提升粮食生产与加工效率

智能粮食清扫车通过集成传感器、自动驾驶技术和智能算法，能够高效清理粮食车间、仓库等场景的残留谷物和粉尘。相较于传统人工清扫，其工作效率可提升数倍。

（2）改善工作环境与安全生产

粮食车间粉尘污染是重大安全隐患，传统人工清扫易引发火灾或爆炸风险。智能清扫车通过封闭式清扫系统，可有效降低人工的参与，减少职业病发生概率。

（3）推动产业智能化升级

智能粮食清扫车是智慧农业技术链的重要环节，与自动驾驶农机、物联网平台等技术协同，形成全产业链的智能化管理，推动智能化粮库建设。

三、成果技术指标及先进性

通过对智能粮食清扫车的工作场景及需求的分析，确认智能粮食清扫车的主要性能包括连续作业时间、最小转弯半径、爬坡能力、侧倾稳定性、制动性能、智能感知规划等。

（1）连续作业时间：采用 10kwh 锂电池，单次充电连续作业≥8 小时；

(2) 最小转弯半径 $\leq 1.2\text{m}$;

(3) 爬坡能力: 20%;

(4) 侧倾稳定性: 侧倾角 $\geq 10^\circ$;

(5) 制动性能: 制动踏板稳态误差: 0.1, 同时支持人工接管;

(6) 智能感知规划: 采用激光雷达、毫米波雷达、组合导航、相机等多传感器融合技术, 在扬尘环境下仍可以进行作业。

先进性: 本成果通过高性能动力系统、高精度环境感知与自适应控制算法三大技术, 攻克粮仓清扫场景中的粉尘污染、空间限制及安全风险等核心难题, 实现了粮仓清扫作业的全面智能化, 相较于传统人工清扫, 大大地提升了作业效率, 填补了国内粮仓智能化清洁装备的技术空白, 契合国家“智慧粮库”建设与绿色低碳发展导向。

四、技术成熟度

实验室(或样品)。

五、应用情况

智能粮食清扫车目前已完成技术研发及原型机测试, 并在河南工业大学模拟粮库中进行了试点应用。该成果通过自动化清扫、高效除尘等功能, 显著提升了粮库清洁效率, 降低了人工成本, 具备在粮食仓储行业规模化推广的潜力。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价及投资预算为 98 万, 具体分配如下:

- (1) 研发费用: 65 万元, 包含技术优化、软件调试及系统集成;
- (2) 设备材料费用: 25 万元, 包含传感器(16 线激光雷达、组合导航、毫米波雷达)、工控机、电机、清扫模块等核心部件;
- (3) 测试与验证费用: 5 万元, 包含模拟粮库环境测试、数据采集与分析;
- (4) 人工成本: 3 万元, 包含研发团队、技术支持人员的费用。

七、成果应用案例

在河南工业大学模拟粮库中应用, 完成了常态化清扫任务, 测试了设备在复杂仓储环境中的适应性, 大幅提升了清扫效率, 减少了人工干预。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发。

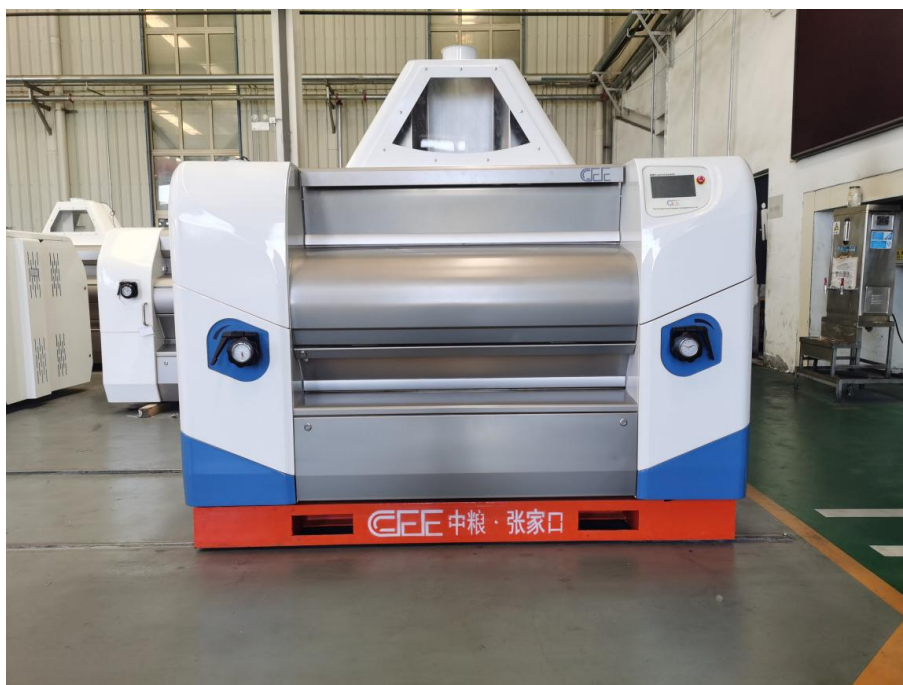
九、联系人及联系方式

张博强，18623712390，zhangboqiang@haut.edu.cn

MMV 型智能磨粉机产品

一、成果来源及简介

本成果来源于 2023 年度中粮科工重大研发项目“MMV 型磨粉机的设计与研发”（YF2023015）课题和“MMV 型磨粉机研发及技术提升”（YF2024001）自主研发项目课题。



MMV 型智能磨粉机样机图

二、成果技术内容和对行业的意义

中粮科工粮谷事业部张家口装备公司研发的智能磨粉机，拥有流线型外观、模块化结构设计和磨辊单元整体快速拆装结构，具有专用传感的在线监测技术，自动轧距调节系统和无线联网控制技术，实现了对磨粉机的远程操控和集中管理。申请并授权专利 11 项，其中发明专利 2 项，发表学术论文 5 篇，参与修订国家标准 1 项。构建了智能化喂料与研磨自动控制技术体系，并在五得利等大型企业应用，2024 年 MMV 型

磨粉机成功通过河北省重点领域首台（套）重大技术装备产品评定，该产品不仅提升了产品质量，同时也为客户创造了更高的效益，推动制粉机械行业智能化变革。

三、成果技术指标及先进性

1. 磨辊轧距自动调节技术，以伺服电机驱动微调螺杆调节轧距，通过磨辊压力信息反馈实现电机的调速控制，精度高，控制精确，提高了研磨质量。

2. 传感在线监测技术，研发专用传感装置，对研磨温度、设备振动等参数进行在线数据采集，实现预测性维护与故障判断，提高了工艺数据分析能力。

3. 全方位在线研磨检测系统和智能化物联控制和抗电磁干扰电路集成技术，使得磨粉机等生产设备能够接入物联网，实现远程监控和管理，显著提高了生产管理的便捷性和效率。

4. 研磨整体快速拆装技术，实现了电动磨辊拆装转运，提高拆装能力及拆装效率约 30%，通过使用可在 20 分钟内完成 1 对磨辊更换，方便快捷，降低人员劳动强度。

5. 轻量化结构设计，侧板整体铸造及凸台加工工艺设计，减少机体重量约 200kg，每台降低铸造成本约 1600 元，提升能效。

四、技术成熟度

公司有 60 多年磨粉机制造经验，技术已成熟，适用于大型集团企业对小麦制粉的加工，又适用于副食品、化工、活性炭等制粉领域。

五、应用情况

目前已在五得利、山东鑫裕、新疆特克斯等 6 家大型制粉企业推广应用。2025 年初已与中粮新疆八一面粉公司、好面缘（廊坊）面粉集团分别签订 31 台和 168 台 MMV 型智能磨粉机订货合同。智能化磨粉机的应用，促进了整个制粉行业的技术革新，降低了制粉企业生产成本与设备投资，满足了大型高端面粉厂对高品质面粉的生产需求，规避生产风险，低噪音、低能耗，减少人工干预，强化食品生产卫生安全，优化作业环境，推动了就业和人才培养。

六、成果转化造价及投资预算

据统计，国内市场每年磨粉机需求量约为 4000 台左右，公司磨粉机产能在 1500 台/年左右，销售收入约为 1.8 亿元，智能磨粉机占 60%，可再增加销售收入 1 亿元，

预计到 2028 年智能磨粉机占整个市场需求量达到 80%。

七、成果应用案例

山东某面粉公司采用本成果一段时期，应用效果显著。研磨效果颗粒均匀性满足生产需求，连续生产无过热、卡顿现象，智能化适配与生产兼容性良好，支持预设程序与数据监控。节约人工成本，支持在线快速磨辊更换，节约维护费用上万元。

八、成果合作方式

产学研合作。

九、联系人及联系方式

姚中海，13582982121

闭式空气源热泵除湿机组

一、成果来源及简介

本成果来源于 2021 国家重点研发计划“粮食产后收储保质减损与绿色智慧仓储关键技术集成与产业化示范”（2021YFD2100600）项目，课题“粮食智能环保清理及绿色保质干燥技术装备研发与示范”（2021YFD2100602-04）子课题“大型环流热泵式粮食干燥技术装备研发与示范”。

成果简介：闭式热泵粮食干燥系统主要包含粮食烘干塔、精密过滤脉冲除尘器、环流风机、闭式空气源热泵除湿机组、各风阀和控制装置等。各设备间由风管连接构成空气循环闭式系统。

系统主要原理是：从粮食烘干机干燥段排出的低温高湿含尘空气，进入精密过滤脉冲除尘器去除空气中的粉尘，空气状况为低温高湿空气，再进入环流风机，由风机送入除湿热泵机组，并在机组内去除空气中的水分，再升温至设定的送风温度，空气状况为高温低湿低尘的干燥热空气，再进入粮食烘干机烘干段，热风与烘干机中的谷物热湿交换，成为低温高湿含尘空气排出烘干机，空气以此循环。



项目示范点现场照片

二、成果技术内容和对行业的意义

本成果针对传统开式热泵粮食干燥系统在大气温度低于 10℃时烘干效率显著下降，不仅影响热泵的应用效果，也限制了热泵的使用范围。研发的闭式热泵粮食干燥系统，关键设备除湿热泵机组通过行业权威机构测试，机组的单位能耗除湿量 SMER 值达到 3.97 kg/kW.h。在实际水稻烘干中，实现单位时间干燥速率=0.88%/h，系统 SMER 值达到 2.97 kg/kW.h，达到了江苏省农业机械鉴定大纲的要求。

粮食干燥行业作为传统的一次能源使用较多的行业，应适应国家全面绿色转型的要求。闭式热泵粮食干燥系统为粮食干燥行业专门研发的技术，能为行业绿色化转型，实现低碳目标提供了有力支撑，助力企业社会效益和经济效益双丰收。

三、成果技术指标及先进性

1. 环境非常友好：干燥期间无外排粉尘，也无燃烧时排烟；
2. 非常节能：实际运行的除湿加热热泵机组 COP=5.1-7.5；
3. 运行费用低廉：每公斤水稻降水 5%的费用为 0.010 元；
4. 烘干品质有保证：采用低温空气干燥，风温波动小；
5. 改善了工作环境：改善了工作环境，降低了操作工工作强度；
6. 易于通过审批：无明火、粉尘封闭收集，系统安全易于通过审批。

四、技术成熟度

技术已成熟。目前已经在我国第五储粮生态区，进行了示范建设与应用推广。

五、应用情况

粮食热泵干燥不仅用于江南地区，也可用于寒冷地区，扩展了热泵干燥高效节能技术的应用地域范围。

六、成果转化造价及投资预算

江苏某粮库新建烘干设施，240 t/批次，8 台闭式空气源热泵除湿机组，包含配套精密除尘器及风管。投资造价在 400 万元左右。

七、成果应用案例

江苏某粮库新建烘干设施，240 t/批次，应用了 8 台闭式空气源热泵除湿机组。采

用本成果进行一个收获季节的稻谷烘干，应用效果显著。

每吨水稻降水 1%的用电量为 3.95 kW.h/t.%, 核算电费 2.84 元。与传统烘干和大气温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 开式热泵比较，烘干费用显著降低，能为粮食烘干企业增加收益。

八、成果合作方式

技术服务。

九、联系人及联系方式

戴亚俊，15961705517

大型连续式环保负压烘干机产品

一、成果来源及简介

针对我国现有粮食干燥设备“能耗高、排放高、运行成本高、自控程度低”的现状，中粮科工智能烘储事业部对粮食干燥特性、降水规律、烘干影响因素等深入研究分析，优化干燥工艺参数，优化设备机体结构，在供热形式、节能减排及智能控制等方面开展创新型研究和集成化应用工作，研发了新一代大型连续式环保负压烘干机，具有自主知识产权，已申报多项国家专利。



二、成果技术内容和对行业的意义

本成果采用负压干燥工艺，低温大风量，品质可控；供热、烘干、除尘于一体的集成设计，节能环保；全镀锌装配式结构，整体精度提升，安全可靠；粮食水分在线实时监测，实现干燥过程的可视与可控，连续稳定。

大型连续式环保负压烘干机具有“节能”“高效”“低碳”“清洁”的特点，为我国

粮食规模化生产经营组织提供绿色节能的技术装备，助力粮食产地烘储能力提升，符合我国现代农业高质量发展需求。

三、成果技术指标及先进性

1. 干燥效率和烘后品质提升明显

干燥效率提升 15%，干燥后粮食容重不降低，接近自然晾晒外观品质；出机水分不均匀度有显著改善，在入机粮食水分不均匀度<3%的情况下，烘干后水分不均匀度<1%，避免了过度干燥或干燥不足对粮食品质的不利影响。

2. 节能减排和清洁生产效果显著

黄淮海地区秋季高水分玉米烘干实测数据，采用天然气线性燃烧技术和燃烧装置供热，单位能耗 $\leq 4000 \text{ kJ/kg.H}_2\text{O}$ ，远低于国家和行业标准要求；排放废气中的粉尘浓度降到 50 mg/m^3 以下，减少污染物排放 80%以上，减排效果显著。

3. 整体质量和使用寿命得到保证

轻量化结构设计，零部件均采用板材加工成型，改变了粮食干燥设备“傻大笨粗”的现状，同类机型节省材料 15%以上；全镀锌材料的加工和应用，整体加工和装配质量提升，整机使用寿命可达 20 年以上。

4. 在线监控和运行安全性能增强

粮食干燥过程水分和品质自动监测，烘干过程的可视与可控、工艺参数异常报警、设备运行故障预警、上位控制、现场数据采集、历史数据查询。通过 PLC 控制系统进行数据自动采集、传输和分析，实现烘干全程在线监管和控制。

四、技术成熟度

已开发出日处理 200 t~1500 t 系类机型，降水幅度 5%~20%，可采用天然气、热泵、蒸汽、生物质燃料等多种供热方式，适用于玉米、小麦、稻谷、大豆、油菜籽等多物料的保质干燥。

五、应用情况

目前已在粮食收储、深加工、农业产后和种子加工等行业建设和应用 10 余套，在提升粮食干燥后品质、减少粮食产后损失、设备节能降耗减排方面效果显著。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

咸阳市高标准农田三原示范项目，集原粮接收、清理、烘干、储存和发放“五位一体”的粮食产后服务体系，采用大型连续式环保负压烘干机，天然气清洁能源供热，35%~40%高水分玉米一次烘干降水到储藏水分，平均烘干成本为 86.7 元/吨干粮，节能效果显著，废气排放符合当地环保要求。

八、成果合作方式

自行转化，提供成套设备和技术服务。

九、联系人及联系方式

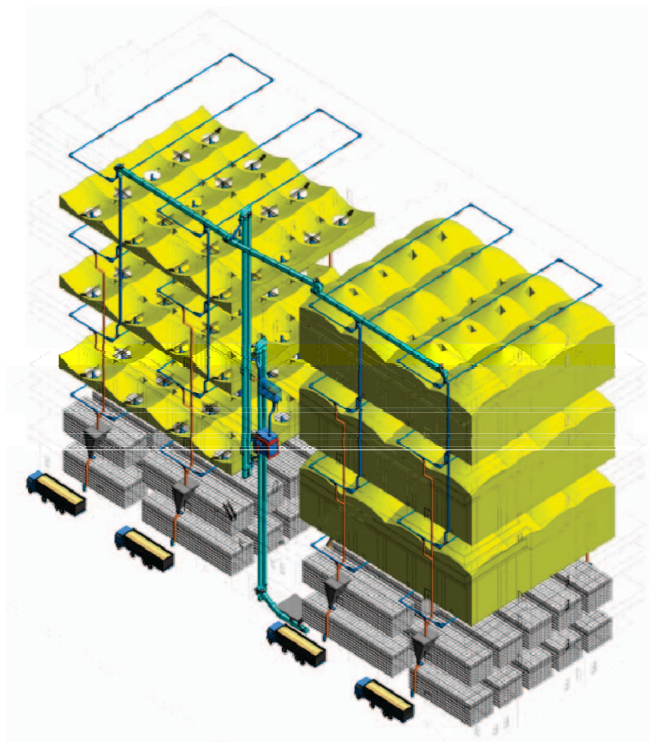
李云克，13592650183

管链式输送机技术与产品

一、成果来源及简介

本成果来源于 2022 国家重点研发计划项目“粮食物流多式联运高效衔接装备研发与示范”（2022YFD2100200）课题一“粮食多式联运高效衔接和港口大产量中转关键技术及装备研发”（2022YFD2100201）任务 3“散粮中转设施新型环保输送装备研发”（2022YFD2100201-03）。

中粮科工（河南）工程装备有限公司创新研发的大产量长运距管链式输送机，是散粮机械化进出仓作业的新型装备，开创了散粮进出仓工艺新模式。凭借卓越的技术创新性，先后荣获河南省及中国粮油学会科技进步奖 2 项，并获得 5 项国家专利授权。经权威机构成果评价，该产品属国内首创，技术水平国际领先。



管链式输送机进出仓结构布置图

二、成果技术内容和对行业的意义

1. 圆缺形刮板搭配套筒滚子链，阻力低，动耗小，实现大产量长距离输送。
2. 无动力链轮搭配防积料弧形耐磨槽，运行平稳、低噪声、低残留。
3. 水滴形出口+圆弧形闸板+气密压盖门实现低残留、低破碎、气密输送。
4. 管链机管道连接处、进出料口、穿墙处等各个位置均采用气密措施，保障储粮品质。
5. 管链式输送机产品自重轻，能耗小、密闭性能好，可实现多点进料和多点出料，布置形式灵活。
6. 广泛应用于散粮楼房仓、平房仓、浅圆仓及钢板仓，有效提升散粮进出仓作业效率，减少人工劳动强度，提升自动化进出仓作业水平。

三、成果技术指标及先进性

1. 首创大产量循环管链式散粮输送技术，最大产量 200 t/h，最长输送距离 200 m，作业粉尘排放浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ 。
2. 集成圆缺形刮板、多点链轮支撑、穿墙气密等技术。
3. 实现平房仓、楼房仓进出仓自动化作业。
4. 解决散粮楼房仓及平房仓进出仓作业效率低、机械化程度低的问题。
5. 实现散粮楼房仓机械化进仓和出仓作业。
6. 散粮低残留、低破碎、设备密闭性好，提升作业效率。
7. 降低人工劳动强度，安全环保，节约投资。

四、技术成熟度

技术已成熟，适用于全国楼房仓、平房仓、立筒仓的稻谷、小麦、玉米、大豆等粮食的机械化进出仓作业。

五、应用情况

截至目前，产品已成功销售 60 余台套，在广州市白云良田粮库、黄埔区属国有粮库、深汕粮食储备库、江西宜春樟树港区等项目实现规模化应用，获得客户好评，经济效益和社会效益显著，初步完成了新产品应用的市场培育。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

管链式输送机在“广州市白云粮食筹备管理有限公司良田粮库项目”楼房仓工程中安装应用 27 套，助力广东白云良田粮库完成收储工作，新闻联播报道肯定了管链机设备的良好性能及稳定性。

八、成果合作方式

技术推广。

九、联系人及联系方式

任守华，18236791610

移动式清理中心

一、成果来源及简介

该成果来源于中储粮集团公司自立项项目,由中储粮成都储藏研究院有限公司自主研发,主要应用于粮食入仓阶段高效、环保清理杂质。采用多级筛分、风选、磁选等多种清理技术,能够有效去除粮食中的杂质,提高清理效率和质量,其技术进步和应用拓展为粮食安全和环境保护带来了新的机遇和挑战。



二、成果技术内容及对行业的意义

1. 成果技术内容

移动式清理中心首次采用了“进料+均料+第一风选+圆筒清理+振动筛理+第二风选+重力沉降+脉冲除尘”的新集成工艺,“智能限量斗+计量皮带输送机+移动式清理中心”的粮食进仓系统多设备协同控制作业工艺;采用了独特的大面积双圆筒清理装置和高效振动清理装置,新型移动行走结构、筛网快换结构和高可靠除杂除尘抑尘装置的组合式新结构;创新开发了“一键”启停的方便快捷操控及设备运行关键部件的状态显示、故障提示、自动报警等功能。在经济技术方面,与市场上同类产品相比总体成本更低,后期使用移动式清理中心将产生明显经济效益。移动式清理中心处理量:稻谷为 30~60 t/h,小麦、玉米为 60~120 t/h;作业平均粉尘浓度 $\leq 8 \text{ mg/m}^3$ 。

2. 成果对行业的意义

相较于传统入仓设备，具有产量大、环保、清理效果佳，自动化程度高等明显优势，有效保障粮库绿色作业环境，赋能行业绿色发展，践行新时代“绿水青山”发展理念。

三、成果技术指标及先进性

目前该设备获授权发明专利 2 项，实用新型专利 5 项。

四、技术成熟度

该成果技术成熟度高，已具备向市场规模化推广的条件。

五、应用情况

该成果已示范应用。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

产品目标市场为有高含杂率粮食清理需求的仓储与加工企业；国内供需预测 100-200 套/年。该产品已初步在中国储备粮管理集团有限公司旗下多个分（子）公司开展应用与销售，其中，山东、湖北等地区主要开展应用试点与示范，累计在中央储备粮黄冈直属库、同江直属库等国内粮食仓储企业推广 30 余台套。已具备向市场规模化推广的条件。

八、成果合作方式

自行销售。

九、联系人及联系方式

毛根武，13880116694

基于生物质能源的粮食智能 清洁保质成套装备

一、成果来源及简介

本成果来源于 2022 年合肥市科技攻关项目“粮食干燥与低温保质成套技术与装备”（GJ2022QN02）课题、合肥科技特派员专项农业物质技术装备揭榜挂帅暨农机补短板项目“粮食高效清洁保质成套技术与装备”。



基于生物质能源的粮食智能清洁保质成套装备

二、成果技术内容和对行业的意义

针对传统粮食烘干存在谷物床层温度不均、能耗高、温度难控等问题，本团队研发的基于生物质能源的粮食保质干燥技术与装备，按需调控炭与热量比例，可实现热量高效利用，炭用于高值化应用，降低燃料投资成本；多通道双热媒烘干工艺，单位能耗降 5302kJ/kgH₂O，稻谷爆腰率增值<3%，效率高且燃料成本降 50%。

三、成果技术指标及先进性

（1）生物质燃烧设备产生的热解气是清洁能源，相比生物质直接燃烧产生的大量CO、NO_x、粉尘等有害气体，热解气（CO等大量可燃性气体）燃烧产生大量的热，同时无污染物排放。

（2）采用热水+冷风/热风双热媒替代单一热风热源，结合精准烘干过程控制，单位干燥能耗降至5302kJ/kgH₂O，稻谷爆腰率降至1.7%；鼓风风量缩减50%，同步实现风机设备投资与运行成本减半。

（3）多通道双热媒烘干工艺依托高效干燥与热水余热回收技术，较传统单一热风烘干，粮食干燥燃料成本降低50%。

四、技术成熟度

该技术已成功应用于长丰县、舒城、霍邱等企业，获客户认可。技术通过第三方检测、科技成果及农机鉴定，拥有多项发明专利，获合肥市三新产品认定、科技成果鉴定及农机推广证书。

五、应用情况

本产品现应用于长丰县朱巷镇“两强一增”综合农事服务中心项目基地。设备现场应用，获得客户充分肯定。产品完全符合产品定义、标准及质量要求，结构设计合理、技术先进、操作方便，各项指标和性能均达到生产要求，完全符合用户购买设备的预定目标。

截至目前，该装备还在扩大应用范围，在舒城县中堂农业和霍邱县春阳合作社两家粮食干燥企业进行了工程化应用阶段，该技术在粮食干燥领域具有良好的市场前景。未来三年，将通过加强与粮食加工企业合作、参加农业技术展会和研讨会、争取政府政策支持和补贴等方式，大力推广本技术。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

在安徽省六安市舒城县张母桥镇，当地粮食收储、烘干及大米加工大户采用本技术成果后成效显著：单个烘干周期内，生物质热源成本由原先的每吨36.5元大幅降至

18 元，降幅达 50.68%；同时，人工成本节省约 1 万元。

八、成果合作方式

技术服务、技术咨询、专利许可。

九、联系人及联系方式

张德，15375562620

高效汽车发放系统

一、成果来源及简介

本成果根据浙储粮发〔2023〕159号《浙江省储备粮管理有限公司关于进一步推进“省级储备粮库‘未来粮仓’综合应用示范”试点项目建设的通知》的要求，在原有汽车发放工位的基础上，通过新制的抑尘计量装置与监控定位系统，将精确的发粮吨位和准确的车辆定位能力相融合，解决了传统汽车发放系统经常出现超装或少装的问题，提升汽车发放效率和生产安全，使发粮数量更精确、车辆定位更准确、操作模式更标准，实现装粮车辆“最多跑一次”的目标。

二、成果技术内容和对行业的意义

成果主要技术内容为高精确度的汽车发放装置，在最大流量为500吨/小时的作业环境中，仍可达到2%以内的发粮误差。本成果对行业的意义在于拥有普遍的适配性，粮食陆路运输的环境下，不仅适配粮仓侧壁汽车发放、专用发放工作塔，同时可根据粮库实际需求在原有发放工位上进行改造适配，对于新老粮库都可使用。

三、成果技术指标及先进性

汽车发放适用流量 200-500 吨/小时的不同环境；
发粮精度可达 2%之内；
在发放过程中有一定的抑尘效果。

四、技术成熟度

本成果展示的高效汽车发放系统已形成成熟产品。

五、应用情况

高效汽车发放系统在浙江省储备粮管理集团舟山粮库有限公司以全面代替原有汽车发放工位。

六、成果转化造价及投资预算

以 500 吨/小时的流量为例，本系统单套造价约 5-8 万元。

七、成果应用案例

浙江省储备粮管理集团舟山粮库有限公司汽车发放工位采用两套本系统，经过为期半年的批量使用，技术工艺成熟、操作规范标准化，据统计，发粮效率提高 28%。

八、成果合作方式

技术咨询，合作研发。

九、联系人及联系方式

夏禹杰，13567699639

粮食密度测量配套设施

一、成果来源及简介

传统测量粮食密度方式通常需要人工搬运粮食样品，工作强度大且效率低下等问题，遂设计了粮食密度测量配套设施。该设备是专为大容器粮食密度测量而设计的配套设施，相较于库内传统测量方式，粮食企业能够有效提升测量效率和准确性，降低职工工作强度，确保工作环境的安全性，有助于提高企业的生产效率和管理水平，还能为粮食安全提供有力保障。



二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容及特点

该设备主要由两部分组成，流管和简易存料箱。流管由料斗和管子组成，料斗呈圆柱状，内径 30 厘米，高度约 30 厘米；管子为 PVC 材质，长约 4 米，不易附着灰尘，仓内粮食直接通过流管流入存料箱，不用通过人工搬运至大容器内。简易存料箱形似漏斗状，以铁皮为主要材料，上面呈长方形，长宽高分别为 1 米、1 米和 60 厘米；下方漏斗底端设有闸门，方便粮食存放和倾倒。存料箱下面由 4 条腿支撑，方便日常放置。

整套设施制作方便、一次成效。使用时只需将流管悬挂固定在仓库小门扶手处，借助叉车将简易存料箱置于流管下方。随即，职工从仓内将粮食倒入流管上方料斗，让粮食均匀流满存料箱。最后，叉车将存料箱放置于大容器上方，打开存料箱下方闸门即可均匀倒满大容器，完成大容器粮食密度测量工作。

2. 对行业发展的意义

该设备成本仅需 500 元左右，且利用单位闲置材料，既盘活了废旧材料的利用率，也减轻了职工工作量，避免职工上下楼梯的安全隐患，提高了工作效率。该产品技术目前在行业市场模仿成本和难度较小，工艺相对简单，具有潜在的市场竞争价值。

三、成果技术指标及先进性

该产品技术适用于大容器粮食密度测量工作，相较于库内传统测量方式，能够极大的减少职工的工作强度，避免职工搬运粮食上下楼梯的安全隐患，并且能够极大的提高工作效率。

四、技术成熟度

目前该技术产品开发与制作成本低（成本仅需 500 元左右）、制作简便、推广难度较小，能大大提高企业工作效率及减少安全隐患。

五、应用情况

该技术目前仅限于上海松江粮油购销公司下属油墩港粮库进行推广与应用，后续若存在相应市场需求，可结合厂家拓展该技术至本行业市场。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

该新工艺已在上海松江粮油购销公司下属油墩港粮库进行推广，得到了一线保粮队伍的一致认可，不仅减少了劳动力消耗，更是提高了单位的工作效率。

八、成果合作方式

合作方式可以包括技术服务、技术咨询等多种形式，根据合作双方的需求和利益进行灵活选择。

九、联系人及联系方式

徐超，13641904707

稻谷收购定等检测设备

一、成果来源及简介

本成果由数谱科技（浙江）有限公司自主研发，是针对粮食收储行业智能化、精准化发展需求而开发的创新产品，通过自动化流水线式检测作业实现对稻谷品质的快速精准检测，显著提升了粮食收购环节的工作效率和数据准确性。



二、成果技术内容和对行业的意义

设备涵盖杂质检测模块、水分检测模块、砷谷模块和精白模块等，可同步完成含水率、含杂率、出糙率等多项关键指标的自动化检测，检测效率较传统人工方法明显提升，且数据准确性更高。可以为粮食质量安全监管提供可靠技术支撑，推动粮食收购环节的标准化、数字化，促进粮食收储行业智能化升级。

三、成果技术指标及先进性

水分含量测定范围在 10%-20%之间，杂质含量测定范围在 0.5%-10%之间，出糙率测定

范围在 65%-85%之间。产品应用多指标同步检测技术，自动化流水线作业模式，配备智能数据分析系统，实行标准化检测流程，为粮食质量安全监管提供了可靠的技术支撑。

四、技术成熟度

已通过浙江省计量科学研究院计量认证、湖南省粮油产品质量监测中心国家标准适用性验证，适用团体标准《稻谷质量指标的快速测定 全自动检测法 TZJLSX 3.1-2024》，已完成实验室测试和现场验证，具备规模化生产条件。

五、应用情况

已在江苏省储备粮昆山库、上海市嘉定区粮食购销有限公司等多家单位进行试用，试用满意度较高，已产生多个订单。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价：70 万元/套。

投资预算：200 万元/年。

七、成果应用案例

稻谷收购定等检测设备的部署为上海市嘉定区粮食购销有限公司降低了 60%以上的人工成本，数据准确率较人工检测大幅提升，检测争议减少了 90%以上，用后反馈工作效率显著提升，检测结果客观公正，为粮食收购工作提供了可靠依据。

八、成果合作方式

技术融资、技术许可。

九、联系人及联系方式

林新光，18105768282

小型害虫筛选机

一、成果来源及简介

小型害虫筛选机是和田玉谷粮油储备有限责任公司在探索实践中发明的便于安装、操作简单、低成本的粮食筛虫机器。主要用于解决仓内害虫的繁殖和增长，保证原粮基本无虫粮。



二、成果技术内容和对行业的意义

小型害虫筛选机的主要内容

（1）操作便捷：该小型害虫筛选机采用三人一组模式操作，每小时清理虫粮 0.3 吨，除虫率达 95%以上。

（2）成本较低：整机材料为方钢、2mm 的铁皮、轴承、钢丝网等材质。

（3）结构简单：该小型害虫筛选机由 220/380V、0.75kW 的电机（三相电机）驱动，内置直径为 54cm 圆筒状过滤筛、害虫原粮分离输送通道等主要结构和其他支撑结构组成。

三、技术成果指标及先进性

无。

四、技术成熟度

无

五、应用情况

小型粮食害虫筛选机操作便捷，适配多种场景。无论是大型粮油仓储企业还是小型粮油加工厂都可以使用。在仓储场景中，工作人员只需将发热点的粮食，放入筛选机，就能快速筛出害虫。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

和田玉谷粮油储备有限责任公司应用结果表明，一旦粮堆温度超过 20℃粮堆部分点开始发热，可能出现害虫繁殖情况，及时使用小型害虫筛选机对发热点进行筛选，利用该设备已多次解决仓内部分粮温较高、出现害虫等问题，为公司挽回不少损失。

八、成果合作方式

无。

九、联系人及联系方式

张光亮，15199762009

马天宇，15199776804

移动式智能环保吸粮机

一、成果来源及简介

柏特移动式智能环保吸粮机系列产品，是“柏特粮食设备研究中心”重点开发的项目之一，是我司致力于采用气力输送，打造安全、环保、全智能无人化进出仓方案中的重要环节和重要设备之一。主要特点为同等能耗超国内外同类设备 50%的产量（产量 ≥ 80 吨/时，主机功率 37kw，产量 ≥ 120 吨/时，主机功率 55kw，产量 ≥ 150 吨/时，主机功率 75kw），集电瓶驱动驾驶行走、脉冲滤筒除尘、多级防堵、噪音低、破碎少、整机全智能傻瓜式操控系统等为一体，单人操控不挑人且可监测记录异常排除异常等。适用于粮食及颗粒料的进出仓、装卸车、翻仓、倒仓、卸船、卸火车装汽车等场景的智能化作业。解决了粮食及颗粒物料输送作业用工难、环境差、效率低、安全性等问题。



二、成果技术内容和对行业的意义

柏特智能环保吸粮机的成果主要技术内容为：（1）相比传统吸粮机能耗降低 50%以上；（2）破碎率控制到 $< 0.3\%$ ；（3）1 米外平均噪音 < 90 分贝；（4）采滤筒脉冲除尘技术，现场无扬尘、除降尘均匀稳定、降低了罗茨风机的磨损、保证了产量稳定不打折；（5）多级防堵

实现可持续工作；（6）电瓶驱动驾驶行走移机便捷；（7）全智能傻瓜式操作系统，单人移机操机且不挑人，系统可监测记录异常、排除异常等。

有效的解决作业线劳动力问题，单人操机智能化作业，降低劳动力使用需求，改变作业人员年龄结构，减少作业成本。脉冲除尘系统及组合消音技术，作业现场无扬尘、噪音低，改善了现场工作环境，解决环保问题。整机全智能操控，无需操作人员进去粮堆铲粮喂粮，防止粮食塌方发生埋人事故，安全系数高，解决了出仓安全问题。整机独有技术设计全智能操控的同时且能耗低、产量高、破碎少，让出仓智能、高效、低耗。

对粮食行业发展的意义：实现和推动粮食行业进出仓的无尘、低噪、安全、低耗、高效、单人到无人的自动化、智能化进出仓作业进程。增强粮食仓储、经营、加工等类单位的竞争力。

三、成果技术指标及先进性

主要成果技术指标：

（1）相比传统吸粮机能耗降低 50%以上（产量 $\geq$ 80 吨/时，主机功率 37kw，产量 $\geq$ 120 吨/时，主机功率 55kw，产量 $\geq$ 150 吨/时，主机功率 75kw）；

（2）破碎率控制到 $<0.3\%$ ；

（3）1 米外平均噪音 <90 分贝；

（4）采滤筒脉冲横向吹技术，现场无扬尘、除降尘均匀稳定（3-5 秒排一次）、降低了罗茨风机的磨损、保证了产量稳定不打折；

（5）四级防堵实现可持续工作；

（6）电瓶驱动驾驶行走移机便捷；

（7）触摸屏+PLC 可编程全智能傻瓜式操作系统，单人移机、操机且不挑人，系统可监测记录异常、排除异常等；

（8）产品现拥有相关发明专利 1 项、实用新型专利 9 项、外观专利 1 项、软件著作权 1 项。

四、技术成熟度

该设备成果已经完成了设计、试验、市场应用反馈、技术升级等阶段，现设备成果已经具备量产能力，进行市场渠道建设营销阶段。

五、应用情况

该设备在全国各地中储粮直属库、地方粮库、仓储企业等进行市场应用。代替了传统扒

粮机出仓的作业形式，主机功率 55kw 吸粮机机型出仓装车产量约为 120-130T/h（小麦）、90-100T/h（稻谷）。有效的改善了现场的作业环境，改变了从业人员的结构群体，减少劳动力，提高现场作业效率，降低作业成本。实现了操作线上无尘、无人、高效、低耗、安全、智能化作业状态。

六、成果转化造价及投资预算

该设备成果自 2017 年立项研发以来，前后进行产品研发、升级、市场验证、市场推广等转化投资约 5000 万元。现成果量产及市场渠道建设营销投资约 3000 ~ 5000 万元。

七、成果应用案例

已服务中央储备粮、地方粮库、种子公司、农业公司、铁路物流等各类储粮机构或单位、经营收储、加工、种植、运输等多个省市的百多家企业，得到一致好评，设备每到一处，都被争相使用。

八、成果合作方式

技术融资、市场推广、代理经销等。

九、联系人及联系方式

胡剑云，18800622600

仲光建，13327856577

无动力旋转布料设备

一、成果来源及简介

成果来源于高大楼房仓仓顶机械化入粮对节能、安全、减员、高效的实际要求，无动力旋转布料设备适用于散粮入仓作业，其安置于仓顶下料口位置。无需外部动力即可驱动旋转布料机构，实现节能和安全的目标；多点布粮和旋转功能可确保粮食均匀分布，减少人工平仓作业，实现减员目标；最大输送量可达 300t/h，入粮速度快，实现高效目标。

二、成果技术内容和对行业的意义

成果内容：无动力布粮：利用粮食自然散落与流动，无动力布粮器无需外部动力即可驱动旋转布料机构，实现绿色、安全、节能、环保的布粮过程。均匀布粮：通过中部导槽开口设计，实现多点布粮，有效解决作业中自然落料导致的粮面高差大问题，确保布粮范围内粮食均匀分布。降低粮食损耗：进粮过程中多点布粮，有效降低因高差过大引起的粮食损耗、破碎。提升品质：进仓作业时，均匀分布的粮面能大幅减少杂质聚集，提升粮食的整体储存品质。粮食计量：能够对进仓粮食数量估算计量。

行业意义：大幅减少平粮工作需求，显著降低劳动强度，提高作业效率，无动力设计能够大幅节约成本，显著减少进粮过程中的安全隐患。

三、成果技术指标及先进性

成果技术指标：最大转速：5r/min，最大布料半径：2m，输送量：300t/h（稻谷），出料口：2个，出料管可快速拆接。

先进性：设备置于仓顶下料口位置，基于粮流作为推动力，具有旋转布料的功能。可以实现粮食在设定半径内均匀落料，降低入仓后平仓工作量，布料作业无需动力，达到节能、安全、减员、高效目的。

四、技术成熟度

无动力旋转布料设备已形成产品。

五、应用情况

无动力旋转布料设备在浙江省宁波市粮食储备库开展了稻谷入库的实仓示范应用工作，无动力旋转布料设备在示范应用期间，通过皮带机和料斗给无动力旋转布料设备供料。根据实际应用统计情况，无动力旋转布料设备最大转速可达 5r/min，最大布料半径 2m，最大输送量可达 300t/h。设备整体运行平稳，入粮无需外部动力，布料均匀，实现了绿色、安全、节能、环保的目标。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

研发的无动力旋转布料设备在浙江省宁波市粮食储备库开展了稻谷入库的技术集成示范应用，可以实现粮食在设定半径内均匀落料，降低入仓后平仓工作量，布料作业无需动力，达到节能、安全、减员、高效目的。

八、成果合作方式

项目合作开发、技术服务等。

九、联系人及联系方式

丁孝银，18574167240

高水分易煮萌芽全谷物米加工技术

一、成果来源及简介

项目成果来源于公益院所基本科研业务费项目“全谷物糙米萌芽特性及湿态应用开发研究”(ZX1932)和“十四五”国家重点研发项目“米制方便主食加工原料适用性评价及修饰改性研究”(2021YFD2100201)。



高水分易煮萌芽全谷物/杂粮米



高水分易煮萌芽全谷物米加工技术成果可实现高水分易煮全谷物米在冻藏、冷藏、常温下流通。该成果集成内外源酶处理技术、湿热适度灭菌控酶、淀粉适度糊化技术及速冻、电子束辐照、热压等灭菌控酶技术，建立了高水分萌芽全谷物米加工关键技术，实现了高水分易煮萌芽全谷物/不易煮杂粮米常温、冷藏、冻藏保鲜，多场景、多途径食用全谷物/不易煮杂粮米，该成果技术将解决民众对全谷物米“想吃吃不上”、“想吃不好吃”、“想买买不到”等难题，开发的高水分萌芽全谷物米水分含量大于 $\geq 25\%$ ，米粒亮泽、谷香味浓郁、易松散、易蒸煮、口感好，可实现冻藏保鲜 6 个月、短期常温保鲜 1 个月、常温保鲜 6 个月。

二、成果技术内容和对行业的意义

针对全谷物米“想吃吃不上”、“想吃不好吃”、“想买买不到”等问题，该成果采用活性新鲜谷物经清选、经或不经生物酶浸泡、经适度萌芽、控水、湿热适度灭菌控酶、淀粉适度糊化，及速冻、电子束辐照、热压等灭菌控酶保鲜，建立了高水分易煮萌芽全谷物米加工关键技术，实现了高水分易煮萌芽全谷物/杂粮米常温、冷藏、冻藏保鲜，多场景、多途径进入百姓餐桌，加快提高全谷物消费水平，为践行“粮食节约行动”，推动“国家全谷物行动计划”，提升企业健康升级，推动区域高质量发展，改善民众健康膳食结构具有重要意义，将产生显著的经济效益和社会效益。

三、成果技术指标及先进性

该成果申请发明专利“一种高水分易煮萌芽全谷物米的保鲜加工方法（202110527488.3）”、授权发明专利“一种可常温储藏的湿态萌芽全谷物米的制备方法”（ZL202210247242.5），共计 2 件，可实现高水分易煮萌芽全谷物/杂粮米常温、冷藏、冻藏保鲜，多场景、多途径食用全谷物/不易煮杂粮米，开发的高水分萌芽全谷物米/杂粮米水分含量大于 $\geq 25\%$ ，米粒亮泽、谷香味浓郁、易松散、易蒸煮、口感好，可实现冻藏保鲜 6 个月、短期常温保鲜 1 个月、常温保鲜 6 个月，将解决民众对全谷物米“想吃吃不上”、“想吃不好吃”、“想买买不到”等难题。国内装备成熟，生产线易组装，该技术成果可实现辐射推广。

四、技术成熟度

该成果已开展中试放大试验，技术成熟，可实现辐射推广。

五、应用情况

该成果将应用于开发全谷物燕麦奶系列产品、全谷物米饭、全谷物无菌米饭等产品，以

期缩短社区半径，以中小包装进社区市场、商超，大包装进入机关食堂、中央厨房等。

六、成果转化造价及投资预算

以年产 5000 吨高水分萌芽全谷物米产品为例，装备投资约 500 万元，年收益过亿元。

七、成果应用案例

该成果已应用于“佳禾食品工业股份有限公司”，开发全谷物燕麦奶系列产品，布局开发全谷物无菌米饭。

八、成果合作方式

技术许可。

九、联系人及联系方式

谭斌，13261437257

谷物加工副产物生物酶改性技术及 功能性配料加工技术

一、成果来源及简介

项目成果来源于国家“十三五”重点研发计划课题“全麦粉加工与品质改良关键技术装备研究与示范”(2018YFD0401002)、公益院所基本科研业务费项目“全麦挂面品质改良关键技术研究”(ZX1716)、“全麦食品色泽影响因素及调控研究”(ZX1729)以及“十三五”国家重点研发计划课题“全谷物糙米粉食制品加工共性关键技术研究与示范”(2017YFD0401103)、“全谷物/多谷物米饭高效生产关键技术”(2018YFD0400802-3)、“十四五”国家重点研发计划课题“米制方便主食加工原料适用性评价及修饰改性研究”(2021YFD2100201-2)。

谷物加工副产物生物酶改性技术及功能性配料加工技术成果是以谷物加工副产物麸糠为原料,集成“柔性分层磨削技术”、“稳态化灭酶-风味-细腻调控技术”、“半固态生物酶靶向技术”、“护色杀菌”等技术,去除麸糠不良风味、提升细腻口感,构建了谷物加工副产物生物酶改性技术及功能性配料加工关键技术,开发高水分活性谷物皮系列产品。该产品水分含量 $\geq 50\%$,具有生物活性成分高,营养价值高,甜香、谷香风味浓郁、口感细腻、胶黏状态及耐存储的特点。采用独立包装,在制作全谷物食品时,易与水搅拌混匀,回填精制米面原料粉中,拓展了全谷物食品配粉加工方式。该技术回填制备的 $\leq 50\%$ 全谷物面包具有海绵状组织、甜香、谷香味浓郁、口感细腻,不易回生等特点。



活性谷物皮泥



全谷物面包、高纤发酵挂面、高纤曲奇饼干



二、成果技术内容和对行业的意义

该成果集成了“柔性分层磨削技术”、“稳态化灭酶-风味-细度调控技术”、“半固态生物酶靶向技术”、“护色杀菌”等技术，构建了稳态化高活性谷物皮泥加工关键技术，开发了高纤、细腻、谷香味浓郁、稳态化的功能性配料。该配料采用独立包装，将其在全谷物食品制作时回填入精制米面中，拓展了全谷物食品加工用全谷物原料的新型配粉方式。该配料作为馅料可提升果酱、豆馅等的营养功能活性。该成果解决了年产量约 5000 余万吨小麦麸胚、米糠、玉米皮等粮食加工副产物，由于麸糠味重、纤维质地坚韧、口感粗糙、多不饱和脂肪酸含量高、内源酶活高，易发生哈败、不易储存，主要用于饲料的问题，实现了食品化高值利用，践行了“粮食节约行动”、“国家全谷物行动计划”，为提升企业健康升级，推动区域高质量发展，改善民众健康膳食结构具有重要意义，将产生显著的经济效益和社会效益。

三、成果技术指标及先进性

该成果申请发明专利、实用新型共计 7 件，其中发明专利“一种小麦活性麸胚泥的加工方法和应用”(202311063434.1)、“一种活性米糠泥的加工方法及应用”(202311672285.9)、“一种玉米皮活性胶团的加工方法和应用”(202311061728.0)、“一种双螺杆挤压机、谷物加工装备及谷物加工方法”(202410493564.7)、“一种米糠的精准分级加工方法与装置”(202210959061.5)等共计 5 件；授权实用新型专利“一种碾米机”(ZL202222101347.8)、“一种双螺杆挤压机、谷物加工装备”(ZL202420854241.1) 2 件。

以玉米皮活性胶团举例，该功能性配料膳食纤维含量 23.2g/100g，能量 558kJ/100g，碳水化合物含量 14.6g/100g，脂肪含量 1.3g/100g，戊聚糖含量达 15.43%，阿拉伯糖含量为 1.25%，叶酸含量 35918μg/100g，属于较低能量和碳水化合物含量，高膳食纤维、低脂肪来源的食品；钾、磷、镁、铁、铜、锰的 NRV%分别为 15%、33%、26%、108%、22%、35%，可宣称是钾、镁、铜来源，富含磷、铁、锰的产品。经该技术处理，反式阿魏酸、对羟基肉桂酸、香草醛、芥子酸、香草酸、丁香酸、咖啡酸、对羟基苯甲酸、苯甲酸等分别提高了 40.80%、26.83%、10.90%、22.86%、25.46%、28.98%、30.92%、49.29%、24.17%。该产品水分含量 $\geq 50\%$ ，具有生物活性成分高，营养价值高，甜香、谷香风味浓郁、口感细腻、胶黏状态及耐存储的特点。采用独立包装，在制作全谷物食品时，易与水搅拌混匀，回填小麦粉等原料粉中，拓展了全谷物食品配粉加工方式。该技术回填制备的 $\leq 50\%$ 全谷物面包具有海绵状组织、甜香、谷香味浓郁、口感细腻，不易回生等特点。

四、技术成熟度

该成果已开展中试放大试验，技术成熟，可实现辐射推广。

五、应用情况

成果已应用于开发全谷物或高纤面包、馒头、面条、饼干、米线、面皮、米糕、烧饼、豆包，以及豆馅等。

六、成果转化造价及投资预算

以年产 100t 生产线为例，以 1kg 谷物皮泥加工 5kg 全麦面包，谷物皮泥原配料成本 1 元/kg（不包括能源消耗成本），全麦面包定价 20 元/kg 计，1kg 谷物皮泥价值近 20 元，年产值 200 万元，利润大幅提高。

七、成果应用案例

成果应用于合作企业“谷道粮心（天津）食品有限公司”，开发全麦豆包、高纤全麦豆包、全麦烧饼等产品。

八、成果合作方式

技术许可。

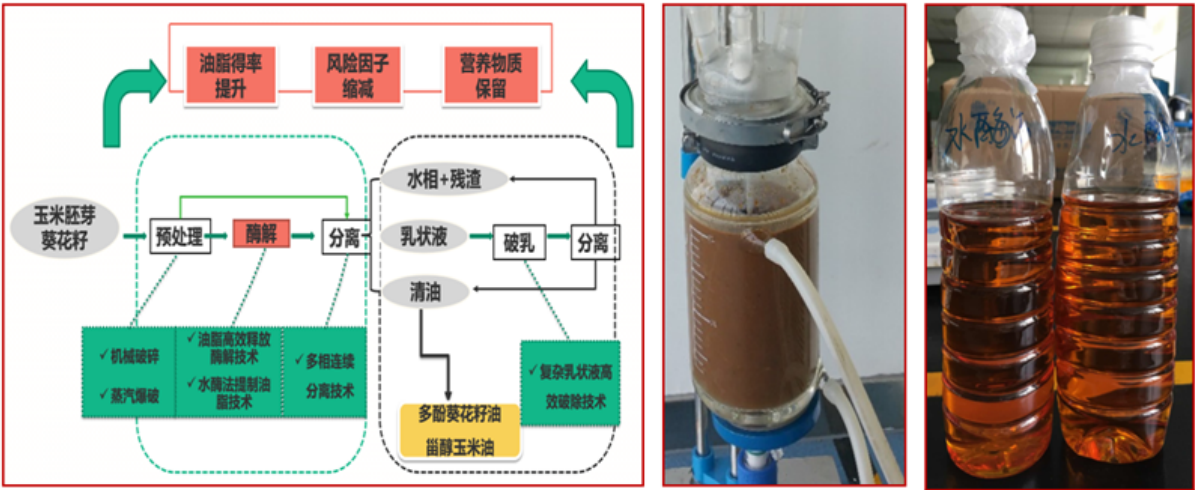
九、联系人及联系方式

谭斌，13261437257

粮油适度加工综合利用技术及智能装备研发与示范

一、成果来源及简介

该成果由河南工业大学粮油食品学院科研团队研发，针对小麦、玉米胚芽等大宗粮食油料存在过度加工、缺少精准适度加工专业化智能装备等“卡脖子”问题，在国家“十三五”重点研发计划项目支持下，创制了电子粉师、基于 MYTA 技术的剥刮率及小麦粉质量自动调节系统、玉米胚芽稳态化处理、玉米胚芽适温压榨制油及适度精炼、玉米胚芽油/葵花籽油绿色加工与副产物综合利用等关键技术 10 余项，研制专业化智能装备 20 台/套。



玉米胚芽和葵花籽生物制油、酶法脱胶和副产物综合利用关键技术

二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容

- (1) 电子粉师技术：实现小麦粉加工过程的精准控制。
- (2) MYTA 技术：自动调节剥刮率和小麦粉质量，提升加工精度。
- (3) 适温压榨制油技术：降低能耗，提升油品质量。
- (4) 玉米胚芽稳态化处理：优化胚芽处理工艺，减少营养流失。

2. 行业意义

- (1) 解决粮油加工过程中过度加工导致的营养流失和资源浪费问题。
- (2) 推动粮油加工产业向智能化、绿色化、低碳化方向发展。
- (3) 满足消费者对“绿色、营养、健康”食品的需求，提升产品附加值。

三、成果技术指标及先进性

1. 技术指标

小麦粉加工精度、玉米胚芽得油率、副产物综合利用率、智能装备能耗。

2. 先进性

技术指标达到国际先进水平，特别是在绿色加工和副产物利用方面表现突出。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

该成果已在多家粮油加工企业推广应用。

六、成果转化造价及投资预算

专利实施许可费用 50 万元+销售提成 10%。

七、成果应用案例

该成果已在多家粮油加工企业推广应用，包括中粮集团、益海嘉里集团等，用于小麦粉、玉米胚芽油等产品的技术升级。应用结果显示，产品品质显著提升，资源利用率提高，市场反馈良好。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发/中试试验/技术融资。

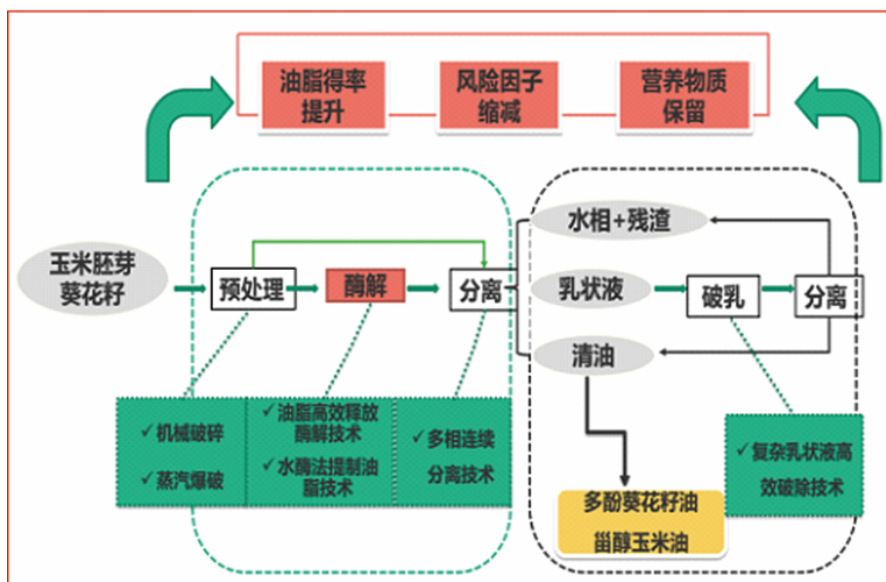
九、联系人及联系方式

吴瑞琪，0371-67758602，kjc@haut.edu.cn

玉米加工增值转化技术开发与综合利用

一、成果来源及简介

该成果由河南工业大学科研团队研发,针对玉米胚及其制油生产中真菌毒素的安全问题,以及饲料质量安全检测控制的关键技术瓶颈,开发了玉米胚及其制油生产中真菌毒素控制和脱除关键技术、玉米胚芽适度加工与综合利用技术。通过技术创新,解决了玉米加工过程中的真菌毒素安全问题,降低了加工助剂的使用量,提升了饲料质量安全水平,保障了动物性产品的安全供给,推动了饲料行业的全面升级。



二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容

(1) 真菌毒素控制与脱除技术:优化了淡碱蒸胚消除技术和臭氧熏蒸法消除技术,解决了玉米胚和玉米油加工过程中的真菌毒素安全问题。

(2) 玉米粕中真菌毒素醇洗脱除技术:使粕中 ZEN 和 AFB1 脱除率分别达 80%和 75%以上, DON 脱除率接近 100%,真菌毒素残留量均明显优于国标限量。

(3) 玉米胚芽稳态化处理技术:优化了玉米胚芽的预处理工艺,提升了胚芽油的得率和质量。

2. 行业意义

- (1) 解决了玉米加工过程中真菌毒素的安全问题，提升了玉米油和玉米粕的质量。
- (2) 完善了饲料质量安全监管技术体系，保障了动物性产品的安全供给。
- (3) 实现了饲料生产的节本降耗、提质增效，推动了饲料行业的全面升级。

三、成果技术指标及先进性

1. 技术指标

ZEN 和 AFB1 脱除率、DON 脱除率、加工助剂的使用量、玉米粕中蛋白含量、粕的色泽、风味及口感。

2. 先进性

技术指标达到国际先进水平，特别是在真菌毒素脱除和蛋白含量提升方面表现突出。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

该项目技术可应用于油脂加工企业及饲料加工企业。

六、成果转化造价及投资预算

专利实施许可费用 50 万元+销售提成 10%。

七、成果应用案例

该项目技术可应用于油脂加工企业及饲料加工企业，可显著提升油脂加工的综合效益，总体排污水平降低 25%，吨产品能耗和水耗分别降低 15%和 10%。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发/中试试验/技术融资。

九、联系人及联系方式

吴瑞琪，0371-67758602，kjc@haut.edu.cn

菜籽油精准化适度加工智能工厂 关键技术研究与应用

一、成果来源及简介

本项目成果源于一套严谨递进的创新链条，其核心逻辑完整映射于“调研—攻坚—集成—优化—转化”的五阶流程。项目团队以工厂实地调研为起点，深入工厂，系统梳理出高油酸菜籽加工中存在的技术瓶颈；基于问题清单，技术人员采用“靶向拆解、分步验证”策略，随后针对痛点分步骤实施技术改造，通过“边突破、边验证”的方式逐步攻克技术难点并投入实际应用，在积累局部优化经验后，进一步整合资源完成技术的整体开发。此后通过与湖北荆品油脂有限公司共同研发，完成规模化生产验证，持续优化系统稳定性与生产效率，最终落地于湖北荆品油脂有限公司高油酸菜籽项目中。

二、成果技术内容和对行业的意义

运用智能化装备和信息系统集成智能化控制替代人工，从而摆脱原有工艺中由于操作工个人素质和工作状态所产生的不确定性和低效率；将加工技术统一在智能工厂数字平台下进行集成创新，实现高油酸菜籽油加工新型技术的突破，以数字化引擎打造高油酸菜籽油加工核心技术，生产出满足消费者需求营养又健康、风味及感官优良的功能性食用油。

依靠数字化智能工厂构建数据库，利用数据库系统数据采集和分析，快速获取相关数据指标和产品质量指标，提高管理效率和产品品质精细化管理水平；依靠数字化智能工厂建立经验库、知识库和专家库，对生产加工检验等经验技术的持续积累和沉淀，形成企业无形资产，为产品发展和产业转型升级方向提供决策参考依据。

对行业的意义：

1. 改造升级：对优质菜籽油加工技术进行改造升级，提高生产技术水平。
2. 减少依赖：满足国内市场对于中高端食用植物油的需求，可减少对进口食用油的依赖。
3. 保障粮油安全：能够保障国家粮油战略安全。
4. 可持续发展：有助于我国油料加工产业的可持续发展。

5. 精准适度加工：改变原有过度精炼的加工工艺，推行适度加工理念，减少对高油酸菜籽油的炼耗，通过建立智能工厂，运用数字化、可视化、信息化技术赋能传统榨油、精炼工艺，实现精准适度加工，实现高油酸菜籽油加工节能降耗、减少产品营养价值的流失、降低塑化剂含量、稳定产品质量。

6. 技术整合：帮助粮油加工企业在生产能力、产品品种、资源利用及管理技术等方面进行整合，支持一批类似中型粮油加工企业进行技术改造，推广和促进采用先进适用的技术装备，实现粮油资源的合理利用，降低损耗，提高生产效益。

7. 推动菜籽产业升级：推动湖北菜籽主产区的产业升级方面，推动高油酸菜籽产品品种、资源利用等方面进行整合，实现粮油资源的合理利用，利于农民增收、乡村振兴战略实施，满足国内市场对于中高端食用植物油的需求，保障国家粮油战略安全，有助于我国油料加工产业的可持续发展。

三、成果技术指标及先进性

高自动化，精准控制加工过程中工艺参数，降低损耗，降低生产成本；优化工厂管理，实现智能化、全方位全程监控，建立高油酸菜籽油精准化、适度加工的专有数据库。

物耗降低：基于专有数据库，系统自动适应和匹配原料品质。精炼率提高 1%以上。

能耗降低：精准控制加工过程中工艺参数，蒸汽节能 14%、吨电耗降低 5%。

高自动化：通过智能数字化平台，菜籽压榨、调质设备，集压力温度控制系统、油渣自动清理和回榨机构一体化，压榨饼残油小于 13%。

节省人工：建立关键设备在线控制与 APP 远程监控耦合的产品质量管理体系，使生产人员大量减少。

四、技术成熟度

技术已成熟，整合国内外油脂现有先进技术，通过智能数字化平台，建立关键设备在线控制与远程监控；大幅提升运行自动化水平；优化工厂管理，建立高油酸菜籽油精准化、适度加工的专有数据库，自动适应和匹配原料品质、烘干储存、调质、压榨、精炼工艺参数，减少损耗，提高产品品质及稳定性。

五、应用情况

目前已应用于湖北荆品油脂有限公司高油酸菜籽项目。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果应用案例

湖北荆品油脂有限公司高油酸菜籽项目投资 1.8 亿元进行高油酸菜籽油加工生产线的改扩建工作，占地面积 128 亩。主要建设项目有：新建原料烘干塔、原料预处理、预榨、浸出、精炼、锅炉、机修、包装等车间、品质检验中心、污水处理系统、消防安全系统、仓储物流系统和信息总控中心。

八、成果合作方式

技术服务。

九、联系人及联系方式

李振兴，13986143380

蒋守业，18086681158

大豆多层次精深加工关键技术创新 与产业化应用

一、成果来源及简介

本成果来源于 10 项国家级及省部级科研项目，包括：安徽省科技重大专项“豆制品深加工及产业化关键技术研究与应用”（15CZZ03096）、国家科技部星创天地项目“八公山豆制品星创天地”（国科农[2018]110 号文）、国家重点研发计划子课题“腐乳的安全、品质与风味的代谢调控技术研究”（2018YFD0400404）、国家重点研发计划子课题“传统豆制预制调理食品的质构、风味及营养调控技术”（2018YFD0400601）、国家自然科学基金“质子化诱导芸豆凝集素蛋白中间态与致敏性的构效关系研究”（31701524）等。团队在国家与省部级项目（国拨经费 935.3 万元）支持下，系统开展大豆蛋白、油脂及副产物精深加工关键技术研究，突破行业技术瓶颈，助力国产大豆加工占比提升。

二、成果技术内容和对行业的意义

技术内容：大豆蛋白加工：通过降低大豆过敏原活性并构建专用蛋白酶高效表达菌株，开发出大豆蛋白仿生肉及高品质茶干，显著改善腐乳“白斑”问题（发生率 $\leq 1\%$ ），并利用双霉菌协同发酵技术提升腐乳氨基酸分布均衡性；大豆油脂加工：优化脱胶脱蜡工艺使油脂得率提高至 98.5%，联产油脚料制备生物柴油（转化率 $\geq 95\%$ ）；副产物综合利用：提取豆渣膳食纤维并发酵生产红曲色素、纤维果醋，豆粕水解制备高营养蛋白肽（增值率 300%），应用凹凸棒与生物吸附剂处理高盐废水（COD 去除率 $\geq 95\%$ ）。行业意义：推动国产大豆加工技术升级，支撑《大豆振兴计划》实施，减少对进口大豆依赖以服务国家粮食安全战略，实现豆制品全产业链资源高效利用，减少环境污染。

三、成果技术指标及先进性

技术指标与先进性：在大豆蛋白加工领域，实现过敏原活性降低 85%，腐乳白斑发生率 $\leq 1\%$ （显著低于行业平均 $\geq 15\%$ ），仿生肉蛋白含量 $\geq 90\%$ ；大豆油脂加工技术使油脂得率提升 12%，生物柴油转化率 $\geq 95\%$ ，功能油脂不饱和脂肪酸含量提高 20%；副产物综合利用方

面，豆渣纤维提取率 $\geq 85\%$ ，蛋白肽产率提高 40%，废水 COD 去除率 $\geq 95\%$ 。经孙宝国、陈坚等院士专家组评价，技术整体达到国际先进、国内领先水平。

四、技术成熟度

本成果获授权发明专利 15 件、实用新型 21 件，发表论文 60 篇（SCI36 篇，JCR-1 区 22 篇），登记科技成果 13 项，经济和社会效益显著。技术已实现产业化应用，形成大豆蛋白、油脂、副产物综合利用三大技术体系，技术成熟度达规模化推广阶段。

五、应用情况

本项目围绕大豆多层次精深加工技术，以及大豆油脂、生物柴油、高值蛋白肽等产品，实现全产业链增值。通过技术升级，每吨大豆加工增值达 6785 元，增值率 60.4%，显著高于传统加工模式。推动国产大豆加工技术升级，减少进口依赖（国产大豆加工占比提升至 17%）。通过全产业链资源高效利用，年处理豆渣 10 万吨、废水 50 万立方米，降低环境污染。企业获评高新技术企业、国家地理标志保护产品等资质，带动行业技术进步，助力乡村振兴与农业可持续发展，服务“国内国际双循环”战略。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

案例 1：安徽八公山豆制品有限公司

技术应用：双霉菌协同发酵技术攻克腐乳“白斑”难题，结合豆渣纤维提取技术开发红曲色素及豆渣饼干。

成效：腐乳白斑发生率由 15%降至 0.5%，氨基酸均衡性提升 18%；豆渣饼干年产量 30 吨，新增产值 1920 万元/万吨大豆。

案例 2：中粮粮油工业（巢湖）有限公司

技术应用：优化脱胶脱蜡工艺提升油脂得率至 98.5%，联产油脚料制备生物柴油。

成效：油脂加工综合收益提高 12%，生物柴油年产量 5 吨/万吨大豆，新增产值 35 万元，废水处理达标率 100%。

案例 3：采石矶食品有限公司

技术应用：利用豆渣发酵生产纤维果醋，结合凹凸棒吸附技术处理高盐废水。

成效：豆渣利用率达 85%，废水 COD 去除率 $\geq 95\%$ ，年减少废弃物排放 90%。

八、成果合作方式

技术转让、合作开发、技术服务（授权发明专利 15 件、实用新型 21 件）。

九、联系人及联系方式

李兴江、何述栋，18919653872，lixingjiang@hfut.edu.cn

甘油二酯油酶法生产关键技术

一、成果来源与简介

本成果来源于国家自然科学基金项目（22378161 和 31701559）和江苏省自然科学基金项目（BK20150137）。针对目前甘油二酯酶法生产工艺复杂、酶法生产成本高等问题，项目团队通过技术创新和集成，经济高效地实现了不同纯度甘油二酯油的量产，为高品质油脂走进千家万户奠定坚实基础。目前，项目团队已申请甘油二酯相关国家发明专利 16 项，其中授权专利 11 项，其技术成果获中国商业联合会特等奖。

二、成果技术内容和对行业的意义

最新数据显示，我国成年人超重肥胖率已超过 50%，且中国人群血脂异常人数超 4 亿人，肥胖及高血脂不仅仅是个人问题，它已经上升为国家和社会共同关注的公共卫生挑战。甘油二酯具有降血脂、降尿酸和体重控制等功效，甘油二酯酶法制备关键技术的突破将助力“健康中国 2030”，对控制居高不下的超重肥胖率具有重要意义。

为研发高品质的系列甘油二酯油，项目团队开发了甘油二酯酶法制备关键技术生产 40% 和 50% 的甘油二酯油，副产物综合利用关键技术生产 60% 和 80% 的甘油二酯油，脂肪酶活性调控关键技术进一步降本增效，以及甘油二酯油产品质量安全控制技术抑制缩水甘油酯和氯丙醇酯的生成等。

三、成果技术指标及先进性

1. 开发出高活性、高选择性脂肪酶。每生产 1 吨 50% 含量甘油二酯油，酶成本小于 600 元；每生产 1 吨 80% 含量甘油二酯油，酶成本小于 2500 元。
2. 缩水甘油酯含量小于 0.6 mg/kg，氯丙醇酯含量未检测，优于欧盟等国家标准。
3. 原料利用率 90% 以上，实现副产物综合利用，废物排放少，无废水排放。

四、技术成熟度

项目团队充分考虑了技术的可行性和实用性，确保了技术的稳定性和可靠性，已成功应用于生产实践中。

五、应用情况

该技术已经在国内企业得到应用，其产品质量指标符合企业标准和相关国家标准。

六、成果转化造价及投资预算

投资预算根据产量和二酯含量而定，具体面议。

七、成果应用案例

该技术成果已在国内多家企业进行应用，建成每天 5 吨的二酯油生产线。

八、成果合作方式

技术开发、技术转让/许可、技术服务等。

九、联系人及联系方式

王小三，18706189685

微胶囊技术改善青金桔籽油品质 及新型固体饮料开发

一、成果来源及简介

成果来源于海南省属科研院所技术创新专项项目“微胶囊技术改善青金桔籽油品质及新型固体饮料开发”(jscx202034)。项目针对青金桔籽油味苦、功能营养物质易降解的难题,采用包埋技术对其进行微胶囊化处理。经此处理,不仅解决了味苦和易降解问题,还让青金桔籽油更便于使用、运输与保存,突破了加工局限性,拓展了产品开发应用空间。

二、成果技术内容和对行业的意义

青金桔籽油味苦、功能营养物质易降解等问题,限制其进一步开发利用。本项目通过对壁材的筛选、微胶囊制备方法的比较、微胶囊制备工艺的优化等,确定青金桔籽油微胶囊最佳制备工艺参数,研究青金桔籽油微胶囊特性,阐明青金桔籽油微胶囊释放动力学及氧化稳定性,预测其货架期,以改善青金桔籽油味苦、功能营养物质易降解的问题。在此基础上,以青金桔籽油微胶囊为主要原料,开发出一款新型功能性固体饮料,填补青金桔籽油相关产品不足的问题。

本成果的推广应用将有力提高青金桔的附加值,增强其市场优势,同时高效化解了加工废渣导致的环境污染与资源浪费问题。为青金桔籽油产品发展筑牢了根基,开拓出新的产业增长点,推动青金桔产业链步入良性循环,为热带特色高效农业的持续发展注入强劲动力,对产业升级和区域经济发展意义重大。

三、成果技术指标及先进性

(1) 青金桔籽油最佳制备方法喷雾干燥法制备的微胶囊。该微胶囊包埋率达 84.33%,载油率为 23.8%,平均粒径 238.56 nm,分散系数(PDI)0.26。其表面柠檬苦素类含量为 0.0003%,酸价为 1.5 mg KOH/g,过氧化值为 8.1 meq/kg,水分及挥发物占为 1.23%。热稳定性测试显示,在低于 200 ℃环境下,微胶囊性能稳定,符合食品加工的温度需求。

(2) 喷雾干燥法制备的青金桔籽油胶囊货架期在常温(25 ℃)条件下,真空包装 391.68 d,

非真空包装 285.84 d。

(3) 青金桔籽微胶囊固体饮料的水分为 1.22%，润湿性为 51 s，分散性为 46 s，溶解度为 98.58%。固体饮料颗粒细腻，水分含量低，具有良好的溶解性，同时利于保存。

四、技术成熟度

成功获得了“一种营养固体饮料及其制备方法”(CN115624124B)国家发明专利一项。

五、应用情况

目前整体技术还未转让及应用。

六、成果转化造价及投资预算

根据成果转化的实际情况测算。

七、成果应用案例

尚无。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可、合作研发等多种方式进行合作。

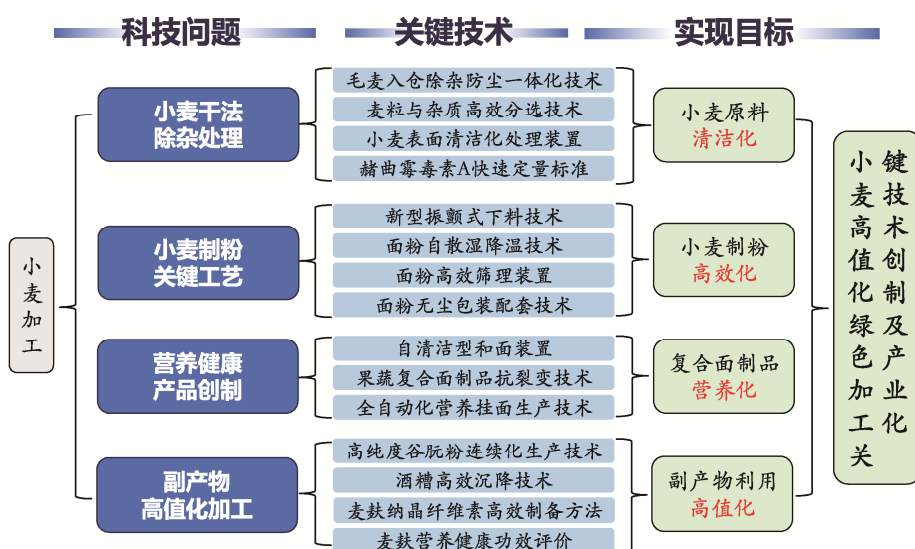
九、联系人及联系方式

王涛，13876210381

小麦高值化绿色加工关键技术创新与产业化

一、成果来源及简介

成果来源于国家自然科学基金“小分子挥发性风味成分在淀粉老化过程中控释机理的研究”(31271960)、安徽省重点研究与开发项目“面粉和果蔬复合营养烘焙产品加工关键技术研究与应用”(1704a07020098)以及安徽省农业科技创新资金计划“绿色优质小麦面粉与食品加工研发”(Hj20170144)。本成果基于“阶梯链式加工”理念,创新小麦高值化利用模式,达到小麦“吃干榨净”的目的,实现小麦生产提质增效。



二、成果技术内容和对行业的意义

针对小麦加工产业化链条短、副产物利用率不足、专业设备缺乏、智能化水平低、产品形式单一等突出问题,经过十余年协同攻关:1)创制了小麦原料清洁化处理关键技术,解决了小麦清理自动化程度低和效率不高,洗麦耗水易导致环境污染和籽粒内外微生物滋生的难题;2)创新了小麦制粉自动化关键工艺技术,解决了小麦碾磨产热,粉粒吸附水汽黏结管壁、堵筛孔,影响物料分散性的难题;3)突破了果蔬复合面制品品质控制技术,解决了果蔬中果胶、纤维等生物大分子与面筋蛋白相容性差,和面构件清理难,果蔬复合制品易裂变等难题;4)挖掘了小麦副产物高值化利用技术,解决了小麦加工中富含营养的次粉和麸皮利用率低、

精深加工产品少、产业链条短等难题。成果显著推动了小麦加工产业技术和产品创新，促进了产业融合和提质增效，对安徽省乃至全国小麦产业高质量发展意义重大。

三、成果技术指标及先进性

1. 研制了“打、擦、筛、吸”一体的卧式打麦设备，将传统的“打、筛、洗”三道工艺转为“打-擦-筛-吸”一体化工艺，缩短了加工流程。
2. 制定赭曲霉毒素 A 胶体金快速定量行业标准：检出限 3 μ g/kg，变异系数 $\leq$ 20%。
3. 开发了小麦次粉中谷朊粉的酶法增溶技术，使谷朊粉蛋白含量 $>$ 85%，溶解度提升了50%。
4. 项目研究成果整体达到国际先进水平，其中小麦籽粒干法表面清洁化处理、滑杆清理筛面等成果达到国际领先水平。

四、技术成熟度

授权国家发明专利 23 项、实用新型专利 27 项，制定行业标准 1 项，获得安徽省科技进步二等奖 1 项。

五、应用情况

在政产学研协作联动模式的推动下，所开发的小麦制粉自动化关键工艺技术、高纯度谷朊粉连续化生产技术、酒糟高效沉降等技术，以及所生产的超级精粉、特一级小麦粉、高纯度谷朊粉、食用酒精等产品，在安徽、江苏、浙江、山东等 7 个省市进行了推广应用，产业化示范效果显著。

六、成果转化造价及投资预算

该技术成果转化视合作内容一事一议。

七、成果应用案例

成果在安徽如一食品有限公司、金华市艾佳粮油食品有限公司、浙江金久丰食品有限公司、嘉兴欣欣食品科技有限公司等 20 余家企业进行了推广应用。近三年来（2020-2022），技术成果累计新增销售额 56.87 亿元，新增利润 1.99 亿元，新增税收 2573 万元，取得了显著的经济效益。

八、成果合作方式

技术转让、技术许可或合作研发。

九、联系人及联系方式

周裔彬，肖亚庆，13095515977，18821795564

鲜食玉米芯功能多糖开发与产业化

一、成果来源及简介

来源：黑龙江省教育厅基础科研业务费项目（项目号：2019CX31）；黑龙江省省属本科高校“优秀青年教师基础研究支持计划”（项目号：YQJH2024097）。

简介：项目以鲜食玉米脱粒后的副产物芯轴为原料，通过多维超滤系统精准筛分纯化，经真空浓缩和喷雾干燥工艺制备鲜食玉米芯功能多糖，并证实其具有较强的平抑餐后血糖、保持血糖稳定等作用，可开发并应用于多糖保健食品。

二、成果技术内容和对行业的意义

成果技术内容：

（1）采用超声辅助复合酶提取，并通过自主研发的多维超滤系统精准筛分纯化、真空浓缩和喷雾干燥工艺得到鲜食玉米功能多糖，并开展了鲜食玉米芯多糖的提取工艺研究、分离纯化研究、不同组分结构功能研究，解决了鲜食玉米芯多糖提取及特定功能多糖的精准分离等技术难题。

（2）项目通过动物实验等系统性验证，成功证明一种具有辅助降血糖的功能性多糖 SCP-80，具有原料丰富、价格低廉，产品功能明确、效果显著的特点，与同类产品相比具有较强的竞争优势。

成果对行业的意义：

项目开发的鲜食玉米芯多糖即可开发直接食用的多糖保健食品，也可作为乳糖、蔗糖的替代品添加到乳制品、饮料及代餐营养粉等食品中，开发多糖奶粉、多糖发酵乳、多糖咖啡饮品伴侣、低 GI 多糖营养粉等食品。

项目实施及转化落地可填补鲜食玉米芯多糖的市场空白，为鲜食玉米芯资源的开发利用从传统的粗放型农业产业向现代的高效型生物医药及健康食品产业转化提供技术支撑，助力鲜食玉米产业发展。

三、成果技术指标及先进性

项目首创从鲜食玉米芯中提取出具有降血糖活性的多糖并进行功能产品开发，使废弃的

鲜食玉米芯得到综合利用，减少浪费。同时，通过中试研究解决工业生产技术难题，实现鲜食玉米芯多糖的商业化试生产，生产具有多种功能的鲜食玉米功能多糖。

四、技术成熟度

具备市场转化能力。

五、应用情况

正与企业洽谈。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化投资预算为 100 万左右，产业化投资约 1000 万。

七、成果应用案例

暂无。

八、成果合作方式

联合申报项目、技术合作研发。

九、联系人及联系方式

王鑫，18345054550，wangxinfood@163.com

麦胚稳态化及麦胚油绿色精准适度加工偶联技术

一、成果来源及简介

本科技成果来源于企业自主研发专利技术。

二、成果技术内容和对行业的意义

本技术延伸小麦加工产业链，对副产小麦胚芽进行高值化综合利用，构建麦胚油从原料到成品的绿色精准适度加工产业化模式。该技术重新剖析麦胚脂质酸败机制，颠覆前人以水解为核心的单一酸败机制；解析二次氧化酸败机理，提出关键控制因素。遴选出产业化最适稳态化技术，解决了麦胚货架期快速氧化酸败问题。针对麦胚毛油高酸价、高磷脂酸、高金属离子等特点，为高低酸价毛油分别个性化量身定制绿色精准适度加工工艺，实现零反与高营养成分保留的平衡。该技术不仅提高了麦胚及麦胚油的产品品质，而且为粮食加工产业的绿色转型提供了有力支持。



三、成果技术指标及先进性

该技术制备的麦胚货架期内氧化稳定性好，无哈喇味；麦胚油达零反式脂肪酸($\leq 0.30\%$)，维生素 E ≥ 2500 mg/kg，植物甾醇 ≥ 30000 mg/kg。

四、技术成熟度

- 发表 SCI 一篇 (Liu XJ, Cheng YC, Sheng MZ, Jiang YR. Comparison of wheat germ and

oil characteristics and stability by different stabilization techniques. LWT, 2024)

- 申请专利 2 篇（申请号 202211310448.4 稳定化麦胚、其制备方法及应用，202311869491.9 一种零反的绿色精准适度加工小麦胚芽油及其制备方法）
- 2024 年获上海市粮食和物资储备局科技创新研究项目

五、应用情况

已在集团工厂建立麦胚稳态化、麦胚油浸出和精炼产线，并成功试产。

六、成果转化造价及投资预算

稳态化设备整体投资约 30 万/台。麦胚油绿色精准适度加工技术可利用集团现有产线资源。

七、成果应用案例

集团生产的小麦胚芽产品已在 C 端和 B 端均有销售，与多个烘焙行业巨头合作，应用于面包等产品；小麦胚油也成功试制，计划未来推向市场。

八、成果合作方式

产品销售。

九、联系人及联系方式

刘晓君，18817973721

稻谷加工生产线数字化技术

一、成果来源及简介

本成果源于 2021 湖北省揭榜制粮食科技项目“稻谷加工生产线数字化技术”(项目编号：鄂粮函〔2021〕18 号)。围绕稻谷加工领域，以物联网、大数据和云计算技术为基础，开发了行业领先的数字化智能生产管理平台。团队实现了主机设备数字化改造，设计了高效稳定的通信协议，建立了稻谷加工综合数据库系统，消除了传统的信息孤岛。基于此平台，构建了先进的数据分析与可视化系统，实时监控产线运行状态与设备性能，并提供精准的数据驱动决策支持系统。



二、成果技术内容和对行业的意义

成果技术内容：

(1) 主机设备智能化改造：实现了碾米机、清理筛、砻谷机、抛光机、色选机、重力谷糙机等主机设备的智能化改造，统一了设备间的通信接口与协议。

(2) 综合数据库：建立了基于云共享的稻谷加工生产线综合数据库，实现了多设备间异地互联、数据共享和联动学习。

(3) 智能优化控制系统：建立了基于大数据回归算法的稻谷加工生产线智能优化控制系统，实现了稻谷加工设备在加工环节的动态优化调整，提高了产品质量稳定性，有效降低了产线能耗。

该技术实际应用效果显著，推动了稻谷加工行业的数字化转型和高效智能化发展，具有广泛的推广示范价值和明显的经济社会效益。

三、成果技术指标及先进性

(1) 研发的稻谷加工数字化生产线，针对流程生产线生产流程的连续性、多工序、多设备的复杂性导致的感知难，优化难等问题，实现各主机设备，主要包括碾米机；清理筛；砻谷机；抛光机；色选机；重力谷糙机等数字化改造，设计了其通信接口与协议，为生产线的数字化奠定了基础。

(2) 数字化生产线上的通信系统能够应用于工业环境，满足抗干扰、传输带宽及各加工设备间交互的指标要求。

(3) 在实现了生产线设备的数字化的基础上，通过智能控制算法，实现了对稻谷加工生产线的最优控制，达到产品质量的稳定和高效的目的。

(4) 该系统建立了专家云数据库系统，并能够自我迭代更新最优控制策略，该数据库能够实现异地互联以及数据共享，生产线能从云端获取参考数据，实现互相学习。

系统通过智能优化算法，提升加工质量和整米出率，整米率提高了 1%，降低生产成本，生产能耗降低了 10-15%，优化设备维护策略。

四、技术成熟度

中试。

五、应用情况

该技术已经在湖北洪森实业有限公司、湖北亚粮谷实业发展有限公司等全国多个稻谷加工企业得到广泛应用。通过对碾米机、清理筛、砻谷机、抛光机、色选机、重力谷糙机等主机设备的智能化改造，稻谷加工生产线的整体智能化水平得到了显著提升。

在实际应用中，该生产线展示了其先进的智能优化控制系统和综合数据库的优势，实现了多设备间的异地互联、数据共享和动态优化控制。这不仅提高了大米的整米率和加工质量，

还显著降低了生产能耗和工人劳动强度。与传统生产线相比，整米率提高了 1%，生产能耗降低了 10-15%。市场反馈表明，用户对该智能化生产线的评价普遍较高，认为其大幅提升了生产效率和产品质量，降低了运营成本，增强了市场竞争力。特别是在处理复杂的稻谷加工流程时，该系统的自我迭代和最优控制策略确保了产品的稳定性和高效性。

此外，该技术的推广应用不仅填补了国内外技术空白，还推动了稻谷加工产业的技术进步，带动了相关产业链的发展，取得了显著的社会和经济效益。未来，随着技术的进一步推广和应用，预计将进一步推动大米加工行业的整体技术水平提升，助力行业健康发展。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价及投资预算可以根据具体实施情况计算。

七、成果应用案例

该成果已经在湖北洪森实业有限公司、湖北亚粮谷实业发展有限公司得到应用。

八、成果合作方式

技术转让；技术入股；合作生产。

九、联系人、联系方式

周劲，18963990440

“粮安云”粮库综合仓储管理方案

一、成果来源及简介

合肥工业大学与云境商务智能研究院南京有限公司共同研发。

二、成果技术内容和对行业的意义

研究成果主要有粮库智能电子铅封锁、粮库信息化控制柜、VR 头盔、人工智能问答系统、在线式多粮情监测探杆、数字孪生粮库综合管控平台。研究成果围绕数据收集和异构数据处理技术、基于边缘计算的自适应资源实时获知技术、高精度粮仓三维数据全方位建模技术，实现对粮库建筑、设备、粮仓现场图像/音频、温湿度的数据、库区地形数据等的集成、封装及高保真数据质量控制、分布式实时混合存储与高性能计算、三维粮仓实体模型可视化建模、粮仓三维模型综合简化、粮仓三维模型快速渲染等功能，并通过 VR 眼镜、电脑、移动终端和大屏等方式进行可视化虚拟展示，实现对物理粮库的实时监控、分析和优化，提高了粮食储存的效率和安全性，是实现农业现代化和智能化的重要工具。



三、成果技术指标及先进性

研究成果自主研发智能电子铅封锁、多粮情探杆等物联网设备实现高密度、高精度环境

感知($\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温控精度),基于异构数据处理和边缘计算技术完成毫秒级数据融合与风险预判,突破性采用轻量化三维建模算法(精度误差 $<0.5\%$)实现粮仓模型快速渲染($\geq 60\text{ fps}$)与VR/MR多端交互,并通过“粮安云”平台集成分布式存储与高性能计算,形成“数据采集-建模分析-决策优化”全链条智能管控,较传统系统提升监测效率3倍、虫霉预警响应速度提升80%,为粮食仓储领域提供了国产化、全栈式的数字化解决方案。

四、技术成熟度

研究成果拥有授权发明专利12件,软件著作权18件,发表论文2篇,拥有1项有软件测试报告、1项产品检测报告、1项科技查新报告、1项科技成果评价报告,报告指出本项目的科技成果达到国际先进水平。

五、应用情况

研究成果已在江苏、武汉等省市的近30家粮食仓储企业应用服务粮库总仓容约90万吨。

六、成果转化造价及投资预算

主要是软件开发费用和设备投资。

七、成果应用案例

为武汉阳逻粮库定制开发了武汉阳逻粮食物流应急保障基地信息系统,系统功能涵盖了数字孪生平台、数智化信息平台、移动作业平台三大子系统,包含粮情测控、出入库管理、智能通风、环流熏蒸、温控管理、仓储保管、安全生产、能耗管理、综合业务、系统管理十大功能模块。项目建成后现有浅圆仓10座,总仓容7.5万吨;立筒库16座,总仓容5万吨,粮食年中转量达125万吨。

八、成果合作方式

技术转让、技术入股等。

九、联系人及联系方式

曹杰,13505186716

智能化实验室整体解决方案

一、成果来源及简介

本成果由浙江省储备粮管理集团衢州粮库有限公司与浙江伯利恒仪器设备有限公司联合研发，旨在提升粮食入库效率，建立规范、高效的质量检验流程，完善粮食质量控制体系。系统基于物联网、人工智能、大数据等技术，实现粮食扦样、检测、数据管理的全流程自动化与数字化，并接入“浙江粮仓”平台，助力粮食质量穿透式监管。



二、成果技术内容和对行业的意义

系统涵盖全自动扦样机、自动混样分样系统、自动留样打包系统、粮食质量自动检验系统、智能数据管理系统和智慧留存柜系统等多个子系统，可以实现对稻谷、小麦、玉米质量指标进行高效、准确检测。对于粮食检测行业来说，减少了人工干预、缩短了检测周期，提

高了粮食入库速度，建立了标准化检验体系，降低了人为误差风险，为粮食行业数字化转型提供了可复制推广的解决方案。

三、成果技术指标及先进性

稻谷检测时间：约 12 分钟；小麦检测时间：约 8 分钟；玉米检测时间：约 8 分钟。检测内容涵盖稻谷的水分、杂质、谷外糙、出糙率、整精米率、黄粒米率，小麦的水分、杂质、容重、不完善粒，玉米的水分、杂质、容重、不完善粒、霉变粒等。通过对 AI 视觉识别、物联网传感、大数据分析等技术的结合，实现智能检测，从扦样到留样全程自动化，减少了人为干扰。

四、技术成熟度

已通过浙江省计量科学研究院计量认证、湖南省粮油产品质量监测中心国家标准适用性验证、云南省粮油科学研究院数据验证，参与起草团体标准《粮食质量一体化自动检验系统 T/ZS0604-2024》，适用团体标准《稻谷质量指标的快速测定 全自动检测法 TZJLSX 3.1-2024》，系统检测内容广，质检数据可靠性强。

五、应用情况

已在台州市椒江粮食收储有限公司、德清县粮食收储有限公司、杭州萧山粮食购销有限责任公司等多家省内单位进行试用，试用至今整体运转正常，获得一致好评，部分单位已签订采购合同推进合作落实。

六、成果转化造价及投资预算

成果转化造价：100 万元/套（基础方案）。

投资预算：500 万元/年。

七、成果应用案例

通过全自动扦样机、智能检验系统等六大模块，实现了粮食质检全流程自动化。该系统应用 AI 视觉识别、物联网等技术，使单批次检测时间大幅缩短，日检测量与准确率明显提升，所有检测数据实时上传平台，实现穿透式监管。实施后，浙江省储备粮管理集团衢州粮库有限公司人力成本降低超 50%，并成功拦截多批次不合格粮源。该系统已成为浙江省智能化粮库建设标杆，大力推进了粮食行业数字化转型。

八、成果合作方式

技术融资、技术许可。

九、联系人及联系方式

林新光，18105768282

“种粮一体化”平台

一、成果来源及简介：

安徽省政府推动农业数字化与现代农业的深度融合，加速推进“数字皖农”项目，以砀山、长丰、桐城等5个县（市）作为数字乡村试点，以及种业、生猪、稻米、水产等8个农业细分行业的产业互联网建设为核心，促进农业生产方式的转型升级。

“种粮一体化”平台是数字皖农“5+8”农业产业互联网平台试点项目之一，由荃银高科携手合肥一村科技共同发起。该项目得到了国家信息中心、中国金融认证中心、中国银联、南洋商业银行、国元保险、安徽征信、航天信息等多家单位的联合建设支持。在省政府、省经信厅、省税务局、省农业厅、人民银行、银保监、工商银行、光大银行等单位的指导和大力支持下，该平台旨在构建“可信的农业生态圈”，为农业产业链上的各个涉农主体提供全面的服务。

该平台根据业务场景的实际需求而设计，由安徽荃银高科种业股份有限公司整合社会资源，制定并推广业务标准，负责农业产业的运营。合肥一村信息科技有限公司则负责承担开发费用，提供信息系统开发、平台运营以及后续的维护等全方位技术支持。

二、成果技术内容和对行业的意义：

“种粮一体化”平台借助工业互联网的思维，充分发挥种子在农业生产中的核心地位，形成“荃银高科+一村科技+产业合作伙伴+金融合作伙伴”的合作经营模式。通过科技赋能，数据驱动，深入链接种植端、加工端、销售端、服务端等多方资源，以数字赋能助力乡村振兴，推动商业模式变革，为农业定制化生产提供服务与支撑，推进一二三产业融合发展。

“种粮一体化”平台依托种业龙头企业的优势，向粮食产业链下游延伸，搭建农业产业链融合平台，建立产业链上各方的利益联结机制，推进种植、生产、加工和销售等农业产业链上各环节各主体间的协同发展，从而实现对用户群体的统一供种服务，统一种植技术服务，统一田间管理服务，统一粮食回购、仓储、加工、销售等服务，最终实现种子产业育、繁、推与粮食产业储、加、销的一体化协同发展格局。“种粮一体化”平台对于解决我国农业产业链分散，保障国家粮食安全具有重要的现实意义。

三、成果技术指标和先进性：

1. 目前平台已解决电子数据法律有效性问题，已通过国家信息中心司法鉴定中心认证，平台电子数据具有法律有效性。
2. 平台全面完善信息安全保护体系，并已通过国家网络安全等级三级保护测评。
3. 已解决产业互联网 C-B 大额带订单支付农业行业瓶颈。
4. 完成国元保险线上接口开发及系统整合，实现跨平台订单种植同步在线投保。
5. 与省税务局成立“税务赋能农业”研究小组，打通销管系统、ERP 系统、支付系统、电子发票系统，实现业财法税一体化。

四、技术成熟度：

目前，“种粮一体化”平台已入选安徽省数字皖农“5+8”农业产业互联网试点单位，平台已覆盖安徽、山东省内 23 个县市区域，上线 30 余家大型加工企业应用，服务涉农主体 6000 多个，累计线上交易流水超过 62 亿元。

现运行稳定，达到了预期效果。

五、应用情况：

1. 目前，“种粮一体化”平台已开始全产业链衔接试运营。同时底层系统微服务外延服务到数字皖农“5+8”中的水产、茶叶产业互联网系统。
2. 工商银行、光大银行联合荃银高科、一村科技同步推出线上贷款产品“皖美·光大种业贷”于 2023 年 8 月上线，2024 年工商银行产品上线，通过平台梳理“种粮一体化”平台上下游 1 万多户种子经销商、种粮大户等涉农主体信息，链接种植端、加工端、销售端、服务端等多方资源，助力金融支持种业振兴专项行动，是银企协同开展供应链金融的典型示范。

六、成果应用案例：

安徽荃银高科农业产业有限公司、山高荃银供应链管理有限公司、山高（青岛）供应链管理有限公司采用租赁经营的方式盘活社会闲置仓库，依托标准化仓库开展粮食收购、存储、监管、销售等一体化服务，通过“种粮一体化”平台，实现交易数据精准抓取、业财系统深度融合、粮食货物远程监管，确保“优粮优储”。为银行等合作方提供货物监管服务，为客户提供可信数据、确保货权真实性。

类似这样的合作服务企业，目前已有超过 30 家在我们的平台上成功上线。

七、成果合作方式：

合作研发、购买服务。

八、联系人及联系方式

彭晓东，18909692576

清廉粮仓—企务监督系统

一、成果来源及简介

本成果源于粮食行业数字化转型与廉政监管的双重需求。为了切实加强政策性粮食监管，强化信息化手段在粮食监管工作中的运用，解决粮食购销领域腐败问题专项整治发现关于“市级储备粮招标销售定价流程不规范，多批次是底价中标”等问题，进一步完善市级储备粮竞拍管理机制，健全重大事项、财务结算等业务关键节点审批流程等要求，构建“清廉粮仓—企务监督”系统，系统包含三个子模块，分别为储备费用监督场景、储备竞价交易辅助定价系统和监督管理场景。

二、成果技术内容和对行业的意义

成果主要内容：

储备费用监督场景：按照相应标准和考核监管结果自动计算并审批，根据业务流程节点自动发起保管费用与利息、包干轮换费用、收购费用及运费补贴等费用的结算待办并自动获取相关业务单据，避免用户跨系统上传相关附件，提升工作效率。

储备竞价交易辅助定价系统：储备竞价交易辅助定价系统主要用于储备粮定价决策辅助，通过竞价数据分析和预测、交易记录、预警、交易数据图表等功能，为储备粮公司提供精确的定价辅助服务，满足竞买和竞卖的不同业务需求，为区域市场分析提供直观的数据支持。

监督管理场景：根据各级库存检查要求，分类制定日常检查、定期巡查和专项检查等检查计划，记录检查问题，线上实时跟进问题整改过程及结果确认，全流程线上追踪和留痕。通过对储备粮仓管理进行量化考核，关联日常保管费用结算，实现储备费用结算与仓储管理考核挂钩，通过监管检查引导仓储能力提升改造。

成果对行业意义：

粮食储备领域提供“数据驱动+廉政防控”双效解决方案，推动行业数字化转型，达到以下四点效果。

1. 高效性：费用结算效率提升 60%，人工成本减少 90%，交易价格预测溢价率在 3%以内；

2. 透明化：全流程线上留痕，监管实时透明，问题整改闭环率 100%；
3. 智能化：AI 辅助定价模型、自动化费用计算、物联网实时监测；
4. 安全性：部署于国产信创服务器，采用数据加密与权限控制，适配信创环境。

三、成果技术指标及先进性

数据驱动的全链条监管体系：首创“清廉粮仓”数字化管理系统，集成温州市级储备安全、浙江粮仓、粮食交易平台等 5 大系统数据资源，实现政策性粮食全周期、全流程、全闭环监管。通过构建市场交易数据分析模型，结合机器学习算法，实现交易价格预测溢价率在 3% 以内，显著提升定价决策科学性。

智能费用监管与结算：基于 RPA 技术与数仓治理算法，自动化整合 9 类费用标准和 21 项业务范围，费用结算效率提升 60%，人工成本降低 90%，结算周期由 5 天缩短至 2 天。

穿透式监管与协同机制：创新“企务监督”模块，实现检查计划、问题整改、验收问责全流程线上闭环管理，问题整改跟踪效率提升 70%。

跨平台数据融合：打通浙江、广东等 5 省粮食交易平台数据壁垒，累计整合 7000 余条交易数据，构建多维度“数据粮仓”，支持精准决策。

四、技术成熟度

项目在粮食收储业务全链条管理方面达到国内领先水平，目前已申请计算机软件著作权登记证书，核心技术包括数据模型、智能算法等。同时该项目列为全省清廉粮仓建设标杆案例。

五、应用情况

目前该成果已用于浙江省温州市粮食和物资储备局及温州市粮食收储有限公司。

六、成果转化造价及投资预算

该项目已实现成果转化，应用于浙江省温州市，造价约 160 万元。下一步将持续优化软件功能，提升智能化、自动化水平，以适应更广泛的业务场景。

七、成果应用案例

目前该项目已在温州市粮食和物资储备管理中心、温州市粮食收储有限公司正式投入使用，现运行稳定，达到预期效果。

八、成果合作方式

可以通过技术许可授权等方式开展合作。

九、联系人及联系方式

江雪，15923921153

AIoT 油储管控平台

一、成果来源及简介

本成果来源于四川物通科技有限公司在工业自动化、物联网、大数据与人工智能等核心技术长期积累基础上的自主研发项目，旨在为油品仓储管理提供智能化升级路径。平台已完成系统集成，具备规模部署能力，是公司数字孪生与 AIoT 融合应用的重要实践成果之一。

二、成果技术内容和对行业的意义

AIoT 油储管控平台构建了集“智能监测、自动化调度、安全管理、智能巡检”于一体的油库智慧管理体系，涵盖：

全数据互联：统一管理库存、设备状态、安防报警，实现多系统融合。

智能监测预测：基于大数据与 AI 算法，动态监测与预警，保障油库安全。

自动化控制：远程调度阀门与泵浦，提升输油效率。

数字孪生可视化：三维建模再现油库运行，辅助运维与演练。

网络安全保障：采用国家标准防护体系，保障数据及系统独立安全。

此平台可有效支撑我国智慧油库建设需求，缓解行业“高风险+高人力成本”的现状，为石化能源仓储领域提供转型路径。

三、成果技术指标及先进性

自动化作业效率提高 2~3 倍，节省人工与运行费用。

油品储运安全提升：小风量高精度控制，储损降低 0.3%，粮损率下降 0.5%。

AI 识别+预警：火源、泄漏、设备异常均可及时干预，事故风险显著降低。

智能巡检机器人：全天候远程巡检，结合红外与气体传感，填补人工盲区。

系统集成难度大，行业壁垒高，具备多项核心专利支撑。

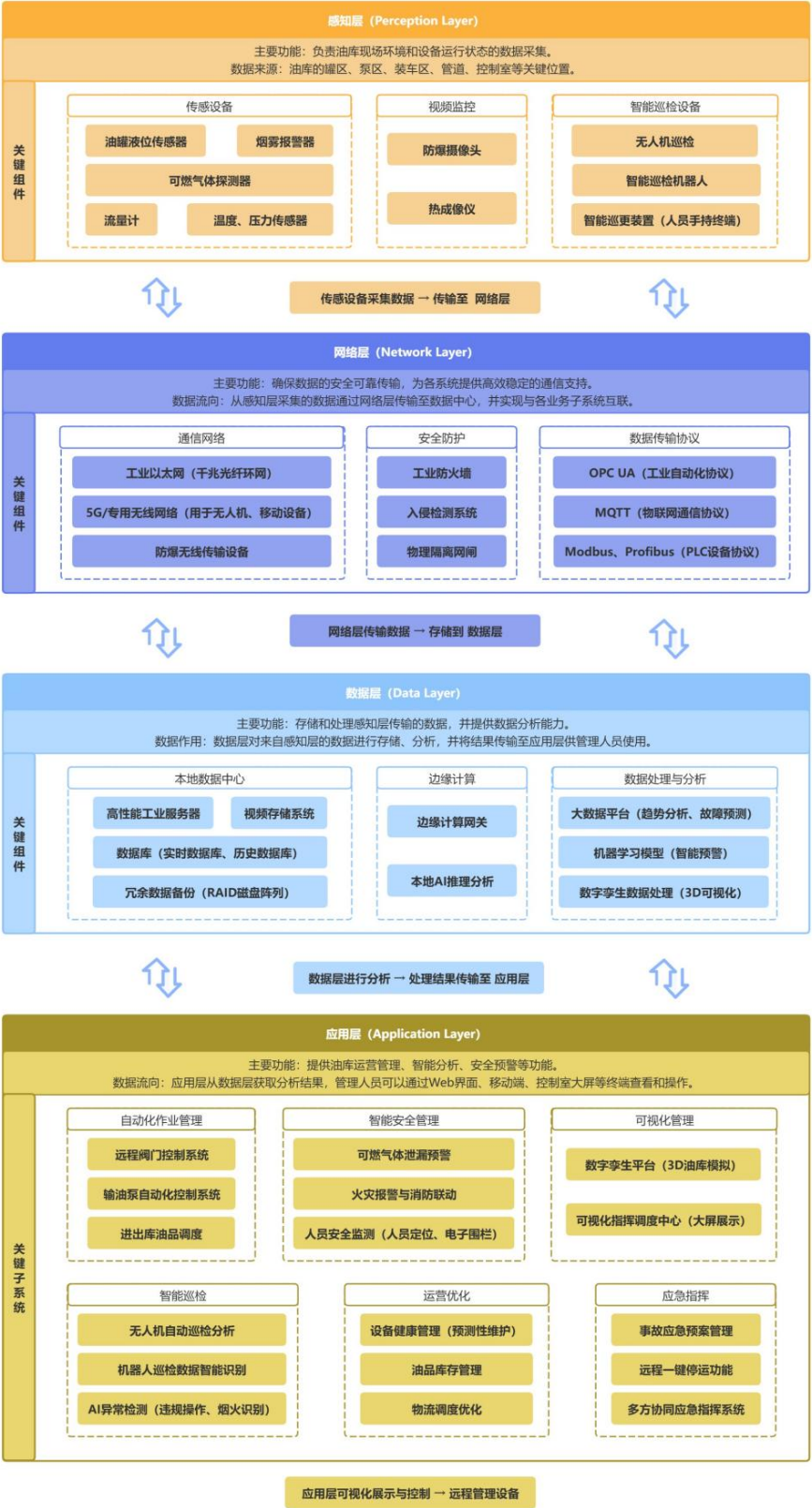
公司相关专利：

基于网格压缩的大规模虚拟现实系统（ZL202311128003.9）

基于辐射传输的虚拟现实场景生成系统（ZL202311142381.2）

一种基于元宇宙的虚实融合方法及其系统（ZL202311660089.X）

一种基于元宇宙的数字孪生模型多人交互协作系统（ZL202410246606.7）



系统结构

一种基于扩展现实的人型机器人多模态训练方法及系统（ZL202411297788.7）

四、技术成熟度

平台已完成产品化，具备项目交付与二次定制能力。相关系统已部署于公司合作企业示范点，并通过长期运行验证稳定性。

五、应用情况

截至目前，平台已在四川、重庆等地部分重点物资仓库试点部署，运行数据稳定可靠。相关技术已对接国家储备系统与能源企业，有进一步推广合作意向。

六、成果转化造价及投资预算

无具体测算。

七、成果实际案例

本成果目前已完成平台化产品开发，具备规模部署能力，部分示范应用正在洽谈推进中。根据系统仿真测试与小范围内测评估，预计在典型中型油库部署后可实现以下成效：

自动监测与智能调度可将运营效率提升 20%~30%

减少人工巡检与干预，人工成本预计下降 25%~35%

异常预警反应速度提升一倍以上，有效降低运行风险

油品储运过程损耗率有望控制在 0.2%以内

平台的模块化设计与接口开放能力，支持按需定制，适用于多类型油库及储备仓环境，具备良好的推广潜力与产业落地前景。

八、成果合作方式

技术转让

技术许可

合作研发

技术融资

作价入股

九、联系人及联系方式

郑颖，18980933880，scwtkj@163.com

粮食储备库仓储管理电子货位卡

一、成果来源与简介

针对粮食仓储保管过程中易出现人为错误、遗漏，日常管理还处于传统手工登记，管理规范及考核水平不一等问题，设计研发电子货位卡。本产品通过人脸识别一站式完成粮库保管员的粮仓巡检及粮情检测等工作，无纸化展示仓储必要公示及作业信息，智能控制模块解决巡仓安全和管理考核。



二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容及特点

(1) 无纸化操作+数据安全可追溯，替换传统人工模式：电子货位卡通过自动同步粮库业务系统及进仓检查的作业数据，取代传统人工填制纸质货位卡的模式，实现货位信息的数字化管理及无纸化作业、监管，减轻保管人员作业难度，仓储管理工作实现科技提升；数据不可篡改且可追溯，形成闭合监管；督查抽查时无需提供纸质台账，数据来源准确，台薄完整详细数字化呈现，满足各类审计检查场景需求。

(2) 物联网技术融合智能判断保障仓储作业安全：采用人脸识别技术及物联网技术，自

动采集仓内氧气及有毒气体浓度，发布判断信号，与仓门电子锁联动，实现入仓作业安全管理，异常情况及时预警避免事故发生。二对接集成智能多参数粮情监测设备，可实时采集粮情数据，减少手动登记及数据篡改错登问题，保障保管员作业合规性，提高入仓巡检效率和数字化水平。

（3）国产化适配确保自主可控底线：软硬件均完成国产操作系统、中间件、数据库适配，做好设备安全和数据安全防护墙。

2. 对行业发展意义

本产品全景式呈现粮食仓储业务的详细信息，数字化替代传统手工模式，显著提升仓库管理效能，数据同源精准，满足各级监管部门要求；通过物联网技术和智能控制增强巡仓作业安全性；是有效助力粮食仓储管理工作的重要数字化工具。

三、技术指标及先进性

1. 技术指标

本产品具有完全自主知识产权，独立研发，各项技术参数指标均处于国内领先水平。设备全面国产化适配且可兼容集成粮库现有智能化硬件设备。

2. 先进性

仓储保管无需传统人工登记、公示、更新方式，工业智能屏完成所有数据承载，作业流程自动化和跟踪抓拍图片取证，单仓作业时间缩短 50%，效率极大提高，审计检查解决人员干预可能性。通过人脸识别及物联网智能控制，解决入仓作业安全问题。

四、技术成熟度

产品已经实现产品化生产及市场销售，粮库正式部署使用，具备非常高的成熟度和实用性。

五、应用情况

本成果已经在湖南常德、益阳、株洲、邵阳、郴州等多个地市粮库应用并实现规模化销售，省市储备粮库推广应用，反馈良好，契合粮库业务需求。

六、成果转化造价及投资预算

详谈。

七、成果应用案例

湖南省储备粮公司下属攸县城关库使用，客户反馈数字化展现方式和内容全面先进，保管作业总体时间极大缩短，尤其夏季一线保管员工作艰辛，不用反复登仓修改，减少了工作难度；物联网智能控制功能使用良好，配合粮库形成仓储作业规范。客户非常认可。后续推荐了株洲地区其他粮库使用。

八、成果合作方式

联合推广

代理销售

合作建设示范库

九、联系人与联系方式

李奇（董事长），13875965506

粮仓生态环境智能监测系统

一、成果来源及简介

本成果由中科芯禾（深圳）科技有限公司自主研发，依托深紫外半导体芯片、人工智能与物联网等前沿技术，聚焦粮食储藏安全与绿色防控。团队汇聚多学科专家，已获得 50 余项知识产权（含 20 余项发明专利），产品历经三代升级，现已实现规模化应用。

二、成果技术内容和对行业的意义

系统创新性地将全光谱诱捕、AI 视觉识别、智能传感与大数据分析深度融合，打造“无人值守、主动预警、绿色防控”的粮仓生态环境智能监测新范式。该成果突破传统人工巡检与化学防治的局限，推动粮食储藏行业迈向数字化、智能化、低碳化转型，为国家粮食安全和绿色储粮提供坚实科技支撑。

三、成果技术指标及先进性

- 采用多波段深紫外 LED 芯片，诱捕效率达到 90%以上
- AI 虫情识别准确率 $\geq 95\%$ ，支持 30 余种储粮害虫自动识别
- 设备续航 90 天，支持 PoE 与电池双供电
- 粮情多参数实时监测，CO₂、温湿度等数据全覆盖
- 防护等级 IP67，具备防爆认证，适应极端仓储环境
- 全球首创储粮 AI 大模型，预警效率提升 3 倍

四、技术成熟度

系统已完成三代产品迭代，核心技术通过权威检测认证，具备大规模量产与稳定运行能力。现有产品在全国多地粮库连续运行超三年，技术成熟度高。

五、应用情况及成果应用案例

已在全国 20 多个省 100 余家大型粮库实仓部署，累计服务粮食超 200 万吨，诱捕害虫超 62 万头，显著降低虫害风险，提升粮食储藏品质。



六、成果合作方式

提供定制化系统集成与运维服务。

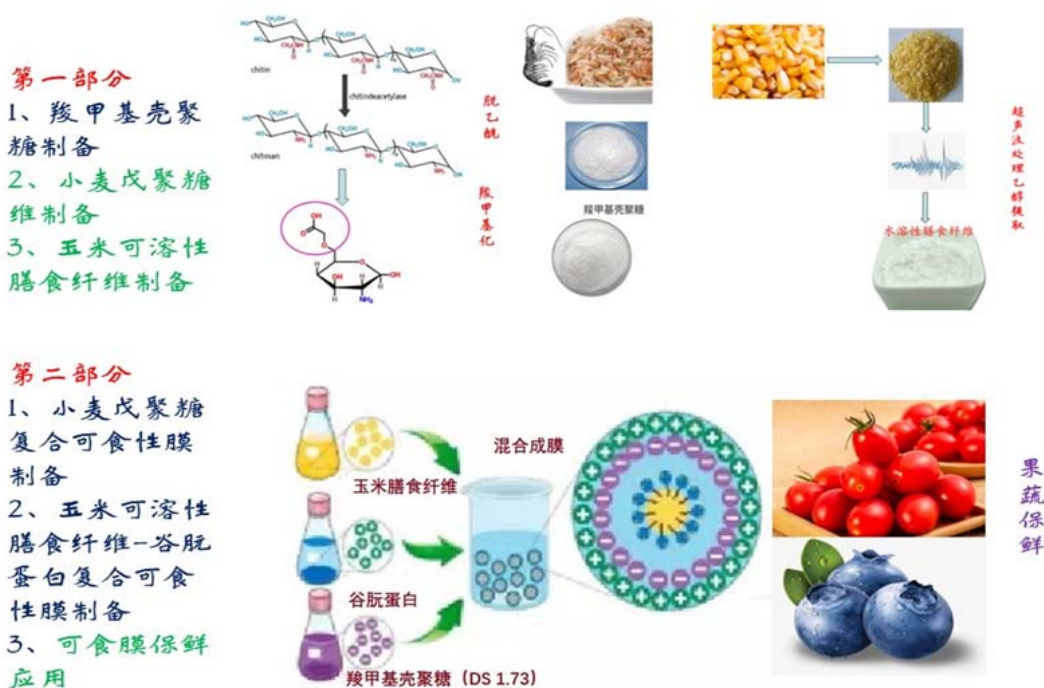
七、联系人及联系方式

钱丹丹，18551853221，qdd@seedlight.cn

可食性包材制备与应用

一、成果来源及简介

该成果由河南工业大学粮油食品学院科研团队研发，以食物中提取的碳水化合物和蛋白质为原料，通过先进的制备工艺，开发出具有均匀透明、氧气透过性低、保鲜能力好的可食性包装材料。该材料适用于药品、糖果、水果、肉制品等产品的包装，尤其在含油脂食品包装领域表现出色，具有广泛的应用前景。该成果在环保和食品安全领域具有重要意义，符合国家绿色发展战略。



二、成果技术内容和对行业的意义

1. 技术内容

- (1) 原料提取与纯化：从天然食物中提取高纯度碳水化合物和蛋白质。
- (2) 复合配方设计：通过优化配方，提升材料的机械性能和保鲜能力。
- (3) 成型工艺：采用先进的成型技术，确保材料均匀透明、强度高。

(4) 保鲜机制：通过降低氧气透过性，延长食品保质期。

2. 行业意义

- (1) 推动食品包装行业向环保、可持续方向发展。
- (2) 提供一种安全、无污染的包装解决方案，减少传统塑料包装的使用。
- (3) 提升食品保鲜技术，延长食品货架期，减少浪费。

三、成果技术指标及先进性

1. 技术指标

氧气透过率、透明度、水分阻隔性、机械强度。

2. 先进性

技术指标达到国际先进水平，特别是在氧气阻隔性和保鲜能力方面表现突出。

四、技术成熟度

可以市场化。

五、应用情况

该成果已在多家食品企业进行试点应用。

六、成果转化造价及投资预算

专利实施许可费用 50 万元+销售提成 10%。

七、成果应用案例

该成果已在多家食品企业进行试点应用，包括快餐、油炸薯类食品和月饼等领域的包装。试点结果显示，产品保鲜效果显著，市场反馈良好。

八、成果合作方式

技术转让/技术许可/合作研发/中试试验/技术融资。

九、联系人及联系方式

吴瑞琪，0371-67758602，kjc@haut.edu.cn

移动式粮食应急加工成套装备

一、成果来源及简介

北京国贸东孚工程科技有限公司自主研发的移动式粮食应急加工成套装备，包括小麦和稻谷两套完整的加工系统，集成了从原粮到成品粮一体化加工的完整工艺，该装备采用模块化设计，支持标准化运输与快速部署，机动响应能力突出，技术成果经专家评定达到国际先进水平。在应急突发事件发生时，可快速将储备粮加工成符合国家标准的面粉和大米，保障救灾时口粮供应；日常可为农户提供代加工服务，实现平急结合，资源高效利用。



移动式粮食应急加工成套装备

二、成果技术内容和对行业的意义

- （一）功能集成：集装单元化、一体化，工艺设备完善，体积小、重量轻、运输方便。
- （二）智能管理：配备应急加工信息管理系统，包含应急调度、车辆跟踪、远程控制等功能，可异地监控设备运行状态。
- （三）平急结合：采取平、急结合模式管理，储存时可叠放，减少占地面积。
- （四）运维简便：装备主机均采用创新性设计，工艺符合应急加工特点，操作简单；设备制造精良，维护简便。

移动式粮食应急加工成套装备的应用作为我国粮食应急保障体系的重要补充，可有效发挥储备粮应急救灾“蓄水池”的作用。

三、成果技术指标及先进性

小麦应急加工成套装备单套机组加工量可以满足每天 3 万人的主食口粮需求，稻谷应急加工成套装备单套机组加工量可以满足每天 4 万人的主食口粮需求。

先进性：采用创新的模块化设计，配备智能管理系统，满足应急情况下的运输要求，经专家评定达到国际先进水平。

四、技术成熟度

该成果已实现产业化，逐步进行市场推广。

五、应用情况

移动式应急加工成套装备的应用模式包括与区域应急保障中心结合模式、与特殊地区粮库（或产后服务中心）结合模式、与成品粮储备结合的“实物+产能”储备模式。核心竞争优势在于高度机动性、多功能集成、高效生产能力、成本效益等多个方面，在应急救灾和常规粮食应急加工中具有广泛的应用前景。

六、成果转化造价及投资预算

无。

七、成果应用案例

无。

八、成果合作方式

自行转化。

九、联系人及联系方式

李德燕，010-58523442

强化科技人才支撑
促进粮储事业发展



国家粮食和物资储备局
宣传教育中心