



湖南农业大学
HUNAN AGRICULTURAL UNIVERSITY

科技 成果

汇编

KEJICHENGGUO
HUIBIAN



二〇二四年三月



目 录

湖南农业大学 1

农学院

黄籽早熟甘蓝型油菜的创制及应用 4

高异交率、多抗性、优质温敏核不育系呈 391S 的选育及应用 6

高产、优质两系杂交水稻新品种 9

紫花苜蓿高效栽培技术及多元草产品开发 13

多抗优质籼型杂交稻不育系和恢复系亲本的创制与应用 16

稻茬烤烟化肥减施增效技术模式构建与应用 19

山地烟区土壤改良与地力提升技术创新及应用 24

高档优质水稻新品种“华湘明珠”的选育与应用 27

机插稻简易场地分层无盘早育秧技术 29

杂交水稻高活力种子生产技术 33

一种基于杂交籼稻种植的滨海盐碱地综合改良方法 35

园艺学院

高品质青花菜高效栽培技术应用 38

兴蔬皱辣 2 号与博辣天骄 1 号 41

刺葡萄种质创新与开发利用 43

葡萄优质高效栽培技术研究示范 45

软枣猕猴桃‘湘猕枣’配套栽培技术集成 47

茶叶延缓衰老与调节脂质代谢生物活性的分子机制 49

茶资源高效生态利用关键技术研发与产业化 51

黑茶提质增效关键技术创新与产业化应用 54

马铃薯新品种系列 57

食药菌高效利用与加工新技术和新产品 61

食用菌广适新品种选育与配套关键技术推广 64

一种适用于瓜类蔬菜子房离体培养实验用的切片装置 67



一种手持式定量播种装置	69
一种西瓜炭疽病抗性室内鉴定的方法	71
重金属污染区西瓜藤纤维提取工艺技术	73
櫟木属新品种技术	75
南方红豆杉种质创新与资源综合利用	80
灵芝新品种创制与精深加工技术创新及产业化应用	83
功能食品产业化关键技术创新及应用	86

植物保护学院

灰毛豆内生真菌防治植物病害的绿色产品与技术	90
豚草活性成分防治稻田福寿螺的产品与技术	92
蔬菜害虫斜纹夜蛾生物防控技术	94
检疫性蛾类快速鉴定技术	96
高致病性囊泡病毒的应用技术	98
昆虫病原微生物挖掘及剂型开发技术	100
柑橘主要病虫害绿色防控技术	102
茄科作物病毒病绿色防控技术	104
水稻线虫病害综合防控技术	106
真菌病毒防治匍柄霉叶斑病的技术	108
果蔬真菌病害生防资源的挖掘与应用	110
南方水稻棉花种子处理悬浮剂及丸粒化关键技术及应用	113
微纳米控制释放型农药新制剂研究与应用	117
苋菜药用价值关键技术创新与应用	120
微生物源天然仿生化合物的开发及应用	122
基于全基因组 SNP 标记的水稻种质资源鉴定技术	124
杂草生物防控技术	126
除草剂药害治理技术	128
多因素多水平配方工艺优化新方法 UD-SVR	130
水稻病虫草害综合防控与绿色优质生产技术	133

生物科学技术学院

荻苇生物基纳米材料和功能糖的生物炼制	136
--------------------------	-----



养殖废弃物资源化高效利用关键技术及应用	138
一种发光细菌冻干保护剂、冻干粉及其在水质综合毒性在线监测中的应用的制备方法	141
一种水质毒性检测仪	144
一种饲料用酿酒酵母菌高密度发酵培养基配方及其应用	146
一种以猪粪为原料制备高品质生物油的方法	148
饲用混合乳酸菌生料发酵技术及产品	150
一种酿制增香葡萄酒的酵母菌及用途和方法	152
药用植物栽培和加工技术	154
无硫低变温原位干燥产品展示	155
中药材生态种植	156
检测拟南芥叶片细胞数目的方法	158
一种适用于组培快繁的白芨蒴果保存方法	160
一种早期烟草耐冷性的分子标记鉴定方法	162
用于固碳减排及重金属污染土壤治理的生物炭基产品创制	164
细胞力学关键技术	167
南荻全组分高值化利用及多产品联产技术	170
黄精种子破除休眠技术	172

资源学院

水稻深施专用肥产品及精量一次性深施肥技术	176
----------------------------	-----

环境与生态学院

含重金属固体废弃物热化学处理技术	180
矿山酸性废水铁锰氧化—硫酸盐还原被动式生物处理技术	182

动物科学技术学院

安全质优生猪养殖全程益生菌营养调控技术	186
肉牛“两减一增”高效安全养殖技术应用	188
畜禽饲料有效磷评价方法与低磷日粮配制技术	190
畜禽微量元素理想模型的构建及微量元素功能包的研制	193
功能性富硒、富锌鸡蛋的研制与开发	195
肉牛微生态制剂	198



地方猪源益生菌资源开发与应用	200
饲料呕吐毒素综合减控技术研究	202
优质畜禽产品生产关键技术开发与创新	206
仔猪肠道发育与营养调控技术	208
饲用植物提取物集成应用技术看案	210
饲用植物源抗生素替代品开发与创制	213
桑叶饲料（发酵桑叶、青贮桑叶、桑叶干粉、桑叶提取物）、黑羽绿壳蛋鸡及桑叶蛋生产技术	216

动物医学院

博落回中血根碱生物合成机制与饲用替抗技术	219
猪瘟病毒联合疫苗研制及其应用	221
猪圆环病毒 2 型衣壳蛋白 loops 结构及其展示外源抗原表位的研究	224

水产学院

中华鳖绿色生产关键技术与种质创新	228
环洞庭湖区水产高效生产的营养与水质调控关键技术	230

食品科学技术学院

蔬菜接种发酵加工技术	235
微生物发酵消减稻米中镉的关键技术研究	239
传统肉制品现代工业化绿色加工关键技术	241
淮山加工新技术和新产品	244
食品微生物资源挖掘与现代食品发酵技术	246
食品中残留危害物纳米光电传感检测技术	249
特色肉制品产品开发与副产物高效利用技术	251
一种植物油脱胶的方法	253
油茶籽水法清洁加工技术	255
主动健康膳食干预代谢综合征的关键技术及应用	257
植物源性发酵食品安全清洁工业化生产技术创新与应用	261
食品危害物微纳生物快检技术	264
水产品新鲜度便携式监测及保鲜技术	268

**机电工程学院**

南方丘陵区粮油作物机械化收获关键技术与装备	271
南方丘陵山区动力底盘关键技术与装备	275
油菜垄作直播关键技术与装备	279
油菜两段收获技术	283
轻量自浮型池塘工程化智慧养殖槽关键技术研究	286

化学与材料科学学院

生物传感与智慧农业	290
新能源材料使役行为精细化仿真与原位无损表征技术	293
农业剩余物材料化高值利用技术	296
智慧种养与安全生产技术	298
发光材料与器件的光效提升技术	300
电化学储能技术	302
生物炭基复合材料的制备及其修复农田重金属镉污染技术	305

水利与土木工程学院

湖南省水生态文明建设模式与应用	309
规模化生猪养殖废弃物处理技术	312
南方山丘区经果园地集水-节水-水肥一体化灌溉技术与方法	315
一整套适用于坡面水土流失的自动化试验装置	317
增氧灌溉增产提质增效机理及应用研究	320
SPAC 水循环及作物高效用水理论与技术	323
复苏市政河湖生态环境关键技术	326
县域水利一张图平台及产业化应用	329
“双碳”战略下的水利工程全生命周期碳效益研究分析及工程节能减排技术体系	331

风景园林与艺术设计学院

养老环境康复花园评估、设计与建造技术	334
--------------------------	-----

经济学院

农业科技（产业）园区规划与实施应用	337
-------------------------	-----



湖南农业大学

湖南农业大学是农业农村部与湖南省人民政府共建大学、全国文明校园、湖南省国内一流大学建设高校（A类）。“杂交水稻之父”袁隆平院士曾担任学校名誉校长。

学校的前身是1903年创办的修业学堂，周震鳞、黄兴、徐特立、毛泽东等先后在此执教。1951年3月由修业学堂发展而来的湖南省立修业农林专科学校与湖南大学农业学院合并组建湖南农学院，毛泽东主席亲笔题写校名。1994年3月更名为湖南农业大学。历经百廿风雨，学校砥砺前行，始终秉承爱农为农传统，践行强农兴农使命，现已发展成为以农学为主体，多学科协调协同发展的教学研究型大学。

学校设有22个学院、1个独立学院、研究生院和继续教育学院，学科涵盖农、工、文、理、经、管、法、医、教、艺等10大门类。有国家重点学科1个，农业农村部重点学科1个，湖南省世界一流培育学科2个，湖南省“十四五”重点学科8个。植物与动物科学、农业科学、环境科学与生态学、化学、工程学、生物学与生物化学、材料科学等7个学科ESI排名进入全球前1%。有博士后科研流动站10个，博士学位授权一级学科11个，硕士学位授权一级学科23个，硕士专业学位授权类别14个，是全国首批获得硕士学位授予权单位；有本科专业79个，其中国家级一流本科专业建设点21个，省级一流本科专业建设点19个；获国家级教学成果奖16项，省级教学成果奖135项；现有在校普通全日制本科生25886人（其中独立学院3964人），在校研究生5227人。

现有在职教职工2631人，具有高级职称的教职工997人，具有硕士及以上学位的教职工1976人。有中国工程院院士4人，“长江学者奖励计划”人选、国家级“有突出贡献的中青年专家”等国家级



人才 42 人，省级人才 400 人。有国家教学团队 1 个，全国杰出专业技术人才先进集体 1 个，黄大年式教师团队 2 个，教育部科技创新团队 2 个，农业农村部科研杰出人才及其创新团队 3 个，湖南省创新团队 8 个，湖南省优秀教学团队 6 个。

学校是全国首批新农村发展研究院试点建设单位，是“武陵山、罗霄山和湘赣边区乡村振兴科教联盟”理事长单位，牵头组建国家级“2011”协同创新中心 1 个、省部共建“2011”协同创新中心 2 个、省级“2011”协同创新中心 3 个；国家级科研平台 9 个、省部级科研平台 86 个。累计获得国家级科技成果奖 27 项、省部级科技成果奖 500 余项；审定（登记）新品种 300 余个；获授权专利 2900 余件。选育出的油菜、辣椒、茶叶、水稻、玉米、马铃薯、花生、葡萄、棉花、柑橘、生猪、烟草等新品种和形成的实用技术成果推广覆盖全国。

学校与 40 多个国家的 130 多所大学和机构建立了密切联系，广泛开展人员交流、教学和科研合作。与加拿大蒙特利尔大学、美国夏威夷大学、英国格林威治大学、日本鹿儿岛大学等 40 多所大学开展教育合作，是湖南省最早开办中外合作办学项目的高校之一。1999 年获得来华留学生和港澳台地区学生招生资格，是全国首批通过来华留学质量认证高校。

展望未来，学校将继续秉承“朴诚、奋勉、求实、创新”的校训和“质量立校、学术兴校、人才强校”的办学理念，坚持“产学研结合”的办学特色，坚定不移地走以提高质量为核心的内涵式发展道路，为建设“质量卓越、优势突出、特色鲜明”的国内一流农业大学而努力奋斗。



农学院

农学院具有悠久的历史，其诞生和发展贯穿着湖南农业大学的全部历史过程。117年的办学历史，70年的本科教学，最早可追溯至1950年湖南省立修业农林专科学校和1949年湖南大学农业学院的农学专业。1951年院系调整组建湖南农学院开设农学系，2002年在农学系基础上组建成立农学院，现已发展成为拥有本科、硕士、博士、博士后完整培养体系的研究教学型学院。

学院设有农学系、智慧农业、种子科学与工程系、草业科学系、烟草系、本科实验教学中心等6个教学基层组织；开办农学、智慧农业、种子科学与工程、草业科学、烟草等5个全日制本科专业。其中，农学专业和种子科学与工程专业为国家特色专业、综合改革试点专业、卓越农林人才培养试点专业、国家一流专业建设点。

现有作物学和草学两个一级学科。有作物学一级学科博士学位授权点、作物学博士后流动站，作物学、作物遗传育种、作物栽培学与耕作学、种子科学与工程、草业科学与技术、烟草学等6个博士和硕士学位授权点；作物栽培学与耕作学为国家重点学科和重点特色学科，作物学和草学为省级“十二五”重点学科，作物遗传育种为湖南省重点学科和重点特色建设学科以及“211工程”重点建设学科。以作物学科为依托组建的“南方粮油作物协同创新中心”获得国家认定，在全国第四轮学科评估中作物学学科列为B+类，位居全国前10-20%，已入选湖南省“双一流”建设项目国内一流建设学科。

现有教职工137人，专任教师100人，其中院士1人，国家级教学名师1人，国家级“有突出贡献的中青年专家”等国家级人才13人，国家高层次人才3人，省级高层次人才19人。正高级职称教师41人、副高级职称教师25人；“作物学主干课程教学团队”为国家级教学团队和全国高校黄大年式教师团队。

现有在校学生1541人，其中本科生1043人、博士研究生150人、硕士研究生348人；牵头组建国家级“2011”协同创新中心1个、国家级科研平台3个、省部级科研平台11个。累计获得国家级科技成果奖16项、省部级科技成果奖100余项；审定新品种200余个；获授权专利500余项。选育出的油菜、水稻、玉米、花生、棉花、烟草等新品种和形成的实用技术成果推广覆盖全国。

面对国内外农业新变化，面对我国农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展的新要求，学院秉承“朴诚、奋勉、求实、创新”的校训，坚持“理论联系实际”的办学特色，努力建成有突出特色的高水平研究教学型学院。



黄籽早熟甘蓝型油菜的创制及应用

成果简介:

- ◆ 黄籽早熟甘蓝型油菜品种湘杂油 613、湘杂油 518、湘杂油 512、醇湘油 272 已通过国家新品种登记,含油量最高达 49.36%,比区试对照品种高 4.97~8.34 个百分点,比主推黄籽品种含油量高 1.78~7.90 个百分点,使含油量实现了从 42%左右到 50%的跨越,“两斤黄籽一斤油”,亩增油 9.87~16.69 公斤,增产油 15.12%~28.87%,抗病抗倒适宜机械化生产。对比黑籽菜油,黄籽菜油中脂溶性营养素芥子酸含量提高了 1 倍,影响菜油外观和氧化稳定性的叶绿素、酸值只有黑籽菜油的 6%-25%,不脱色就达到精炼油品质,减少了加工环节,节省了加工成本,且保留了菜籽油原有风味。湘杂油 631 先后被国家发改委和原农业部确定为油菜高技术产业化项目品种和科技成果跨越计划项目品种,并被湖南省多次列为油菜主推品种。湘杂油 518 连续多年被湖南省列为油菜主推品种。

成果展示:



黑籽毛菜油 黄籽毛菜油 精炼菜籽油

**知识产权：**

序号	植物新品种号	品种名称	状态
1	GPD 油菜（2018）430083	湘杂油 613	已授权
2	GPD 油菜（2018）430060	湘杂油 518	已授权
3	GPD 油菜（2019）430024	湘杂油 512	已授权
4	GPD 油菜（2022）430277	醇湘油 272	已授权

转化方式： 完全转让、许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 黄籽油菜品种的含油量高，亩产油增加 10~20 千克，显著提升种植户效益；同时黄籽种皮不含色素，菜油加工可省去脱色环节，油中有益的多酚含量大大提高，菜油营养大幅提高，市场价格也远高于普通菜油，加工企业利润可观；菜饼颜色金黄，单宁、木质素、纤维素等抗营养物质显著降低，能代替黄豆饼做高蛋白饲料，带动养殖业绿色优质高效发展；其社会效益、经济效益显著。

团队情况

团队成员	刘忠松、康 雷、钱论文、陈 浩、杨 柳、肖 钢、谭太龙、张振乾、陈社员
项目联系人	杨 柳
联系电话	13874845670
电子邮箱	yangliu@hunau.edu.cn



高异交率、多抗性、优质温敏核不育系呈 391S 的选育及应用

成果简介：

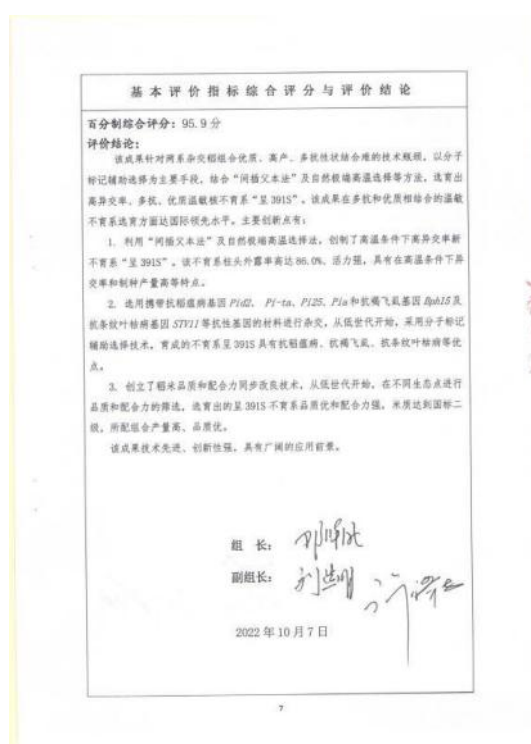
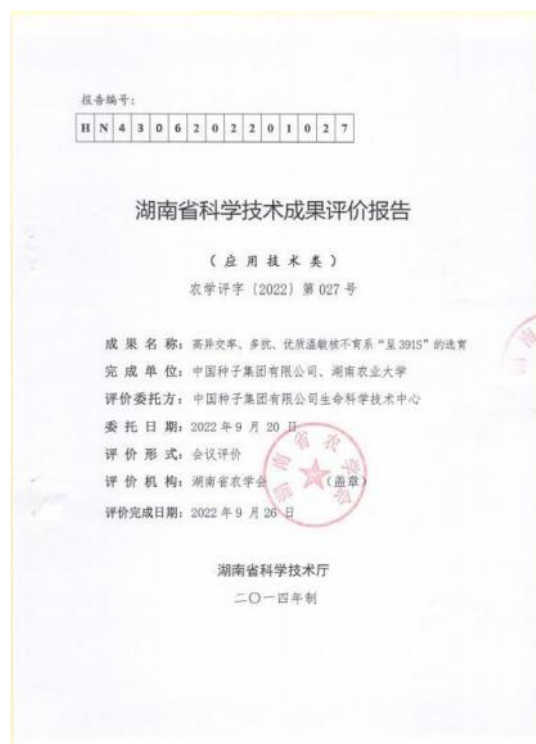
- ◆ 该成果针对两系杂交稻组合优质、高产、多抗性状结合难的技术瓶颈，以分子标记辅助选择为主要手段，结合“间插父本法”及自然极端高温选择等方法，选育出高异交率、多抗、优质温敏核不育系“呈 391S”。该成果在多抗和优质相结合的温敏不育系选育方面达国际领先水平。
- ◆ 主要创新点有：1.利用“间插父本法”及自然极端高温选择法，创制了高温条件下高异交率新不育系“呈 391S”。该不育系柱头外露率高达 86.0%、活力强，具有在高温条件下异交率和制种产量高等特点。
- ◆ 选用携带抗稻瘟病基因 *Pid2*、*Pi-ta*、*Pi25*、*Pia* 和抗褐飞虱基因 *Bph15* 及抗条纹叶枯病基因 *STV11* 等抗性基因的材料进行杂交，从低世代开始，采用分子标记辅助选择技术，育成的不育系呈 391S 具有抗稻瘟病、抗褐飞虱、抗条纹叶枯病等优点。
- ◆ 创立了稻米品质和配合力同步改良技术。从低世代开始，在不同生态点进行品质和配合力的筛选，选育出的呈 391S 不育系品质优和配合力强，米质达到国标二级，所配杂交组合产量高、品质优。

成果展示：



**知识产权：**

序号	新品种权号	品种名称	状态
1	CNA20173785.2	呈 391S	授权
2	CNA20211000818	呈两优 4312	授权
3	CNA20211000419	呈两优丰占	授权

知识产权展示：**转化方式：** 许可实施**技术成熟度：** 市场化产品阶段**市场分析：**

- ◆ 该项目成果“呈 391S”系列杂交水稻品种已经在长江中下游进行试验示范，表现突出，先正达集团中国水稻业务部门拟作为战略性产品进行开发，其中两家分（子）公司中种农业科技有限公司、湖南洞庭高科种业股份有限公司已将呈两优系列杂交稻品种作为未来 5 年内主推品种进行部署。
- ◆ 预计不育系“呈 391S”系列杂交品种推广面积达 300 万亩。



团队情况:

团队成员	刘建丰、邱颖波、李春庚、叶乃忠、周 华、周小波、宋玉美、张 延、王 萍、刘金灵、向太春
项目联系人	刘建丰
联系电话	13507408838
电子邮箱	liujianfeng@hunau.edu.net



高产、优质两系杂交水稻新品种

新品种一简介：

- ◆ **品种名称：**展两优 887（国审稻 2023-2-0306）
- ◆ **育种者：**湖南农业大学、湖南希望种业科技股份有限公司
- ◆ **品种来源：**展 998S×望恢 887
- ◆ **特征特性：**籼型两系杂交水稻品种。在长江中下游作一季中稻种植，全生育期两年区试平均 132.2 天，比丰两优四号（CK）早熟 1.4 天。每亩有效穗数 17.8 万，株高 112.6 厘米，穗长 26.3 厘米，每穗总粒数 213.9 粒，结实率 83.8%，千粒重 22.9 克。抗性两年综合表现：稻瘟病两年综合指数分别为 3.4 级、4.1 级，穗瘟损失率最高级 5 级；白叶枯病 5 级；褐飞虱 9 级；抽穗期耐热性 3 级。米质主要指标两年综合表现：糙米率 80.2%，整精米率 56.9%，长宽比 3.3，垩白粒率 6%，垩白度 1.2%，透明度 2 级，碱消值 6.9 级，胶稠度 73mm，直链淀粉含量 16.7%，综合评级为部标优质 2 级。
- ◆ **产量表现：**2020 年初试平均亩产 622.95 千克，比丰两优四号（CK）增产 3.26%；2021 年续试平均亩产 630.54 千克，比丰两优四号（CK）增产 4.15%；两年区试平均亩产 626.75 千克，比对照增产 3.71%。2021 年生产试验，平均亩产 603.82 千克，比丰两优四号（CK）增产 4.17%，增产点比例 94.4%。
- ◆ **建议种植区域：**适宜在湖北省（武陵山区除外）、湖南省（武陵山区除外）、江西省、安徽省、江苏省的长江流域稻区以及浙江省中稻区、福建省北部稻区、河南省南部稻区的稻瘟病轻发区作一季中稻种植。



成果展示:



新品种二简介:

- ◆ **品种名称:** 展两优 1353
- ◆ **育种者:** 湖南农业大学
- ◆ **品种来源:** 展 998S X 湘农恢 1353
- ◆ **特征特性:** 籼型两系杂交水稻品种。在长江中下游作一季中稻种植，全生育期 136.5 天，比对照丰两优四号晚熟 3.8 天。株高 116.7 厘米，穗长 27.2 厘米，每亩有效穗数 17.4 万穗，每穗总粒数 221.6 粒，结实率 84.7%，千粒重 23.2 克。抗性：稻瘟病综合指数两年分别为 3.8、2.5，穗颈瘟损失率最高级 5 级，白叶枯病 5 级，褐飞虱 9 级，中感稻瘟病，高感褐飞虱，中感白叶枯病，米质主要指标：糙米率 79.4%，整精米率 62.0%，粒长 6.6 毫米，长宽比 3.4，垩白度 0.4%，透明度 1 级，碱消值 6.9 级，胶稠度 79 毫米，直链淀粉含量 17.1%，达到农业行业《食用稻品种品质》（NY/T 593-2021）标准一级。
- ◆ **产量表现:** 2021 年参加长江中下游中籼迟熟组区域试验，平均亩产 631.2 千克，比对照增产 4.3%；2022 续试平均亩产 638.9 千克，比对照增产 4.0%；两年区域试验平均亩产 635.0 千克，比对照增产 4.1%；2023 年生产试验，平均亩产 636.6 千克，比对照增产 3.8%。
- ◆ **建议种植区域:** 适宜在湖北省（武陵山区除外）、湖南省（武陵山区除外）、江西省、安徽省、江苏省的长江流域稻区以及浙江省中稻区、福建省北部稻区、河南省南部稻区作一季中稻种植。



成果展示：



新品种三简介：

- ◆ **品种名称：**展两优 1519
- ◆ **育 种 者：**湖南农业大学
- ◆ **品种来源：**展 998S X 湘农恢 1519
- ◆ **特征特性：**籼型两系杂交水稻品种。在长江中下游作一季中稻种植，全生育期 137.4 天，比对照丰两优四号晚熟 4.7 天。株高 121.5 厘米，穗长 28.6 厘米，每亩有效穗数 18.0 万穗，每穗总粒数 200.3 粒，结实率 83.8%，千粒重 24.5 克。抗性：稻瘟病综合指数两年分别为 2.9、3.0，穗颈瘟损失率最高级 5 级，白叶枯病 5 级，褐飞虱 9 级，中感稻瘟病，高感褐飞虱，中感白叶枯病，米质主要指标：糙米率 78.1%，整精米率 66.1%，粒长 6.4 毫米，长宽比 3.2，垩白度 0.5%，透明度 2 级，碱消值 5.7 级，胶稠度 81 毫米，直链淀粉含量 17.1%，达到农业行业《食用稻品种品质》（NY/T 593-2021）标准三级。
- ◆ **产量表现：**2021 年参加长江中下游中籼迟熟组区域试验，平均亩产 631.4 千克，比对照增产 4.3%；2022 续试平均亩产 634.8 千克，比对照增产 3.3%；两年区域试验平均亩产 633.1 千克，比对照增产 3.8%；2023 年生产试验，平均亩产 641.5 千克，比对照增产 4.6%。
- ◆ **建议种植区域：**适宜在湖北省（武陵山区除外）、湖南省（武陵山区除外）、江西省、安徽省、江苏省的长江流域稻区以及浙江省中稻区、福建省北部稻区、河南省南部稻区作一季中稻种植。



成果展示:



知识产权:

序号	品种名称	审定编号
1	展两优 887	国审稻 2023-2-0306
2	展两优 1353	已完成国家区域试验, 2024 年申报国家农作物品种审定委员会审定。
3	展两优 1519	已完成国家区域试验, 2024 年申报国家农作物品种审定委员会审定。

转化方式: 一次性转让或者门槛费加提成的方式转让, 也可协商其它方式。

技术成熟度: 已通过审定并进行多点示范。

市场分析:

◆ 以上新品种产量高、米质优, 产量和品质协调, 抗性好, 适应性好, 推广前景广阔。

团队情况:

团队成员	邓化冰教授、张桂莲教授等
项目联系人	邓化冰教授
联系电话	13907491736
电子邮箱	1426524973@qq.com



紫花苜蓿高效栽培技术及多元草产品开发

成果简介：

- ◆ 紫花苜蓿有“牧草之王”美称，是畜牧业中不可替代的优质高蛋白饲草。本研究团队从2014年起，在洞庭湖区开展紫花苜蓿品种筛选、栽培、多元苜蓿草产品开发与利用等全产业链研究和技术推广工作，开创了我省“引草入田、草当粮种、草企结合、草畜配套”的先河，建立了长江以南地区首个紫花苜蓿规模化种植和加工生产基地。应该本成果推荐的紫花苜蓿品种和栽培技术，全年干草产量可稳定在1.2吨/亩以上，最高可达1.8吨/亩，适时刈割的紫花苜蓿平均粗蛋白质含量高达20%以上；中性洗涤纤维平均含量40%左右；酸性洗涤纤维含量25%-28%，产量和品质均优于北方苜蓿和进口苜蓿干草。
- ◆ 高蛋白型苜蓿青贮草产品可替代25%单胃畜禽20-30%日粮，同时提高了畜禽肉品质和非特异性免疫力。本成果解决了紫花苜蓿依赖进口的局面，多元草产品开发为生猪、家禽养殖提供优质纤维饲料，为我省农区培育新兴支柱产业、实现农业转型增效提供重要抓手，对推动我省粮经饲三元结构调整，促进南方草产业健康稳定发展有重要推动作用。

成果展示：



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201810533775.3	一种促进酸铜胁迫下紫花苜蓿种子萌发和根系健康生长的方法	授权
序号	标准编号	标准名称	
1	DB43/T1820-2020	洞庭湖平原区紫花苜蓿自安排技术规程	
2	T/HXCY 011-2019	紫花苜蓿与水稻秸秆混合裹包青贮技术规程	

转化方式： 完全转让**技术成熟度：** 市场化产品阶段**市场分析：**

- ◆ 紫花苜蓿是多年生豆科牧草，在我省秋播后可连续收草 4 年，亩均年产出 2500 元左右，剔除综合成本，净利润约为 1500 元左右，加上土地流转租金，土地纯收入可达 2000 元/亩。紫花苜蓿鲜草加工成优质纤维素型青贮饲料，按蛋白含量计价(每吨青贮饲料 2100 元)计算，除去各项开支，净利润率 45%，每亩纯收益可提升至 2675 元/亩。
- ◆ 纤维型优质蛋白紫花苜蓿青贮产品最高可替代生猪日粮 50%，以目前日粮价格 3400 元/吨计，青贮产品 2200 元/吨计，60-100 kg 土杂猪料肉比为 3.5-4.1，



以 3.8 计，育肥 40 公斤土杂猪可节约饲料成本 91.2 元。优质草产品在生猪育肥阶段使用还很大程度上改善了猪肉品质，提高商品性能。

- ◆ 目前我省洞庭湖区紫花苜蓿收割和加工均已解决机械化问题，是适合集约化发展的农业产业。未来可发展以 200 亩为单元的草业家庭农场，每个家庭农场计划 3 个劳动力，按照每年土地纯收益 2675 元/亩计算，每个单元可收益 53.5 万元。

团队情况：

团队成员	张志飞、穆麟、胡龙兴、陈桂华
项目联系人	张志飞
联系电话	13787004693
电子邮箱	Zhangzf@hunau.edu.cn



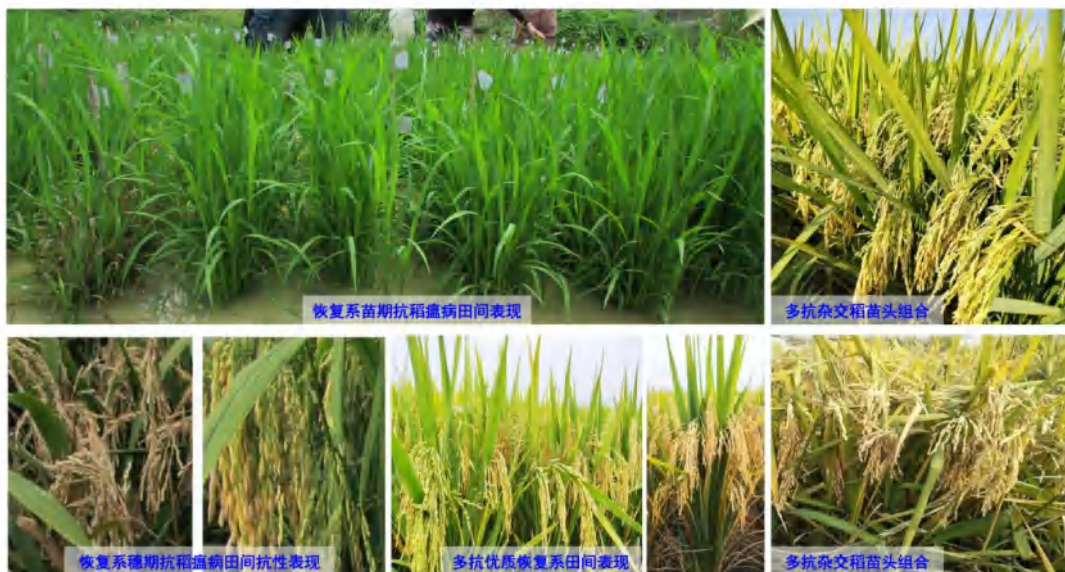
多抗优质籼型杂交稻不育系和恢复系亲本的创制与应用

成果简介:

- ◆ 利用分子标记辅助选择聚合育种技术结合田间表型筛选，选育出一批高抗稻瘟病、抗白叶枯病、抗倒伏、耐高低温、优质的杂交稻不育系和恢复系品系，包括 130 余份三系不育系/保持系、240 余份两系不育系、600 余份恢复系。其中，可直接用于配组应用的多抗优质长粒三系不育系/保持系 3 份，多抗优质高配合力长粒两系不育系 2 份，多抗优质强配合力恢复系 10 份，选配出多抗优质强优势杂交稻苗头组合 3 个。
- ◆ 建立了一套成熟的快速高效水稻抗性改良分子标记辅助选择技术体系，已获得植物新品种权 4 项，授权发明专利 2 项。

成果展示:

多抗优质杂交稻恢复系及杂交稻组合





多抗优质高配合力杂交稻不育系



知识产权：

序号	新品种权号	新品种名称	状态
1	CNA20180165.7	湘农 182B	授权
2	CNA20180166.6	湘农 184	授权
3	CNA20180167.5	湘农 186	授权
4	CNA20191000166	湘农大 194B	授权
序号	专利号	专利名称	状态
1	201710295742.5	水稻抗稻瘟病 Pi9 基因的共显性功能分子标记 Pi9InDel2 及其应用	授权
2	201710296693.7	水稻抗稻瘟病 Pi9 基因的共显性功能分子标记 Pi9InDel1 及其应用	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 中试产品阶段

市场分析：

- ◆ 选育品种（亲本品系）具有高抗稻瘟病、抗白叶枯病、抗稻飞虱、耐高低温等特性，米质优，丰产性好，配合力强，可直接用于多抗优质杂交稻强优组合选配及应用。



团队情况：

团队成员	刘雄伦、刘金灵、黄 俊
项目联系人	刘雄伦
联系电话	13975153336
电子邮箱	xionglun@hunau.edu.cn



稻茬烤烟化肥减施增效技术模式构建与应用

成果简介：

- ◆ 针对稻作烟区生态特点和稻茬烤烟氮肥施用过量问题，围绕调优稻作烟田土壤生态、调正稻茬烤烟营养状态、控制烟田面源污染和提高烟叶质量的目标，采用作物栽培与耕作学、植物营养与肥料学、生态学和烟草学原理，从氮素养分利用、肥料配比、施肥方式、栽培措施等角度，利用 ^{15}N 示踪技术，研究了稻茬烤烟氮素养分利用与氮去向，揭示了烤烟氮素损失途径和氮素高效利用机制，为稻作烟区烤烟减氮提供了理论支撑。围绕减氮提质增效目标，研发了稻茬烤烟增密减氮、根区施用有机肥替代化肥、增施有机碳肥、促根减氮和稻秸还田重构耕层等减氮增效技术模式，编制了湖南省地方标准《稻茬烤烟施肥技术规程》和企业标准《稻茬烤烟施用有机碳肥技术规程》《烟稻轮作模式下稻草促腐还田技术规程》，改变了稻作烟区施肥模式长期单一的现状，并在湖南、广东、广西、福建、江西等稻作烟区广泛应用。研发了稻茬烤烟专用基肥（ $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}=6:15:11$ ）、提苗肥（ $\text{N:P}_2\text{O}_5=29:9$ ）和全水溶性追肥（ $\text{N:K}_2\text{O}=10:40$ ）及配套施用技术，为稻作烟区烤烟减氮提供了配套产品。
- ◆ 申请发明专利 13 件，授权发明专利 7 件、授权实用新型专利 3 件；出版专著 1 部（55 万字），发表论文 30 篇；编制地方标准 1 项，企业标准 2 项。成果创新性强、技术成熟度高，已在湖南郴州、衡阳、永州、邵阳、株洲和广东南雄、福建南平、江西吉安、广西百色等烟区示范推广，社会经济生态效益巨大。
- ◆ 本成果（1）利用 ^{15}N 示踪技术，研究了稻茬烤烟氮素养分利用与氮去向，揭示了烤烟氮素损失途径和氮素高效利用机制，为稻作烟区烤烟减氮提供了理论支撑。
- ◆ （2）针对稻茬烤烟种植的密度偏少、施氮量高而造成的烟株个体发育过度、

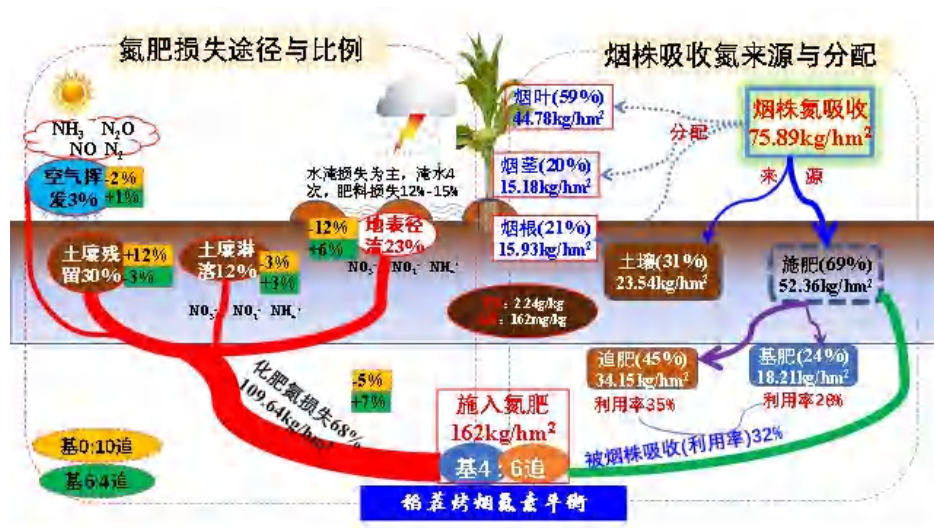


叶片过大过厚，烟叶风格弱化、品质下降的问题，探明了稻茬烤烟增密减氮效应，创建了以“增密减氮培育中棵烟”为核心的稻茬烤烟增密减氮绿色增效技术模式。较传统种植方式，减氮 15%~25%，增密 10%~20%，产值增加 15%~20%，净收益增加 20%~25%。

- ◆ (3) 针对稻茬烟田土壤粘性重、土块大而硬影响移栽质量和养分吸收等问题，探索了稻茬烤烟有机无机肥料协同促进效应，研发了安莞肥及其施用方法，优化根系微生态环境的作用，创建了“根区施用生物有机肥替代化肥”减氮增效技术模式。较传统种植方式，有机肥氮增加 20%~30%，减氮 20%~30%，产值增加 20%~30%，净收益增加 25%~30%。
- ◆ (4) 针对稻茬烤烟施氮量大，导致碳氮不平衡、碳短板突出的问题，探索了有机碳肥施用促进稻茬烤烟早生快发效应，创建了以施用有机碳肥（补碳短板）为核心的稻茬烤烟增碳减氮增效技术模式。较传统种植模式，该模式减氮 10%~20%，烟叶增产 10%~15%，产值增加 10%~20%，净收益增加 10%~15%。
- ◆ (5) 针对湖南稻作烟区雨水多而肥料养分易流失、烤烟伸根期的低温阴雨而根系吸收养分困难等导致肥料利用率低而过量施用化学肥料的问题，探索了稻茬烤烟不同基追肥比例和施用促根剂效应，创建了以“氮肥后移+促根+新型肥料”为核心的稻茬烤烟促根减氮增效技术模式。较传统施肥，氮肥利用率可提高 8.11 个百分点，可减氮 20%~30%，烟叶产值增加 5%~10%，净收益可提高 20%~25%。
- ◆ (6) 针对晚稻秸秆直接还田的腐解速率较慢，养分不能及时释放，导致土壤碳氮比失调、有机酸积累和耕作困难等问题，探索了晚稻秸秆原位还田提高土壤地力和减施化肥氮的机理，创建了以“秸秆还田+腐熟剂+垂直深旋耕+减氮 10%”为核心的稻秸原位还田重构耕层减氮增效技术模式。较传统种植模式，减氮 10%左右，烟叶产值增加 12%左右，净收益可提高 30%左右。



成果展示:



工序	要求	效果示意
1. 选择宜耕机械	垂直深旋耕起垄一体机或粉垄机械	
2. 选择宜耕时期	晚稻收割后 0~30d, 土壤含水量 25%~30%	
3. 均匀撒施石灰	熟石灰用量 1500~2250 kg/hm ² , 生石灰用量减半	
4. 均匀撒施腐解剂	均匀撒施秸秆腐解剂 15~22.5 kg/hm ²	
5. 垂直深旋耕起垄	旋耕深度控制在 30~40cm, 起垄高度控制在 35~45cm	
6. 覆盖地膜密封	覆盖黑色除草地膜, 膜幅 110~120cm, 压实密封地膜	
7. 穴施基肥移栽	不揭膜, 直接在垄体上开穴施基肥, 移栽烟苗	



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510658089.5	南方稻作烤烟氮肥施用方法	授权
2	201710704871.5	一种稻茬烤烟移栽安莞肥及其施用方法	授权
3	201610956256.9	稻茬烤烟的栽培方法	已申请
4	202111263890.1	一种促稻茬烤烟早生快发的施肥方法	授权
5	202111324062.4	一种烟稻复种烟田的稻秸激发式原位还田耕作方法	已申请
6	201910875399.0	一种全水溶性有机无机复混肥料及其制备方法	已申请
7	201921561599.0	有机无机复混肥生产线	授权
8	201910744676.4	一种生物有机肥及其制备方法	授权
9	201910744687.2	一种含大量元素水溶肥及其制备方法	已申请
10	202110289055.9	一种利用稻草秸秆还田改良植烟土壤的方法	已申请

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 化肥减量增效是农业绿色发展的必然要求。用化肥增量换取烟叶增产的时代已经结束。本项目围绕烟叶品质提升和氮素养分高效利用两大目标，协调土壤、化肥和烤烟三者关系，改善烟株对肥料的吸收能力和利用效率，在保证烟叶质量的前提下，获得较高的产量来保证种植者有较高收益。项目研发的稻茬烤烟减氮增效技术模式集成示范验证，示范区烤烟营养均衡、发育良好、长势稳健、成熟落黄特征明显，上等烟比例提高，烟叶品质提升，种植效益增加，取得了良好示范效果，对稻茬烤烟化肥减施起到了示范带动作用。一是节本增效。



- ◆ 据多年、多点示范测算，氮肥利用率提高 13~14 个百分点，减少氮素用量 36~37kg/hm²，相当于减少尿素用量 78~80 kg/hm²（实物量），减少生产投入约 250 元/hm²。二是提质增效。在减少氮肥用量的同时，增加了烟叶糖含量，降低了烟叶的烟碱含量，提升了烟叶品质，烟叶风格特色更加彰显，烟叶产值可增加 200~650 元/hm²。三是减排增效。氮肥利用率提高 13~14 个百分点，减少氮排放 36~37kg/hm²，相当于减少碳排放约 100 kg/hm²，相当于碳交易收入约 20 元/hm²。四是稻作烟区的烟叶化学成分更加协调，提升了品牌价值；五是增加了烟农收入，稳定了烟农队伍，稳定了烟叶生产，为稻作烟区的烤烟生产高质量发展提供了坚实的科技支撑。

团队情况：

团队成员	邓小华、肖汉乾、李伟、陈治锋、张振宇、张阳、肖艳松、黄杰等
项目联系人	邓小华
联系电话	13974934919
电子邮箱	yzdxh@163.com



山地烟区土壤改良与地力提升技术创新及应用

成果简介：

- ◆ 针对山地烟区土壤碳短板、酸化、耕作层浅、地力下降问题，围绕调优土壤生态、保护耕地质量的靶标，以追求地力提升、农艺与农机融合、减工降本提质增效的适合山地烟区绿色轻简技术为目标，经过十余年研究和在湖南、湖北、贵州、重庆等武陵山地烟区示范推广，创新了山地烟区土壤改良和地力提升的理论与技术，形成相关技术产品和标准，促进了烟农增收、政府增税、企业增效、区域经济和现代农业可持续发展。
- ◆ 该成果发明了山地烟区农艺农机融合控酸培肥技术模式，研发了一种垂直深旋耕起垄复合一体机具，研发了酸性土壤调理剂、复合微生物菌剂和生物有机肥产品，创建了“垂直深旋耕+绿肥+调理剂+生物有机肥”为核心的山地酸性土壤重构耕层的农艺农机融合控酸培肥技术，为山地酸化土壤可持续阻控和地力提升提供了理论、技术和产品支撑。
- ◆ 该成果发明了山地烟区绿色轻简改土培肥技术模式，研发了秸秆腐熟剂产品，创建了以“少免耕+秸秆+腐熟剂+种植绿肥”为核心的提升山地烟区绿色轻简改土培肥技术，为山区冬种绿肥和秸秆还田改良土壤提供了理论、技术和产品支撑。
- ◆ 该成果创构了“点、线、面”循序渐进示范推广管理模式，创建了基于 ArcGIS 技术的山地烟区土壤生产力可持续指数模型，研发了基于 webgis 信息系统的烟叶生产监控信息平台，集成创建了山地烟区土壤改良和地力提升“2+1”可持续技术体系，解决了科研成果应用难、技术集成难、推广中监控难的问题，有力推进了项目成果的广泛应用。
- ◆ 该成果授权发明专利 6 件、实用新型专利 1 件、计算机软件著作权 1 件；发布企业标准 5 件，开发产品 6 个（农机具 1 台套、生产监控信息平台 1 个、功能肥料产品 4 个）；出版专著 2 部，在国内外期刊发表学术论文 41 篇。在湖南、湖北、贵州、重庆等地推广应用取得了巨大的经济、社会和环境效益，为武陵山地乡村振兴做出了巨大贡献。



成果展示:



图1 山地酸性土壤重构耕层的农艺农机融合控酸培肥技术

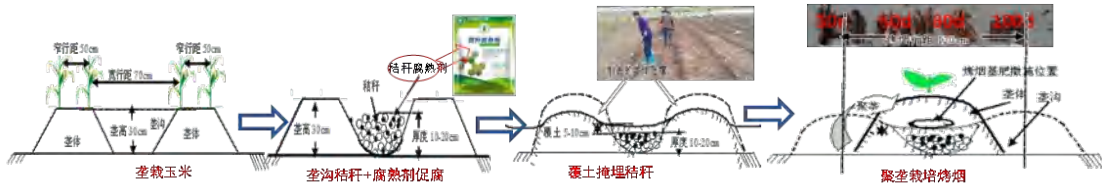


图2 玉米烤烟轮作制中激发式秸秆就地还田提升地力耕作技术

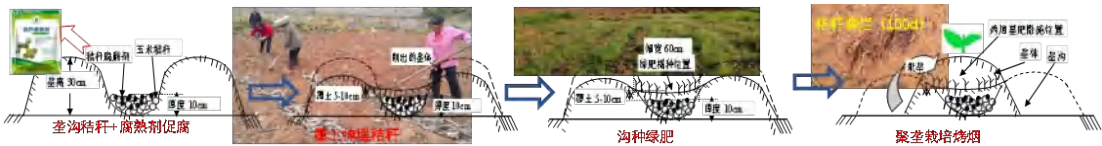


图3 “秸秆激发+绿肥还田”的山地烟区绿色轻简改土培肥技术

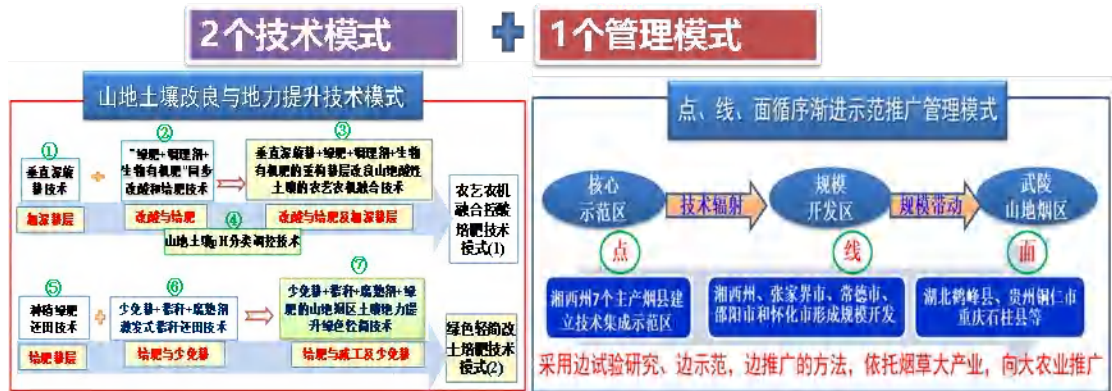


图4 山地烟区土壤改良和地力提升“2+1”可持续技术体系



图5 出版的著作

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510175054.6	一种植烟土壤生态改良方法	授权
2	201510573743.2	玉米烤烟轮作制中秸秆就地还田耕作方法	授权
3	201610725766.5	一种以秸秆为原料的酸性土壤调理剂及其制备方法与应用	授权
4	201910228585.X	微生物菌剂及其制备方法和应用	授权
5	2017110753192.7	腐殖酸型酸性土壤调理剂及其制备方法与应用	授权
6	201510366238.0	一种芽孢杆菌的筛选方法及其应用	授权
7	201821175558.3	一种新型液压驱动垂直螺旋深耕起垄机	授权
8	2015SR240542	烟叶生产监控信息平台 V1.0	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 本技术包括垂直深旋耕技术、分类调控山地土壤 pH 的可持续技术、“绿肥+调理剂+生物有机肥”同步改酸和培肥技术、重构耕层改良山地酸性土壤的农艺农机融合技术、山地绿肥种植改良植烟土壤技术、“少免耕+秸秆+腐熟剂”激发式秸秆就地还田提升地力耕作技术、山地烟区土壤地力提升绿色轻简技术，可依据区域生态特点和土壤养分状况，可单独、可组合，有选择地推广应用。

团队情况：

团队成员	邓小华、杨丽丽、谭石勇、廖胜利、滕 凯、张 胜
项目联系人	邓小华
联系电话	13974934919
电子邮箱	yzdxh@163.com



高档优质水稻新品种“华湘明珠”的选育与应用

成果简介:

- ◆ 高档优质水稻新品种“华湘明珠”拟于 2024 年通过国家审定。2021 年长江中下游国家区试结果：全生育期 132.8 天，比丰两优四号(CK) 迟熟 1.4 天。每亩有效穗数 16.6 万穗，株高 126.0 厘米，穗长 27.5 厘米，每穗总粒数 176.3 粒，结实率 83.7%，千粒重 22.2 克，后期转色好。含有 Pita 和 Pi2 等稻瘟病抗性基因，稻瘟病综合指数 3.5 级。糙米率 79.1%，精米率 69.6%，整精米率 60.7%，粒长 7.4 毫米，长宽比 4.3，垩白粒率 6%，垩白度 1.1%，透明度 1 级，碱消值 6.5 级，胶稠度 63 毫米，直链淀粉含量 16.2%。综合评级为部标优 2 级（主要品质指标达一级）。该品种 2022 年参加贵州中稻区试，为唯一一级优质稻米品种。“华湘明珠”及其所配组合“先两优华湘明珠”2022 年均入选湖南省湘米工程优质稻品种。

成果展示:



湖南省农业农村厅

关于湖南省第十四次优质稻品种 评选结果的通告

2022 年，湖南省农业农村厅从广东、广西、安徽、湖北、湖南、浙江、江西、四川、福建、海南等 10 省（区）征集中籼稻品种 146 个，晚籼稻品种 156 个，经育种、栽培、加工、贸易、推广专家进行田间筛选、外观评定、食味鉴定，并根据米质检测数据综合评议，共评定优质稻品种 39 个。现将结果通告如下：

1. 二等晚中籼品种 14 个：培两优佳占、邦两优香占、培两优 8549、佳两优佳占、万年香 1 号、香夏两优 8773、志香两优香黄占、培两优 8549、巫两优 4832、津两优雪峰丝苗、**华湘明珠**、晚两优 8549、先两优华湘明珠、绿香两优香 99。

2. 二等晚晚中籼品种 25 个：南嘉稻和香 1 号、南嘉稻和 1 号、香米优明月丝苗、嘉泰两优 8549、贵两优 6177、振两优 4042、香玉优两香占、俱两优佳占、绿香优翠占、绿香优 2208、晚香两优 19 香、嘉香优康丝苗、湘两优 999、嘉香优 1068、又香优翠香、绿香优 191、晚两优 4153、诚优 464、珍香优 3341、绿两优 8549、晚香丝苗、俱两优 8549、晚优金刚占、美香两优 908、晚两优 4032。

知识产权:

序号	植物新品种号	品种名称	状态
1	20201004590	华湘明珠	已申请



转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 高档优质稻“华湘明珠”稻米品质优，特别是整精米率高、食味佳、抗性强、后期落色好，即可作为优质常规稻推广应用，也可作为恢复系配制优良杂交稻新组合。该品种的开发利用将引领我国优质稻产业提质增效与转型升级。

团队情况：

团队成员	雷东阳、陈小军、徐德才
项目联系人	陈小军
联系电话	17375881691
电子邮箱	xjchenwhu@163.com



机插稻简易场地分层无盘旱育秧技术

成果简介:

- ◆ 机插稻简易场地分层无盘旱育秧技术（发明专利号:ZL201810494708.5），是指利用保水性能好的农用岩棉构建“隐形水肥库”，将水肥一体秧床分为保水材料水肥层（隐形库）与秧苗基质层（根层），是机插稻育秧技术和应用上的重大创新。该技术操作简便，为开展水稻商品化育秧及其专业化育插秧服务提供了技术支撑，对推进机插杂交稻（育苗移栽），尤其是双季机插稻的发展具有重大应用意义。技术的主要创新点是育秧的肥水层与根层分开，分层无盘旱育，秧苗根层的透气性好，有利于培育壮秧、提高成秧率。其技术流程如图 1 所示，要点如下：

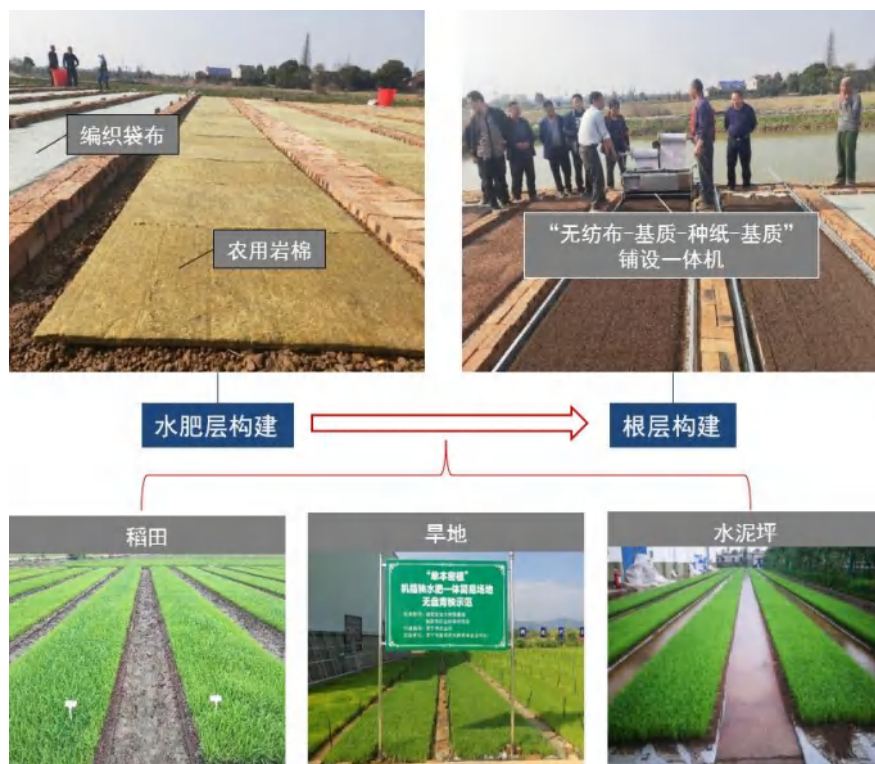


图 1 机插稻简易场地分层无盘旱育秧技术流程

①水肥层（隐形库）构建。在稻田、或旱地、或水泥坪等简易场地上铺放岩棉，喷施水溶性肥料（45%复合肥 40 公斤/亩）后浇水湿透，然后再铺放起分层隔离作用的编织袋布或带孔薄膜。



②根层构建。在编织袋布或带孔薄膜上铺放起盘根作用的无纺布带（宽度与机插秧盘内径相同），然后再依次在无纺布带上填放 15–20 毫米厚的自配无肥基质（土壤与稻壳粉碎后按 3:7 的重量比混匀），平铺种纸，覆盖 5–10 毫米厚的自配无肥基质。

本技术主要解决了传统机插育秧过程管理难度大、烧苗死苗、秧龄期短的问题。现有的机插秧育秧技术种不管是塑盘（软盘或者硬盘）育秧还是双膜无盘育秧，也不管是用基质还是泥浆，在整个育秧过程均需严格管理水分和肥料，耗时耗力，而且还存在着因管理不当秧苗出苗不整齐、死苗等的风险。本技术利用农用岩棉等保水材料构建固定秧床，在秧床上铺放编织袋布和无纺布，将水肥与基质根系分离为基质根系层（根系层）、水肥隐形库（下层）。肥料溶解于水后浇于岩棉，形成肥水层，可以长时间不用进行肥水管理。育秧基质用自配无肥基质，不包含肥料、农药等化学物质，因而不存在出现肥料不匀而烧苗的情况。

总之，水肥一体简易场地无盘育秧操作方便，安全高效，可在稻田、山坡地、水泥坪等地育秧，育秧基质可就地取材（土壤、稻壳炭），培育的秧苗既可机械栽培，也可手工栽插，可满足不同生产规模种植户的需要。更重要的是，结合精确定位播种，其秧龄期可延长到 30 d 以上。

2018 年 7 月 8 日，湖南省农学会组织了由张洪程院士、柏连阳研究员、黄见良教授、马国辉研究员等 7 位专家组成的专家组对位于湖南浏阳的“简易场地无盘早育秧技术”示范现场进行了考察和评议。专家组认为该技术操作简便，为开展水稻商品化育秧及其专业化育插秧服务提供了技术支撑，对推进机插杂交稻（育苗移栽），尤其是双季机插稻的发展具有重大应用意义。该技术将水肥一体秧床分为保水材料水肥层（隐形库）与秧苗基质层（根层），是机插稻育秧技术和应用上的重大创新。



成果展示:



知识产权:

核心技术已申请国家发明专利，并获得了授权。

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201810494708.5	一利用水肥载体构建秧床的机插水稻无盘育秧方法	授权

转化方式: 完全转让，转让后可共同致力近一步简化操作过程，研发配套的物化产品。

技术成熟度: 目前该技术已经在全省范围进行了小面积的示范试点应用，但由于管理经验不足，各地方应用效果参差不齐。因此，目前正致力于近一步简化操作过程，研发配套的物化产品。



市场分析:

- ◆ 本技术成果中在稻田或旱地上构建的固定秧厢可一年多季（早稻、中稻、一季和双季晚稻）、连续多年高效使用（秧田与大田面积比为 1:80-120），省去了每年每季需制作秧厢的环节，在水泥坪上铺设、回收岩棉操作简便；播种采用机械化操作、省工省力；无盘育秧省去了秧盘回收、清洗、摆放等环节；用廉价的无纺布取代秧盘，用低成本自配基质取代商品基质，岩棉一年多季、多年连续使用摊薄了一次性投入的成本。与传统机插稻育秧相比，育秧成本可减少至每亩大田 35-40 元，节约 50%左右，在水稻生产区具有很大的应用前景。

团队情况:

团队成员	黄 敏、邹应斌、陈佳娜、郑华斌、曹放波
项目联系人	陈佳娜
联系电话	15116436933
电子邮箱	jianachen@hunau.edu.cn



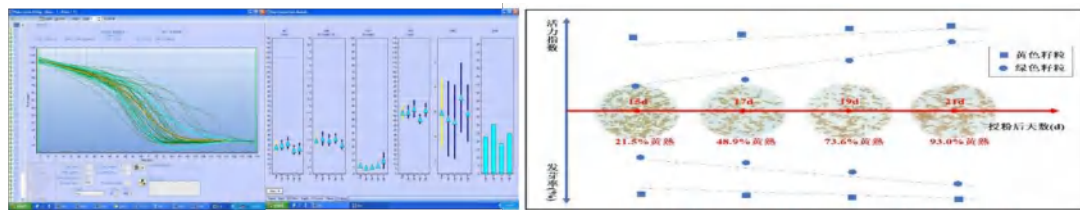
杂交水稻高活力种子生产技术

成果简介：

- ◆ 机械化、规模化和轻简化生产是我国水稻生产转型的必然方向。目前水稻大苗机插秧、有序机抛秧、有序机穴直播等机械精量轻简化高产种植方式的精量播种对种子质量提出了较高要求，即要求种子具有高出苗率、高成秧率、高秧苗素质、高均匀度等高活力特性。然而，目前我国商品杂交水稻种子的活力水平较低，无法满足机械化、精量化水稻生产需求。
- ◆ 基于我国杂交水稻商品种子活力较差不能满足精量播种要求的现状，近年来，湖南农业大学农学院水稻生理与栽培技术研究团队在检测我国水稻商品种子活力的基础上，开展了水稻种子活力检验方法、水稻种子活力形成的影响因素与内在机理、杂交水稻种子活力提升关键技术的科学研究工作，形成了杂交水稻高活力种子生产技术体系。
- ◆ 该技术体系一是揭示了稻穗群体种子活力差异的时空变化规律，创新提出和建立了增加早授粉强势粒比率、强化晚授粉弱势粒灌浆以提高杂交种子活力的途径与技术；二是首次发现了种子活力和发芽率的高值交叠区间并由此建立了杂交水稻种子适时早收技术与穗萌风险控制技术；三是创新集成了以“一养二早三适”为核心的杂交水稻高活力种子生产技术体系，解决了杂交水稻制种种子活力偏低的理论与技术问题，为杂交水稻制种技术提质与水稻机械化高产高效栽培的精量播种奠定了技术支撑和物质基础。
- ◆ 通过技术培训、资料发放、现场观摩、实地指导等方法对技术进行了推广应用，2017-2019年该成果在5家种业公司转化累计推广面积5万亩，种子单价提高25%，亩平均新增利润334.2元，三年新增销售额1271.0元，新增利润1671.0元，取得了良好的直接经济效益和巨大的社会效益。
- ◆ 该技术于2019年获地方标准立项；2020年3项关键配套专利得到授权；2020年获评湖南省科技进步二等奖。

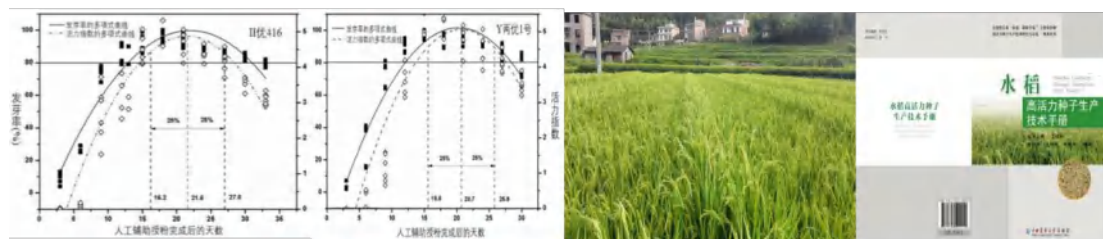


成果展示:



种子活力无损测定技术

稻穗群体种子活力差异的变化规律



不同组合种子活力和发芽率的交叠区间

知识产权:

3 项核心技术均已获批国家发明专利。

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL2017111303323.8	一种零穗萌杂交水稻种子生产方法	授权
2	ZL2017111362386.0	一种提高杂交水稻种子活力的制种方法	授权
3	ZL2017111362421.9	一种提高杂交水稻种子活力的活力优化剂及使用 方法	授权

转化方式: 部分转让或完全转让，也可协商其它方式

技术成熟度: 技术已推广应用

团队情况:

团队成员	唐启源教授、郑华斌博士、王慰亲博士
项目联系人	唐启源教授
联系电话	15116439119
电子邮箱	cntqy@aliyun.com



一种基于杂交籼稻种植的滨海盐碱地综合改良方法

成果简介:

- ◆ 成果背景：由于人类活动引发的土壤次生盐渍化和自然引发的土壤原生盐渍化，对作物生产的发展带来了严重的阻碍。水稻是世界范围内重要的粮食作物之一，我国水稻种植面积位居世界第二，约为 $3.0 \times 10^7 \text{hm}^2$ 。种植水稻具备生态涵养功能，可以恢复湿地资源，淋溶土壤的可溶性盐碱成分，达到以种促改、改良盐碱地的目的。我国盐碱地主要分布在北方，因此有关盐碱地治理的研究也主要集中在北方。种植耐盐水稻是改良盐碱地的一种有效方法，但当前此方面的研究多采用粳稻，基于籼稻，尤其杂交籼稻种植改良盐碱地的研究很少。
- ◆ 成果内容：本成果提供了一种基于杂交籼稻种植的滨海盐碱地综合改良方法，包括如下步骤：(1)在水稻种植前进行旋耕洗田，并施用土壤改良剂；(2)选用耐盐的水稻品种，按照 $25 \sim 35 \text{cm} \times 15 \sim 20 \text{cm}$ 的株行距进行插秧；(3)在水稻种植前后分别施肥；(4)在水稻生长期间通过水分管理控制盐度；(5)当 90% 以上稻粒成熟变黄时即可收获。本申请根据滨海盐碱地土壤板结严重、渗透系数较小的特点，在有稳定淡水供给的条件下，探索总结出了一套基于杂交籼稻种植的滨海盐碱地综合改良方法，其主要技术要点包括：旋耕洗田、施用改良剂、增施有机肥、选择耐盐杂交籼稻、适期播栽、分次施肥、科学灌水、冬季作物种植，实现了生态经济双丰收。



成果展示:



知识产权:

专利号	专利名称	状态
202110969830.5	一种基于杂交水稻种植的滨海盐碱地综合改良方法	已授权

转化方式: 完全转让, 也可协商其它方式。

团队情况:

团队成员	易镇邪教授等
项目联系人	易镇邪教授
联系电话	13467689223
电子邮箱	yizhenxie@126.com



园艺学院

湖南农业大学园艺学院的前身可以追溯到 1923 年修业学校的园艺科，是学校历史最悠久、规模最大的学院之一。学院经过 100 年的发展，在学科建设、人才培养、科学研究、社会服务和对外交流等方面均取得了丰硕成果。

学院现有教职工 136 人，其中中国工程院院士 2 人、正高级职称教师 42 人、博士生导师 53 人。“万人计划”领军人才 1 人，国家“优青”1 人，国家“海外优青”1 人，“长江学者”特聘教授 1 人，“千人计划”2 人，“新世纪百千万人才工程”国家级人选 2 人，国家“百千万人才工程”人选 1 人，国家级“有突出贡献的中青年专家”1 人，享受国务院政府特殊津贴专家 7 人，全国农业科研杰出人才 3 人，国家现代农业产业体系岗位科学家 9 人，教育部新世纪优秀人才 3 人，湖南省教书育人楷模 2 人，湖南省“百人计划”5 人。全国杰出专业技术人员先进集体 1 个，黄大年式教师团队 2 个，教育部科技创新团队 1 个，农业农村部科研杰出人才及其创新团队 3 个。

学院现有茶学、蔬菜学、果树学、观赏园艺学、药用植物资源工程学 5 个二级学科；建有园艺学博士后流动工作站、园艺学一级学科博士点和一级学科硕士点，以及茶学、蔬菜学、果树学、观赏园艺学和药用植物资源工程学 5 个二级学科博士点和二级学科硕士点；园艺学科在全国第四轮学科评估中获评“B+”，在全国第五轮学科评估中取得历史性突破，入选湖南省“世界一流培育学科”。

学院现有茶学系、蔬菜系、果树系、观赏园艺系、中药资源与开发系和设施农业科学与工程系，设立了园艺、茶学、中药资源与开发、设施农业科学与工程 4 个本科专业；园艺专业和茶学专业为国家一流本科专业，中药资源与开发专业为湖南省一流本科专业。

学院现有在校学生 2122 人，其中本科生 1233 人、研究生 889 人。建有国家植物功能成分利用工程技术研究中心、园艺作物种质创新与新品种选育教育部工程研究中心等 17 个国家、省部级科研平台和 1 个省级实践教学示范中心。“十一五”以来，学院共承担或参与了国家、省部级科研课题 300 余项，获省部级以上科技成果奖 70 余项，选育新品种 80 余个，获国家授权发明专利 200 余项，发表学术论文 1800 余篇，出版教材或专著 130 余部。

学院与加拿大、意大利、波兰、美国、日本、英国、荷兰、新西兰等国家的高等院校、研究院所和学术团体等开展了广泛的科技合作和学术交流；与波兰、日本开展了研究生联合培养。



高品质青花菜高效栽培技术应用

成果简介：

- ◆ 成果包含两个高品质青花菜品种（“湘绿 2 号”和“湘绿 3 号”），1 个制种技术专利，2 个栽培肥料专利。两个品种均为中熟一代杂交种，生长势较强，叶面蜡粉多，叶色深绿，主茎明显，田间表现整齐一致。“湘绿 2 号”株高 63.4 cm，开展度 73.2 cm×78 cm，叶片 19 片，定植后 75 d 开始收获，花球绿色、紧实，花蕾中细、均匀，单球质量 406 g，花球横径 14.2 cm，纵径 11.3 cm。“湘绿 3 号”株高 88.6 cm，开展度 89.6 cm×95.8 cm，叶片 12 片，定植后 80 d 开始收获，花球深绿色、紧实度中等，花蕾中粗、均匀，单球质量 384 g，花球横径 13.3 cm，纵径 13.3 cm。两个品种花球中萝卜硫素含量较高，分别为 657.01 μg/g 和 415.55 μg/g，分别是对照品种（圣绿，113.67 μg/g）的 3.66 倍和 5.78 倍。两个品种田间表现为抗性强，除田间发现轻微黑腐病斑外，未见叶部其他病害，茎和花球上未见病害。适合湖南省作秋季露地栽培，测试亩产分别为 930 kg 和 894 kg。
- ◆ 青花菜制种过程中存在果荚短、单果种子数少，制种产量低、制种成本高等问题。本成果公布了一种用于提高青花菜种子产量的母本的方法，通过选育获得雄性不育系和自交不亲和系，不需要人工授粉即可完成杂交制种，降低人工杂交成本，降低杂交后代混杂比率。本成果公布了 2 种提高青花菜、芥蓝产品器官中硫苷含量的叶面肥料和施用方法，通过将该肥料施于植株上，可提高产品器官中萝卜硫素含量，解决蔬中萝卜硫素含量低的难题。
- ◆ 一种提高蔬菜中萝卜硫素的肥料及方法，该肥料中氮含量：30-150 ppm，硫含量：8-128 ppm，茉莉酸甲醋含量：25-200 ppm。将该肥料施于蔬菜植株上，可提高蔬菜中萝卜硫素含量，解决了蔬菜中萝卜硫素含量低的难题，具有广阔的应用前景。



成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201110181004.0	一种提高栽培蔬菜中萝卜硫素含量的肥料及方法	授权
2	201810260344.4	一种提高青花菜种子产量的育种方法及应用	授权
3	201910656113.X	一种提高蔬菜中硫苷和硒含量的叶面肥料及施用方法	授权
序号	品种审定编号	品种名称	状态
1	XPD006-2013	湘绿 2 号	授权
2	XPD007-2013	湘绿 3 号	授权

知识产权展示:





转化方式： 完全转让；许可实施

技术成熟度： 实验室阶段

市场分析：

- ◆ 萝卜硫素具有极强的促进致癌物解毒、抑制癌细胞生长的功效，是迄今为止在蔬菜中发现抗癌活性最强的天然活性成分。“湘绿 2 号”和“湘绿 3 号”高萝卜硫素青花菜的品种，较现有主推品种在萝卜硫素含量上具有较大提高，填补了高萝卜硫素青花菜品种的空白。配合两种肥料，并按照具体的方案施用，可进一步提高青花菜、芥蓝、甘蓝等十字花科蔬菜中硫苷和萝卜硫素含量。
- ◆ 随着人们生活水平的提高以及对高品质蔬菜产品的青睐，富含萝卜硫素等功能成分的蔬菜将受到消费者的青睐。此外，随着劳动力的短缺和成本的持续升高，降低人工制种成本将是未来育种产业中亟待解决的关键问题。该成果的制种方法省工省力、种子产量高、混杂率低，适合未来育种产业的发展趋势。

团队情况：

团队成员	黄 科、吴秋云、王军伟
项目联系人	黄 科
联系电话	13973136794
电子邮箱	huangkeqy@hotmail.com



兴蔬皱辣 2 号与博辣天骄 1 号

成果简介:

- ◆ 兴蔬皱辣 2 号是鲜食牛角椒品种, 株高 68 厘米左右, 株幅 70 厘米左右, 第一花着生节位 9-10 节左右, 中早熟。青果绿色, 生物学成熟果鲜红色, 果表皱、棱沟明显。果长 26.0 厘米左右, 果宽 3.0 厘米左右, 肉厚 0.23 厘米, 单果重 45.0 克左右, 皮薄肉嫩, 辣味强。座果多, 连续座果能力强。
- ◆ 博辣天骄 1 号是簇生朝天椒品种, 株高 64 cm 左右, 株幅 56 cm 左右, 始花节位 15 节左右, 全株 10-15 簇, 每簇 10 个果左右, 果长 7.1 cm 左右, 果宽 0.9 cm 左右, 肉厚 0.10 cm 左右, 鲜椒单果重 3.4 g 左右, 果实中 VC 含量 156.3mg/100g 鲜重, 辣度 52840 SHU, 干物质含量 25.2%。

成果展示:



知识产权:

序号	登记号	名称	状态
1	GPD 辣椒 (2021) 430789	兴蔬皱辣 2 号	授权
2	GPD 辣椒 (2021) 430788	博辣天骄 1 号	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 兴蔬皱辣 2 号适宜在湖南、湖北、江西、安徽、海南、河南、江苏等省做设施栽培。
- ◆ 博辣天骄 1 号适宜在河南、河北、山东、内蒙古、山西、甘肃、辽宁、黑龙江等地做干制辣椒种植。

团队情况：

团队成员	张竹青、杨 莎、陈文超、周书栋、梁成亮、李雪峰、欧立军、戴雄泽、邹学校
项目联系人	杨 莎
联系电话	13755040312
电子邮箱	Yangsha112@126.com



刺葡萄种质创新与开发利用

成果简介:

- ◆ 刺葡萄是葡萄科葡萄属东亚种群的一种野生种质资源，在湖南雪峰山一带广泛种植，资源独特，其果实营养丰富，品质较好，色艳多汁，产量高，花色素与白藜芦醇含量丰富，营养保健价值高。
- ◆ 团队主要在刺葡萄资源评价与品种选育、刺葡萄优质丰产栽培技术与刺葡萄果实综合加工利用等方面开展了研究。本项目于 2015 年获农业部第二批农业科研杰出人才及其创新团队，成为支撑中国刺葡萄种质创新与综合利用研究及我国南方刺葡萄产业升级的核心团队，登记品种 5 个，授权发明专利 5 项，发表论文 20 多篇。

成果展示:



知识产权:

序号	品种登记编号	名称	状态
1	XPD025-2011	湘酿 1 号	授权
2	GPD 葡萄 (2020) 430008	湘刺 1 号	授权
3	GPD 葡萄 (2020) 430009	湘刺 2 号	授权
4	GPD 葡萄 (2020) 430010	湘刺 3 号	授权
5	GPD 葡萄 (2020) 430011	湘刺 4 号	授权



序号	专利号	专利名称	状态
1	201810346936.8	一种从酵母发酵液中快速定量检测四种单萜类物质的方法	授权
2	201810646279.9	一种从刺葡萄汁中制备咖啡酰酒石酸标准品的方法	授权
3	201810644367.5	一种制备刺葡萄两个主要花色苷标准品的方法	授权
4	201710313688.2	一株葡萄酒复膜孢酵母及其在单萜生产中的应用	授权
5	201810456862.3	一种提纯高纯度白藜芦醇的方法	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 中试产品阶段

市场分析：

- ◆ 刺葡萄加工产品如刺葡萄酒、刺葡萄汁、刺葡萄果粉等深受消费者的喜爱，对加快延伸刺葡萄产业链，推进刺葡萄产业化进程，促进一、二、三产业融合发展，实现乡村振兴、农民致富具有重要意义，市场前景应用广阔。

团队情况：

团队成员	杨国顺、白 描、王美军、徐丰、陈文婷、谭 君、许延帅、罗飞雄
项目联系人	白 描
联系电话	18374879885
电子邮箱	252025553@qq.com



葡萄优质高效栽培技术与示范

成果简介：

- ◆ 葡萄（Vitis sp.）是一种广泛栽培的具有重要经济价值的果树。我国是世界最大的鲜食葡萄生产国和消费国。近二十年，中国葡萄产业快速发展，葡萄栽培总面积达 70 万公顷左右。
- ◆ 葡萄优质高效栽培技术与示范以促进乡村振兴为目标，以实现葡萄生产高质量发展和提质增效为核心，加强葡萄栽培的基础理论和调控机制研究。以“区域化、轻简化、标准化、设施化、机械化、资源高效和生态化、安全和营养化”为主攻方向进行质量提升关键技术研发示范，建立以质量和效益提升为核心的关键技术体系。
- ◆ 该项成果获国家科技进步二等奖 1 项，省级科技进步一等奖 1 项，制定栽培标准 8 项，授权专利 1 项，出版专著 7 部，发表论文 100 余篇。

成果展示：



获奖情况：

序号	奖项	获奖项目	状态
1	国家科学技术进步奖	南方葡萄根域限制与避雨栽培关键技术与示范	二等奖
2	湖南省科学技术进步奖	葡萄新品种选育及产业化技术与推广	一等奖

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201910083333.8	一种南方葡萄花期调控方法	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 有效破解葡萄产业发展瓶颈问题，加快提高我国葡萄产业国际竞争力。该项技术可以进一步提高我国葡萄优质高效栽培的基础理论研究水平；研发提出的葡萄质量提升关键技术，可以支撑我国葡萄产业转型升级、提质增效和高质量发展。
- ◆ 面向现代农业主战场方面，可以提高产品质量效益和市场竞争能力，创建知名品牌，推进现代产业发展，实现农民增收和确保农村繁荣稳定，助力乡村振兴战略实施；面向人民生命健康方面，可以不断提升葡萄营养品质 and 产品质量安全。

团队情况：

团队成员	杨国顺、白 描、王美军、徐丰、陈文婷、谭 君、 许延帅、罗飞雄
项目联系人	白 描
联系电话	18374879885
电子邮箱	252025553@qq.com



软枣猕猴桃‘湘猕枣’配套栽培技术集成

成果简介:

- ◆ 为湖南当地选育出适应南方地区栽培软枣猕猴桃特异新品种。果实光滑无毛似枣的“迷你型”小果，树上成熟后红皮红肉，果实可采下即食且不需剥皮，食用方便，风味浓郁，深受消费者喜爱，市场售价高。
- ◆ 同时栽培可无需搭架、无需配置授粉树等避免猕猴桃栽培的两大制约因素，不仅作为新型高端果品生产品种，还可作为观光休闲采摘与盆栽的最佳果树品种，但在夏季干旱缺水无灌溉条件园地不宜种植。
- ◆ 已经研发出能使‘湘猕枣’完全商业化栽培的配套栽培技术，包括砧木、架型、授粉树配置、水肥、病虫害、采后贮藏等技术集成。

成果展示:



知识产权:

序号	植物新品种号	名称	状态
1	CNA20172705.1	湘猕枣	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 中试产品阶段



市场分析：

- ◆ ‘湘猕枣’适合在海拔 600 米及以上的地区栽培，如湘西旅游区、大围山等地方的观光采摘，该品种风味浓郁，树上成熟后红皮红肉，营养价值高，食用方便。
- ◆ 针对该品种的配套栽培技术已经完成研发，特别是该品种的采收和采后贮藏技术，能够确保果实被商业化，消费者能够吃到食用成熟度一致的果实。

团队情况：

团队成员	王仁才、罗飞雄、唐育辉、石 浩、庞 立、王 琰、 陈梦洁
项目联系人	罗飞雄
联系电话	17810604912
电子邮箱	781304265@qq.com



茶叶延缓衰老与调节脂质代谢生物活性的分子机制

成果简介:

- ◆ 茶具有延年益寿和消脂去腻的作用，但饮茶延缓衰老与调节脂质代谢的作用机制仍不明晰。该成果揭示了茶叶儿茶素及其衍生物通过维护氧化还原稳态延长健康寿命的作用机制：首次发现 EGCG 延缓衰老活性受作用时期影响，揭示了 EGCG 可诱导线粒体活性氧，增强机体氧化还原系统响应，且具有生物保守性；发现儿茶素及其衍生物延缓衰老的生物活性机制具有差异性。揭示了茯砖茶多糖和茯砖茶多酚通过调节肠道菌群结构改善脂质代谢的作用机制；发现茯砖茶及其多糖多酚通过抑制机体脂肪生成、促进能量消耗和脂肪分解，调节脂质代谢；首次发现茯砖茶多糖可直接到达大肠被微生物利用，通过调节肠道菌群改善脂质代谢紊乱。该成果为科学驱动茶叶消费、茶叶功能成分高值化利用以及传统茶业向大健康产业延伸跨越提供了重要的理论依据。
- ◆ 该领域共发表论文 175 篇。提供的 8 篇 SCI 论文中 4 篇为 ESI 高被引论文，2 篇为热点论文，总他引 508 次，SCI 他引 412 次，单篇最高 SCI 他引 79 次。
- ◆ 荣获 2020 年度湖南省自然科学一等奖。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610517562.2	古树茶黑茶润肤水及其制备方法	授权
2	201410066366.9	一种解酒护肝花草茯茶	授权
3	201911223533.5	一种茶黄素健肌的膳食营养补充剂及其制备方法	授权
4	202011466463.9	一种茶黄素组合物及其应用	授权

转化方式： 产学研合作

技术成熟度： 市场化产品阶段

团队情况：

团队成员	刘仲华，黄建安，龚雨顺，曾晓雄，李勤，熊立瑰
项目联系人	牛丽
联系电话	13873142940
电子邮箱	260122288@qq.com



茶资源高效生态利用关键技术研发与产业化

成果简介:

- ◆ “茶资源高效生态利用关键技术研究产业化”创新团队以刘仲华院士牵头组建，围绕茶叶精深加工与综合利用、茶树种质资源创新与高效利用、茶与健康等研究方向。2014年-2016年，创新团队承担国家和部省级研究项目17个，累计研究经费5339万元。
- ◆ 获国家科技进步二等奖1项、湖南省科技进步一等奖1项；审定国家级茶树新品种2个；获国家发明专利授权28件，制订国家标准4项、湖南省地方标准14项；在国际学术期刊发表SCI论文13篇、国内核心刊物发表学术论文43篇。

成果展示:



获奖情况:

序号	获奖项目	奖项	等级
1	黑茶提质增效关键技术创新与产业化应用	国家科学技术进步奖	二等
2	特异茶树种质资源黄金茶创新与利用	湖南省科学技术进步奖	一等



序号	获奖项目	奖项	等级
3	夏秋茶资源高效综合利用 关键技术创新与产业化应用	湖南省科学技术进步奖	二等
4	茶资源高效生态利用 关键技术研发与产业化	湖南省科技创新奖	/

知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610003972.5	一种利用夏秋茶鲜叶加工低咖啡碱菠萝果味绿茶的方法	授权
2	201410347076.1	一种利用夏秋茶鲜叶加工兰花香型红茶的方法	授权
3	201510077012.9	一种利用茶多酚氧化酶同工酶 PPO1 酶促合成茶黄素 TF 的方法	授权
4	201910067277.9	一种利用夏秋茶鲜叶加工花果香型无苦涩味黄茶的方法	授权
5	201610007711.0	一种利用夏秋茶鲜叶加工桂花香味红茶的方法	授权
6	201210236782.X	一种利用夏秋茶鲜叶加工无苦涩味夏秋绿茶的方法	授权
7	201110353889.8	表没食子儿茶素(EGC)单体的分离纯化方法	授权
8	201110353886.4	表儿茶素没食子酸酯(ECG)单体的分离纯化方法	授权

转化方式： 产学研合作

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 相关成果强力推动了我国茶叶科技进步、显著提升了茶叶技术水平，有效支撑湖南黑茶产业跨越发展和黄金茶、夏秋茶资源的高效利用，打造了湖南农业名片“安化黑茶”，为雪峰山脉、武陵山区的经济社会做出了卓越贡献，成为湖南乃至全国科技扶贫、产业扶贫、精准扶贫的典范。



团队情况：

团队成员	刘仲华、包小村、周重旺、黄建安、肖力争、肖文军、吴浩人、朱 旗、尹 钟、王坤波、龚雨顺、沈程文、刘硕谦、刘 振、李 勤
项目联系人	牛 丽
联系电话	13873142940
电子邮箱	260122288@qq.com



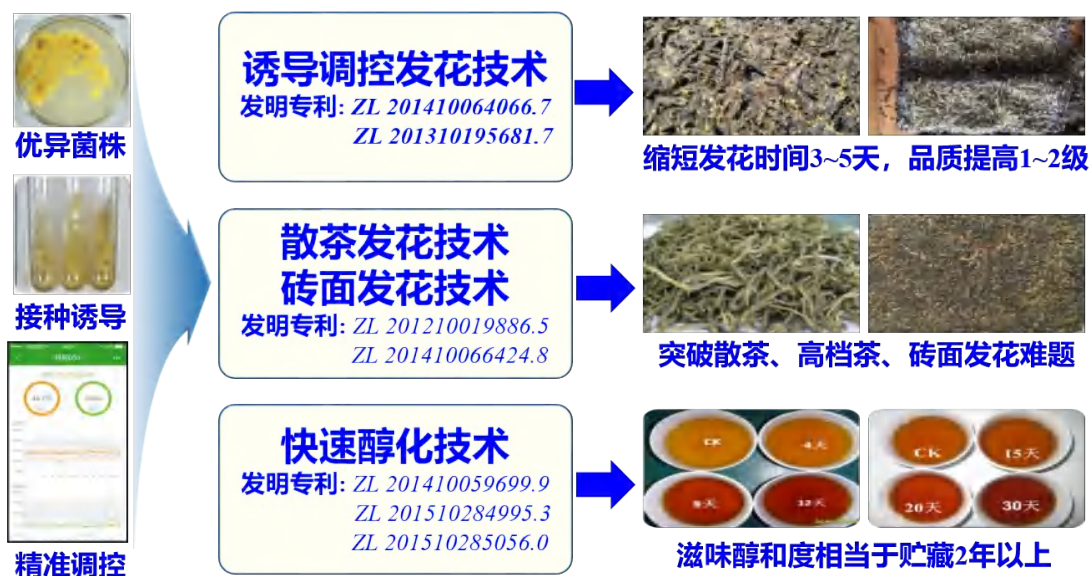
黑茶提质增效关键技术创新与产业化应用

成果简介：

- ◆ 本项目针对传统黑茶手工作业、品质不稳定、质量安全难保障、产品单一等阻碍产业发展的核心问题，研究揭示了黑茶加工中品质风味形成机理、黑茶功能成分的物质组成、健康功效及作用机制。
- ◆ 发明了“调控发花技术”、“品质醇化技术”、“散茶发花技术”、“茯砖茶表面发花技术”等黑茶加工新技术，缩短了茯砖茶加工周期 3~5 天，降低直接生产成本 30%以上，品质显著提高，产品综合效益提高 50%以上。研发了黑茶加工新装备 12 款，使生产效率提高 3 倍以上；发明了“高效综合降氟技术”，实现了低成本控制茯砖茶含氟量低于 300mg/kg 的技术突破，有效保障了黑茶质量与安全；推进了黑茶的机械化、自动化、标准化加工。研发了方便型、高档型、功能型、时尚型黑茶新产品 20 多种，有效驱动了黑茶市场区域与消费群体的快速扩展。
- ◆ 根据本项目研究成果制订了 13 项安化黑茶湖南省地方标准。

成果展示：





获奖情况:

序号	获奖项目	奖项	等级
1	黑茶提质增效关键技术创新与产业化应用	国家科学技术进步奖	二等奖
2	黑茶保健功能发掘与产业化关键技术创新	省科学技术奖	一等奖

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410130620.7	一种低氟茯砖茶及其加工工艺	授权
2	201510305401.2	一种黑毛茶加工新方法	授权

转化方式：产学研合作**技术成熟度：**市场化产品阶段**市场分析：**

- ◆ 该成果先后在湖南、陕西、湖北、山东、贵州、四川、广西等黑茶主产省(区)推广应用，强力推进了中国黑茶产业高速发展。尤其是湖南黑茶产值从不足1个亿发展到200多亿，安化县的茶叶税收从30多万增长到3亿多元，成为中国茶叶税收第一县、全国茶叶百强县第一名，带动10多万茶农脱贫致富，茶农户均年增收20000元以上。相关成果荣获2016年度国家科学与技术进步二等奖，2012年湖南省科技进步一等奖。

团队情况：

团队成员	刘仲华、周重旺、黄建安、吴浩人、肖力争、肖文军、尹钟、傅冬和、李宗军、朱旗
项目联系人	牛丽
联系电话	13873142940
电子邮箱	260122288@qq.com



马铃薯新品种系列

成果简介:

- ◆ **金湘 8 号**，鲜食。生育期 70~75 天左右，植株长势较强，株型直立，株高 60 厘米左右，分枝数少，侧枝发达，茎绿色，叶绿色，复叶中等大小，顶小叶卵形，茸毛少，侧小叶 3 对，叶缘全缘；花冠白色、花量中等，在湖南地区不结实；匍匐茎较长，结薯集中，平展，结薯较浅，单株结薯数 5~8 个，较整齐，大中薯率 88.2% 以上；薯块长圆形，薯皮黄色，薯肉浅黄色，芽眼黄色、浅，表皮光滑。块茎干物重 16.67%，淀粉含量 11.8%，粗蛋白质含量 1.89% 左右，维生素 C 含量约 15.9 mg / 100 g 鲜薯，还原糖 0.31%。蒸煮口感好，微沙、糯、无纤维感、甜。抗晚疫病。第 1 生长周期亩产 1912.25 千克，比对照费乌瑞它增产 12.24%；第 2 生长周期亩产 1928.75 千克，比对照费乌瑞它增产 9.73%。第 3 生长周期亩产 1951.8 千克，比对照费乌瑞它增产 10.18%。
- ◆ **湘薯 3 号**，鲜食。生育期 80 天左右，植株长势强，株型直立，株高 60 厘米左右，侧枝发达，茎绿色，叶绿色，复叶小，顶小叶卵形，茸毛少，侧小叶 3 对，叶缘全缘；花冠白色、花量较多，在湖南地区不结实；匍匐茎较长，平展，结薯较浅，单株结薯数 6~10 个，较整齐，大中薯率 80.5% 以上；薯块卵圆形、圆形，薯皮黄色，薯肉浅黄色，芽眼黄色、浅，表皮光滑。块茎干物重 17.39%，淀粉含量 13.7% 左右，粗蛋白质含量 2.0% 左右，维生素 C 含量约 29.8 mg / 100 g 鲜薯，还原糖 0.53%。蒸煮口感好，质沙、糯、无纤维感、微甜。第 1 生长周期亩产 1845.5 千克，比对照费乌瑞它增产 8.37%；第 2 生长周期亩产 1916 千克，比对照费乌瑞它增产 8.92%。第 3 生长周期亩产 1948 千克，比对照费乌瑞它增产 9.97%。
- ◆ **紫玉**，鲜食、炸片炸条。生育期 70 天，熟期早熟，用途鲜食。株型直立，小叶边缘波状程度无或极弱，茎色紫色斑点，茎翼形状微波形。花冠颜色白



色，花冠形状星形，大中薯率 75%，薯块形状卵圆形，薯皮颜色紫色，薯肉颜色紫色，芽眼浅。光发芽形状圆锥形，光发芽基部花青苷显色强到极强，光发芽基部根尖数量极少到少，光发芽基部茸毛数量少到中。干物质 18.79%，淀粉 12-15%，蛋白质 1.9%，VC19.6 mg / 100 g%，还原糖 0.45%，薯肉深紫，口感绵软，味香甜，宜烤制、煮食。感晚疫病，感病毒病，未见发生黑胫病，空心病。第 1 生长周期亩产 1549 千克，比对照紫洋增产 8.87%；第 2 生长周期亩产 1720.4 千克，比对照紫洋增产 6.65%。

- ◆ **金湘**，宜鲜食。生育期 80 天，熟期中早熟，用途鲜食。株型半直立，小叶边缘波状程度无或极弱，茎色绿，茎翼形状直形。花冠颜色白色，花冠形状近五边形，大中薯率 65%，薯块形状圆形，薯皮颜色黄色，薯肉颜色中等黄色，芽眼浅。光发芽形状卵形，光发芽基部花青苷显色弱到中，光发芽基部根尖数量极少到少，光发芽基部茸毛数量少到中。干物质 16.59%，淀粉 14%，蛋白质 2%，VC23.8 mg / 100 g%，还原糖 0.31%，鲜食煸炒口感脆爽。中抗晚疫病，中抗病毒病，耐低温弱光。第 1 生长周期亩产 1876.8 千克，比对照东农 303 增产 8.21%；第 2 生长周期亩产 1725.4 千克，比对照东农 303 增产 7.28%。

成果展示：



金湘 8 号



湘薯3号



紫玉



金湘

**知识产权:**

序号	登记号	名称	状态
1	GPD 马铃薯(2021)430112	金湘 8 号	授权
2	GPD 马铃薯(2021)430113	湘薯 3 号	授权
3	GPD 马铃薯(2021)430126	紫玉	授权
4	GPD 马铃薯(2021)430125	金湘	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

- ◆ 金湘 8 号适宜在湖南平原、低山、丘陵、长江流域地区 12 月至 2 月种植。中抗晚疫病，病毒病抗性较强。生产和推广过程中应使用脱毒种薯，并注意防治晚疫病、病毒病，搞好轮作，切忌连作。已在湖南省推广应用，年推广面积约 1000 亩。
- ◆ 湘薯 3 号适宜在湖南平原、低山、丘陵地区 12 月至 2 月种植。中抗晚疫病，病毒病抗性较强。生产和推广过程中应使用脱毒种薯，并注意防治晚疫病、病毒病，搞好轮作，切忌连作。已在湖南省推广应用，年推广面积约 1000 亩。
- ◆ 紫玉和金湘适宜种植湖南地区进行冬季、春季、秋季种植。注意事项：生产和推广过程中应使用脱毒种薯，并注意防治晚疫病、病毒病，搞好轮作，切忌连作。已在湖南省推广应用，年推广面积各约 2000 亩。

团队情况:

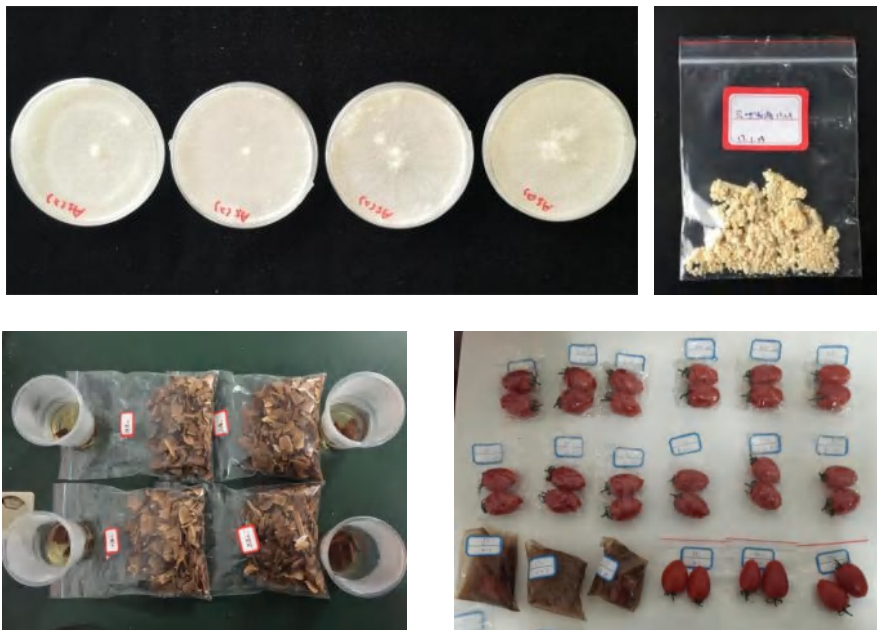
团队成员	秦玉芝、熊兴耀、胡新喜、刘明月、宋 勇、何长征、周 倩等
项目联系人	秦玉芝
联系电话	13507489208
电子邮箱	qyuz@163.com



食药菌高效利用与加工新技术和新产品

成果简介：

- ◆ 随着食用菌产业工厂化、智能化、集约化发展，食用菌产品季节性供过于求，对过剩鲜品、产品及时进行采后加工或初精深加工处理，或进一步开发高附加值食用菌产品将有助于延长鲜销产业链和增加额外收益。同时，食用菌下脚料及废菌包处理不仅涉及环保问题，也是食用菌生产者面临的大难题。
- ◆ 本项目以食药菌过剩产品及废弃物高效利用和加工为主线，扩大了食药菌鲜食和药用应用范围，开发了改良炙法加工灵芝片、灵芝芦笋茶、灵芝精华素保健大米、七彩灵芝菌丝球、灵芝孢子粉 PVA 保鲜膜等一系列灵芝产品，高效利用食用菌菌渣多糖用于病毒防治，并创制了一种基于凤尾菇的制备治疗急性早幼粒细胞白血病的生物新药，实现了对食药菌的高值化加工和副产物的高效利用，获得了多项创新性技术成果，延伸了食药菌的加工产业链。
- ◆ 该技术的优势在于：改良炙法加工灵芝片可实现保留灵芝中功能性成分并有效改善灵芝片的风味；含有灵芝孢子粉的 PVA 保鲜膜既保鲜又防腐抑菌，且能实现多次重复使用，经济、高效又环保；七彩灵芝菌丝球产品极富观赏价值、纯天然、可循环利用且环保友好，可代替市面上合成膨胀性水晶球产品；基于砷高富集性凤尾菇制备用于治疗急性早幼粒细胞白血病的生物新药，较传统临床上所用的无机三价砷注射剂相比，毒副作用减小、药理效果相当、制备经济成本降低、服用方法更容易被患者接受。
- ◆ 本成果被评价为国内领先水平，为我国食药菌高值化利用的技术进步做出了重要贡献。本项目共产出科研论文 5 篇，获授权发明专利 8 项，项目成果获 2012 年 湖南省科技进步三等奖、2018 年湖南农业大学科技进步三等奖。

**成果展示:****知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	202110040646.2	一种凤尾菇及其在制备治疗白血病药物中的应用	授权
2	201810357320.0	一种灵芝菌丝球产品	授权
3	201510499162.9	一种灵芝芦笋茶的加工工艺	授权
4	201510436293.2	一种灵芝片的改良炙法加工工艺	授权
5	201510436346.0	一种以聚乙烯醇为载体的中药果蔬保鲜膜	授权
6	201410667114.1	一种金针菇菌渣多糖的提取方法及其防治病毒病的应用	授权
7	201410297986.3	一种接种食用菌菌种培养可降解包装材料的方法	授权
8	200510031109.2	灵芝精华素保健大米及其加工工艺	授权

转化方式: 完全转让; 许可实施; 技术入股; 5年独占许可

技术成熟度: 中试产品阶段



市场分析:

- ◆ 该技术和产品可用于其他食药菌产品高值化利用与加工，能够扩大食药菌产品的应用范围，延长食药菌产业链，并有效利用食药菌生产过程中的废弃物进行二次利用，提高附加值，产生额外的经济效益，对提升食药菌加工企业的整体效益具有重要意义。
- ◆ 该成果技术已部分应用于湖南迪为农业科技有限公司的灵芝菌丝产品，所开发的七彩灵芝菌丝球产品深受消费者欢迎，为企业累计实现销售额约 200 万元。

团队情况:

团队成员	夏志兰、谢 玲、吴秋云、罗 坤
项目联系人	谢 玲
联系电话	13974861497
电子邮箱	shirring2003@163.com

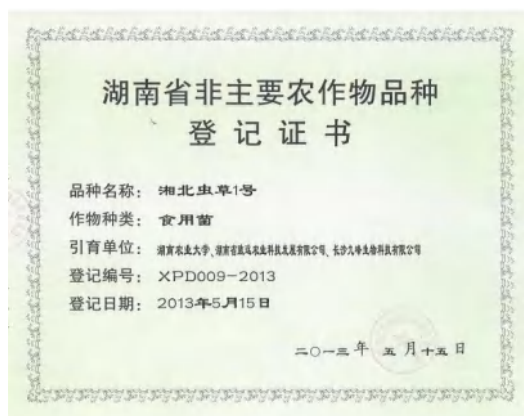


食用菌广适新品种选育与配套关键技术推广

成果简介:

- ◆ 我国是世界上食用菌产量最大的国家，产量占世界总产量的 3/4 左右。近年来，随着我国乡村振兴的发展，食用菌成为乡村振兴中重要的农业产业，其产量和产值迅速提升，年产量已超过 4000 万吨，产值达 2500 亿元。随着我国食用菌栽培规模的不断扩大，对产品质量要求及标准化栽培技术水平不断提高，在精准的温度、光照、湿度、CO₂ 浓度等环境条件下，菌株应具有栽培周期短、高产、稳产、优质等特性。因此优良菌株的选育及其标准化栽培技术成为食用菌生产成功的关键。
- ◆ 针对我省食用菌品种存在的优质菌种少，配套栽培技术水平低等问题，课题组开展了食用菌新品种选育及其配套栽培技术研究，经过多年的努力，选育出了优良食用菌新品种 3 个。其中灵芝和蛹虫草新品种多糖含量比传统品种提高了 5.8% 和 8.3%；羊肚菌新品种产量稳定在 300 斤/亩以上；工厂化栽培杏鲍菇新品种缩短了栽培周期、提高了产量和品质，优质商品菇产量提高了 15%，通过这些新品种的推广应用，明显提高了食用菌产量和品质，增加了种植效益。
- ◆ 本项目共产出科研论文 50 多篇，出版著作 4 本，获授权发明专利 18 项，获湖南省科技进步奖一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 5 项。

成果展示:



**获奖情况:**

序号	奖项	获奖项目	等级
1	湖南省科学技术进步奖	杏鲍菇工厂化栽培专用品种及高效生产技术创新与应用	二等奖
2	湖南省科学技术进步奖	珍惜药用真菌资源化利用关键技术及产业化	三等奖

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410413875.4	一种工厂化瓶栽杏鲍菇育菇的方法	授权
2	201410595946.7	一种杏鲍菇固体菌种液化工艺	授权
3	201310734527.2	一种工厂化生产杏鲍菇菌种超低温保存方法	授权
4	201110166772.9	一种改进 CTAB 法提取杏鲍菇中的 DNA	授权
5	201410297986.3	一种接种食用菌菌种培养可降解包装材料的方法	授权
6	201310457230.6	一种利用芒草作为基质的杏鲍菇培养基及其制备方法	授权
序号	登记号	软件名称	状态
1	2019SR0824265	杏鲍菇菌种溯源系统 V1.0	授权
序号	登记号	新品种名称	状态
1	XPD009-2013	湘北虫草 1 号	授权
2	XPD001-2015	宇秀 1 号	授权
3	XPD010-2013	湘赤芝 1 号	授权

转化方式: 许可实施; 技术入股

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

- ◆ 食用菌广适新品种及配套关键技术的推广应用, 提高了我省食用菌的产量和品质, 提升了食用菌的种植效益, 为我省食用菌产业的良好发展起到了积极的促进作用。



- ◆ 据统计，仅该成果中的宇秀 1 号品种在湖南省宇秀生物科技有限公司等食用菌企业的推广应用，已为企业累计实现了 4.8 亿元销售额，累计增加利润达 2577 万元。

团队情况：

团队成员	夏志兰、刘东波、吴秋云、谢红旗、谢 玲
项目联系人	吴秋云
联系电话	13507402011
电子邮箱	385681666@qq.com



一种适用于瓜类蔬菜子房离体培养实验用的切片装置

成果简介:

- ◆ 一种适用于瓜类蔬菜子房离体培养实验用的切片装置，属于农产品切割技术领域，解决实验人员手工切片效率低的问题。本实用新型包括底座、保护罩壳、进料槽、接料盒、推动单元和切片单元，所述底座上还安装有调节单元，所述调节单元包括第一安装座、第一直线轴承、直线螺旋测量仪、第一导杆、定位板和限位片，所述第一安装座安装于所述底座上，所述直线螺旋测量仪和所述第一直线轴承都安装于所述第一安装座上。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL202020307929.X	一种适用于瓜类蔬菜子房离体培养实验用的切片装置	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 本成果通过所述直线螺旋测量仪推动所述定位板前后移动，控制所述切片单元与所述定位板之间的距离，从而精确控制切片的厚度，便于实验人员操作，进而能够提高切片效率，还能缩短研究育种的周期，进而能够更快的投入市场，提升产量，满足人类的需求。

团队情况：

团队成员	宋慧娟、闫卫东、孙小武、戴思慧、蔡雁平、熊程、邹甜
项目联系人	孙小武
联系电话	13755170070
电子邮箱	sunxiaowu2007@126.com



一种手持式定量播种装置

成果简介:

- ◆ 一种手持式定量播种装置,它包括有装种容器,装种容器顶部设有手柄,装种容器上部一侧设有装种孔,装种容器下部收缩形成圆锥形的定量口,装种容器底部设有定量容器,定量容器底部设有施种口,定量容器的中心线与装种容器的中心线位于同一直线上,定量容器内设有限位杆,限位杆底部穿过施种口与定位头相连接,定位头与施种口之间的限位杆上设有施种阀采用本方案后具有结构简单、操作方便、施种效果好、数量精准的优点。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201620084701.2	一种手持式定量播种装置	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 克服了现有技术的不足，提供了一种结构简单、操作方便、施种效果好、数量精准的手持式定量播种装置。

团队情况：

团队成员	刘泽发、王建良、孙小武、王 业、王 昶
项目联系人	孙小武
联系电话	13755170070
电子邮箱	sunxiaowu2007@126.com



一种西瓜炭疽病抗性室内鉴定的方法

成果简介:

- ◆ 一种西瓜炭疽病抗性室内鉴定的方法，属于植物抗病性鉴定技术领域，包括以下步骤：培养基的制备：原料包括琼脂和固体营养颗粒，采用凝胶法制备培养基，所述固体营养颗粒为具有四层的球形颗粒；接种体的分离；接种体鉴定；接种体保存；接种体复壮；接种孢子制备；鉴定材料准备；对照品种选择；接种及接种后的管理；发病指数的调查；抗性评价。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201810959451.6	一种西瓜炭疽病抗性室内鉴定的方法	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 本成果的目的在于提供一种西瓜炭疽病抗性室内鉴定的方法，该方法操作简便，并且在炭疽病病原菌培养时，培养基内可长期提供稳定的碳源和营养成分，无需额外添加，减少了菌种被污染的可能性，提高西瓜炭疽病鉴定的成功率。
- ◆ 本方法可用于选育和推广的西瓜品种进行炭疽病抗性鉴定，大大降低或避免炭疽病的危害，对抗病新品种的选育、推广及综合利用具有重要意义。

团队情况：

团队成员	王志伟、孙小武、郑井元、戴思慧、阮万辉、刘建雄
项目联系人	孙小武
联系电话	13755170070
电子邮箱	sunxiaowu2007@126.com



重金属污染区西瓜藤纤维提取工艺技术

成果简介:

- ◆ 本成果所述工艺, 可将从重金属污染区采集到的西瓜藤进行清洗、晒干、碾压、浸泡; 再加入活化好的复合酶, 反应后加入稀硫酸溶液进行反应, 反应后将溶液置入电化学装置中电解, 电解完成后对重金属进行回收, 剩余溶液过滤得到含有西瓜藤纤维的固体 A, 将固体 A 加入到含有氢氧化钠或氢氧化钾和少量亚硫酸钠的溶液中反应, 反应后离心即得到西瓜藤纤维, 剩余的含有稀硫酸的溶液过滤后重复利用。
- ◆ 本发明提供了将西瓜藤内的重金属脱除并提取西瓜藤纤维的工艺技术, 达到有效地回收和利用含有重金属的西瓜藤的目的。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201610533021.9	重金属污染区西瓜藤纤维提取工艺技术	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 本成果获得脱除了部分重金属后的西瓜藤纤维，对提取过程中添加的酸和碱加以重复利用,降低了提取成本，重金属得到了有效回收,实现了重金属的循环利用且可操作性强,适合工业化生产。

团队情况：

团队成员	孙小武、王志伟、李 涵、孙 波、邹 甜
项目联系人	孙小武
联系电话	13755170070
电子邮箱	sunxiaowu2007@126.com



檵木属新品种技术

成果简介：

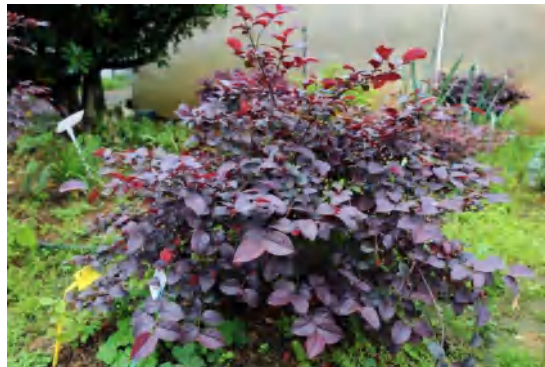
- ◆ 湘农惜红（授权号：20220204）：常绿灌木或者小乔；叶片，长卵形；新生叶先端微尖至圆盾，成熟叶钝尖；新叶紫红色（RHS.N77A），秋季成熟叶紫红色，冬季成熟叶部分呈现橘红色；株型紧凑，新梢红褐色；花量大，花瓣紫红色（RHS.72A），花冠高度约 2.342~2.707 cm，花冠直径约 3.777~4.501 cm，花瓣长度约 2.269~2.853 cm，花瓣宽约 0.24~0.322 cm，果实灰褐色；生长旺盛，适应性强。
- ◆ 湘农湘韵（授权号：20220205）：常绿灌木或者小乔木；叶中等大小，长卵圆形，叶先端钝尖；叶浅红至黄绿色（RHS.144A），嫩枝浅红色至浅绿色，老叶深绿色，老枝灰褐色；生长势强，株型紧凑；年花期 1~2 次，始花期 3 月上中旬，盛花期 3 月中旬至 4 月上旬；花量大，花色为纯白（RHS.155B），花瓣比较宽且花瓣反卷，花冠纵径为 1.4~2.44 cm，花冠横径为 1.98~3.64 cm；花与叶的色彩对比明显，视觉效果好；适应性好，耐逆性强。
- ◆ 湘农粉黛（授权号：20220206）：常绿灌木或者小乔木；叶中等大小，长卵圆形，叶先端钝尖；新叶灰红色（RHS.178A），叶片先端微尖至圆钝，成熟叶橄榄绿色（RHS.NN178C）；分枝密，节间短，株型紧凑；新梢红褐色；花量大，紫红色（RHS.73A），花冠高度约 1.950~2.86 cm，花瓣长度约 2.489~4.002 cm，花瓣宽约 0.230~0.27 cm，果实灰褐色；适应性好。
- ◆ 湘农小娇（授权号：20220207）：常绿灌木；叶小、叶圆形或者倒卵形，叶尖钝圆或近圆形或叶片先端微凹或凹缺，叶长约 0.447~1.033 cm，叶宽约 0.403~0.903 cm；分枝密，节间短 0.28~0.50 cm，年生长量小，萌芽率强，植株矮小紧凑，新叶暗红色（RHS.187A~RHS.187C），老叶深灰绿色（RHS.N189A~RHS.N189C），新梢韧皮部为紫红色，须根发达，须根紫红色。
- ◆ 湘农玉蛟（授权号：20220208）：常绿灌木；叶片椭圆形，中等大小；叶面



平整，表面光泽弱且被毛中等，叶片基部楔形加圆形，先端锐尖；植株低矮，树冠扁球形；枝条姿态平展，分枝密度中等，当年生枝被毛密，韧皮部颜色绿或黄绿；新叶主色为绿色（RHS 144B），成叶表面同色，成叶表面背面均为绿色（RHS 139A）；单株花量较小，花序中等，花色为白色（RHS 155C），花瓣不卷曲长度中等约 1~2cm；春花，年开花数 1 次。

- ◆ 湘农粉娇（授权号：20220209）：常绿灌木；叶片椭圆形活卵形，叶尖微尖，分支密，节间短，新叶暗红色（RHS.183A~RHS.183C），成年叶春夏呈灰绿色或者深绿色，秋冬季老叶呈灰紫色或者紫红色，；新枝暗紫红色；花瓣亮紫红到紫粉色（RHS.67B-RHS.67D），花期长（春季花期 2 月/下-4 月/下），每年花期 2-3 次，耐逆性好。

成果展示：



湘农惜红（授权号：20220204）



湘农湘韵（授权号：20220205）



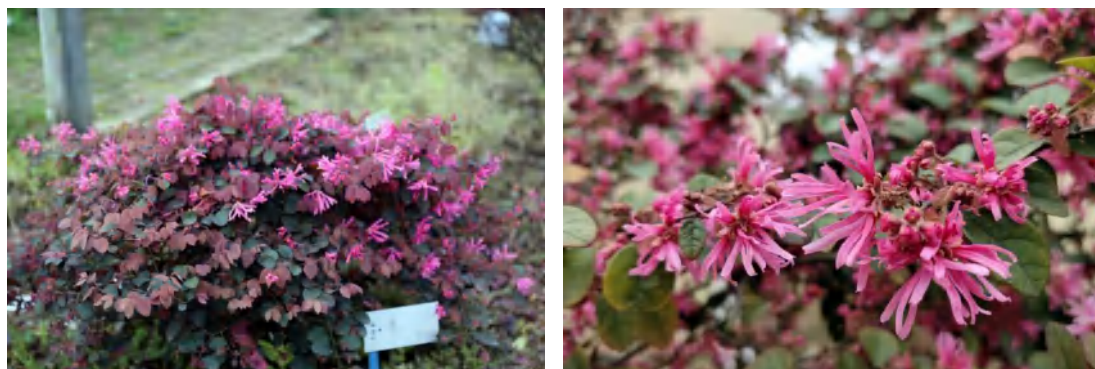
湘农粉黛（授权号：20220206）



湘农小娇（授权号：20220207）



湘农玉蛟（授权号：20220208）



湘农粉娇（授权号：20220209）

知识产权：

序号	新品种号	新品种名称	状态
1	20220204	湘农惜红	授权
2	20220205	湘农湘韵	授权
3	20220206	湘农粉黛	授权
4	20220207	湘农小娇	授权
5	20220208	湘农玉蛟	授权
6	20220209	湘农粉娇	授权

转化方式： 产学研合作、许可实施和全部转让均可

技术成熟度： 市场化产品

市场分析：

- ◆ ‘湘农惜红’、‘湘农湘韵’、‘湘农粉黛’、‘湘农小娇’、‘湘农玉蛟’和‘湘农粉娇’适宜在北美洲、欧洲、东南亚、东北亚及中国的热带和亚热带等地区推广，具有优良的抗性和适应性，可以广泛的应用于园林绿化、美化，应用场景包括行道树、风景树、盆花、精品盆景及桩景、绿篱、花坛、花境、花台及基础绿化等。该系列新品种已经在湖南长沙等地进行了批量示范种植，景观效果好。
- ◆ 有效的破解观赏园艺产业种业卡脖子的产业共性问题，加快提高我国观赏园艺产业国际竞争力。櫟木属植物系列新品种自主知识产权的获得及其配套繁育与栽培技术的研发，可以进一步提高我国新优观赏植物新品种的繁育及配套高效栽培技术，促进我国观赏园艺产业转型升级、提质增效和高质量的发展。



- ◆ 面向高精尖产业技术集群的现代农业，推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化的现代化观赏园艺的生产，可以有效提高产品质量和市场竞争能力，促进农业高质高效、乡村宜居宜业和从业农民的富裕富足，全面助力推进国家乡村振兴战略和农业农村现代化。

团队情况：

团队成员	李炎林、于晓英、王香菲、许璐、张大毛、张力、张霞、郭佩瑶、李玉帆、邓斯颖
项目联系人	李炎林、于晓英
联系电话	15802687311；13975882461
电子邮箱	lyl843@163.com



南方红豆杉种质创新与资源综合利用

成果简介:

- ◆ 利用生物技术方法创制了南方红豆杉半同胞家系群体。该技术体系由 4 项授权的国家发明专利组成，以南方红豆杉种胚和试管苗为起始材料，快速构建和筛选高产紫杉醇的南方红豆杉半同胞家系，以高产紫杉醇细胞系为底盘细胞，通过生物合成方式生产紫杉醇原料药，目前已经完成小试生产。
- ◆ 红豆杉高效繁育体系建立与生产。该技术体系由 2 项国家授权的发明专利群组成，以南方红豆杉种子为起始材料，高效快速的打破种子的次生休眠，结合生物技术方法快速繁育南方红豆杉种苗，并完成了试管苗从实验室走向田间的试生产。
- ◆ 南方红豆杉紫杉醇生物合成代谢通路解析。该研究成果在 Nature Plants 以封面文章发表，该研究以南方红豆杉单倍体为起始材料，解析了南方红豆杉超大基因组形成机制、紫杉醇合成代谢相关功能基因挖掘和功能验证工作。
- ◆ 该技术研发产出论文 6 余篇，其中包括 Nature Plants 封面文章一篇；获国家授权发明专利 6 项；保存红豆杉资源 800 余份。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201511022864.4	一种南方红豆杉组培苗的驯化移栽方法	授权
2	201210201775.6	一种诱导红豆杉种子种胚获得愈伤组织和悬浮细胞的方法	授权
3	201210201777.5	一种红豆杉试管苗诱导获得愈伤组织和悬浮细胞的方法	授权
4	201210201360.9	一种快速打破南方红豆杉种子休眠的方法	授权
5	201210203083.5	一种红豆杉成熟胚乳诱导单倍体胚乳愈伤组织的方法	授权
6	2015110228678	一种红豆杉悬浮细胞包埋玻璃化超低温保存方法	授权

转化方式： 面议

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 癌症已经成为全球重大的公共卫生问题，也是中国最常见的死亡原因之一。根据国际癌症研究中心数据显示，2018 年全球预计有 1810 万癌症新发病例和 960 万癌症死亡病例。根据中国国家癌症中心（NCC）发布数据显示，2016 年中国大约有 406.4 万例新发癌症病例，其中肺癌占男性新发癌症的 24.6%，乳腺癌占女性新发癌症的 16.7%。随着全球癌症发生率的持续增长，紫杉醇作为重要的天然抗肿瘤成分，自 1992 年紫杉醇药物上市以来市场需求持续增长，是抗肿瘤领域规模最大的药物。
- ◆ 紫杉醇是美国 FDA 获批的非小细胞肺癌和晚期卵巢癌等棘手肿瘤疾病外，临床医生发现紫杉醇还可应用于卡波济氏肉瘤、乳腺癌、胃癌、膀胱癌、结肠直肠癌和前列腺癌等常见肿瘤疾病的治疗。
- ◆ 2017 年，世界紫杉醇原料药总产量为 2649 吨，这一年世界紫杉醇市场规模为 8.19 亿美元。至 2020 年，世界紫杉醇原料药总产量已突破 3000 吨（3184 吨），去年估计全球紫杉醇原料药总产量已突破 3500 吨作为发现最早、疗



效显著的抗癌药，上市几年内紫杉醇全球销售额已突破 10 亿美元，销售峰值一度超过 50 亿美元，位居世界抗癌药之首。据中国医保商会统计，我国医院销售的抗癌药品种里，紫杉醇销售额快速增长，如 2021 年我国医院紫杉醇销售额达 35 亿元人民币，而 2017 年仅 15 亿元，表明紫杉醇已成为国内临床医学界用量最大的植物抗癌药品种。

- ◆ 目前由细胞培养法生产的紫杉醇已达到每升培养液提取 378~390mg 成品的高水平，该领域最大的公司为美国 PythonBiotech，其细胞培养法规模保持在 3 万升级别。据美国 TRASPARENT 咨询公司估计，2021 年全球细胞培养法生产的紫杉醇原料药总量已超过 200 公斤。迄今为止，我国细胞培养法生产紫杉醇原料药始终停留在实验室阶段，尚未投入商业化生产，相关技术仍需完善。

团队情况：

团队成员	熊兴耀、李炎林、刘东波、于晓英、苏小军、张家银
项目联系人	熊兴耀、李炎林
联系电话	18601001177 / 15802687311
电子邮箱	liyanlin@hunau.edu.cn



灵芝新品种创制与精深加工技术创新及产业化应用

成果简介:

- ◆ 本项目充分挖掘灵芝等药食用菌的功效，培育了三萜和多糖含量高、产量稳定、环境抗逆性好、适应性广的省级认定新品种——“湘赤芝1号”；研发了水介质中激光全自动无氧破壁加工技术、湘赤芝1号菌株与益生菌递次发酵新技术、灵芝多糖与矿质元素复合的纳米化新技术、循环种养技术等四种关键技术，实现了灵芝加工关键技术的突破。基于灵芝功效研发了具有改善睡眠、增强免疫功能的功能食品、饮料和个人护理品等多项产品。
- ◆ 项目组依托国家973计划项目、国家国际科技合作项目、长沙市科技创新领军人才项目等课题，首创了水介质中激光全自动无氧破壁加工技术，显著提高了灵芝活性成分的可利用率；发明了湘赤芝1号菌株与益生菌递次发酵新技术，显著增加了灵芝发酵液中的生物活性成分；构建了灵芝多糖与矿质元素复合的纳米化新技术，显著提高了多糖的稳定性和生物利用率；揭示了灵芝调节免疫和神经调节的生物活性及作用机制，研制了具有改善睡眠、增强免疫功能的功能食品、饮料、个人护理品；研发了畜便废水-有机肥/水肥-湿地牧草-灵芝发酵饲料-畜牧养殖-畜便废水的循环种养技术。
- ◆ 项目发表了学术论文29篇，授权PCT国际发明专利2件（落地美国及英、法、德、瑞、比利时等欧洲五国），授权国家发明专利13件、实用新型专利46件；通过审定灵芝新品种1个，研发新产品11个，制订团体标准2项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	新品种权号	品种名称	状态
1	XPD010-2013	湘赤芝 1 号	授权
序号	新品种权号	品种名称	状态
1	202111031596.8	一种用于植物孢子无氧化激光破壁生产线中的光能接收区	授权
2	202111031054.0	一种植物孢子无氧化激光破壁用的激光光能接受器	授权
3	201210018033.X	一种畜禽养殖废水处理方法	授权
4	201310159636.6	一种卧式有机肥加工设备	授权
5	201710730353.0	灵芝孢子破壁方法	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 本项目选育了品性优良的“湘赤芝 1 号”，具有高产优质，适应性强的推广优势，项目技术成果在中药栽培、中药炮制加工领域、健康领域、饲料领域及环保等领域获得应用，开发了灵芝孢子油、灵芝孢子粉、灵芝酒、灵芝袋泡茶、灵芝益生菌、灵芝米、灵芝面等 11 个新产品、进一步提升灵芝系列产品品质，为人民群众健康提供更优质的产品。



团队情况：

团队成员	刘东波、康信聪、张志旭
项目联系人	张志旭
联系电话	18684688522
电子邮箱	Zhang_zhixu@hunau.edu.cn



功能食品产业化关键技术创新及应用

成果简介:

- ◆ 本项目围绕功能食品开发中原料活性成分含量低、功能因子不明确、机理不清晰等问题进行系统研究，构建了以功能食品原料制备关键技术、功能因子分离纯化技术、分子营养学功能因子评价技术为核心的产业创新体系，开发了一系列高附加值的功能导向型产品。
- ◆ 项目组依托国家“十二五”科技支撑计划，国家农业科技成果转化资金项目，湖南省科技计划项目等课题，创新了以超临界流体技术为核心的功能食品原料制备关键技术，在国内首次采用超临界 CO₂ 方法萃取南瓜子油、茶叶籽油和刺葡萄籽油，实现了全组分萃取；创新了功能性苷类、多酚类的高速逆流分离技术体系。首次使用高速逆流的液-液分配分离技术成功解决了苷类物质与多酚类物质传统分离中的各种问题；基于相关功能因子的研究研制了一系列具有调节糖脂代谢、提高免疫力及调理肠道微生态等功能食品，建立了刺葡萄籽油、南瓜子油、纤维果蔬片、罗汉果酵母片、绿茶片系列压片糖果等产品的质量标准，开发了南瓜子油、茶叶籽油、刺葡萄籽油、刺葡萄原汁、袋泡黑茶、茶叶膳食纤维片、营养保健茶饮与绿色蔬菜营养挂面等功能食品。
- ◆ 项目获得了 8 项国家授权发明专利，发表文章 6 篇（其中 SCI 3 篇），制定工艺生产标准 2 项，产品标准 5 项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201110066333.0	从南瓜种子中提取南瓜子油的方法	授权
2	201010227332.5	一种从茶叶树种籽中提取茶叶籽油的方法	授权
3	201310281678.7	一种富含白藜芦醇和原花青素的刺葡萄原汁制备方法	授权
4	201310360952.X	一种营养保健茶饭的制备方法	授权
5	200510031719.2	一种从刺葡萄种籽中提取刺葡萄籽油的方法	授权
6	201310654977.0	中药百合中酚酸甘油酯苷化合物的高速逆流色谱分离方法及应用	授权
7	201210161138.0	从茶叶废弃物中提制膳食纤维的方法	授权
8	201410349777.9	鼠曲草中多酚类化合物单体制备方法	授权

转化方式： 许可实施**技术成熟度：** 市场化产品阶段



市场分析:

- ◆ 本项目技术成果项目符合国家科技和农业发展政策，延伸了农产品的产业链，提高了附加值。对推动我国农业产业结构的调整，促进“供给侧改革”，提高产品市场竞争力，增加农民收入等都具有重大的战略意义。本项目为现代膳食结构下提高我国居民营养水平，改善亚健康状态，提供了成分清晰、功能明确的第四代功能食品，实现了产业升级。

团队情况:

团队成员	刘东波、张志旭、陆英
项目联系人	张志旭
联系电话	18684688522
电子邮箱	Zhang_zhixu@hunau.edu.cn



植物保护学院

湖南农业大学植物保护学院成立于 2002 年，源自 1950 年成立的湖南大学植物病虫害系，经过 70 多年几代人的努力，已建成为一个具有本科、硕士、博士三个学历层次的教学研究型学院。

办学层次齐全，专业建设一流。现有植物保护、动植物检疫、生物信息学 3 个本科专业，植物保护专业为国家级一流本科专业建设点，3 个专业均为湖南省一流本科专业建设点。拥有 1 个博士后科研流动站，1 个一级学科博士点，4 个二级学科博士点，1 个一级学科硕士点，4 个二级学科硕士点。现有本科生 1100 余人、硕士博士研究生近 400 人。

人才队伍精干，师资力量雄厚。现有在职教职工 69 人，其中教授 15 人。博士生导师 33 人（含兼职导师 10 人），学术型硕士生导师 56 人（含兼职导师 13 人），专业学位导师 74 人（含兼职导师 30 人）。有国家现代农业产业技术体系岗位科学家 1 人，湖南省政府特殊津贴专家 1 人，湖南省“芙蓉学者”特聘教授 2 人，湖南省现代农业产业技术体系岗位科学家 3 人，中国科协第七届“青年人才托举工程”项目 1 人，教育部新世纪人才 1 人，湖南省新世纪 121 人才工程 3 人，湖湘英才 1 人，第十一届湖南省青年科技奖 1 人，湖南省学科带头人 3 人，湖南省青年骨干教师培养对象 6 人，另有双聘院士 1 人，百人计划特聘教授 1 人，神农学者特聘教授 7 人。

办学条件优良，教学基地齐全。学院教学科研仪器设备总值 6000 余万元、教学科研用房 12000 平米。拥有 2 个省级校外研究生实践创新基地、1 个湖南省创新创业中心、1 个湖南省创新创业教育基地、1 个昆虫标本馆和 27 个本科生校外教学实践基地。

平台建设上台阶，科学研究出成绩。2011 年以来，成为国家植物功能成份利用工程技术研究中心等 3 个国家级科研教学平台的主要依托单位之一，具有 5 个省部级科研平台和农业农村部农药登记试验资质。获国家科技进步奖二等奖 2 项、省部级科技奖一等奖 3 项和二等奖 7 项，主持国家重点研发计划项目、国家自然科学基金项目等国家级项目 80 余项，湖南省重点研发、重大攻关等各类项目 300 余项，这些成果的推广和应用产生了巨大的经济、社会和生态效益，为地区经济发展提供了重要技术支撑。授权国家发明专利 92 项、实用新型专利 4 项，发表 SCI/EI/ISTP 收录论文 300 余篇，其中 3 篇高被引 ESI 论文，为我校植物与动物科学、农业科学、环境/生态学、化学、工程科学、生物与生化 6 个 ESI 学科排名进入全球前 1%作出了重要贡献。



灰毛豆内生真菌防治植物病害的绿色产品与技术

成果简介:

- ◆ 植物病害一直是制约农作物优质高产的重要因素之一，而在植物病害中，70%-80% 的病害是由病原真菌侵染所引发的。植物真菌病害不仅直接造成农作物产量下降与品质降低，而且部分病原真菌在侵染农作物过程中，可分泌产生多种对人畜有害的毒素与代谢物，对农产品的安全性构成极大威胁。
- ◆ 湖南农业大学水稻害虫综合治理团队通过多年研究实践，围绕灰毛豆植物的农用活性开发利用，提供一株分离自灰毛豆叶片的内生真菌灰黄青霉 (*Penicillium griseofulvum*) TPL25 (保藏编号 CCTCC NO: M 2014607)，明确该菌株发酵提取物及其特有次生代谢产物 (R)-4-苄基-2-噁唑烷酮对多种农业作物病原菌具有优异的防治效果。该成果具有专利保护的菌种，并优化了菌株快速发酵条件及活性成分的分离富集方法，田间防效优异；创制出将生防菌 TPL25 应用于农作物病害防控的产品和配套技术。该成果是针对重要农作物病害的创新性绿色防控产品与技术。
- ◆ 该技术研发产出论文 10 余篇，获国家授权发明专利 2 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	等级
1	油菜菌核病防治效果	85% 以上
2	黄瓜疫霉病防治效果	82% 以上
3	烟草黑胫病防治效果	83% 以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510006953.3	灰毛豆内生真菌 TPL25 及其在防治油菜菌核病、烟草黑胫病、黄瓜疫霉病中的应用	授权
2	201710580901.6	一种灰毛豆内生真菌发酵制备(R)-4-苄基-2-噁唑烷酮化合物的方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 化学防治是控制农作物病害的有效方法，但化学农药污染环境，诱导病菌产生抗药性，破坏生态平衡，引起残毒等问题也随之而来，因此，植物病害的生物防治越来越受到重视。而内生真菌及其代谢产物作为生物防治的手段之一，有着发酵成本低廉，技术手段简单，不易让病原菌产生抗药性等特点，应用及市场潜力非常巨大。
- ◆ 该成果与技术已在湖南省浏阳永安、汉寿县和望城区等地示范推广 5 万亩，具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	李有志、丁文兵、邱 林、贺华良、薛 进
项目联系人	丁文兵
联系电话	13548677203
电子邮箱	dingwenb119@hunau.edu.cn



豚草活性成分防治稻田福寿螺的产品与技术

成果简介:

- ◆ 福寿螺 (*Pomacea canaliculata Lamarck*) 起源于南美洲, 广泛布于我国长江以南地区, 主要取食水稻分蘖嫩芽和水生植物, 是一种对农业生产危害十分严重的入侵水生动物。目前对福寿螺的防治主要以化学药剂防治为主, 如氯硝柳胺和聚乙醛等, 但化学药剂具有残留风险, 对其它非靶标生物毒性较大, 严重影响农业的安全生产。
- ◆ 湖南农业大学水稻害虫综合治理团队通过多年研究实践, 针对稻田防治福寿螺的现实需求, 发现入侵我国的恶性杂草-豚草 (*Ambrosia artemisiifolia L.*) 提取物具有优异的灭杀福寿螺活性, 并明确其中两个灭杀福寿螺的高活性倍半萜类成分。其中化合物 psilostachyin 25 mg/L 的浓度下, 3 天后对福寿螺的致死率达到 100%, 化合物 psilostachyin B 25 mg/L 的浓度下, 3 天后对福寿螺的致死率也达到了 88.9%。同时, 本成果还提供了直接利用高活性豚草提性取物作为福寿螺防治的产品和制备工艺, 以及针对两个高活性成分的快速分离富集工艺。豚草是国内广泛分布的入侵植物, 利用其活性物质防治福寿螺是一种以害治害的生态防控手段, 不仅能有效地防治福寿螺, 也能为豚草的资源化利用开辟新途径, 以害治害、一箭双雕、应用前景十分广阔。
- ◆ 该技术研发产出论文 10 余篇, 获国家授权发明专利 1 项、试验产品 1 个。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	提取物防治效果	80% 以上
2	化合物 psilostachyin 防治效果	100% 以上
3	化合物 psilostachyin B 防治效果	88% 以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410853228.5	从豚草中分离纯化两种倍半萜内酯化合物的方法及应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 福寿螺和豚草都是严重危害我国生态和农业生产的入侵物种，依靠化学农药防控，会污染环境，破坏生态平衡，造成农药残毒等问题。本成果创新地利用豚草提取物及其活性成分防治福寿螺是一种以害治害的生态防控手段，不仅能有效地防治福寿螺，也能为豚草的资源化利用开辟新途径，以害治害、一箭双雕、应用前景十分广阔。
- ◆ 该成果技术已在湖南省浏阳永安、长沙望城区、益阳赫山等地示范推广 2 万亩，具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	李有志、丁文兵、邱 林、贺华良、薛 进
项目联系人	丁文兵
联系电话	13548677203
电子邮箱	dingwenb119@hunau.edu.cn



蔬菜害虫斜纹夜蛾生物防控技术

成果简介:

- ◆ 斜纹夜蛾(*spodoptera litura*)属鳞翅目夜蛾科，为害寄主相当广泛，除十字花科蔬菜外，还可为害包括瓜、茄、豆、葱、韭菜、菠菜以及粮食、经济作物等近 100 科、300 多种植物，是一种重要的农作物害虫，以幼虫咬食叶片、花蕾、花及果实，初龄幼虫啮食叶片下表皮及叶肉，仅留上表皮呈透明斑。斜纹夜蛾幼虫 4 龄以后进入暴食，咬食叶片，仅留主脉，在包心椰菜上，幼虫还可钻入叶球内危害，把内部吃空，并排泄粪便，造成污染，使之降低乃至失去商品价值。斜纹夜蛾虫害在国内各地都有发生，对生产带来了极大的损害。为了规避杀虫剂抗性的问题，也使农民和种植者能够回应消费者对农药残留问题，需要一个有效的方法来控制斜纹夜蛾而不涉及化学药品残留。
- ◆ 湖南农业大学经济作物害虫综合防治课题组通过多年研究实践，研发了高效生防菌株及相应的田间应用技术，创新了蔬菜害虫斜纹夜蛾的综合防控技术体系。
- ◆ 该技术研发产出获国家授权发明专利 3 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	状态
1	防治效果	60%以上
2	增产率	30-50%
3	降低农药使用量	20-40%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	202010979874.1	一种杂色曲霉 HY12 菌株	授权
2	201810240235.6	一种杂色曲霉 HY12 菌株的培养方法	授权
3	201910117339.2	一种杂色曲霉 HY12 菌株的应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 与传统的防治技术比较, 不使用高毒高残留农药, 降低农药使用量 20-40%, 对烟草病害防治效果达 60%以上。
- ◆ 该成果技术已在湖南省长沙市、郴州等烟区辐射推广, 平江县、汉寿县示范推广, 辐射带动应用湖南省 20 万亩以上。示范区较当地烟草及其他作物减少损失 50-60%左右, 具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	杨中侠、谭琳、王玉艺
项目联系人	杨中侠
联系电话	13707493064
电子邮箱	hqltanlin@163.com

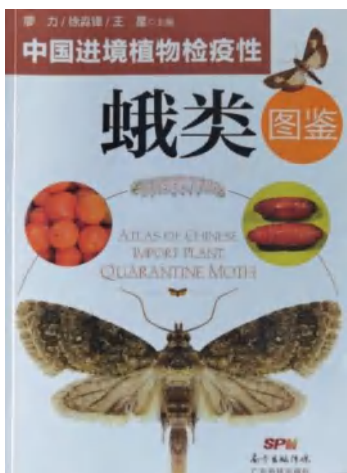


检疫性蛾类快速鉴定技术

成果简介:

- ◆ 黄国华教授团队与拱北海关（原珠海出入境检验检疫局）合作，多年来以外部形态学特征与分子遗传性状为基础、融合 DNA 分类和 DNA 条形码技术、结合生态学特征和行为学特点，把多学科理论与技术应用于系统分类学研究，采用 PCR 引物步移法首次测定发布了中国重要检疫性蛾类蔗扁蛾的线粒体全基因组，分析了基因组的结构、组成及系统发育关系，为该虫的分子系统研究打下坚实基础。
- ◆ 采用 DNA 分类学及 DNA 条形码技术等研究方法和手段，开发建立了蔗扁蛾和谷实夜蛾的 PCR 快速分子鉴定方法，突破形态鉴定受样本虫态、残损的局限，该方法操作简便、特异性强，灵敏度可高达 0.1pg/μl。
- ◆ 该技术研发产出获国家授权发明专利 3 项。该技术研究成果共明确了 24 种蛾类的重要鉴定特征，并综合分析了其寄主、危害情况、地理分布、生物学特性等信息，通过“中国国家有害生物检疫信息系统”构建了中国进境植物检疫性蛾类鉴定的数据库；研究成果汇编出版了一本专著《中国进境植物检疫性蛾类图鉴》（ISBN978-7-5359-5872-3）；该项目共输出 7 个检验检疫行业标准，共产出 SCI 源刊研究论文 3 篇，在国际上被 SCI 源刊论文与学术专著引用，获授权国家发明专利 2 项、鉴定成果 1 项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	200910246161.8	进境植物检疫性有害生物蔗扁蛾的快速鉴定方法	授权
2	201110084102.2	一种基于 ITS 基因的蔗扁蛾实时荧光 PCR 检测方法	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 大范围推广应用阶段

市场分析：

- ◆ 与传统的防治技术比较，该技术主要应用于进口水果、粮谷类中携带的蛾类幼虫、蛹及成虫的检测鉴定。自 2012 年以来，蔗扁蛾和谷实夜蛾 PCR 快速检测方法已被广东、深圳、厦门、吉林、沈阳等检验检疫局作为蛾类常规的检疫鉴定方法。
- ◆ 出版的专著《中国进境植物检疫性蛾类图鉴》被湖南农业大学、海南大学等相关单位作为植物检疫课程的参考教材。以上成果的应用对有效防止外来蛾类的传入扩散、保护中国农林业生产具有重要意义，产生了显著的经济、生态和社会效益。

团队情况：

团队成员	黄国华
项目联系人	黄国华
联系电话	15974112878
电子邮箱	ghhuang@hunau.edu.cn

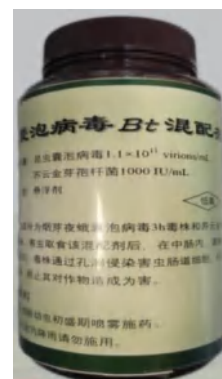


高致病性囊泡病毒的应用技术

成果简介:

- ◆ 湖南省拥有蔬菜种质资源逾 3000 种，具有湖南特色的蔬菜品种资源和野生资源超过 100 份，地方特色和野生资源蕴藏着巨大的开发潜力与空间。蔬菜产业，也是湖南省种植业第一大产业，是农民增收和农业经济稳定发展的重要支柱产业。然而长期以来，甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等重大蔬菜害虫的频繁暴发，引发农药残留、农业生态污染、害虫抗药性等敏感问题，严重制约了蔬菜产业发展。
- ◆ 黄国华教授团队以昆虫囊泡病毒为中心，基于昆虫囊泡病毒的致病机理和昆虫病毒病流行规律，开展昆虫病原微生物杀虫剂研发及产业化应用；基于对甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等重大害虫的发生规律的深入了解，明确了全省蔬菜主要害虫的成灾机制，筛选到了高致病性昆虫囊泡病毒毒株，并提出了一种生物防治的新策略，即通过与苏云金芽孢杆菌的混配使得囊泡病毒成为具有口服活性的高效昆虫病毒杀虫剂。
- ◆ 基于囊泡病毒致病能力强、感染速度快（症状显示小于 8 小时）、致死效率高（>95%），对鳞翅目夜蛾科害虫高效、能有效控制当代害虫危害的优点，以及其口服活性差的缺点，结合苏云金杆菌破坏昆虫中肠组织的优点。通过系列且系统的研究，初步研制出了“芙蓉一号”高效病原微生物杀虫剂，室内生测及田间药效试验中均获得了较好的效果。
- ◆ 该技术研发共产出科研论文 30 余篇，获授权专利 2 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	状态
1	甜菜夜蛾防效	85% 以上
2	斜纹夜蛾防效	90% 以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610522012.X	快速测定囊泡病毒滴度的方法	授权
2	202010064413.1	一种快速测定囊泡病毒滴度的绝对定量 PCR 方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 产品阶段化

市场分析:

- ◆ 该项研究技术筛选到了高致病性昆虫囊泡病毒毒株，研发了囊泡病毒/Bt 混配悬浮剂，集成了“产后清园、产前布局、功能植物联动、害虫天敌保护、灯/性/食组合诱捕、病原微生物增效”的蔬菜害虫绿色安全综合治理技术，对甜菜夜蛾的防效达到了 85%以上，对斜纹夜蛾的防效达到了 90%以上。以上成果的应用为蔬菜害虫的绿色防控以及蔬菜作物的安全生产提供了技术支撑。

团队情况:

团队成员	黄国华
项目联系人	黄国华
联系电话	15974112878
电子邮箱	ghhuang@hunau.edu.cn



昆虫病原微生物挖掘及剂型开发技术

成果简介:

- ◆ 湖南省拥有蔬菜种质资源逾 3000 种，具有湖南特色的蔬菜品种资源和野生资源超过 100 份，地方特色和野生资源蕴藏着巨大的开发潜力与空间。蔬菜产业，也是湖南省种植业第一大产业，是农民增收和农业经济稳定发展的重要支柱产业。然而长期以来，甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等重大蔬菜害虫的频繁暴发，引发农药残留、农业生态污染、害虫抗药性等敏感问题，严重制约了蔬菜产业发展。
- ◆ 黄国华教授团队多年以来深入挖掘昆虫病原病毒、昆虫病原细菌、昆虫病原真菌、昆虫病原原生动物等本土资源，开展昆虫病原微生物的分子致病机制研究、昆虫病原微生物杀虫剂研发及产业化应用；筛选到了烟粉虱病原真菌爪哇虫草菌菌株及鳞翅目害虫病原细菌苏云金杆菌菌株，室内测定证明其对靶标害虫均具有高效杀虫作用，经纯化、培养后制成颗粒剂及悬浮剂等产品；同期，开展菜田昆虫多样性长期动态监测、辨识，维持和加强生态系统功能的生物多样性，掌握并运用合适的操作技术，最大限度地发挥系统自我调控能力，构建并维持稳定的菜田生态系统，从而实现蔬菜害虫种群的可持续抑制。此外，转化了发明专利“一种单寄生茧蜂的室内人工繁殖方法”，也表现出了对甜菜夜蛾和斜纹夜蛾具有较好的控制效果。
- ◆ 该技术研发获授权专利 1 项，申请发明专利 3 项。

成果展示:





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410022346.1	一种单寄生茧蜂的室内人工繁殖方法	授权
2	202210823800.8	一株苏云金芽孢杆菌 B172 及其应用	申请

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 产品化阶段

市场分析：

- ◆ 该项研究技术基于天然的昆虫病原微生物发掘出潜在的生物防治资源，并研制出相应生物农药制剂。
- ◆ 以上成果的应用为蔬菜害虫的绿色防控以及蔬菜作物的安全生产提供了技术支撑出版的专著《中国进境植物检疫性蛾类图鉴》被湖南农业大学、海南大学等相关单位作为植物检疫课程的参考教材。
- ◆ 以上成果的应用为蔬菜害虫的绿色防控以及蔬菜作物的安全生产提供了技术支撑。

团队情况：

团队成员	黄国华
项目联系人	黄国华
联系电话	15974112878
电子邮箱	ghhuang@hunau.edu.cn



柑橘主要病虫害绿色防控技术

成果简介:

- ◆ 柑橘是我国第一大水果，乡村振兴的抓手。本项目针对柑橘溃疡病、黄龙病、砂皮病，开展研究。研制了柑橘溃疡病、黄龙病的快速检测技术，对柑橘检疫性病害进行早期诊断和检测；筛选到对柑橘溃疡病菌和砂皮病菌有强烈抑制作用的杀菌剂和微生物菌株；阐明了湖南省柑橘溃疡病菌的遗传多样性；明确了柑橘砂皮病的发生流行规律，提出“冬季清园、施用有机肥、禁用除草剂，关键期喷药”的柑橘砂皮病、溃疡病绿色防控技术；明确了柑橘黄龙病和柑橘木虱在湖南省的分布、发生情况及流行规律，集成了“强检疫、快检测、清病树、统防木虱和适度生态隔离、科学健身栽培、健康容器大苗补种”的柑橘黄龙病综合防控技术
- ◆ 该技术申请发明专利 7 项，授权 5 项，受理 2 项；发表论文 24 篇，培养硕士生 12 人；培训基层农技干部 4000 多人次、果农 10000 多人次。2021 年获中国植物保护学会科学技术奖技术推广类二等奖。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	柑橘砂皮病防治效果	85%以上
2	柑橘溃疡病防治效果	80%以上
3	柑橘害虫防治效果	90%以上
4	增加经济效益	20%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	202010419236.4	一种对柑橘砂皮病有抑制作用的枯草芽孢杆菌及其筛选方法	授权
2	201810230078.0	一种对柑橘砂皮病菌有抑制作用的细菌及其筛选方法	授权
3	201810429977.3	一种柑橘黄龙病菌的巢式 PCR 检测方法	授权
4	201210143364.6	柑橘溃疡病的 PCR 检测方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 该成果技术已在湖南省洪江市、麻阳县、资兴市、桃源县等地推广应用，对柑橘砂皮病、柑橘溃疡病的防治效果 90%，示范果园柑橘平均价格比非示范区高 1 元/千克，产生了显著的经济和社会效益。

团队情况:

团队成员	易图永、戴良英、何可佳、王运生、周泽华、宋 娜
项目联系人	易图永
联系电话	13574127831
电子邮箱	yituyong@hunau.net

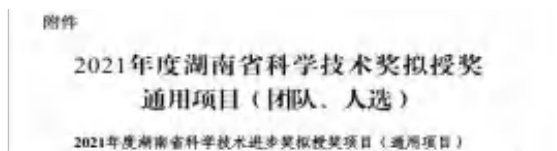


茄科作物病毒病绿色防控技术

成果简介:

- ◆ 茄科作物是湖南省重要经济作物，辣椒和烟草是我省主要茄科作物，年种植面积在 300 万亩以上。病毒病是危害茄科作物的第一大类病害，辣椒和烟草病毒病交叉感染、复合发生严重，每年造成重大损失。
- ◆ 自 2012 年起，针对病毒病发生机制不清、高抗品种缺乏、化学农药滥用、农药残留超限等问题，项目组阐明了病毒病的发生规律和病毒致病机制，建立了病毒快速检测方法，构建预测预报系统，研发了一系列生物制剂，形成了“控源、阻传、诱抗和治疗”为核心的病毒病绿色防控技术体系，并在湖南产区大面积示范推广，为保障辣椒和烟草产品质量安全、产区生态安全和产业持续健康发展做出了重大贡献，促进了湖南地方经济、乡村振兴和生态文明建设。

成果展示:



三等奖	
45. 20214218	湖南主要茄科作物病毒病绿色防控技术及应用
完成单位:	湖南农业大学, 中国烟草中南农业试验站, 中国农业科学院烟草研究所, 湖南省烟草公司水供市公司, 湖南省烟草公司郴州市公司
完成人员:	董首蓉, 刘天波, 杨金广, 周尚平, 肖艳松, 伍绍光, 覃雪华



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	防治效果	50%以上
2	增产率	30-50%
3	降低农药使用量	30-40%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201810464247.7	一种贝莱斯芽孢杆菌、应用及其发酵液的制备方法	授权
2	201410187542.4	一种抗烟草普通花叶病毒的解淀粉芽孢杆菌	授权
3	201410362991.8	一种使烟草获得马铃薯 Y 病毒抗性的方法及 VIGS 载体	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 该技术研发产出论文 20 余篇，获国家授权发明专利 3 项、地方标准 1 项，湖南省科学技术进步奖一等奖 1 项，三等奖 1 项。
- ◆ 与传统的防治技术比较，作物病毒病绿色防控技术“防效好、安全性高、环境友好”。该技术的应用有助于推动农民转变传统病虫害防治理念，对病虫害绿色防控和农业绿色生产技术的全面推广应用有着重要的推动作用。
- ◆ 该成果技术已在湖南示范应用 359.6 万亩，防治效果达到 50%以上，新增销售额 3.73 亿元，综合效益达到 4.61 亿元，具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	戴良英、唐前君、王运生、陈 武、李魏、王 冰、刘 敬
项目联系人	戴良英
联系电话	13975881611
电子邮箱	Daily@hunau.net



水稻线虫病害综合防控技术

成果简介:

- ◆ 水稻线虫病害的病原物包括根结线虫、孢囊线虫、潜根线虫等，是水稻生产上的重要病害，对水稻生产危害巨大，一般可造成产量损失 10~30%，在发生严重地区产量损失可达 80%以上甚至绝收，严重威胁我国的粮食安全。
- ◆ 湖南农业大学植物线虫课题组通过多年研究实践，集成了耐淹水品种利用、化学药剂拌种和适时灌水处理等水稻线虫病害关键防控技术，研发了高效生防菌株及相应的田间应用技术。创新了水稻线虫病害的综合防控技术体系。
- ◆ 该技术研发产出论文 20 余篇，获国家授权发明专利 3 项和地方标准 1 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	防治效果	60%以上
2	增产率	30-50%
3	降低农药使用量	20-40%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	202010979874.1	一种假单胞菌属菌株及其应用	授权
2	201810240235.6	一株防治植物线虫的菌株及其应用	授权
3	201910117339.2	一种巨大芽孢杆菌及其应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 与传统的防治技术比较, 不使用高毒高残留农药, 降低农药使用量 20-40%, 对水稻线虫病害防治效果达 60%以上。
- ◆ 该成果技术已在湖南省平江县、汉寿县示范推广, 辐射带动应用湖南省 20 万亩以上。示范区较当地自种水稻减少损失 50-60%左右, 具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	丁 中、叶 姗、阳祝红
项目联系人	丁 中
联系电话	13875813230
电子邮箱	dingzh@hunau.net



真菌病毒防治匍柄霉叶斑病的技术

成果简介:

- ◆ 匍柄霉属真菌(*Stemphylium*)是一类重要的植物病原真菌，可侵染多种作物，给我国农业生产造成巨大损失。
- ◆ 低毒真菌病毒，能够导致植物病原真菌的弱毒力，可用于生物防治。课题组从引起莴苣叶斑病的番茄匍柄霉中分离鉴定出一种新的真菌病毒，该病毒通过抑制寄主聚酮合成酶PKS1来干扰寄主致病相关毒素 Altersolanol A的合成，从而导致寄主弱毒力。将病毒的 ORF3 在强毒匍柄霉菌株中表达，可导致强毒匍柄霉菌株弱毒力。用表达病毒 ORF3 的真菌菌丝悬浮液喷洒植物，能显著提高植物对匍柄霉强毒菌株的抗性。该研究成果为匍柄霉引起的病害提供了重要的生防资源。
- ◆ 该技术研发产出论文 2 篇，获国家授权发明专利 1 项。

成果展示:



图 1 发明专利证书
病毒 Altersolanol A 的合成

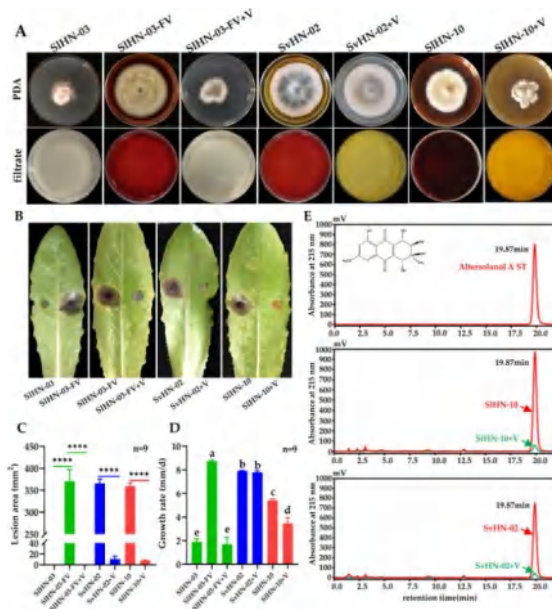


图 2 真菌病毒导致寄主弱毒力并降低寄主毒素 Altersolanol A 的合成

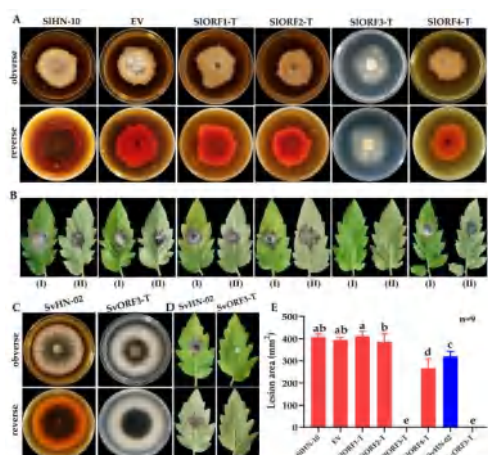


图3 病毒 ORF3 导致寄主弱毒力

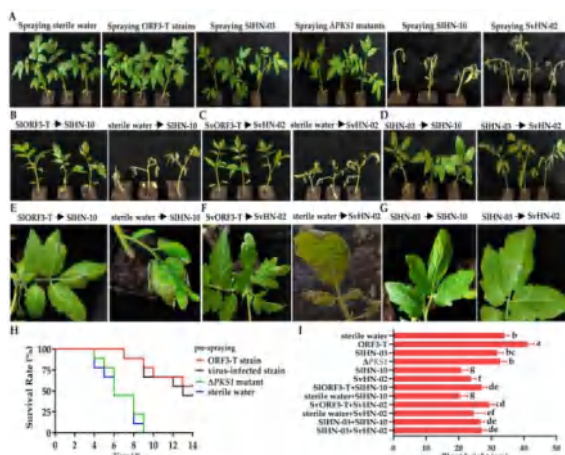


图4 喷洒转病毒 ORF3 的菌株的菌丝悬浮液可提高植物对强毒匍柄霉菌株的抗性

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	202011153985.3	一种真菌病毒 SIMV1、减毒菌株及应用	授权

转化方式: 可协商 (转让或合作开发)

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 匍柄霉属真菌在我国危害番茄、莴苣、苜蓿、大蒜、辣椒、甘蓝和菠菜等多种作物。尤其是近年匍柄霉属真菌引起的番茄匍柄霉叶斑病在我国多地发生严重，给我国的番茄生产造成巨大损失。
- ◆ 本项目的成果为防治匍柄霉引起的病害提供了生防资源。与传统的防治技术比较，不使用农药，对匍柄霉叶斑病的防治效果达 60%以上。

团队情况:

团队成员	周倩、朱宏建、钟杰
项目联系人	周倩
联系电话	13875919649
电子邮箱	zhouqian2617@hunau.edu.cn



果蔬真菌病害生防资源的挖掘与应用

成果简介:

- ◆ 真菌病害的防治生产上以化学药剂为主，但化学农药的大量使用，增加了作物的抗药性风险，而且对生态环境和人畜健康产生不利影响。因此寻找安全、高效、环境友好型的生物防治方法，已成为真菌病害防治的研究热点。生物防治因具有残留低、毒性小、无公害等优点，逐渐得到广泛应用。
- ◆ 生防菌是生物防治的有效手段之一，目前本团队已从植物和土壤中分离出许多具有拮抗作用的细菌、放线菌 300 余株，主要针对果蔬上主要真菌病害包括丝核菌、核盘菌、白绢菌等土传病害和炭疽菌等叶部病害，具有开发利用的潜力。
- ◆ 以 *Pseudomonas mosselii* CZ-56 和 *Streptomyces cinnamoneus* ZZ-21 为代表生防细菌和放线菌对果蔬上主要真菌病害有优异的防效。

成果展示:



图 1 专利申请

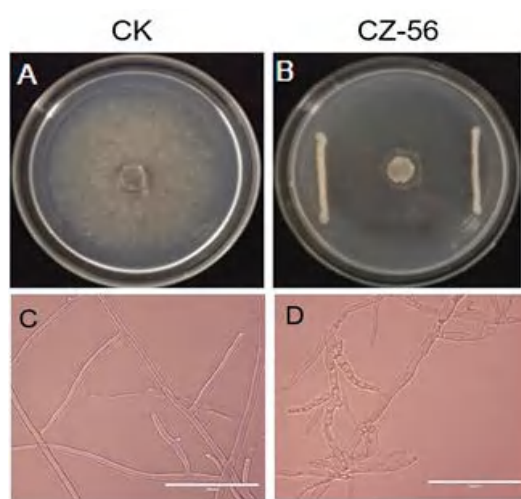


图 2 *Pseudomonas mosselii* CZ-56 平板抑菌效果及对靶斑病菌丝体的影响对比图

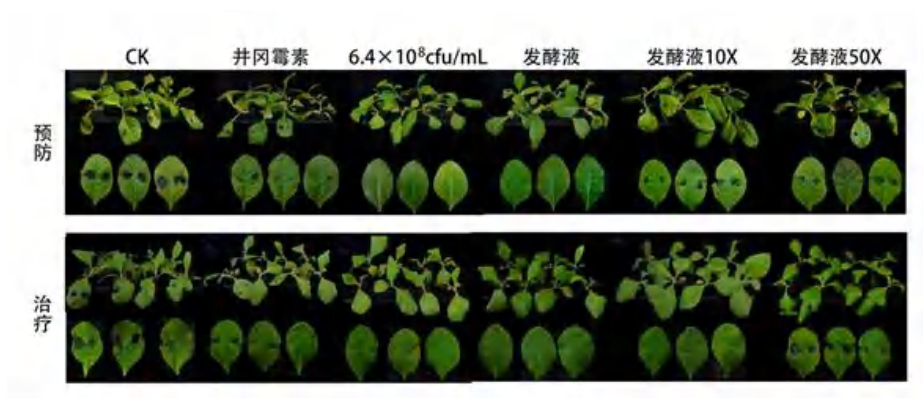


图 3 *Pseudomonas mosselii* CZ-56 不同处理对盆栽烟草接种烟草靶斑病菌的预防与治疗效果对比

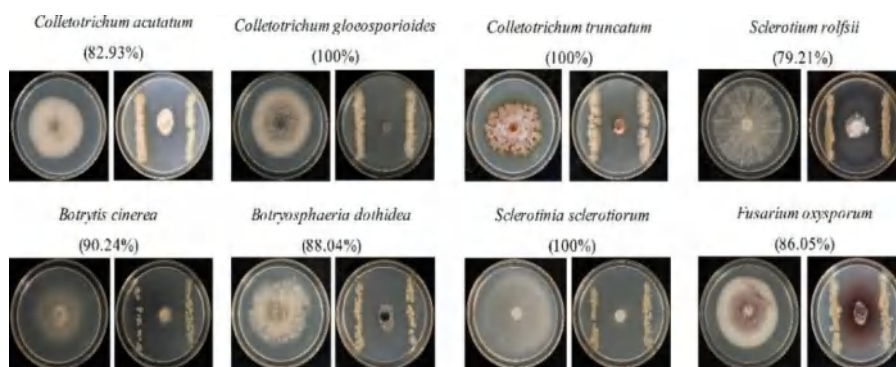


图 4 *Streptomyces cinnamoneus* ZZ-21 对果蔬上主要真菌病害的抑制效果

技术指标:

序号	指标名称	参数
1	防治对象	果蔬上主要真菌病害包括丝核菌、核盘菌、白绢菌等土传病害和炭疽菌等叶部病害
2	<i>Pseudomonas mosselii</i> CZ-56	平板对峙发现该菌对烟草靶斑病菌抑制率可达到 83.33%，发酵原液和稀释 10 倍液处理的相对防效分别为 $83.06 \pm 3.06\%$ 和 $78.12 \pm 3.12\%$
3	<i>Streptomyces cinnamoneus</i> ZZ-21	辣椒、桃子、猕猴桃和番茄上的 8 种病原菌具有较高的拮抗作用，抑菌率在 79.21%~100% 之间，具有广泛的抑菌谱

**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	202211010437.4	一种拮抗烟草靶斑病的摩式假单胞菌	已受理
2	202222572814.5	一种肉桂链霉菌及其应用	已受理

转化方式: 可协商（许可实施、转让、作价入股投资均可）

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 代表生防细菌 *Pseudomonas mosselii* CZ-56 通过平板对峙发现该菌对烟草靶斑病菌抑制率可达到 83.33%，显著高于目前防治烟草靶斑病的生物农药井冈霉素，通过盆栽实验和田间试验结果表明，其发酵原液和稀释 10 倍液处理的相对防效分别为 $83.06 \pm 3.06\%$ 和 $78.12 \pm 3.12\%$ ，显著高于井冈霉素 $62.74 \pm 2.74\%$ 的防效，同时能促进植株的生长及营养物质的积累，也能有效的促进 PPO、SOD、POD 和 PAL 酶活性的增强。
- ◆ 代表生防放线菌 *Streptomyces cinnamoneus* ZZ-21 能对辣椒、桃子、猕猴桃和番茄上的 8 种病原菌具有较高的拮抗作用，抑菌率在 79.21%~100% 之间，具有广泛的抑菌谱。
- ◆ 通过筛选和评估高效的生防资源，研究生防微生物宿存与控害机制，突破生防微生物产品创制和生产的系列技术难题，创制出具有市场竞争力强的生防新产品，为全面减药控害提供绿色生防产品保障。

团队情况:

团队成员	朱俊子、李晓刚、钟 杰、李超楠、尹秀娟、隋雯雯
项目联系人	朱俊子
联系电话	13875091579
电子邮箱	442118535@qq.com



南方水稻棉花种子处理悬浮剂及丸粒化 关键技术及应用

成果简介:

- ◆ 水稻是我国的主要粮食作物，良好的种衣处理技术可以保证种子健康生长发育、减少苗期病虫害、降低环境污染。传统水稻种衣剂在使用过程中容易出现溶解和淋失的现象，其主要原因是成膜剂耐水性不够，从而降低了农药的药效。环洞庭湖棉区作为长江中下游流域的主要植棉区，4-5月为连续的阴雨天气，采用传统的棉花直播技术后常会引发苗期病害的大面积发生，进而导致烂种、烂根、死苗或出苗不齐，严重影响棉花的生长，采用科学的种子处理技术尤为必要。本成果构建了适宜南方环境的种衣剂配方筛选方法及若干高效配方、关键材料成膜剂设计、种子丸粒化基质筛选及加工技术。
- ◆ 成果以双丙酮丙烯酰胺和丙烯酸丁酯进行乳液共聚，合成了耐水性优异、脱落率低的，冷热贮稳定性良好的二元成膜剂，为水稻种衣剂的应用提供了关键材料。采用噻虫嗪和吡唑醚菌酯作为种衣剂的活性成分，筛选了高活性的水稻种衣剂配方。通过对斑马鱼的急性毒性试验评价了该水稻种衣剂的安全性，保障了吡唑醚菌酯在水稻或有水环境中的应用的安全性。
- ◆ 结合湖南省棉田病虫害发生情况，采用木薯淀粉-丙烯酸丁酯-丙烯酰胺为原料进行乳液聚合，制备可生物降解、成膜性能好、脱落率低以及耐水性新颖成膜剂；采用正交试验设计极差分析法，优选了4套种子处理悬浮剂的配方。构建了先包衣再丸粒化处理棉花种子成套技术，为解决直播棉花一播全苗、一播齐苗的植棉难题提供了新思路，为棉花生产的轻简化和机械化奠定了技术基础。



成果展示:



图 1 40%噻虫嗪-吡唑醚菌酯悬浮种衣剂水稻种子包衣效果

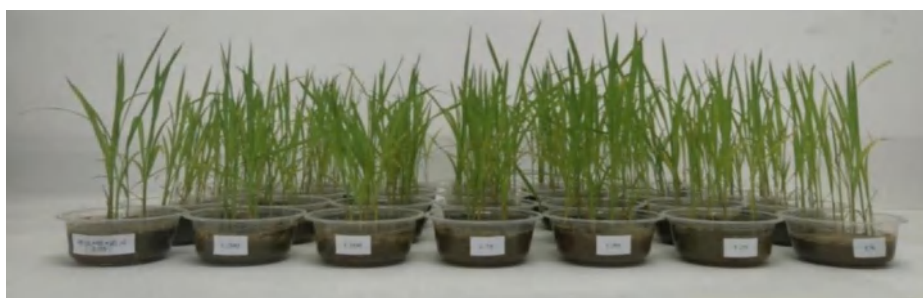


图 2 40%噻虫嗪-吡唑醚菌酯悬浮种衣剂对水稻种子生长影响



图 3 种子处理后不同基质丸粒化后棉花种子形态图



CK 基质：种子质量比 基质：种子质量比 基质：种子质量比
 3:10 1:2 7:10

图 4 25%噻·萎·吡种子处理悬浮剂包衣后不同用量基质丸粒化处理对棉花种子生长的影响

**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	悬浮率为	97.9%
2	包衣均度	96.64%
3	成膜时间	12.00 min
4	耐水性	32d 以上
5	粒径 D90	0.68 μ m
6	脱落率	3.01%
7	发芽率	95.21%
8	对非靶标生物安全性	提高 100 倍以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201611140463.3	一种用于种子包衣的成膜剂、其制备方法及应用	授权

转化方式: 可协商（许可实施、转让、作价入股投资均可）

技术成熟度: 中试阶段

市场分析:

- ◆ 传统农药含有较大量的有机溶剂或粉状固体，可能对人及环境构成风险。种衣处理悬浮剂作为一种环境友好型农药制剂，通过种子包衣实现精准施药，持效高效，节本增效，广泛应用于水稻、棉花、棉花、大豆、小麦等作物和蔬菜、花卉、牧草等植物种子处理上，越来越受到人们的关注和重视。
- ◆ 成果采用双丙酮丙烯酰胺-丙烯酸丁酯二元成膜剂制备水稻用悬浮种衣剂，并选用丙烯酸丁酯、丙烯酰胺和木薯淀粉采用乳液聚合的方法制备三元共聚棉花种子处理悬浮剂用成膜剂，并开发多个高效增产种子处理悬浮剂配方及丸粒化技术。集成的成膜剂关键材料及配方技术可以在南方其他作物上推广应用，具有极为广阔的市场前景。



团队情况:

团队成员	李晓刚、朱俊子、齐麟、王昱翔、张盈、王娅
项目联系人	李晓刚
联系电话	13875931615
电子邮箱	lxgang@aliyun.com



微纳米控制释放型农药新制剂研究与应用

成果简介:

- ◆ 农药在防治生物灾害、提高作物产量、促进农业生产持续稳定增长等方面发挥着巨大的作用，传统剂型如乳油、可湿性粉剂等暴露出的一系列问题已无法满足我国对农药产业绿色高质量发展的需求。农药控制释放系统可通过减缓或控制农药的释放，将作物对农药的需求降至最低，逐步实现更有效、更安全的农药使用。具有微纳米结构特征的载药系统，尤其是基于可生物降解高分子聚合物的纳米配方可组合使用以实现多种功能(例如，缓释、防降解、提高活性成分溶解度等)，不仅表现极高的生物利用率和安全性，而且载体材料对环境更友好。基于药物传递技术开发农药控制释放型农药制剂符合“十四五”提出的“绿色高质量发展”理念。成果核心技术包括可生物降解载药材料制备、载药新方法及载药量、包封率、智能响应性与环境安全性等关键指标的控制技术。
- ◆ 成果针对威胁水稻稳定生产的最具灾害性的两种真菌病害-纹枯病和稻瘟病，以苯醚甲环唑、嘧菌酯和吡唑醚菌酯三种杀菌剂为研究对象，选用高分子生物可降解材料聚乳酸（PLA）和聚丁二酸丁二醇酯（PBS）以及碳基纳米材料氧化石墨烯（GO）和多壁碳纳米管（MWCNT）为载体，通过共混、掺杂等手段优化载体材料配比，构建了三种微/纳米杀菌剂控制释放系统，分别对三种微/纳米杀菌剂控制释放系统的物理化学性质、释放行为、生物活性、急性毒性和作物安全性进行了系统研究。
- ◆ 成果主要创新点：创新性地构筑了基于 PLA 改性 PBS 可降解载体的二元复配农药微球高载药体系。实现复配增效的同时降低了对斑马鱼的急性毒性，可满足生态种养模式的需要；设计了聚乳酸（PLA）和氧化石墨烯（GO）复合载药体系，通过引入 GO 改性 PLA，改善聚乳酸晶体的结晶缺陷，同时赋予农药微球更高的载药量；构建了多壁碳纳米管基控制释放系统，阐明了载体与药物协同增效新机制，拓展了吡唑醚菌酯在水田作物上的应用。



成果展示:



图 1 发明专利证书

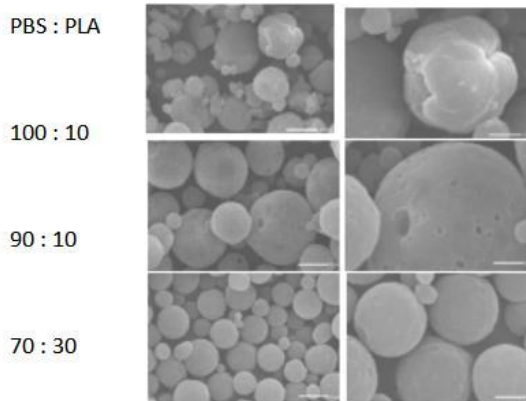


图 2 不同质量比醚菌酯·苯醚甲环唑 PBS/PLA 微球的 SEM 照片

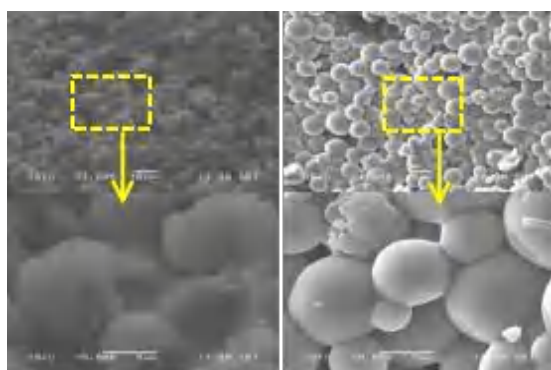


图 3 聚乳酸-氧化石墨基吡唑醚菌酯载药微球的酯微球在真菌菌丝和水稻根部的分布图

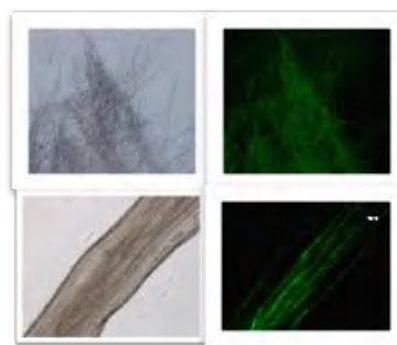


图 4 多壁碳纳米管基吡唑醚菌 SEM 图

技术指标:

序号	指标名称	参数
1	包封率	60-90%
2	载药量	30-60%
3	粒径	200nm-5 μ m
4	室内毒力 EC50	提高三倍
5	持效期	30 天以上
6	对非靶标生物安全性 (斑马鱼 LC50)	提高 1000 倍以上

**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201810539475.6	一种农药缓释微球制备方法及应用	授权

转化方式: 可协商（许可实施、转让、作价入股投资均可）

技术成熟度: 中试阶段

市场分析:

- ◆ 采用微/纳米技术构建农药控制释放系统,可大幅度降低农药使用量和施药次数,有效提高农药的利用率,实现病虫害绿色防控,降低环境风险,适应农业和生态环境绿色发展需要,在作物保护领域具有十分广阔的前景。

团队情况:

团队成员	李晓刚、朱俊子、王娅、李超楠、陈伟、王宁
项目联系人	李晓刚
联系电话	13875931615
电子邮箱	lxgang@aliyun.com



苋菜药用价值关键技术创新与应用

成果简介:

- ◆ 该成果首次以天然苋菜为基础，利用现代提取设备和技术手段，提取、分离抑菌活性物质，研制出高效、低毒、环境协调的新型生物杀菌剂。
- ◆ 该成果原材料种植简单，易于成活，来源广泛，具有药食同源特征，对人畜无害，适用于防治植物细菌病害效果最佳。
- ◆ 该成果聚焦苋菜水提活性物和酯提活性物农用价值，开发纯天然、安全性高新型生物农药，为植物细菌病害治理提供了决策依据。

成果展示:



技术指标:

序号	指标名称	参数
1	防治对象	主要细菌病害，兼防真菌病害
2	用药方式	保护剂
3	使用状态	苋菜叶粉 100 目-120 目
4	提取溶剂	乙酸乙酯
5	提取方式	震荡提取 24h-36h
6	旋转蒸发转速	80-120r/min

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201310206421.5	莧菜在植物病害防治中的应用	授权
2	201110317994.6	一种防治烟草青枯病的植物源杀菌剂	授权

转化方式： 合作开发

技术成熟度： 产业阶段化

市场分析：

- ◆ 该成果不同于常见的植物源农药，即可食用又可药用，生态环境安全，已完成实验室评估，产业化条件成熟，具有自主知识产权。
- ◆ 该成果不仅对大田作物、蔬菜、果树等作物细菌具有防治效果，而且还对部分真菌病害具有一定防效，可以作为安全、环保、高效的植物源生物农药，市场前景广阔。

团队情况：

团队成员	廖晓兰、张亚、石力、刘双清、黄璜、苏品、谢燕、夏日照、仇佳伟、尹维、刘妍
项目联系人	张亚
联系电话	13808490491
电子邮箱	zhangya230@126.com



微生物源天然仿生化合物的开发及应用

成果简介:

- ◆ 该成果从假单胞菌代谢产物发现一种高活性天然物质 *Phenazine-1-carboxamide*，基于此，经改造获得毒性更优的 *N-(naphthalen-1-yl)phenazine-1-carboxamide*，且高效、低毒、环境友好，是保障农作物安全生产的优良杀菌剂。
- ◆ 该成果具有杀菌谱广、活性高、持效期长、不易产生抗药性、仿生简单，操作方便，市场前景广阔。
- ◆ 该成果具有明显的新颖性、创造性和实用性，具有国内外领先水平。

成果展示:



技术指标:

序号	指标名称	参数
1	抑制中浓度	4.25-11.79 $\mu\text{g}/\text{mL}$
2	防治对象	主要防治真菌病害，兼防细菌病害
3	防治效果	优于母体化合物 <i>Phenazine-1-carboxamide</i>

**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201710169174.4	一种吩嗪-1-甲酰胺改造化合物 18-1 在抑制油菜菌核病菌中的应用	授权

转化方式: 合作开发**技术成熟度:** 产业阶段化**市场分析:**

- ◆ 目前,该成果属于首创,暂无市场竞争对手,已获得部分企业的关注,并牵手产学研合作,达成了合作意向,这为进一步进行新农药登记奠定了初步基础。
- ◆ 该成果有望作为高效、低风险、低成本,环保安全的农药,丰富了防治农作物病害农药新品种,指导农业安全生产,促使我国农药创制水平再上新台阶。

团队情况:

团队成员	廖晓兰、张亚、石力、刘双清、黄璜、苏品、谢燕、夏日照、仇佳伟、尹维、刘妍
项目联系人	张亚
联系电话	13808490491
电子邮箱	zhangya230@126.com



基于全基因组 SNP 标记的水稻种质资源鉴定技术

成果简介:

- ◆ 水稻种质资源鉴定、筛选和利用是水稻品种改良的重要基础工作。目前，世界各地收集并保存的水稻及其近缘野生种有二十五万多种，理论上保留了水稻的所有基因。但由于许多品种都有相似的亲本和遗传背景，给品种审定和鉴定带来了一定的难度，迫切需要为水稻品种建立指纹图谱，及时高效地鉴定品种的不同，为指导育种亲本的选配，育种家的知识产权保护，农民的利益保护提供坚实的基础。
- ◆ 湖南农业大学生物信息课题组针对现有种质鉴定技术的不足，构建了一种基于全基因组 SNP 标记高效筛选尽可能少的分子标记精准鉴定水稻品种的方法，为后续水稻品种的鉴定节省了大量的人力、物力和时间。
- ◆ 该技术研发产出论文 2 篇，获国家授权发明专利 1 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	3Kproject 水稻品种区分	100%
2	1500 份独立测试品种鉴定准确率	96%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201811072168.8	一种基于全基因组 SNP 高效精准鉴定水稻品种的方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 与传统的种质鉴定技术比较,可以快速高效的选取尽可能少的 SNP 标记组合对水稻种质资源进行品种鉴定,节约成本和时间。

团队情况:

团队成员	李兰芝、李梓榕、袁雄
项目联系人	李兰芝
联系电话	15084866242
电子邮箱	Lancy0829@163.com



杂草生物防控技术

成果简介:

- ◆ 杂草生物防治前景广阔。本项目主要针对农业上重要杂草稗草、马唐、小飞蓬等发生普遍、抗药性频发的严峻现状，创造性的建立了以微生物防控杂草得技术体系，以微生物水剂、微生物菌肥为基础，采用杀菌剂与除草剂科学配伍技术，不同杀草谱的菌-菌混合技术，解除杂草抗药性，显著降低除草剂用量，为杂草绿色高效防控提供新思路。
- ◆ 该技术研发产出论文 5 余篇，获国家授权发明专利 2 项。

成果展示:



技术指标:

序号	指标名称	参数
1	防治效果	60%以上
2	增产率	30-50%
3	降低农药使用量	20-40%

知识产权:



序号	专利号	专利名称	状态
1	201711444378.0	一种间型弯孢菌菌株及其应用和除草剂	授权
2	201610176151.1	一种应用杀菌剂提高除草剂对杂草防效的方法	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 大范围推广应用阶段

市场分析：

- ◆ 与传统的防治技术比较，生物除草剂环境友好安全，无二次污染，不但防治残留除草剂药害，还促进作物生长。
- ◆ 杀菌剂除草剂混用技术治理抗药性杂草，填补国内相关技术空白。

团队情况：

团队成员	柏连阳、潘浪、胡利锋、罗坤、刘开林、刘祥英、刘敏
项目联系人	罗坤
联系电话	15874054091
电子邮箱	luokun@hunau.net



除草剂药害治理技术

成果简介:

- ◆ 除草剂药害造成巨大经济损失，严重制约农业生产。本项目针对南方稻区除草剂药害发生普遍、治理难的严峻现状，创造性的建立了以基于人工智能技术的决策支持系统指导科学合理使用除草剂为基础，以降解菌剂与植物源安全剂协同治理除草剂药害为核心，以有效控制杂草、作物安全生产为目标的除草剂药害安全高效防控技术体系，突破了微生物降解除草剂田间效果差、难以应用的技术瓶颈，解决了我国南方稻区主要除草剂药害治理难题。
- ◆ 该技术研发产出论文 20 余篇，获国家授权发明专利 5 项、湖南省技术发明二等奖 1 项。

成果展示:



技术指标:

序号	指标名称	参数
1	防治效果	60%以上
2	增产率	30-50%
3	降低农药使用量	20-40%

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201310277807.5	一株代尔夫特氏菌及其在修复丁草胺药害中的应用	授权
2	201310201538.4	一株二氯喹啉酸降解菌及其应用	授权
3	201210336592.5	呋喃香豆素类化合物减轻酰胺类除草剂对作物毒害作用的用途	授权
4	201010509639.4	一种利用花椒提取物缓解酰胺类除草剂对水稻毒害的方法	授权
5	201911125001.8	一种碳纳米管防治残留除草剂对农作物药害的方法	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 大范围推广应用阶段

市场分析：

- ◆ 与传统的防治技术比较，生物除草剂环境友好安全，无二次污染，不但防治残留除草剂药害，还促进作物生长。
- ◆ 该项目研究成果在湖南、湖北、广东、江西等稻区进行了大面积推广应用，累计推广应用面积达 10 万亩。为农民增收 2 亿元，为企业新增产值 5000 万元。

团队情况：

团队成员	柏连阳、潘 浪、胡利锋、罗 坤、刘开林、刘祥英、刘 敏
项目联系人	刘开林
联系电话	18374841885
电子邮箱	kailin@hunau.net



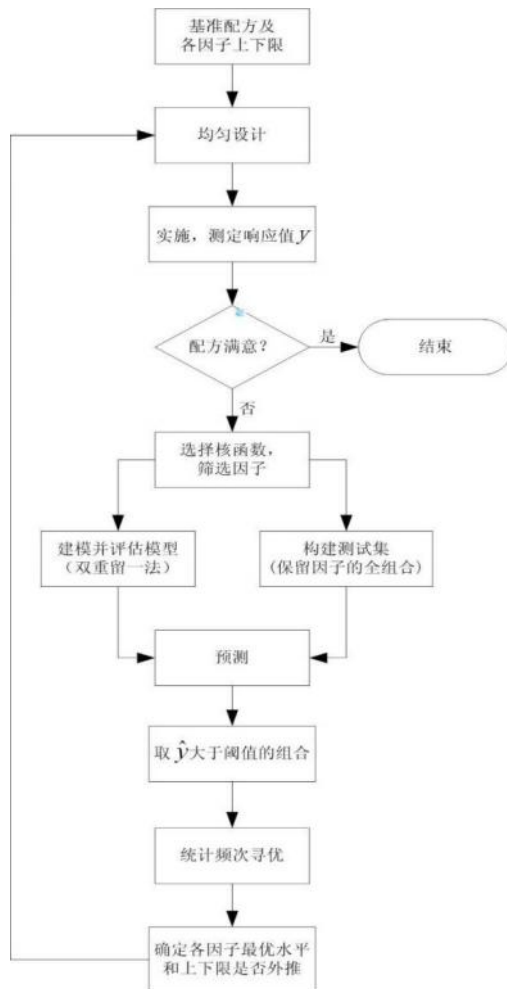
多因素多水平配方工艺优化新方法 UD-SVR

成果简介:

- ◆ 均匀设计 (*Uniform Design*, *UD*) 相比正交设计能更有效降低实验个数。
- ◆ 响应面优化等经验风险最小回归模型基于样本充分大或无限大假定, 而配方优化是典型的小样本, 其泛化推广能力在小样本前提下较差: 由经验风险最小回归模型推测的最优配方, 在验证中往往发现并不是满意配方。
- ◆ 支持向量机 (*Support Vector Machine*, *SVM*) 是机器学习领域的集大成者, 它基于结构风险最小, 较好地解决了小样本、非线性、过拟合、维数灾和局部极小等问题, 泛化推广能力优异, 但可解释性差。
- ◆ 结合均匀设计与支持向量回归, 袁哲明教授团队发展了多因素多水平配方工艺优化新方法 UD-SVR, 基于 F 测验为 SVR 建立了一套较完整的非线性解释性体系, 并在 12 个实例中验证了新方法的有效性。

成果展示:





卷首语

饲料配方优化利器： UD-SVR 与额外添加支链氨基酸

湖南农业大学 湖南省作物资源创新与资源利用重点实验室 黄智明

黄智明
湖南农业大学生物安全科学技术学院副教授, 博士生导师, 主要研究方向为昆虫病毒分子生物学、昆虫生态与害虫综合治理和分子生物信息学等。

(特别是后者) 能有效降低试验个数, 但其后续分析常采用的多元线性回归、二次多项式回归、响应面法等经验风险最小的回归模型存在诸多弊端, 特别是其固定样本量大或无限大, 而配方优化是典型的小样本, 因此其泛化推广能力在小样本的前提下较差; 由经验风险最小回归模型推测的最优配方, 在验证中往往发现并不是满意配方。支持向量机(SVM)是机器学习领域的重大成果, 包括支持向量分类(SVC)和支持向量回归(SVR), 它基于结构风险最小, 较好地解决了小样本、非线性、过拟合、维数灾难和局部小等问题, 泛化推广能力强, 但可解释性差。基础目标中额外添加支链氨基酸可以延长细菌寿命和小鼠的寿命, 增强运动能力, 调节母乳分泌, 提高机体免疫力。

结合均匀设计(UD)与支持向量回归(SVR), 我们提出了一种新的多因素多水平试验设计与分析方法, UD-SVR, 并在9个独立试验中验证了新方法的有效性, 均明显优于二次多项式最小二乘回归等经验风险最小非模型型。基于下例, 我们因SVR建立了一套完整的非线性解释性体系, 包括模型回归显著性检验、单因子重要性、显著性检验、单因子效应及灵敏度分析、两因子互作显著性检验等。

以棉铃虫中纯人工饲料配方优化为例, 考虑6因素时, 仅通过2轮22个试验, 就征配方优化的目标——平均蛹重即由初始的0.2436g有效提升至0.3044g, 并验证了非线性解释性体系的合理性与优越性; 在此基础上, 进一步添加合适比例的3种支链氨基酸, 平均蛹重提升到0.35g, 成虫寿命从12d大幅度增加到27.35d, 成虫产卵量与飞行能力亦显著提高, 供各支链氨基酸添加量呈正比例均衡。

UD-SVR与额外添加支链氨基酸为动物饲料配方优化提供了一套预测精度高, 指导性强, 可解释性好, 优化高效的整体解决方案, 应用领域广泛, 正交设计与均匀设计(UD)

棉铃虫人工饲料配方: 黄豆粉172 g/L, 麦麸1414 g/L, 酵母浸膏68 g/L, 蔗糖2112 g/L, 菜籽油2滴/L, 维生素C片40粒/L, 21金维他片, 琼脂、山梨酸、冰乙酸用量同基准配方, 平均蛹重: 0.2436 → 0.3044 g。

产GAD大肠杆菌诱变菌株配方与发酵条件: 牛肉膏5 g/L, 蛋白胨10 g/L, NaCl 3 g/L, 谷氨酸2.3 g/L, 葡萄糖2 g/L, KH₂PO₄ 4.3 g/L, MgSO₄ 0.6 g/L, pH 6.8, 发酵时间20 h. 酶活性1.528 → 2.303。

木薯生料发酵转化乙醇工艺参数优化: 料水比1:1.8, 初始pH 3.5, 温度32℃, 酵母添加量 3.5×10^7 cell/mL, (NH₄)₂SO₄ 0.5 g, 转速140r/min, 糖化酶200 u/g, 淀粉酶12 u/g, 纤维素酶25 u/g, 发酵周期120h. 乙醇得率: 9.2% → 5.7%。

棉铃虫全纯人工饲料配方(100 mL): Arg 230mg, Met 105 mg, Leu 300 mg, Ile 70 mg, Lys 100mg, Phe 137.5 mg, Thr 215 mg, Trp 160 mg, Val 210 mg, His 90 mg, Ser 250 mg, Tyr 40 mg, Pro 180mg, Asp 39 mg, Cys 80 mg, Glu 108 mg, Gly 165mg, Ala 140 mg, Asn 160 mg 和 Gln 50 mg。蔗糖4 000 mg, 葡萄糖500 mg, 氯化胆碱300 mg, 肌醇80 mg, 抗坏血酸400 mg, 纤维素粉3 000 mg, 亚油酸340 μL, 胆固醇100 mg。烟酰胺4 mg, 生物素0.1 mg, 盐酸吡哆醇1 mg, 盐酸硫胺素1 mg, 核黄素2 mg, 钴胺素0.1 mg, 泛酸钙4 mg, α-生育酚15 mg, 叶酸1 mg; 防腐剂山梨酸0.1 g, 37%甲醛0.05 mL, 链霉素15 mg, 卡拉霉8mg; 自配韦氏盐1 000 mg, 琼脂粉3 000 mg, 吐温-80 300 μL. 化蛹率: 10.4% → 97.9%。



转化方式： 许可实施

技术成熟度： 大范围推广应用阶段

市场分析：

- ◆ 在发酵工程、动植物营养、工艺优化等多因素多水平寻优实验设计与分析中有广泛应用前景。以棉铃虫半纯人工饲料配方优化为例，在考虑 6 因素时，仅通过 2 轮 22 个实验，表征配方优劣的指标—平均蛹重即由初始的 0.2436g（前人已优化配方）高效提升至 0.3044g；进一步添加 3 种合适比例的支链氨基酸，平均蛹重提升至 0.35g，成虫寿命从 12d 大幅增加到 27d，成虫产卵量与飞行能力亦显著提高。

团队情况：

团队成员	袁哲明、陈 渊、代志军
项目联系人	袁哲明
联系电话	13974880299
电子邮箱	zhmyuan@sina.com



水稻病虫害综合防控与绿色优质生产技术

成果简介:

- ◆ 水稻“三病三虫”等病虫害和稗草、千金子等杂草，危害水稻生产，造成重大产量损失甚至绝收，严重威胁我国粮食安全。
- ◆ 针对水稻生产过程中农药化肥使用产生的环境影响和稻米品质下降等问题，课题组集成创新育秧基质处理、种子处理、田块翻耕灌深水灭蛹、性诱剂防控、食诱剂防控、太阳能杀虫灯诱控、稻鸭共育控害、生态控害、生物农药替代化学农药精准防控、植保无人机防治等综合技术，建立了水稻病虫害综合防控与绿色优质生产技术体系，具有较强的科学性、实用性和可操作性。
- ◆ 本技术成果研发产出论文 10 多篇，获地方标准 2 项、授权发明专利 2 件。

成果展示:



水稻农药化肥减量增效绿色生产技术规程

Technical code of practice for effective green production and reduced application of chemical pesticides and fertilizers for rice

2022-12-09 发布

2023-03-09 实施

湖南省市场监督管理局 发布



双季稻秸秆还田耦合养鸭技术规程

Technical code of practice for straw returning coupled with feeding ducks in double cropping rice

2022-12-09 发布

2023-03-09 实施

湖南省市场监督管理局 发布

**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	病虫草害防治效果	80%以上
2	水稻增产率	15~20%
3	降低农药使用量	30~50%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510006953.3	灰毛豆内生真菌 TPL25 及其在防治油菜菌核病、烟草黑胫病、黄瓜疫霉病中的应用	授权
2	201710580901.6	一种灰毛豆内生真菌发酵制备 (R) -4-苜基-2-噁唑烷酮化合物的方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 本技术成果适用于湖南稻区双季稻、稻油、再生稻、中稻、一季晚稻绿色优质生产。化学农药肥料使用量可减少 30%以上, 水稻增产增效 15%以上, 病虫草害损失率控制在 5%以下, 达到绿色生产标准, 确保稻米质量安全。
- ◆ 本技术成果已在湖南省长沙县、浏阳市、宁乡市、望城区示范推广, 具有显著的经济和生态效益, 助力打造绿色优质水稻品牌, 全面提升水稻种植综合效益。

团队情况:

团队成员	刘双清、张 亚、石 力、廖晓兰
项目联系人	刘双清
联系电话	15873136601
电子邮箱	94793867@qq.com



生物科学技术学院

湖南农业大学生物科学技术学院于2005年3月由理学院生物技术系和农学院生态学系合并组建而成，生物技术系的前身是肇始于1961年1月成立的湖南农学院基础课部。生科人风雨兼程，筚路创业，使学院成为教学研究型学院，社会影响力不断提升。

学院办学层次齐全。1980年主办植物生理生化专业师资班，同年植物生理生化专业获全国第一批硕士学位授予权，1986年获第三批博士学位授予权。生物学于2006年获一级学科博士学位授予权，并于2007年设立博士后流动站，为省国内一流建设学科。植物与动物科学、生物与生化2个学科ESI排名进入全球前1%。目前，学院有3个本科专业，其中生物科学为国家级一流本科专业建设点、生物技术为国家特色专业、生物技术和生物工程均为湖南省一流本科专业建设点。拥有1个博士后科研流动站，1个一级学科博士点。现有在校博士研究生近50人、硕士研究生370余人、全日制本科生1380余人。

学院师资力量雄厚，现有教授29人，副教授33人，博士70人。教师中“新世纪百千万人才工程”国家级人选1人，国务院特殊津贴专家3人，全国先进留学回国人员1人，教育部新世纪优秀人才1人，湖南省“优秀中青年专家”1人，湖南省政府特殊津贴专家2人，湖南省跨世纪学术和技术带头人后备人选2人，湖南新世纪121人才工程人选6人，湖南省普通高校学科带头人6人，湖南省“百人计划”2人，“芙蓉学者”青年学者1人，湖南省优秀教师1人，湖南省芙蓉教学名师1人，湖南省杰出青年科学基金获得者1人，湖南省普通高校教学奉献奖获得者1人，校级拔尖人才第一层次1人。

学院办学条件优良，拥有1个国家级实验教学示范中心，参与建设2个国家级工程中心，1个部省共建重点实验室，6个湖南省科技厅重点实验室（工程中心），4个湖南省发改委工程实验室（工程中心），1个省级研究所，3个中央与地方共建专业实验室和实训中心。教学科研用房达12000平方米、仪器设备7000万元，近几年年均到位科研经费近2000万元。

学院对外交流广泛，已与法国国家科学研究中心植物分子生物学研究所、美国德克萨斯理工大学、美国加利福尼亚大学河滨分校、美国密苏里大学、加拿大英属哥伦比亚大学、加拿大阿尔伯达大学、英国格林威治大学等国外大学与研究所，以及中国科学院植物研究所、西双版纳热带植物园、亚热带农业生态研究所、国家杂交水稻工程技术研究中心、中国农业科学院、湖南省农业科学院、冠丰种业主要农作物种质创新国家重点实验室等国内科研单位建立了合作关系。

学院恪守湖南农业大学“朴诚、奋勉、求实、创新”校训，牢固树立“质量立院、学术兴院、人才强院”办学理念，坚持“产学研结合”的办学特色。学院始终坚持立足湖南、面向全国、面向世界、服务“三农”、服务社会，坚持以人才培养为中心，学科建设为龙头，彰显生物学与乡村振兴紧密结合的特色，为社会培养优秀的专业技术人才和管理人才，已成为湖南省乃至全国生物学人才培养的重要基地。



荻苇生物基纳米材料和功能糖的生物炼制

成果简介：

- ◆ 由南荻和芦苇组成的荻苇群落是洞庭湖湿地的宝贵资源，在每年贡献出 400 亿元生态服务价值的同时，还为洞庭湖区产出 100 余万吨的造纸原料。针对造纸业退出之后，洞庭湖荻苇弃收、群落退化、生态功能下降的现状和亟需建立新型绿色替代产业的迫切需求，湖南农业大学易自力教授科研团队在 2021 年推出“南荻全组分高值化利用及多产品联产技术”的成果之后，最近又研发了一项新成果：“荻苇生物基纳米材料和功能糖的生物炼制”项目。
- ◆ 项目的原料优质，荻苇生物质的原料加工品质十分优良，而且是自然生长的植物，几乎没有农药化肥残留，是非常清洁安全的绿色原料。使用荻苇混合原料，更适合荻苇混生混收实际状况，无需对其进行分选。
- ◆ 项目的设计科学，采用自主研发的“酸热-共熔-均质”生物炼制技术和“分段-闭合-循环”的制备工艺，将荻苇生物质分别制备成低聚木糖和木糖 2 种生物基功能糖、纤维素纳米丝和木质素纳米粒 2 种生物基纳米材料、种无土栽培基质等 5 种目标产品，以及纤维素前驱体和高纯纤维素 2 种中间产品。
- ◆ 项目的技术新颖，成功地突破了木质纤维素大分子解离、大分子多糖高效降解与还原、降解物高效分离与纯化的 3 大生物炼制难题，其技术水平目前处于国际先进和国内领先地位。
- ◆ 项目的工艺高效，而且还可根据市场需求变化对产品的种类和产量进行灵活调整，构成 3 种不同的产品生产模式。项目工艺既达到了高效率、高质量、低能耗、低成本的要求，又实现了绿色化、高值化、全量化、多元化、特质化和无损化的荻苇资源利用目标。
- ◆ 项目的产品高端，木糖和低聚木糖均具代糖和超级益生元功效，可有效增强营养物质的吸收、调节血糖平衡、增强免疫能力、促进肠道健康、抑制肠道疾病，在医药、食品和饲料等领域有着广泛的应用前景。纤维素纳米丝和木质素纳米粒作为具有较好的热稳定性、化学稳定性、力学性能和抗疲劳性能的基料，可用于制备高强度复合材料和结构材料，在生物医药、工业材料、航天器件和环保领域都有广泛应用前景。



成果展示:



本项目制备的5种目标产品和2种中间产品的样品

知识产权:

3项核心技术均已申请国家发明专利,其它重要技术已完成专利申请文本。

序号	专利号	专利名称	状态
1	202311713310.3	一种荻苇生物质联产木糖、低聚木糖和纤维素前驱体的方法及其产品	受理
2		一种循环利用碱性低共熔溶剂将荻苇纤维素前驱体制备木质素纳米粒的方法及其产品	提交
3		一种荻苇生物质制备高纯纤维素的荻苇方法	提交

转化方式: 完全转让,也可协商其它方式。

技术成熟度: 小试阶段,已生产出产品。

市场分析:

- ◆ 项目所制备的产品附加值高,纯度95%的木糖和低聚木糖目前市场批发价为2万和10万元/吨,1%含量的纤维素纳米丝和木质素纳米粒目前市场批发价超过20万元/吨,项目的经济效益十分可观。
- ◆ 项目属于生物基新材料领域和生物大健康领域,均是国家大力支持发展的高新技术和高端制造产业。市场分析预测:我国木糖和低聚木糖市场需求至2025年可达15万吨左右,而目前产量水平仅在3万吨左右;高纯纤维素市场将以9.15%的复合年增长率稳步增长;至2027年纤维素纳米丝的复合年增长率预计为20.9%;至2026年木质素纳米粒将以超过5%复合年增长率增长。

团队情况:

团队成员	李蒙副教授、易自力教授等
项目联系人	李蒙副教授
联系电话	18811781328
电子邮箱	Mengli@hunau.edu.cn



养殖废弃物资源化高效利用关键技术及应用

成果简介:

- ◆ 本团队通过开发促生长类抗生素替代产品，研制高效专用腐熟剂、功能型发酵菌剂及高芽孢转化率技术，构建物料腐熟程度综合评价体系，改进好氧发酵工艺技术及配套装置研发，形成了一套畜禽养殖源头消减，废弃物生物处理及生物有机肥生产综合配套技术体系，建成了生物有机肥产品生产示范线。
- ◆ 通过猪场粪便、污水及秸秆原料的共消化及预处理工艺创新，高产厌氧菌群优化，沼气净化提纯技术改进，沼气发酵智能控制系统研制，构建了规模化沼气工程机电一体化及智能化控制体系，实现了沼气高效、高纯及自动化生产。
- ◆ 通过项目的实施，组装形成畜禽废弃物生物处理及生物有机肥生产综合配套技术体系，成功研发一批生物有机肥料发酵专用复合菌剂与有机肥腐熟剂，获得授权专利 5 项，获得微生物肥及有机肥产品登记证书 5 项。建成年产 8000 吨的生物有机肥生产线 2 条，年产肥料 3 万吨生产线 4 条，年产肥料 10 万吨的特大型生产线 3 条，建立有机肥应用示范基地 4 个，近三年售额达 17.81 亿元，新增利润 2.78 亿元。建立中型沼气工程示范基地 1 个，年产沼气可达 21.9 万立方；建立特大型沼气工程示范基地 1 个，可处理存栏 10 万头猪每日所产生的粪、尿及冲洗废水共计 1500 余吨，沼气产量达到 5000 m³/d 以上，沼气发电装机达到 500 kW 以上，年发电量 11 万千瓦时。
- ◆ 项目技术的整体应用，不仅有效解决农业农村污染问题，还实现了畜禽废弃物的资源化、绿色清洁化、高效高值化利用，极大促进我省农业经济、生物产业及环境生态的持续快速健康发展，产生了显著的经济效益、重要的社会、环境效益及生态效益。

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510769449.9	利用猪粪和蘑菇渣生产生物有机肥的方法	授权
2	201210313134.X	一种微生物复混肥料制造方法及其装置	授权
3	201320295102.1	一种厌氧反应器的进料装置	授权
4	201410729336.1	一种高效降解蝇蛆蛋白的苏云金芽孢杆菌菌株	授权
5	201410770660.8	一种生物活性有机药肥及其制备方法和应用	授权

转化方式： 产学研合作**技术成熟度：** 市场化产品阶段**市场分析：**

- ◆ 本项目分别浏阳路口镇湖南鑫广安农牧股份有限公司路口分公司建成了年产共 8000 吨的生物有机肥示范生产线 2 条，在泰谷生态科技集团股份有限公司建立年产肥料 3 万吨的生产线 4 条，在湖南金叶众望科技股份有限公司建立年产肥料 10 万吨的特大型生产线 3 条。本项目年产肥料 32.03 万吨，产品销售额 17.81 亿元，本项目技术产品已在湖南、广东、广西等全国 17 个省份应用，产品推广面积达 5300 万亩。
- ◆ 根据单位会计报表，湖南金叶众望科技股份有限公司项目产品近三年产量共 69.07 万吨，按照平均价格 2000 元/吨计算，三年新增销售额 138140 万元，新增利润 22786 万元；泰谷生态科技集团股份有限公司项目产品近三年产量共 228963 吨，按照平均价格 1600 元/吨计算，三年累计销售额 36634.11 万元，累计利润 4885.52 万元；湖南鑫广安农牧股份有限公司子公司长沙广安生物科技有限公司有机肥近三年产量共 35142.71 吨，按照平均价格 960 元/吨计算，三年累计销售额 3373.7 万元，累计利润 92.68 万元。



团队情况:

团队成员	方俊、刘刚、蒋红梅、李超、林元山、李立恒、曹典军、向铁军、符晨星
项目联系人	方俊
联系电话	13467641404
电子邮箱	Fangjun1973@hunau.edu.cn



一种发光细菌冻干保护剂、冻干粉 及其在水质综合毒性在线监测中的应用的制备方法

成果简介:

- ◆ 一种发光细菌冻干保护剂、冻干粉及其在水质综合毒性在线监测中的应用。每 L 发光细菌冻干保护剂由如下组分组成:脱脂乳 100—200g,蔗糖 20—120g,氯化钠 10—60g, 其余为水。发光细菌冻干粉由发光细菌冻干保护剂加入发光细菌的菌液中制备而成。该发光细菌冻干保护剂或发光细菌冻干粉可作为检测制剂用于在线水质毒性监测中。该发光细菌冻干粉复苏后置于 4℃ 菌种储存杯冷藏, 可供在线毒性监测仪器使用 15d, 能够替代进口冻干保护剂, 降低在线毒性监测仪器的试剂耗材运行成本, 提高在线毒性监测仪器的持续稳定运行, 为水质安全起到生物毒性预警作用。
- ◆ 发光细菌是体内自身含荧光酶的细菌, 在正常的生理条件下, 可发出波长在 450—490nm 范围内蓝绿色可见的“冷光”细菌, 是兼性好氧化能自养型细菌。发光细菌有传统、系统、数值分类等几种不同的分类方法。迄今为止, 全世界范围内发现的发光细菌种类, 大致分为以下种类: 杆菌属、弧菌属和希瓦氏菌属。目前国内外常用的几种发光细菌为: 鳀鱼发光杆菌、明亮发光杆菌、费氏弧菌, 青海弧菌。费氏弧菌是 ISO 采用的标准菌株, 青海弧菌是我国特有的淡水菌。
- ◆ 污染物主要通过以下两个途径来抑制细菌发光: 直接抑制参与发光反应的荧光酶的活性; 抑制细胞内与发光反应有关的代谢过程, 凡是能破坏发光细菌呼吸, 生长, 新陈代谢的任何时有毒物质, 都可以根据发光强度的变化来测定有毒物质毒性的大小。其主要的敏感毒物为有机污染物和重金属两类。发光强度的变化通过生物测光仪测定出来, 这就是为什么可以利用发光细菌来检测环境中有毒、有害物质的基本依据。
- ◆ 由于研究水生生态系统复合污染的潜在影响越来越依赖毒性实验, 需要发展一种短期、经济、快速的测试体系来代替传统的长期毒性实验。发光细菌在



上个世纪 70 年代已经兴起了，美国 Beckman 公司研制了生物发光光度计，即 Microtox 系统，该系统使用天然发光菌的冻干粉，复苏后即可测试，所得结果与鱼类的 96 小时急性毒性试验结果相近。从此发光细菌毒性检测技术在全球范围内流行起来，各国的环境监测和研究机构采用该法快速测试环境样品的生物毒性。

- ◆ 水源水质在线监测预警系统包括水源水质变化规律、预警参数的选择、在线仪器的选择和系统集成。在线水质毒性监测技术是水质预警的基础。在线水质毒性监测技术是将实验室水质毒性分析过程，即采样、试剂配制、预处理、反应和计算等过程完全自动化和连续化。这样对受试对象的活性要求更严格，需要自动连续的提供高活性的指示生物。否则，就可能出现监测信号不稳定，监测结果不可靠，直接影响在线监测仪器的性能、准确度及精密度。所以，发光细菌生物活性的稳定性保持是水质毒性在线监测仪的核心技术之一。

知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	WO/2021/035503	Freeze-drying protective agent for luminescent bacteria, freeze-dried luminescent bacteria powder, and application thereof in online monitoring of comprehensive water toxicity (一种发光细菌冻干保护剂、冻干粉及其在水质综合毒性在线监测中的应用的制备方法)	申请

转化方式： 面议

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 费氏弧菌常以菌液，固定化菌膜或冻干粉的形成应用在水质毒性在线监测仪器中，因冻干粉保质期长，便于运输、使用方便，是最常用的保存方法。
- ◆ 目前，关于国内在发光细菌冻干粉保护剂的研究中常用的保护剂工艺、配方



保护效率低，由冻干粉保护剂制备而成的冻干粉复苏后置于 4℃ 菌种储存杯冷藏，供在线毒性监测仪器使用的过程中细菌的发光强度迅速下降，导致干粉中活菌数量较小，活性不稳定、使用周期短。这就造成了在线毒性仪器使用过程中检测结果不可靠，维护周期过短(3—5 天)。大部分研究仍停留在实验室阶段，尚未实现国内外在线水质毒性仪器的通用。

团队情况：

团队成员	方俊、张琳琳、刘刚、蒋红梅、刘芬、胡超
项目联系人	方俊
联系电话	13467641404
电子邮箱	Fangjun1973@hunau.edu.cn



一种水质毒性检测仪

成果简介:

- ◆ 一种水质毒性检测仪，包括箱体、安装底板、内置电源、试管架、光子检测装置和控制电路板，安装底板固定安装在箱体的内腔底部，内置电源、光子检测装置和控制电路板均固定安装在安装底板上，试管架上设有用于放置试管的试管腔，光子检测装置通过传导光纤连接至试管腔，光子检测装置与控制电路板相连接，内置电源与光子检测装置和控制电路板相连接。该水质毒性检测仪结构简单紧凑、操作灵活方便、检测速度快。

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN202022547897.3	一种水质毒性检测仪	授权

转化方式: 产学研合作

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 发光细菌法检测水样毒性已经广泛应用于水环境污染的毒性检测领域。发光细菌是一类在正常的生理条件下能够产生可见荧光的细菌，当毒性物质与发光细菌接触时，毒性物质会对细菌的正常新陈代谢活动产生影响，在一定的浓度范围内，细菌的发光强度与毒性物质浓度之间存在相关关系，毒性越强，对发光细菌的代谢活动抑制作用越强，发光细菌的发光强度越弱。
- ◆ 水质毒性检测仪是将具有高灵敏的化学发光测定技术与水质毒性总量分析相结合，通过发光细菌发出的微弱自发光信号变化显示发光细菌所处水环境中有机物、重金属、毒性物质含量是否超标的检测分析技术。
- ◆ 水质毒性检测仪可广泛用于地表水、地下水、湖库水、自来水等水质毒性的预警快速分析。现有的水质毒性检测仪大多存在结构复杂、体积较大、操作麻烦、使用时需要插接外部电源、检测速度较慢等缺点。因此，有必要开发一种结构更加简单紧凑、操作更加灵活方便的水质毒性检测仪。



团队情况:

团队成员	方 俊
项目联系人	方 俊
联系电话	13467641404
电子邮箱	Fangjun1973@hunau.edu.cn



一种饲料用酿酒酵母菌高密度发酵培养基 配方及其应用

成果简介:

- ◆ 一种饲料用酿酒酵母的高密度发酵培养基配方及其应用。培养基配方为：淀粉 18-22g/L、蔗糖 5g/L、牛肉膏 10g/L、尿素 10g/L、酵母提取物 5g/L。其发酵工艺条件为温度 25℃、pH 值 6-6.5、通气量 1.2:1 的初始条件下发酵 20-24 小时，在 OD 值在 600nm 波长下吸收值达到 1.4 之后 2-3 小时开始以 v/v 计 1:10 进行补料。补料液的组成如下：淀粉 100g/L、蔗糖 25g/L、牛肉膏 50g/L、尿素 50g/L、酵母提取物 25g/L。
- ◆ 通过本发明的实施，酿酒酵母菌的发酵密度相对于 YPED 培养基活菌数增加 7.3 倍，菌体浓度达到了 1.05×10^9 cfu/ml，菌体干重达到 112g/L。减少了蛋白胨和葡萄糖的用量，降低了生产成本，使之更加适合工业生产。

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201410621690.2	一种饲料用酿酒酵母菌高密度发酵培养基配方及其应用	授权

转化方式: 面议

技术成熟度: 实验室阶段

市场分析:

- ◆ 随着畜牧业生产的发展，动物对蛋白质的需求量越来越大，而在农业生产的总量是有一定限度的，生长必需的蛋白质饲料需求量越来越大。而酿酒酵母菌体蛋白的营养价值很优，酵母干物质中蛋白质含量可高达 50%，赖氨酸、精氨酸等含量较优，接近动物蛋白，色氨酸含量比大豆高 7 倍以上，此外酿酒酵母菌中还含有丰富的核苷酸、B 族维生素、矿物质以及其它生理活性物质，适合用于添加作为高蛋白活性酵母饲料。随着微生物工程和发酵工程的发展，



酿酒酵母越来越被广泛用于优质蛋白质饲料的生产。同时随着酵母菌在饲料中的广泛应用，在容积有限的发酵罐空间内实现酵母菌的高密度发酵，是维持酵母制品生产规模和控制成本的关键，因此对酵母各方面的特征尤其是发酵特征的研究显得十分必要。

- ◆ 普通的发酵方法通过优化溶氧、pH 值、温度、培养基等实现酿酒酵母的高密度发酵，将众多因素及其相互影响整合优化形成一套完整的发酵工艺，这项工艺是一项程序复杂、综合性高的工作。
- ◆ 在基础的研究工作和一些工业化生产中，酿酒酵母多采用酵母浸出粉胨葡萄糖(Yeast Extract Peptone Dextrose, YEPD)培养基,其培养基成分未能针对特定的酿酒酵母菌株进行优化。因此，有必要根据酿酒酵母的碳源利用的模式，采用原料来源广泛，价格低廉的营养成分，开发适合大规模工业化生产且能有效提高活菌数的培养基。

团队情况：

团队成员	方俊、符晨星、卢向阳
项目联系人	方俊
联系电话	13467641404
电子邮箱	Fangjun1973@hunau.edu.cn



一种以猪粪为原料制备高品质生物油的方法

成果简介:

- ◆ 一种以猪粪为原料制备高品质生物油的方法，具体如下：将新鲜猪粪干化，加入猪粪原料重量 5~10% 的重金属稳定剂粉碎、过筛得粉末状混合物料；接着将粉末状混合物料与液化溶剂按照固液比为 0.05~0.150g/mL，溶剂填充率为 10~30% 加入反应釜中；设定反应釜压力为 10~15MPa，液化温度为 220℃~300℃；反应釜加热升温，温度达到设定液化温度时停留 30~60min，反应结束停止加热，冷却至室温；然后固液分离得液化产物，最后将液化产物放入旋转蒸发仪制得高品质生物油。
- ◆ 本发明通过亚/超临界液化处理猪粪制备生物油，能够实现猪粪的无害化、资源化处理，通过添加重金属稳定剂实现猪粪中活性态的重金属向相对稳定形态的重金属转化，降低重金属的生态毒性和生物有效性。
- ◆ 对于猪粪的利用方式目前主要包括有机肥化、饲料化和能源化，其中能源化方面应用相对比较成熟。猪粪中含有大量的未被消化的有机质和矿物质，在一定条件下，可以将猪粪与秸秆等按一定比例混合进行堆肥处理制造出优质的有机肥源；将猪粪发酵好后，将其放进养蛆池里养蛆，猪粪饲料化的产品还可以用来喂鱼。
- ◆ 而关于猪粪或猪粪与其他生物质混合来进行厌氧发酵的研究就比较多，猪粪在能源领域的应用主要是利用其碳氢含量相对较高的特点，而且相关研究指出猪粪的挥发分含量和发热量接近于秸秆，非常适合于热化学利用。因此，畜禽粪便尤其是猪粪的资源化利用对社会的可持续发展有着重要的意义。

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201910864766.7	一种以猪粪为原料制备高品质生物油的方法	授权

转化方式：面议



技术成熟度： 实验室阶段

市场分析：

- ◆ 物质液化是在高温高压条件下生物质与液体介质发生复杂的热化学反应生成生物质油的过程，生物质液化技术包括热裂解和直接液化两方面。对于热裂解技术，国内外都进行了广泛而深入的研究，但是油浴热裂解条件苛刻、加热速率高，反应停留时间短。
- ◆ 相比热裂解，直接液化技术条件相对温和，因此近年来，逐渐成为生物质液化技术的热点。由于生物质液化是在一定条件下将生物质中的大分子物质降解为反应活性高且不稳定的小分子碎片，由于这些小分子不稳定且活性高，因而能重新聚合形成分子质量相对较大的液态油性化合物，因此通过生物质液化技术在一定条件下能将猪粪便转化为生物油产品。
- ◆ 相比热解处理猪粪，生物质直接液化处理过程一般是在高压下进行的，且生物质原料不需要干燥就能直接进行液化，由于干燥是一个消耗大量能量的过程，因而液化过程相比热解过程能降低能耗。

团队情况：

团队成员	方俊、刘壮壮
项目联系人	方俊
联系电话	13467641404
电子邮箱	Fangjun1973@hunau.edu.cn



饲用混合乳酸菌生料发酵技术及产品

成果简介：

- ◆ 乳酸菌是被各国批准使用的最大一类和最早使用的益生菌。该菌作为人和动物的有益菌（或称为益生菌）广泛用于发酵乳制品、发酵豆乳制品、功能性食品配料和食品添加剂、膳食补充剂以及饲料微生态制剂中。团队技术人员针对饲用乳酸菌制剂存在生产工艺复杂、使用成本高等问题，对乳酸菌生料发酵工艺和应用技术进行了研究，开发出了完善的乳酸菌生料发酵工艺和能改善动物肠道微生态环境、预防动物腹泻、改善养殖环境和提高畜禽产品品质的混合乳酸菌制剂，并申请了两项国家发明专利。专利产品在湖南、广东等大中型养殖场进行了5年左右的推广试验，产品在动物肠道疾病的防治、畜禽产品品质提高等方面显示了良好的应用前景。
- ◆ 本技术优势：（1）使用的乳酸菌热保护剂直接加入液体生料发酵培养基中，增加了乳酸菌对保护剂的适应性，避免了保护剂对菌体的刺激而降低菌体的活性。（2）发酵培养基不需要经过高温灭菌环节，极大地降低了乳酸菌生产过程中的能耗，同时也避免了高温灭菌过程中营养物质的损失。（3）本技术具有生产工艺简单、设备投资少、生产成本低、易于推广和应用、产品活性高、无三废排放等特点。

成果展示：



**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410643050.1	一种饲用嗜酸小球菌液体生料发酵培养基及发酵方法	授权
2	201410643675.8	一种饲用嗜酸小球菌固体生料发酵培养基及发酵方法	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

- ◆ 湖南及广东的示范应用结果显示,在断奶仔猪日粮中按 0.3%添加本专利技术产品连续饲喂 60 天,与对照相比,日均增重提高 8.33%,料肉比降低 7.08%,治疗用药成本降低 12.57%;猪肉中蛋白质、亚油酸、 α -亚麻酸含量分别提高 2.51%、54.10%、48.55%,同时还可降低养殖环境空气中 NH_3 、 H_2S 等浓度,减少生猪的应激。
- ◆ 据不完全统计,2021 年湖南省生猪出栏 6121.8 万头,存栏 4202 万头,年耗饲料近 3000 万吨。按照 0.3%的添加量计算,则年需要本技术产品 900 万吨,具有良好的市场前景,且能产生可观的经济效益、社会效益和生态效益。

团队情况:

团队成员	兰时乐、胡超、王征、杜全能、杨正
项目联系人	兰时乐
联系电话	18773198969
电子邮箱	875540378@qq.com



一种酿制增香葡萄酒的酵母菌及用途和方法

成果简介:

- ◆ 拥有专利菌株，葡萄牙棒孢酵母 lys225 (*Clavispora lusitaniae* lys225)，已于2019年11月11日保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会葡萄微生物中心，保藏号为CGMCC No.18933。
- ◆ 无硫发酵工艺独特，启动发酵快速，果酒的酸度显著提高，减少发酵过程中的杂菌污染，提高无硫发酵的成功率，显著抑制葡萄酒中甲醇的产生。
- ◆ 果酒酒精度大13.5-15.0度，果酒骨架稳定，花色苷保持远，果酒的香气柔和馥郁，色泽浓郁，口感上佳。

成果展示:





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	202010147613.3	一种酿制增香葡萄酒的酵母菌菌株及用途和方法	授权

转化方式： 完全转让；技术入股；独占许可

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 2021年，委托湖南省怀化中方南方葡萄沟酒庄试产10吨刺葡萄半甜型红酒，获得成功，经国家级资质机构检测产品质量合格。
- ◆ 该产品适合年轻人，老年人饮用。特别适合公司企业年会、单位福利、婚宴用酒，市场前景很好。

团队情况：

团队成员	林元山、刘其酉、田云
项目联系人	林元山
联系电话	13974876598
电子邮箱	Wallslin@125.com



药用植物栽培和加工技术

成果简介:

- ◆ **无硫低变温原位干燥技术及其装备:** 中国南方地区,春夏季多雨高湿,冬季低温,中药材与农产品加工非常困难,造成霉变、腐烂、变质的产品价值上千亿元。传统方法采用熏硫、加焦(焦亚硫酸钠)、加矾(明矾等)防止农产品变质、变色,导致农产品硫超标,已成为影响中药材与农产品质量的主要问题之一,加硫干燥的市场产品占60%以上。传统的高温干燥导致农产品自然的香味失去,营养成分受损,形态扭曲不美观,颜色变化大,复水性能差,难以泡发,口感失去美味。自然阴干、晒干受天气限制导致发霉变质。
- ◆ 本研究团队结合植物源农产品自然晒干和阴干过程中水分散失规律建立了植物源农产品干燥模型,通过物料含水量在线监测、参数自动调节与控制,实现了植物源农产品烘干过程的智能化在线变温调控和仿生低温无硫干燥;通过数字化模拟,确定植物源农产品干燥过程中的“形态平衡点”、“水分平衡点”和“质量平衡点”的含水量三控制点,以确定植物源农产品形态、成分含量、含水量;通过物理方法在线杀菌,解决了植物源农产品加工过程中易发霉变质的难题,解决了低温干燥过程中容易发霉的问题,产品达到了植物源农产品的微生物限度要求。“无硫低变温原位干燥技术及其装备”在山银花、百合、茯苓、食用菌、中药饮片等中药材、食材100多种产品的干燥加工中广泛应用。
- ◆ **中药材生态种植技术:** 通过对山银花、茯苓等中药材生态种植技术机理的研究,用生态学方法辅助合适的农艺、林艺技术措施,建立操作性强、质量稳定、可持续生产的中药材生态生产技术,有效提升山银花、茯苓等产品的品质。通过生态种植构建药用植物生长环境和谐动物、植物、微生物“三物”关系,根据对群落植物地上空间与地下根系延伸空间的分析,通过抑制优势物种的生长、扶持下层地被植物的生长的措施,使中药材处于一个竞争性小的生态位和优势、良好的生长环境,充分利用土壤微生物和昆虫等小动物对良好生态环境的塑造及固氮、解磷、固钾功能,构建水分“海绵体”和营养储藏“缓释库”,为中药材良好生长建成稳定的微生态环境,减少了农药、化



肥用量，建立利于中药材生长的健康“微环境”，提高了益生菌和有益小微动物的种类和种群数量，建立了山银花在群落中的优良生态位，减少了病原微生物、害虫和杂草的危害。如在山银花生态种植中，以“沙质壤土”作为选地标准，以“根系发达”作为选苗标准，以“低位施肥、隔离种植”作为移栽操作标准，以“远距离圈施”作为施肥操作标准，以“一年定主干、两年定分枝、三年定树形”作为修剪标准，以“物候预测、防重于治、早防早治”作为病虫害防治原则，“以有机无机肥配方施用，忌施氮肥”的施肥方案，以“修剪控徒长，营养合理分配，平衡营养生长与生殖生长”的增产提质技术，以“带枝采摘，先熟先摘”作为采摘原则，解决了山银花移栽后容易死苗的问题，实现了山银花的生态生产。

成果展示：



无硫低变温原位干燥产品展示



中药材生态种植

知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	201010116812.4	半夏与蔬菜套种高效栽培方法	授权
2	201510275081.0	一种将烟草与紫苏进行套种的栽培方法	授权
3	200910209537.8	一种用黄姜种子直接育苗的方法	授权
4	201920077286.1	一种大型烘房物料含水量检测装置	授权
5	201920077640.0	一种大型烘干中草药专用的烘房	授权
6	201920077265.X	一种烘房内专用的物料夹子	授权
7	201920077237.8	一种烘房用的给风装置	授权
8	201920077268.3	一种可提高物料干燥效率的置物架	授权

转化方式： 自行投资**技术成熟度：** 市场化产品阶段



市场分析:

- ◆ **无硫低变温原位干燥技术及其装备**已在山银花、茯苓、百合、竹笋、食用菌等 100 多个植物源农产品的加工中运用,每年增值超亿元。每年有 5000-10000 亿元的植物源农产品与中药材需要干燥加,有 3000-5000 亿元外观形状不佳的植物源农产品与中药材因无良好的加工技术得不到高效利用。
- ◆ **中药材生态种植技术**已经在山银花、黄精、茯苓、玉竹枳壳、栀子等大宗中药材进行广泛应用,推广面积已超过 30 万亩,增产增效 15%以上,产品质量显著提高。

团队情况:

团队成员	彭国平、饶力群、汪启明
项目联系人	彭国平、汪启明
联系电话	13875995733 / 13574826401
电子邮箱	-

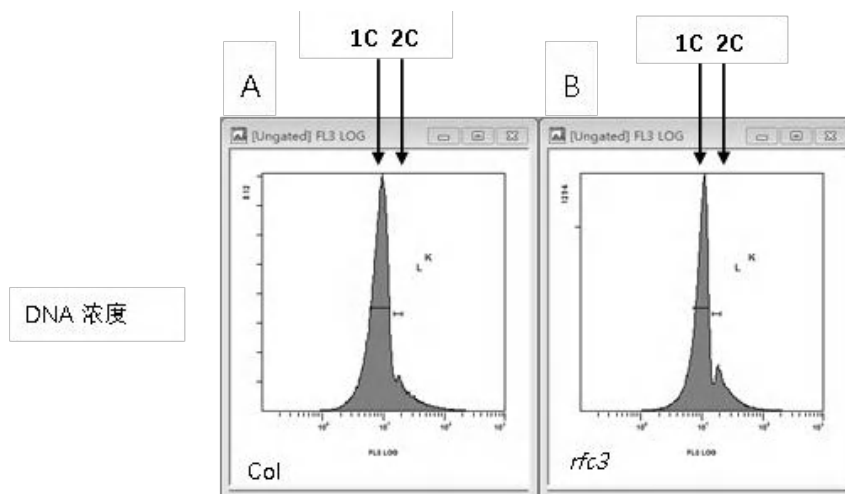


检测拟南芥叶片细胞数目的方法

成果简介:

- ◆ 一种检测拟南芥叶片细胞数目的方法，包括植物叶片的酶解、细胞裂解与细胞核的收集、细胞核的染色与计数等步骤。
- ◆ 通过流式细胞仪检测统计细胞核数目，从而确定拟南芥叶片细胞数目。与采用细胞计数板观察统计植物叶片细胞数目相比，本方法能计数整个植物叶片的细胞数目，具有操作方便，客观、精确的优势。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201410238677.9	检测拟南芥叶片细胞数目的方法	授权

转化方式: 完全转让; 许可实施

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 本发明的目的是提供一种精确、客观地检测拟南芥叶片细胞数目的方法，具有良好的应用效果和较好的前景。



团队情况：

团队成员	夏石头、崔 看、彭克勤、肖浪涛
项目联系人	夏石头
联系电话	13687356023
电子邮箱	xstone0505@163.com

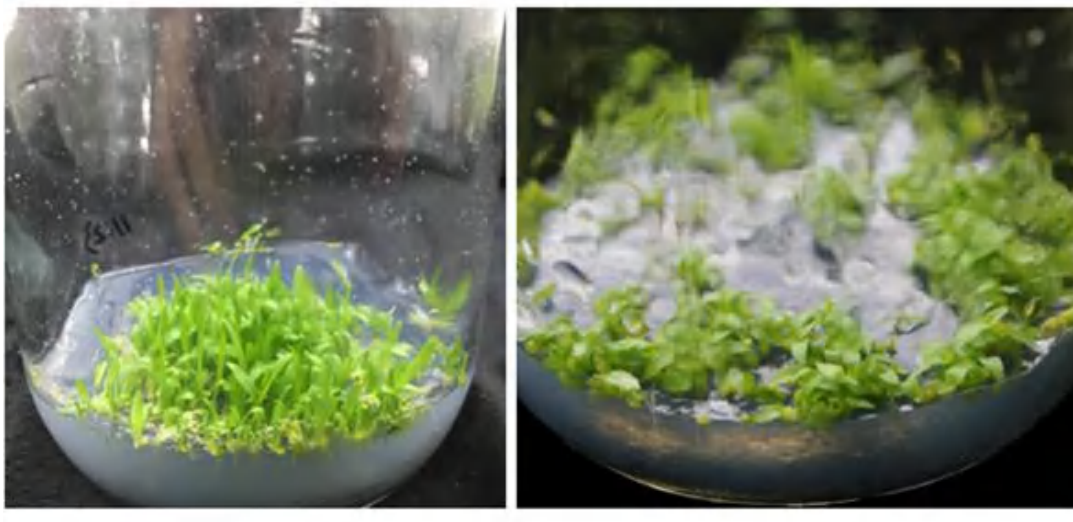


一种适用于组培快繁的白芨蒴果保存方法

成果简介:

- ◆ 本发明公开了一种白芨种子的保藏方法，包括白芨蒴果采摘时机选择及前处理，白芨蒴果消毒处理，种子无菌保藏条件等几个方面结合进行改进，获得适用于组培快繁的白芨蒴果保存方法。
- ◆ 本发明的保藏装置结构设计合理，保藏方法科学可靠，保藏时间长，成活率高，可满足白芨常年组培生产白芨苗的要求，适用于同类种子的采集及保存。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610285243.3	一种适用于组培快繁的白芨蒴果保存方法	授权

转化方式: 完全转让; 许可实施

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 本发明的白芨蒴果保存方法可以实现白芨种子无菌保藏1年以上，并不显著影响种子萌发率和组培接种后的污染率，具有良好的应用效果和较好的前景。



团队情况:

团队成员	夏石头、陈 锦、刘 玲
项目联系人	夏石头
联系电话	13687356023
电子邮箱	xstone0505@163.com

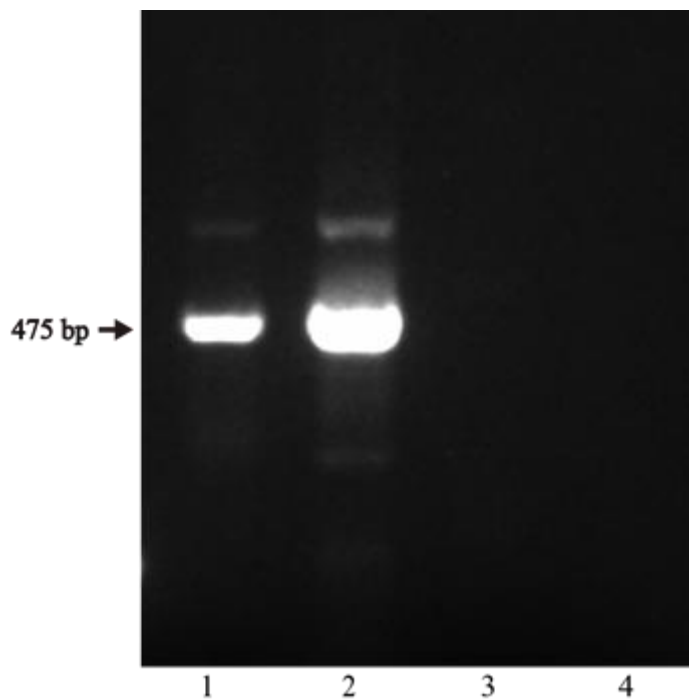


一种早期烟草耐冷性的分子标记鉴定方法

成果简介:

- ◆ 一种早期烟草耐冷性的分子标记鉴定方法，分别以待鉴定烟草和耐冷型烟草 NC567 的基因组 DNA 为模板，利用一对特异标记引物进行扩增，将扩增的 PCR 产物通过琼脂糖凝胶电泳检测产物，与耐冷烟草品种 NC567 的扩增产物进行比较，来判断所待鉴定烟草的耐冷性。
- ◆ 本发明方法可用于烟草耐冷性基因的分子标记辅助选择，通过检测耐冷性相关基因位点来预测待鉴定烟草对低温的抗性，结果客观、准确性高，耐冷性评价依据直观、简洁明了，只要烟草长出一片子叶即可快速鉴定其耐冷性，可做到快速简洁。该方法易于操作，重复性好，可用于指导烟草耐冷育种和烟叶安全生产。不仅节约生产成本而且大大提高选择效率，进而加速烟草育种进程。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201810850350.5	一种早期烟草耐冷性的分子标记鉴定方法	授权

转化方式： 完全转让；许可实施

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 本发明通过对烟草耐冷性基因开发与其紧密连锁的分子标记方法，该方法可用于抗性基因的图位克隆和分子标记辅助选择，通过检测耐冷性相关基因位点来预测烟草的耐冷抗性，可以在烟草的实生苗阶段进行淘汰选择，不仅节约生产成本而且大大提高选择效率，进而加速烟草耐冷育种的进程，具有良好的应用效果和较好的前景。

团队情况：

团队成员	胡日生、夏石头、覃磊
项目联系人	夏石头
联系电话	13687356023
电子邮箱	xstone0505@163.com



用于固碳减排及重金属污染土壤治理的生物炭基产品创制

成果简介:

- ◆ 本成果以芒草、芦竹等优质高大禾草生物质为原料，利用细菌腐熟、真菌腐解手段将生物质改性。将改性生物质隔氧炭化后依次置于含氢氧根离子的溶液和含与镉离子具有拮抗作用的金属离子的溶液中震荡浸泡，最终得到重金属吸附能力强的优质生物炭。
- ◆ 然后将改性生物炭与腐殖酸、硫酸锌、硅酸钾等 Cd 离子拮抗剂和钝化剂复配，最终形成具有降镉和土壤改良双重功能的土壤改良剂。或者将相应营养元素（氮磷钾）负载到改性生物炭上形成缓效肥成分，然后再与速效肥成分、细胞分裂素生产菌剂等成分复配、制粒形成具有肥效缓释的降镉炭基生态肥。
- ◆ 技术优势：（1）本发明所提供的制备用于吸附重金属镉的生物炭的方法通过选择质优高产的速生草生物质作为原料制备生物炭，可以在提升生物炭品质的同时不增加甚至降低原料成本，促进生物炭应用于重金属污染修复实践中。
- ◆ （2）本发明所提供的制备用于吸附重金属镉的生物炭的方法采用了细菌腐熟改性和真菌腐解改性等绿色生物改性技术。
- ◆ （3）本发明的炭基生态肥既有控缓释肥组分，也有速效肥组分，弥补了现有控缓释肥前期养分不足的缺陷。另外，本发明的炭基生态肥还含有活性物质成分---细胞分裂素生产菌。细胞分裂素生产菌能通过植物根际合成细胞分裂素来改善根系构型和增强根系活力，提高根际土壤养分有效性以促进根系对氮、磷、钾及镁、铁的吸收，进而实现肥料利用率的提高。
- ◆ （4）本发明将生物炭与其他类型镉钝化剂和拮抗剂配制成土壤调理剂施入镉污染土壤可实现固定碳的安全封存，还可以降低土壤中镉离子的生物活性进而减少相应植物中的镉含量；将碳汇草炭制成土壤调理剂实现了固碳产物的再利用，提升了固碳的经济效益。



成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201711123347.5	一种速生草炭基控缓释生态肥及其制备方法与应用	授权
2	201711123648.8	利用碳汇草固定空气中 CO ₂ 的方法、碳汇草炭基降镉土壤调理剂及其制备方法与应用	授权
3	202210159228.X	一种用于吸附重金属镉的生物炭及其制备方法和应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 在湖南省试点的土壤重金属污染修复技术方案 VIP+n 中,生物炭原位钝化修复技术路线已被试验验证为有效、可行的技术方案,且具有成本低、对农作物和土壤无副作用等特征,最具推广应用前景。
- ◆ 本发明利用热裂解炭化技术将高大禾草吸收的 CO₂ 转化为稳定性强的生物炭可实现高效长久固碳;将制备的炭与其他类型镉钝化剂和拮抗剂配制成土壤调理剂施入镉污染稻田可实现固定碳的安全封存,还可以降低土壤中镉离子的生物活性进而减少相应水稻籽粒中的镉含量(降低幅度约 35%)。对于轻度、中度镉污染的稻田,南荻炭基生态肥的施用有潜力将稻谷中的镉含



量降低到我国食品卫生标准 GBn 238-84 规定的原粮含镉的卫生标准 (≤ 0.2 mg/kg) 以下。

- ◆ 本发明的实施同时实现了 CO₂ 经济、高效、安全的封存、镉污染稻田土壤改良、稻米品质提升，即同时实现环境、经济和农业效益的最大化。

团队情况：

团队成员	薛 帅、易自力、王惠群、杨 塞
项目联系人	薛 帅
联系电话	13786140623
电子邮箱	Xue_shuai@hunau.edu.cn



细胞力学关键技术

成果简介:

- ◆ 细胞力学研究细胞的结构与功能。籍此，我们提出细胞力学技术定量测定和表征细胞结构与功能。可是目前细胞力学仪器因其局限性尚未作为常规仪器应用于广大生物学与临床实验室。
- ◆ 本研究基于双谐振压电核心技术、在如下几方面取得了突破和形成了技术优势：1.建立了细胞群所产生力的无损与连续测定方法，填补了目前细胞群力测定方法的空白，改变了由于单位时间内所测细胞数目过少、而无法应用于需大量细胞平行测试的工程应用(如药物筛选)的现状。该技术已获中国发明专利和 PCT 国际专利，并获美国、日本、澳大利亚与欧洲专利。
- ◆ 2.建立了第一个细胞群力与粘弹性同时定量测定方法，使得单一技术同时定量细胞力学参数“硬币”的两面成为可能，细胞结构与功能的定量更为合理与可靠。
- ◆ 3.提出与实现了高通量压电谐振芯片的构型、突破了石英晶体微天平(QCM)技术长期以来无法实现高通量测试的技术瓶颈，为生物分子与细胞的高通量 QCM 测试奠定了基础。
- ◆ 4.建立了一种对蛋白质具有抗粘附作用的新型分子寡乙二醇功能化苯酚电化学聚合涂层的制备方法，制备工艺简单温和、绿色、环保。为芯片电极表面细胞图案化用于控制细胞形态与细胞-细胞相互作用提供了一种新颖的方法。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	PCT/CN2017/099247; CN201610755868.1	一种细胞牵引力的实时与定量测定方法	授权
2	US 11029285 B2	Real time and quantitative measurement method for cell traction force	授权
3	CN201710398017.0	一种细胞牵引力与粘弹性的同时定量测定方法	授权
4	CN201610881227.0	高通量压电谐振芯片及测量系统	授权
5	CN201610853403.X	一种抗蛋白质粘附涂层的制备方法	授权
6	EP3505925B1	Real-time and quantitative method for measuring cell traction force	授权
7	JP6851651B2	細胞牽引力のリアルタイム定量的測定法	授权
8	AU2017319889B2	Real-time and quantitative method for measuring cell traction force	授权

转化方式： 许可实施、技术入股、产学研合作

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 应用效果：（1）已用于内皮细胞粘附、乳鼠原代心肌细胞搏动过程收缩/舒张力与粘弹性的动态监测及细胞骨架药物与正负肌力药物影响的测试。并实际用于中药附子毒性成份乌头碱的毒性划定、中药活性成份雷公藤甲素、灵芝提取物灵芝多糖的抗细胞氧化损伤与修复作用评估。所获结果与细胞力学其它技术实验测得的结果或理论模型预测的结果一致；（2）鉴别细胞不同死亡方式（焦亡或凋亡）；（3）研制出了 32 通道细胞力学与功能分析仪样机；（4）电极表面原位制备了细胞特异性粘附膜与抗蛋白粘附膜。
- ◆ 市场前景：（1）生物学实验室用于细胞结构与功能研究的普适性仪器；（2）细胞力学参数作为细胞功能生物标记物用于疾病诊断和评估药物与细胞及其已知靶点的相互作用与新靶点的发现；（3）药物、功能保健食品与化妆品或其他日化品安全性与毒性评估；（4）生物分子相互作用与细胞功能分析高通量测试。

**团队情况:**

团队成员	周铁安、周 珍、熊 伦、黄复深、黄靓圆、沈海波、苏招红、潘炜松、鲍冬芹、李文蔚、彭涵阁、李嘉丽、陈芷卉、马 艳、邬克彬、赵 佳、张 凤、谭成方、洪 彬、赵文魁、胡家金、赵立军、徐鹏飞、张 健、张琳琳、韩雪飞、张娜、宋东成
项目联系人	周铁安
联系电话	18774975618
电子邮箱	zhou_tiean@126.com



南荻全组分高值化利用及多产品联产技术

成果简介：

- ◆ 南荻是多年生蓄根型 C4 草本植物，株高平均 4 米，具生长快、抗病虫、耐水淹的特点，在自然生长情况下亩产也可达 1 吨左右的干物质，原料特性与加工品质十分优良。针对洞庭湖区南荻高值化利用亟需建立新型绿色替代产业的迫切需求，湖南农业大学易自力教授团队基于南荻生物质原料特性，开发“南荻全组分高值化利用及多产品联产技术”。
- ◆ 该技术体系有机结合多种国际先进生物质功能成分绿色萃取技术，突破了纳米纤维素、低聚木糖和木质素磺酸钠绿色联产的技术瓶颈，其生产剩余物还可进一步被用于制备植物专用有机-无机复混肥和可降解环保餐具等产品，具有原料全量利用、多种产品联产、生产成本降低、全程生态环保等特点。
- ◆ 2021 年 12 月 4 日，长沙绿叶生物科技有限公司与易自力教授团队于第二届驻长高校知识产权在长转化表彰会议成功签订，共同组建了南荻创新团队，总投资 1000 万元深入开发“南荻全组分高质化利用及多产品联产中试产业化关键技术”。
- ◆ 在疫情防控期间，南荻创新团队成员克服种种困难，努力保证研究工作顺利进行，通过基础研究、企业寻访调研、关键技术开发和小试实验，成功解决了南荻原料高效投送、生物质全组分绿色逐级分离、低聚木糖定向制备与制粉等一些列理论和技术难题。当前，该项目已形成技术秘密 5 项，完成申报发明专利 1 项，中试生产线已于 2022 年底成功投产与试运营。

成果展示：



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	202210023971.2	南荻全组分高质化利用及多产品联产技术	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 中试产品阶段

市场分析：

- ◆ 当前，洞庭湖区南荻的连年弃收已引起严重的湖体水域富营养化和南荻群落生态功能退化问题，同时也给当地经济和就业带来巨大的压力，洞庭湖区南荻产业转型升级已被列入湖南省的“十四五”发展规划。
- ◆ 本中试项目建立了完整的先进生物基产品多联产产业链体系，可实现南荻生物质全组分高值化绿色利用，打破了在我国北方地区仅有少数企业只能以玉米芯唯一原料制备低聚木糖的产业垄断现状，有效促进洞庭湖区传统农业产业转型升级，预计年销售额达 1500 万元，净利润 800 万元，可为当地财政增加税收 250 万元，提供就业岗位 50 个，不仅可以解决洞庭湖生态功能提质增效和推动湖区生态经济可持续发展，更是落实习总书记“守护好一江碧水”重要指示的具体行动。

团队情况：

团队成员	易自力、李 蒙、薛 帅、杨 塞、肖 亮
项目联系人	李 蒙
联系电话	18811781328
电子邮箱	Mengli@hunau.edu.cn



黄精种子破除休眠技术

成果简介:

- ◆ 植黄精种子萌发过程存在二次休眠现象：黄精种子的一次休眠属于综合休眠。种子成熟后，又经过了一个生理休眠过程，使种子进入休眠状态，种子中含有萌发抑制物质影响了种子的萌发。黄精胚的内含物很少，生理上没有成熟，达不到发芽的要求，需要较长的时间来为发芽提供物质基础。黄精种子的二次休眠机理未知，在种子萌发形成小球茎后，当年不会再继续生长，需要等到第二年，小球茎才能萌发出苗，长出只有一片叶子的小苗，此即第二次休眠。
- ◆ 现有技术：一般从播下种子到长出苗一般需 12 个月的时间,当年 10 月底采收多花黄精成熟果实搓洗得到干净种子沙藏 1 个冬季后，于第二年 3 月中旬取出种子播种在湿润肥沃基质中，第三年春季出苗。
- ◆ 现有技术方案存在两个问题：（1）周期长，需要 3 年的时间出苗；（2）出苗率低，一般不超过 30%。
- ◆ 运用黄精种子破除休眠技术，可以做到：（1）周期短。75d 内，打破一次休眠成功率在 80%以上，105d 内，打破二次休眠成功率可达 90%以上。只需 1 年半的时间即可出苗；（2）出苗率高。打破一次休眠成功率在 80%以上，打破二次休眠成功率可达 90%以上，出苗率高于 70%；（3）出苗整齐。

成果展示:





转化方式： 未授权

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 运用黄精种子破除休眠技术，可以降低季节影响，短期内大规模育苗。湖南省全省种植多花黄精面积 12 万余亩，年产量 1.2 万吨。以新化县、安化县、洪江为最，三县多花黄精林下种植面积已超 6.4 万亩。黄精种苗按 3000 株/亩，1 元/株计，每亩黄精种苗成本 3000 元，全省黄精种苗市场已突破 3.6 亿。

团队情况：

团队成员	杨 华、余国梁
项目联系人	杨 华
联系电话	13548956743
电子邮箱	yhua7710@126.com



资源学院

1. 学院发展简史

资源学院源于1951年湖南农业大学土壤农业化学专业，同年开始招收本科生，1983年开始招收硕士研究生，1986年获土壤学硕士学位授予权；1998年获植物营养学硕士学位授予权，2003年获植物营养学博士学位授予权，2005年获农业资源利用一级学科博士和硕士学位授予权，2007年获批设立农业资源利用一级学科博士后科研流动站，至今有70多年的办学历史。1988年土地资源管理专业开始招生，1994年开始招收本科生，2003年获土地资源管理硕士学位授予权。1996年成立资源系，1999年环境科学与工程专业合并到资源系，更名为资源环境学院。2023年依托“农业资源与环境”和“土地资源管理”专业，以及“农业资源与环境”一级学科、“土地资源管理”二级学科和资源利用与植物保护专业硕士学位点成立资源学院。

2. 学院机构设置和教师队伍现状

下设农业资源与环境系、土地资源管理系和资源环境实验中心。现有教职工62人，教授13人，副教授15人，博士研究生导师14人，硕士生导师37人。“长江学者奖励计划”青年学者1人，国家重点研发计划项目首席1人，国家现代农业产业技术体系岗位科学家2人，湖南省科技创新领军人才1人，省外专百人计划学者1人，省“芙蓉学者奖励计划”人才2人，神农学者2人，湖南省杰青、优青、百人计划、海外教学名师各1人，湖湘青年科技创新人才1人，长沙市优秀青年科技创新人才2人，湖南省青年科技奖获得者1人，湖南省“121”人才工程人选2人，湖南省青年骨干教师6人，校级拔尖人才1人、校级“1515”青年人才创新团队2个。专任教师拥有博士学位达86%以上，具有海外留学访学经历占40%以上。23人次任国家和省级学会理事长、监事长、副理事长、常务理事、秘书长和专委会主任委员等。

3. 学院学科、专业设置与人才培养

本-硕-博（博士后）育人体系健全，目前在校本科生687人、研究生287人。拥有农业资源与环境一级学科博士学位授权点和博士后科研流动站，拥有4个二级学科博士学位授权点（土壤学、植物营养学、农业环境保护、土地资源与信息技术）、5个学术型硕士学位授权点（土壤学、植物营养学、农业环境保护、土地资源与信息技术、土地资源管理）及1个专业型硕士学位授权点（资源利用与植物保护）。教育部第三和第四轮学科水平评估结果分别为并列第七和前30%



(B)。以农业资源与环境学科为重要支撑的农业科学、环境/生态学、植物与动物科学学科入选 ESI 世界排名前 1%。农业资源与环境一级学科为湖南省“十二五”重点学科，湖南省“十三五”国内双一流培育学科，现为湖南省“十四五”重点学科。学院开设了农业资源与环境、土地资源管理 2 个本科专业，其中农业资源与环境专业为湖南省一流本科专业、湖南省专业综合改革试点专业、湖南省优势特色专业。学生就业形势好，培养了一大批服务国家与地方经济发展的党政干部、著名企业家和知名学者。近 5 年，本科毕业生研究生考取率（含出国）56%以上。

4. 学院教学与科研平台

设有 3 个校级研究所（土壤学、植物营养学、土地资源管理）、4 个教学基层组织（土壤学、植物营养学、土地资源管理、测绘信息）。拥有土肥高效利用国家工程研究中心（与山东农业大学和沈阳农业大学共建）、农田污染控制与农业资源利用湖南省重点实验室、植物营养湖南省普通高校重点实验室、中央与地方共建高校特色优势学科实验室、农业典型污染生态修复与湿地保护湖南省国际合作基地、资源环境检测中心、湖南农业大学-湖南省土壤肥料研究所研究生联合培养基地、湖南农业大学-湖南华绿生物科技有限公司农业资源与环境类专业校企合作创新创业教育基地、农业资源与环境专业校内本科教学实习基地、湖南农业大学浏阳长期定位试验站、土壤及岩石标本馆、肥料标本馆等教学与科研平台。

5. 科研成果与学术交流

经几代教师 70 余年的学术传承、持续积淀与开拓发展，形成了土壤健康与耕地保育、植物营养生理与养分资源高效利用、土壤重金属修复与农业面源污染防治、土地资源利用与整治修复为主要特色的重点研究方向。学院教学科研成果突出，近五以来，主持或承担科研项目 380 余项，其中主持国家自然科学基金 24 项，国家重点研发计划项目 1 项、课题 3 项、子课题 16 项，年均到账经费超过 2000 万元。发表论文 540 余篇，其中 SCI 收录论文 180 余篇，中科院分区大类 TOP 期刊论文 50 余篇，ESI 前 1% 收录 4 篇。出版教材 8 部，出版学术专著 12 部，授权专利 21 件，授权软件著作权 6 件，制定国家和地方标准 6 项。获省级科技进步奖二等奖 1 项、省级自然科学奖二等奖 1 项，神农中华农业科技奖二等奖 1 项、全国农牧渔业丰收奖 2 项、省级教学成果三等奖 1 项，其他地厅级奖项 10 余项。

国际交流合作广泛深入，以高水平对外开放引领发展。学院先后与国际水稻研究所、美国密苏里大学、菲律宾大学、德国哥廷根大学、英国洛桑试验站等国外科研机构建立广泛深入的科学研究和人才培养合作关系。近五年招收留学生 5 名，派出师生出国访学 20 余人次，接待国外学者来访交流 180 余人次。



水稻深施专用肥产品及精量一次性深施肥技术

成果简介:

- ◆ 基于测土配方施肥的肥效特征，结合水稻养分吸收规律，筛选了适宜一次性施用的氮磷钾比例，优化了区域施肥用量，优选了缓控释肥料应用类型；在控制氮磷养分情况下合理配置缓控释肥与掺混肥（速效），研发形成功能全面、结构合理、持续调控、经济高效的适合不同水稻品种的一次性基施的水稻深施专用配方肥。结合水稻深施专用配方肥，采用水稻机插施肥一体机，按照“开沟-插秧-施肥-覆泥”的闭环系统，在机插秧的同时将肥料定量、定深度深施至秧苗根部附近，集成构建基于不同地力、不同稻制及目标产量的精量一次性深施肥技术。
- ◆ 该技术改变了现行的气吹式机械深施肥方式，解决了输肥易堵塞、肥料定位精准性差等问题；优创了数显控制系统自动调节施肥速度、用量及深度，优化了深施肥技术参数,提升了水稻轻简化施肥能力和效果；研发的一次性深施专用配方肥，解决了南方稻区肥料施用量大、利用率低、施肥次数多、劳动力紧张等问题，弥补了包膜尿素前期供氮不足、单施成本偏高的不足的问题；研发的精量一次性深施肥技术，提高了肥料利用效率，降低了环境污染，在节省大量人力成本的同时实现作物高产、养分高效和环境友好。

成果展示:





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	202010737686.8	用于机插秧的返青肥组合物、返青肥及施用方法和应用	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 中试产品阶段

市场分析：

- ◆ 该技术可实现化肥用量减少 20%，亩均增产 5.2%-10.5%，节省劳力 0.5 个工/亩以上；减少氨挥发损失 18.6%-26.9%，氮素径流损失 26.2%-79.0%，氮素渗漏损失 20.5%-51.0%，N₂O 排放 5.4%-35.6%，有利于实现示范区增产增效减排，经济、社会、生态效益显著。

团队情况：

团队成员	彭建伟、韩永亮、田 昌、荣湘民
项目联系人	彭建伟
联系电话	13975176205
电子邮箱	Chtian12@126.com



环境与生态学院

湖南农业大学环境与生态学院成立于2023年1月,其前身可追溯到原湖南农学院基础课部创立的农业环境保护专业及原农学系水稻生态生理研究室,至今有50余年的办学历史。学院设有环境工程(工学)、环境科学(理学)、环境科学(中外合作办学)、安全工程(工学)、生态学(理学)5个本科专业,其中环境工程、环境科学、生态学3个专业为湖南省特色专业,生态学和工程环境2个专业为湖南省一流本科专业建设点。“环境/生态学”学科排名全球ESI大学和科研机构前1%。

学院拥有生态学一级学科博士后科研流动站,生态学一级学科博士学位授权点,生态学、环境科学与工程2个一级学科硕士学位授权点,资源与环境硕士、农业硕士资源利用与植物保护领域(农业环境生态方向)2个专业学位授权点。生态学、环境科学与工程学科为湖南省重点建设学科,生态学为湖南省国家“双一流”建设培育学科。

学院现有教职工86人,专任教师65人,具有博士学位教师61人,教授19人,副教授26人,有博士生导师27人、硕士生导师71人(含兼职)。教师中有全国优秀教师1人、国务院特殊津贴专家2人、教育部环境生态类教学指导委员会委员1人、生态环境部领军人才1人、农业部高级专家1人、教育部香江学者1人、全国博士后创新人才1人、湖南省院士专家咨询委员(省政府聘)1人、湖南省教学名师1人、湖南省121人才工程计划4人、湖南省百人计划2人、湖南省青年托举人才1人、湖南省芙蓉学者3人、湖南省“湖湘青年英才”2人、湖南省农业产业技术体系岗位专家1人、湖南省杰青1人、湖南省优青4人、湖南省学科带头人3人、湖南省青年骨干教师8人。

学院聘请了香港大学顾继东、日本北海道大学佐藤努等16位国内外著名专家学者为客座教授或兼职教授。

学院现有全日制学生共1580人,其中研究生348人(含博士生50人、硕士生298人),本科生1232人。

学院拥有湖南省实践教学示范中心1个,中央与地方共建基础课及特色优势学科实验室2个(农业环境保护和农业生态学实验室),中央与地方共建农业环境工程训练中心1个,环境科学与工程虚拟仿真实验室1个。建有洞庭湖湿地观测站等35个校外教学实习基地。



学院拥有土肥高效利用国家工程技术研究中心、农业典型污染生态修复与湿地保护湖南省国际合作重点实验室、洞庭湖区农村生态系统健康湖南省重点实验室、农业农村部南方耕地污染防控重点实验室、重金属污染耕地安全高效利用湖南省工程研究中心、湖南省灌溉水源水质污染净化工程技术研究中心、湖南省环境保护畜禽养殖与农业种植污染控制工程技术中心、农业农村部农药登记残留试验研究单位等 8 个省部级及以上科研创新平台。学院所属的“湖南农业大学资源与环境检测中心”具备湖南省技术监督局颁发的“计量认证”资质，可对外开展初级农产品品质、农药残留、土壤肥力指标、土壤环境指标、水质和大气监测等检测业务。

学院获得省部级教学科技奖励 20 项，其中省部级科技进步奖一等奖 1 项、二等奖 5 项、三等奖 4 项，农业部环境保护科技奖二等奖 1 项，省部级教学成果奖一等奖 3 项、二等奖 3 项、三等奖 3 项。近年来，学院主持和参与国家、省（部）级科研课题 70 余项，其中主持国家自然科学基金 25 项，国家地区联合基金 3 项，科技部“十三五”重点研发计划项目 2 项、课题 7 项，承担国家重大水专项子项目 2 项，国家 973 子项目 2 项，环保部公益基金课题 3 项，年均科研经费到账 3000 万元以上。教师发表学术论文 1000 余篇，其中在 SCI、EI 等源刊收录论文 250 余篇，出版各类著作 23 部，主编和副主编教材 14 部，其中全国高等农业院校优秀教材 1 本，专利授权 61 项，制定地方与行业标准 10 余项。

学院与湖南省生态环境厅、湖南省农业农村厅、湖南省自然资源厅、湖南省水利厅及市州相关职能部门，相关科研院所和企事业单位开展了广泛的合作。学院在美丽乡村建设、现代农业与农村区域发展规划、现代生态农场策划与规划、畜禽养殖污染治理规划、循环农业、种养结合、土壤污染修复、流域环境污染治理、农药残留登记试验、固体废弃物处理与资源化等方面开展了持续创新研究与推广应用。

学院始终坚持社会主义办学方向，全面贯彻党的教育方针，以立德树人为根本，以强农兴农为己任，把握新时代历史机遇，勇担“乡村振兴”使命，争创学科、专业“双一流”，推动学院在人才培养、科学研究、社会服务等方面高质量发展。



含重金属固体废弃物热化学处理技术

成果简介:

- ◆ 作为第一产业的重要组成部分,种植业和养殖业随着经济的发展,其生产规模和生产方式也逐步实现了现代化。其中,受污染农田占全国六分之一,且大部分分布在南方。且养鸡业、养牛业、养猪业的发展不仅在数量上不断上升,其养殖规模也得以不断壮大,但随之而来的受重金属污染的秸秆和畜禽粪便的处理问题,也成为了农业目前亟待解决的重点和难题。
- ◆ 湖南农业大学固体废弃物资源化利用创新团队通过多年研究实践,围绕含重金属秸秆和畜禽粪处理技术存在的难点,提出了“热化学处理--液化”的技术思路。该技术根据热化学原理,利用物理、化学变化过程对秸秆与畜禽粪便进行处理。该技术以无水乙醇为液化溶剂,以秸秆畜禽粪便为生物质原料进行了液化研究,首先研究了液化条件(液化温度、固液比、溶剂填充率)对畜禽粪便液化产物产率的影响,然后利用 GC-MS 技术对畜禽粪便液化生物油进行了分析,最后,综合分析了秸秆与畜禽粪便液化前后重金属对环境的风险。该技术提供一种亚/超临界液化处理秸秆与畜禽粪便制备生物油的方法,实现秸秆与畜禽粪便的无害化、资源化处理,还能实现秸秆与畜禽粪便中活性态的重金属(*Pb*、*Zn*、*Cu*、*Mn*、*Ni*、*Cd* 和 *Cr*)向相对稳定形态的重金属转化,使得重金属的污染危害明显下降且重金属植物可吸收性降低。
- ◆ 该技术研发产出论文 10 余篇,获国家授权发明专利 1 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	含重金属固体废弃物液化产油率	25%以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201910865856.8	亚/超临界液化处理鸡粪制备生物油的方法	授权

转化方式: 许可实施

技术成熟度: 中试应用阶段

市场分析:

- ◆ 生物质直接液化技术在一定条件下能将生物质转化为高品质的液体燃料,该液体燃料经过 GC-MS 分析也是具有一定价值的化工产品。因此,利用养殖业中排放量巨大的畜禽粪便作为原料来制备有价值、潜力巨大的生物油产品,不仅能为后期进一步研究化石能源替代品提供有价值的参考,减少对化石能源的依赖,而且还能有效解决鸡粪造成的生态环境问题。
- ◆ 因而,利用生物质直接液化处理畜禽粪便的相关技术也受到的关注也越来越多,但是生物质液化技术对设备及操作条件的要求比较高,目前生物质液化技术还处在起步阶段。

团队情况:

团队成员	肖智华、伍清丹、郑晓晨、李倩兰
项目联系人	肖智华
联系电话	18807486649
电子邮箱	xiaozhихua@hunau.edu.cn



矿山酸性废水铁锰氧化—硫酸盐还原被动式生物处理技术

成果简介:

- ◆ 废弃矿山早期粗放式开采所导致的矿山酸性废水问题,是国内外矿山环境治理工作的难题。目前,已建成的水处理设施存在能耗高、药剂用量大、渣量大、维护及运行成本高、稳定达标难等技术瓶颈问题。部分地区因废水运行维护成本过高,地方财政无力承受,污水处理设施长期闲置,任由废水直排,因此矿山酸性废水治理面临的经济和技术挑战更为突出。
- ◆ 湖南农业大学污染控制与资源利用创新团队通过多年研究实践,围绕矿山酸性废水被动式生物处理技术存在的难点,提出了“铁锰氧化-硫酸盐还原”的技术思路。该技术根据材料学和环境微生物学的原理,利用环境中的物理、化学和生物去除过程来改善水质。其特点是充分利用功能微生物对铁、锰、硫等离子的定向价态调控,并通过微生物与功能材料的固定化及功能耦合,实现废水中多重金属的高效去除。
- ◆ 该工艺与传统的主动式处理工艺相比(如石灰中和等工艺),具有工艺设计简单、一次性建设成本低、无药剂添加、无动力消耗,运行维护成本低,能实现无人值守、长期的、稳定的运行,极大降低了矿山酸性废水处理的难度、人力和物力成本,尤其适用于偏远矿区及历史遗留矿区重金属酸性废水的处理。
- ◆ 该技术研发产出论文 10 余篇,获国家授权发明专利 3 项,并于 2019 年进入湖南省环境保护实用技术名录。

技术指标:

序号	指标名称	参数
1	矿山酸性废水重金属去除效率	95% 以上

**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610420731.0	一种吸附三价砷的铁铝复合材料及其应用	授权
2	202111173101.5	无色杆菌、含有该菌的菌剂及它们的应用	授权
3	202010705246.4	环境修复材料及其制备方法和应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 大范围推广应用阶段

市场分析:

- ◆ 化学中和法是处理矿山酸性废水的有效方法，但化学中和法药剂用量大、渣量大、维护及运行成本高的问题，因此，矿山酸性废水的生物处理技术越来越受到重视。而铁锰氧化-硫酸盐还原被动式生物处理工艺设计简单、一次性建设成本低、无药剂添加、无动力消耗，运行维护成本低，能实现无人值守、长期的、稳定的运行，应用及市场潜力非常巨大。
- ◆ 该成果与技术 in 湖南省浏阳七宝山、湘潭湘乡、常德临澧等地示范推广，具有显著的经济和生态效益。

团队情况:

团队成员	罗琳、毛启明、颜丙花、周耀渝、谢先德、杨远
项目联系人	罗琳
联系电话	13786164876
电子邮箱	luolinwei0@163.com



动物科学技术学院

动物科学技术学院是湖南农业大学最早设立的院系之一，办学历史可追溯至1941年创建的省立农业专科学校，1942年设水产科并开始招生。1951年由修业学堂发展而来的湖南省立修业农林专科学校水产科与湖南大学农业学院合并组建湖南农学院的畜牧兽医专科部，1952年全国进行院系调整，畜牧兽医专科部属调整对象，畜牧部分并入华中农学院，兽医部分并入江西农学院。1958年恢复和重建畜牧兽医专业，1959年成立湖南农学院畜牧兽医系，1977年全国恢复高考招生制度，畜牧兽医系恢复畜牧、兽医两个专业，1985年新增动物营养与饲料加工专科专业，1987年增设淡水渔业本科专业，1988年更名为湖南农学院畜牧水产系，1994年成立动物科学技术学院。随着学科发展需要，2006年，动物科学技术学院分设动物科学技术学院和动物医学院，2023年，动物科学技术学院又分设动物科学技术学院和水产学院。目前学院办学资源丰富，师资力量雄厚，科研成果突出，学科优势明显，形成了本、硕、博多层次人才培养体系。

学院现设动物营养与饲料科学系、动物遗传育种与繁殖系、智慧畜牧系和实验教学中心四个基层组织。开设动物科学本科专业，是教育部卓越农林人才培养项目试点专业、国家一流专业和特色专业。学院现有在校学生1300余名，其中本科生900人，博士、硕士研究生近400人，先后为社会培养各类人才16000余人。

学院拥有畜牧学一级学科博士学位授权点和动物遗传育种与繁殖、动物营养与饲料科学、动物生产与畜牧工程、畜产品加工与营养工程4个二级学科博士学位授权点，畜牧学一级学科硕士学位授权点及农业硕士专业学位畜牧领域授权点，建有畜牧学博士后科研流动站。畜牧学科为湖南省“十二五”以来的重点学科，在2022年湖南省新一轮“双一流”建设项目中列为国内一流培育学科。

学院现有教职工78人，具有高级职称的41人，专兼博导26人；硕士导师61人，拥有国家级人才8人，省级人才23人，省级科技创新创业团队3个，省优秀研究生导师团队1个。

学院牵头建有教育部优质畜禽产品生产省部共建协同创新中心、饲料安全与高效利用教育部工程研究中心、农业农村部畜禽资源(猪)评价利用重点实验室、农业农村部饲料和饲料添加剂有效性和耐受性评价试验机构(湖南)、岳麓山畜禽种业创新中心、畜禽遗传改良湖南省重点实验室、畜禽产品品质调控湖南省重点实验室和湖南省家禽安全生产工程技术研究中心等省部级平台；拥有国家级畜



禽安全生产虚拟仿真教学实验中心、国家级动物科学实验教学示范中心、国家农科教人才培养合作基地、湖南省优秀研究生培养创新基地、湖南省普通高校优秀实习教学基地、湖南省普通高校创新创业教育基地等多个国家级、省部级实践实训基地。“十二五”以来承担或参与国家“863”计划、国家自然科学基金、国家重大研究计划和湖南省重大专项等项目 300 多项，获国家级和省部级以上科研成果、专利 50 余项。以畜牧学科为支撑之一的植物与动物科学领域进入 ESI 全球排名前 1%，获全国百篇优秀博士学位论文 1 篇。

学院与美国、加拿大、俄罗斯、日本、澳大利亚等 10 多个国家和国内的多所知名高校、科研院所、学术团体及大北农、新五丰、唐人神、湘佳、温氏、天心、佳和、百宜等 30 多家企业建立了长期的交流与合作。

学院将秉承“朴诚奋勉，求实创新”的校训，坚持立德树人根本任务，不断凝练学科方向，持续提升专业品牌，突出产学研结合特色，努力建设高水平的研究教学型学院。



安全质优生猪养殖全程益生菌营养调控技术

成果简介:

- ◆ 通过对优良菌株筛选、驯化、生物学特性、作用机理及生产工艺的研究，揭示了益生菌对畜禽肠道健康与肉品质调控相关作用机制，发展和丰富了益生菌对肠道健康与肉质调控相关理论。在此基础上，构建了益生菌营养调控生猪安全养殖新技术体系，建立了益生菌发酵饲料应用新技术及益生菌与生物活性物质配伍技术。
- ◆ 获得“多菌固态发酵啤酒糟生产饲用微生态制剂工艺及其发酵培养基(ZL200710035472.0)”、“一种乳酸菌或酵母菌的多空淀粉包埋保护方法(ZL201010269473.3)”等授权专利5项，“安全质优生猪养殖全程益生菌营养调控关键技术创与应用”获得湖南省科技进步二等奖。开发出促进安全质优畜禽养殖的益生菌及含益生菌的生物饲料及添加剂系列新产品，并已在生产实践中推广应用。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	200710035472.0	多菌固态发酵啤酒糟生产饲用微生物制剂工艺及其发酵培养基	授权
2	201010269473.3	一种乳酸菌或酵母菌的多空淀粉包埋保护方法	授权

转化方式： 产学研合作**技术成熟度：** 市场化产品阶段**市场分析：**

- ◆ 饲料中长期使用抗生素，使动物体内及环境中的病原微生物的耐药性不断增强。同时，由于这些物质可在动物产品中残留，给人类健康带来严重的危害。通过筛选优良益生菌研究、开发生物饲料并进行推广应用对于提高畜牧产品安全、降低环境污染，实现畜牧业的可持续发展具有重要意义。
- ◆ 本团队通过产学研合作，与湖南普菲克生物科技有限公司、湖南九鼎科技有限公司和湖南鑫广安农牧科技有限公司等企业合作，建立了湖南农业大学新农村发展研究院特色产业基地“生物饲料研究与开发”、“益生菌研究与应用”2个，开发了益生菌及含益生菌饲料系列新产品 26 个，包括益生菌 11 个及复合预混合饲料、配合饲料与浓缩饲料系列新产品 15 个。
- ◆ 近 5 年已在全国 20 余家企业直接应用，累计新增利润 10 亿元以上。该成果对提高畜产品的质量与安全，带动畜牧养殖业发展，提升企业竞争力发挥了重要作用，同时有利于减轻养殖业对环境的污染，保护生态环境。

团队情况：

团队成员	生物饲料研究创新团队
项目联系人	黄兴国
联系电话	13873168989
电子邮箱	2510702848@qq.com



肉牛“两减一增”高效安全养殖技术应用

成果简介:

- ◆ 针对我国肉牛健康养殖存在的兽药使用量大、粪污排泄量大、养殖成本高、养殖效益低的问题，研发集成形成了减药、减排放、增加养殖效益的“两减一增”肉牛高效健康养殖技术。研发的新型植物提取物添加剂和复合益生菌制剂成本低、效果好，应用后降低犊牛腹泻率发病率 80%以上，提高犊牛断奶重 10%以上，减少 25%-28%粪便中球虫卵囊的数量，减少药物使用 60%以上。
- ◆ 研发的粪污常规污染物减排技术和系列化粪污处理与环境监测装备，实现了固体粪污有机肥资源化利用、不同深度土壤样本高效采集、不同肉牛养殖场环境现场监测等技术创新，粪污等废弃物的减排和资源化利用率分别达 60% 和 90%以上，粪肥机械化还田效率提高至人工的 30 倍，每亩地可节省作业成本 30-40 元，设备价格比同类进口设备每台降低 50%。
- ◆ 开发了系列低成本低的饲料资源，有效降低了养殖成本；建立了适应不同养殖模式需求的肉牛高效养殖技术，应用桑叶、皇竹草等非常规饲料资源降低肉牛生产成本 10%以上，通过肉牛肌肉发育与脂肪沉积生理规律和营养调控技术的有机融合，肉用母牛高值化育肥头均售价由 9000 元提高至 3 万元以上，肉牛头均养殖效益提高 500 元以上。在全国开展了产业化示范应用达 15 万头以上，累计推广超过 100 万头。

成果展示:





3 Biotech (2020) 10:231
https://doi.org/10.1007/s13205-020-02235-z

GENOME REPORTS

Complete genome sequence and antimicrobial activity of *Bacillus velezensis* JT3-1, a microbial germicide isolated from yak feces

Youquan Li¹ · Xuan Li¹ · Dan Jia¹ · Junlong Liu¹ · Jinming Wang¹ · Aihong Liu¹ · Zhijie Liu¹ · Guiquan Guan¹ · Guangyuan Liu¹ · Jianxun Luo¹ · Hong Yin¹

Received: 9 January 2020 / Accepted: 27 April 2020 / Published online: 5 May 2020
© King Abdulaziz City for Science and Technology 2020

Abstract

Bacillus velezensis JT3-1 was isolated from feces of the domestic yak (*Bos grunniens*) in Gansu province of China. Aim to know whether *B. velezensis* JT3-1 has the potency to be developed as a probiotic bacterium, works on the complete genome sequence, antimicrobial activity, growth performance in calves, and treatment effect on calf diarrhea of *B. velezensis* JT3-1 were carried out. The results showed that the complete genome of *B. velezensis* JT3-1 contains one gapless circular chromosome which is 3,929,799 bp, and has 3761 protein-encoding genes with an average GC content of 46.50%. From the antimicrobial activity results, *B. velezensis* JT3-1 has shown strong antagonistic activities against *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Mannheimia haemolytica*, *Staphylococcus hominis*, *Clostridium perfringens*, and *Mycoplasma bovis*. Compared with the control group, the average weight of the experiment animals from Bv1 group and Bv2 group which were supplemented with *B. velezensis* JT3-1 was significantly increased ($P < 0.05$). Meanwhile, the Bv1 and Bv2 supplement significantly improved the level of IgA, IgG, IgM, and IFN- γ in calves as compared with the controls ($P < 0.05$), but the IL-2 level was not obviously changed between the three groups. In addition, *B. velezensis* JT3-1 showed a good effect against diarrhea, as the cure rate reached 95.0% (17/18) in newborn calves (Angus cattle) in Xinjiang, and 100.0% (149/149) in yak calves in Qinghai, respectively. Our study will lay a good foundation for the elucidation of the molecular mechanisms of its antimicrobial activity, and supports the hypothesis that JT3-1 has the potential to be developed as a probiotic bacterium in cattle.

技术成熟度： 市场化产品阶段

转化方式： 产学研合作

市场分析：

- ◆ 该项目建立了繁殖母牛低成本规范化繁育养殖、优质肉牛标准化高效育肥养殖、优质肉牛家庭牧场养殖、优质肉牛草畜一体化养殖和优质肉牛全产业链绿色生产等五种肉牛产业化养殖模式，并在全国多个地区开展了广泛的应用与示范。
- ◆ 通过示范推广应用，培训人数超过 1000 余人次，累计推广应用超过 10 万头次，增加经济效益 5000 余万元。
- ◆ 本项目仅针对当前制约肉牛高效健康养殖的部分关键点开展了研究，且侧重于应用研究，未来还需要针对不同的模式开展系统深入的研究。项目建立的技术具有较为重大的推广应用价值，产业化前景十分广阔。

团队情况：

团队成员	草食动物繁育及安全生产创新团队（万发春等）
项目联系人	万发春
联系电话	13869191170
电子邮箱	wanfc@sina.com



畜禽饲料有效磷评价方法与低磷日粮配制技术

成果简介:

- ◆ 磷是动植物必需的矿物元素，也是一种非再生资源，饲料工业中是继蛋白质和能量以外最昂贵的饲料原料，目前养殖业中过量磷的排泄所导致的环境污染已经引起全球的高度关注。
- ◆ 本项目运用动物营养学、饲料学和分子生物学的原理和方法，从动物磷营养理论、饲料磷资源的评价技术与方法、低磷日粮的配套使用技术等方面入手，在分子-组织-系统层面开展了一系列磷调控关键技术的研究与应用。
- ◆ ①采用分子生物学和 ^{32}P 示踪技术，从分子和组织层面揭示了动物对磷的吸收和调控机制，发现了导致肠道不同部位磷吸收差异的原因；②提出了评定饲料有效磷和肠道磷吸收率的简易方法-外翻肠囊法，确定了“标准”参数并申报了国家专利；③提出并测定了饲料磷真消化率和生长猪内源磷参数，并建立了猪鸡饲料有效磷预测模型和常用饲料原料有效磷数据库；④确定了植酸酶的磷当量和日粮有效钙磷比，证明了饲料磷真消化率的可加性，制定了以安全优质为目标、低磷为特色的饲料生产技术和猪鸡养殖综合配套技术体系。
- ◆ 本项目共产出科研论文 44 篇，其中 SCI 论文 7 篇，获授权发明专利 7 项，在 Genbank 注册磷调控基因 1 个，培养硕士研究生 15 名，博士研究生 5 名。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201020187488.0	一种饲料制粒机调质器的方轴桨叶安装结构	授权
2	CN200810143161.0	一种可替代鸡日粮中抗生素的绿色饲料添加剂的配制方法	授权
3	CN201020144001.0	一种颗粒饲料的制粒系统	授权
4	CN201020225857.0	一种颗粒饲料的香料添加装置	授权
5	CN200810143162.5	一种饲料有效磷测定方法	实审
6	CN200510018773.3	一种猪饲料及制备方法	-
7	CN201020187502.7	一种饲料制粒机冷却器的匀料装置	授权
8	CN201110131934.5	饲料复合酶质量检测与评价方法	授权
9	CN201020187480.4	一种饲料制粒机冷却器的余热除湿系统	授权
10	CN201020143984.6	一种粉状饲料搓油机	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 磷元素作为一种非再生资源和必需矿物元素，是饲料工业中继蛋白质和能量以外最昂贵的饲料原料，畜禽养殖业过量磷的排泄所导致的环境污染已经引起全球的高度关注。为此，本项目开展了动物磷营养理论、饲料磷资源的评价技术与方法、低磷日粮的配套使用技术等方面的研究与应用，形成了突出的原始创新成果，取得了显著经济和社会生态效益。
- ◆ 项目实施近八年来，该技术及其产品已在湖南、广西、山东 3 省 15 家饲料生产和养殖企业推广应用，累计降低无机磷用量 3400 t，新增利润 14.25 亿元，新增税收 4.25 亿元，产生社会效益 124.8 亿元，取得了显著的经济和社会生态效益。



团队情况:

团队成员	方热军（团队负责人）、尹奇志、贺建华、曹满湖、陈清华、杨玲媛、邓近平、陈文彬、陈彩辉、李四元、方成堃，张 凯
项目联系人	方热军
联系电话	13973140038
电子邮箱	Fangrj63@126.com



畜禽微量元素理想模型的构建及微量元素功能包的研制

成果简介:

- ◆ 微量元素特别是铜、铁、锌、锰、硒对动物体生长发育具有重要的作用，但是微量元素摄入过多，不仅不利于畜禽生产性能，而且畜禽微量元素的排出量也随之增加，对环境造成污染，因此，微量元素理想模式的研究与建立及微量元素功能包的研制是十分必要而且有意义的。
- ◆ 本研究团队依托“十三五”国家重点研发计划“畜禽养殖绿色安全饲料饲养新技术研发”项目并联合企业攻关奋斗，在畜禽微量元素理想模型的构建及微量元素功能包研制方面取得系列创新成果：①完成了微量元素理想模式在蛋鸡上的研究试验，完成了蛋鸡微量元素预混料的研制；②完成了微量元素理想模式在仔猪上的研究试验，完成了猪微量元素预混料的研制；③完成了多孔氧化缓释断奶仔猪腹泻的机理的研究。
- ◆ 本项目共产出 SCI 论文 3 篇，研制猪和蛋鸡微量元素预混料产品 2 个，制定产品企业标准 2 个，申请发明专利 1 件，培养研究生 1 名。

成果展示:



**知识产权:**

序号	专利号	专利名称
1	CN201210144122.9	一种猪饲料微量元素添加模式及其使用方法

转化方式: 合作开发

技术成熟度: 实验室阶段

市场分析:

- ◆ 在现代养殖业中,普遍存在微量元素过度摄入和排放的问题,因此该技术成果可用广泛用于畜禽养殖中,能减少此问题并降低饲料成本。
- ◆ 该项研究明确了多孔氧化锌缓解断奶仔猪腹泻的机理,即能满足了仔猪对锌元素的需要,又有多种生物学作用。
- ◆ 如该技术能够完成成果和产品转化,将具有重要的社会意义和市场前景。

团队情况:

团队成员	方热军、方成堃、杨永生、薛俊敬、刘 虎、杨凯丽、张佩华、李四元、田科雄
项目联系人	方热军
联系电话	13973140038
电子邮箱	Fangrj63@126.com



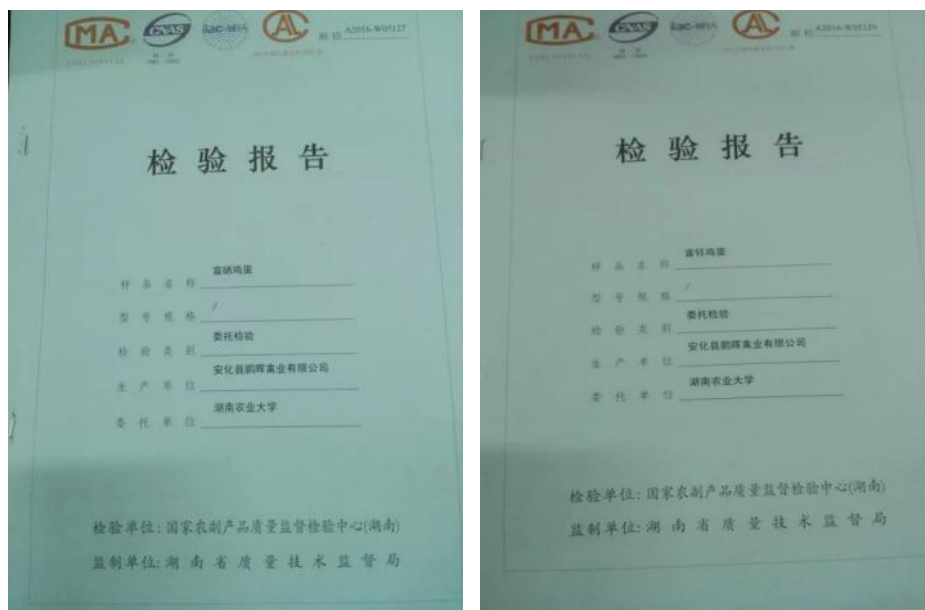
功能性富硒、富锌鸡蛋的研制与开发

成果简介:

- ◆ 随着人们生活水平的提高和畜禽产品的丰富，畜禽产品品质的问题日益引起人们的关注，人们不仅要求肉蛋奶安全、营养丰富，而且要有较好的口味和保健功能。锌和硒是人体必需的微量元素，是维持正常新陈代谢的要素，锌和硒的缺乏会导致各种疾病。鸡蛋营养价值丰富，蛋黄中除含有卵磷脂、固醇类、蛋黄素外，还含有丰富的钙、磷、微量元素和维生素，其中人体对蛋黄中微量元素的吸收效果最佳。
- ◆ 本项目在关注蛋鸡健康养殖和环境安全的基础上，通过创新日粮配制技术和饲养管理技术，通过鸡蛋作为载体来生产功能性富硒、富锌产品。完成硒、锌在蛋鸡体内迁移与富集规律研究与功能性鸡蛋形成机制研究，开发出适合长期食用、经济、方便，富含硒、锌的功能性食品—富锌、富硒鸡蛋。通过硒、锌在蛋鸡体内迁移与富集规律研究，将完成矿物元素对养殖环境的影响评估，避免矿物元素的添加浪费，降低饲料成本，提高动物生产效益，实现畜牧业可持续发展提供依据。
- ◆ 本项目共产出科研论文 9 篇，获授权发明专利 3 项，供培养硕士研究生 4 名，利用高校和企业的技术优势，举办培训 20 余次，共计培训人员近 3000 名，为养殖技术的推广应用和农村经济的发展发挥了重要的作用。

成果展示:





知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	200810143161.0	一种可替代鸡日粮中抗生素的绿色饲料添加剂的配制方法	授权
2	201410105308.2	复方除臭剂及其使用方法	授权
3	201610937191.3	一种生产富硒鸡蛋的预混料及其配制方法和应用	授权

转化方式: 许可实施

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

- ◆ 该团队研制成的功能性富硒、富锌鸡蛋及一系列高效养殖畜禽饲料配制和养殖技术已转化预混料饲料产品两个、鸡蛋品牌两个，产品覆盖湖南、广东等多个省份，取得间接经济效益数千万元。
- ◆ 同时，带动社会经济发展，提高人们的生活水平，为全民富硒工程的实现做出了一定的贡献。



团队情况:

团队成员	方热军、刘石鹏、刘 虎、李世强、何 河、李四元、李发生、汤小朋、禹琪芳、刘朝良、曹满湖、王向荣
项目联系人	方热军
联系电话	13973140038
电子邮箱	Fangrj63@126.com



肉牛微生物生态制剂

成果简介:

- ◆ 微生物生态制剂具有提高动物生长性能、维持肠道菌群平衡、改善肉品质、增强抗病力等多种作用。微生物生态制剂作为绿色添加剂具有生态、高效、无公害和无残留等特点，已经成为当前研究的热点，在反刍动物与环境治理上应用越来越广泛。
- ◆ 本项目在关注肉牛健康养殖和环境安全的基础上，在精料补充料中添加微生物生态制剂，结果表明该微生物生态制剂可提高肉牛瘤胃氨态氮的浓度，促进蛋白质的利用率，改善瘤胃发酵，进而提高动物生产效益，实现畜牧业可持续发展提供依据。
- ◆ 本项目共产出科研论文 1 篇，起草地方标准 1 项，培养硕士研究生 1 名，为养殖技术的推广和应用和农村经济的发展发挥了重要的作用。

成果展示:



肉牛短期育肥饲养管理规程
Technical regulations for short-term finishing feeding
and management for beef cattle



知识产权:

序号	编号	标准名称	状态
1	DB43/T 2331-2022	肉牛短期育肥饲养管理规程	已出台



转化方式：产学研合作

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 微生态制剂具有提高动物生长性能、维持肠道菌群平衡、改善肉品质、增强抗病力等多种作用，但其在肉牛上的应用研究相对较少。
- ◆ 该项研究明确了微生态制剂能够改善肉牛瘤胃发酵，进而提高动物生产效益，实现畜牧业的可持续发展。同时，团队起草了湖南省地方标准肉牛短期育肥饲养管理规程，这对于肉牛科学养殖有指导意义。
- ◆ 如该技术能够完成成果和产品转化，将具有重要的社会意义和市场前景。

团队情况：

团队成员	方热军、谢 亮、禹琪芳、龙江松、王志军、易健陵、杜宋德、杨 哲、张佩华、李世伯
项目联系人	方热军
联系电话	13973140038
电子邮箱	Fangrj63@126.com



地方猪源益生菌资源开发与应用

成果简介:

- ◆ 我国地方猪具有耐粗饲、抗逆性强、肉质好等遗传资源特点。肠道微生物在优良性状形成中发挥重要作用，也是宝贵的生物资源。
- ◆ 印遇龙院士团队系统分析了湖南地方猪（沙子岭猪和宁乡猪）与外来品种猪肠道微生物组成和宿主代谢的差异，建立了地方猪肠道共生菌发育图谱；发现肠道微生物是影响地方猪代谢表型的重要因素，阐明肠道微生物调控粗纤维利用、脂肪沉积和免疫功能的机制；建立了微生物筛选、分离、鉴定平台，得到影响宿主代谢和机体健康的益生菌株 10 多株。为从宿主遗传改良和肠道菌群靶向调控结合开发新的畜禽育种及养殖技术奠定基础。
- ◆ 本项目共产出 20 多篇科研论文，保藏菌种 10 多株，申请软件著作权 2 项，申请发明专利 7 项。

成果展示:



知识产权:

序号	登记号	软件名称	状态
1	2021SR1286953	沙子岭猪肠到共生菌发育图谱软件 V1.0	登记



转化方式：5 年独占许可

技术成熟度：小试阶段

市场分析：

- ◆ 已筛选保藏地方猪源益生菌株 10 多株，应用于外来品种猪可降低仔猪腹泻率 50%以上，提高肥育猪肌肉脂肪含量 20%以上。所有菌株均为有益菌，具有很好的开发潜力。

团队情况：

团队成员	尹 杰、谭碧娥、王 婧、马晓康、蒋 谦、印遇龙
项目联系人	尹 杰
联系电话	15974274650
电子邮箱	yinjie@hunau.edu.cn



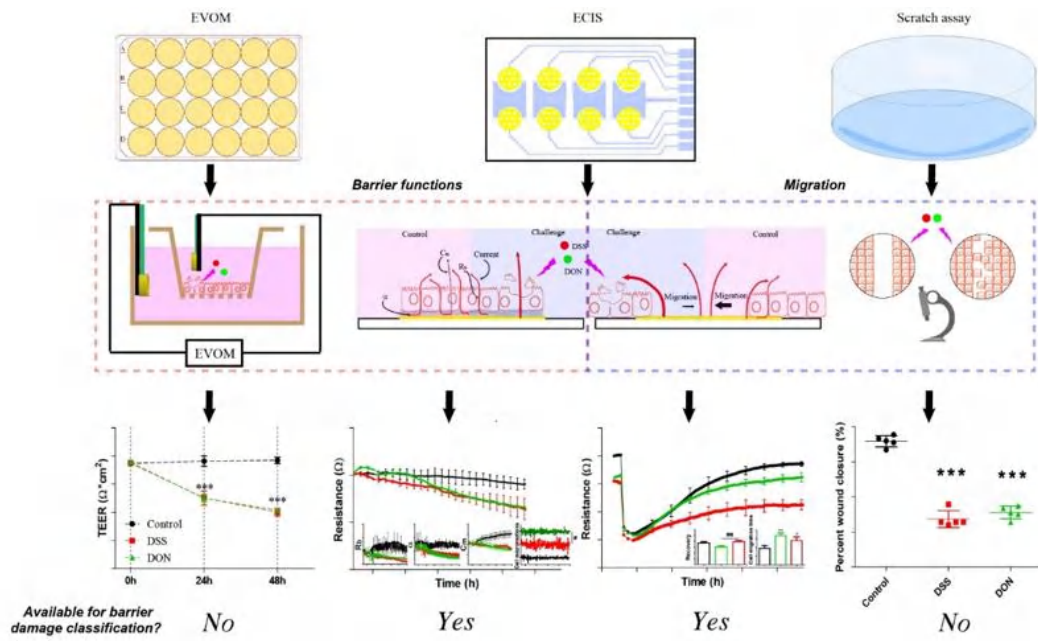
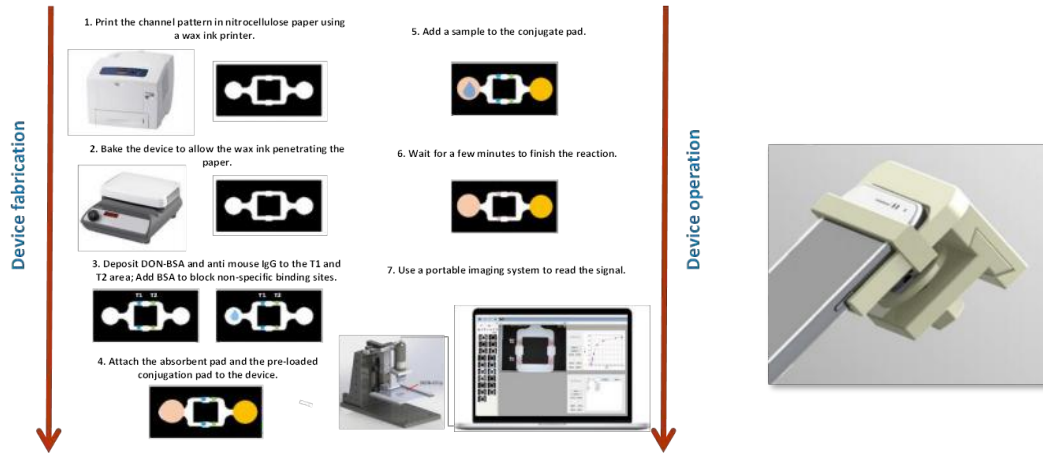
饲料呕吐毒素综合减控技术研究

成果简介:

- ◆ 近年来,我国饲料和原料中污染面最广,危害最大的霉菌毒素之一呕吐毒素的 1/4 风险超标率超 90%,严重危害畜禽健康养殖,直接制约了我国饲料及养殖业发展。
- ◆ 本项成果针对该问题,完成了如下技术及产品的研发以期解决饲料中呕吐毒素慢性中毒造成的生长性能、免疫功能低下等问题。
- ◆ 发明了基于微流控技术的呕吐毒素的快速检测方法,实现了对饲料中呕吐毒素的快速、低成本、高灵敏实时定量检测,相关文章发表在传感器方向顶刊 ACS Sensors, 成果荣获国际专利 1 项(专利号: PCT/CA2020/051289)。
- ◆ 通过霉菌毒素抗性物种的肠菌分离培养,成功分离出具呕吐毒素减毒转化能力的混合菌种,并开发了 2 种复配微生物制剂(小试阶段)用于饲料呕吐毒素的减控。
- ◆ 成功开发多种有效的新型霉菌毒素吸附剂,实现对饲料霉菌毒素的有效吸附,相关改性技术已申报国家专利 2 项(改性蛋壳粉呕吐毒素吸附剂的制备方法, 202111068757.0; 稀土改性凹凸棒石饲料添加剂的制备方法, 202110611619.6), 相关文章发表在行业顶刊《Food Chemistry》。
- ◆ 成功搭建了体外高通量电化学芯片筛选平台, 相关文章发表在 Journal of Electroanalytical Chemistry 期刊, 同时筛选得到了 7 种能有效缓解霉菌毒素损伤猪肠道屏障的天然营养物质, 目前已申报国家发明专利 2 项(4-苯基丁酸在制备猪肠道保健产品中的应用, 202110629535.5; 一种 L-茶氨酸缓解呕吐毒素损伤猪肠道屏障的应用方法, 202110759778.0)。
- ◆ 本项成果共产出科研论文 10 篇, 已公开国际发明专利 1 项, 已公开国家发明专利 4 项, 获授权国家发明专利 1 项、实用新型专利 2 项。



成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	PCT/CA2020051289	A PAPER-BASED MICROFLUIDIC DON-CHIP FOR RAPID AND LOW-COST DEOXYNIVALENOL QUANTIFICATION IN FOODS, FEEDS AND FEED INGREDIENTS	-
2	CN202110759778.0	一种 L-茶氨酸缓解呕吐毒素损伤猪肠屏障的应用方法	-
3	CN202110611619.6	稀土改性凹凸棒石饲料添加剂的制备方法	实审
4	CN202111068757.0	蛋壳粉呕吐毒素吸附剂的制备方法	实审
5	CN202110629535.5	4-苯基丁酸在制备猪肠道保健产品中的应用	实审
6	CN202021879251.9	一种适用于仔猪生长实验的饲料定时精准投喂装置	授权
7	CN202021876628.5	一种去除猪饲料中霉菌毒素的生物降解与层级过筛装置	授权
8	CN201710518528.1	一种缓解断奶仔猪呕吐毒素中毒的功能性复方饲料添加剂	授权

转化方式： 产学研合作

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 基于微流控技术的呕吐毒素的快速检测芯片 DON-Chip 实现了对现场饲料中呕吐毒素的 10min 的快速检测，成本控制在 10 元人民币/次，检测精度显著高于目前市场上的呕吐毒素检测试纸条。
- ◆ 散养鸡肠道微生物来源的新型复合菌种 YM-1、GME0 能够实现 24h 对 50ppm 的呕吐毒素百分百转化为无毒的 DOM-1，传代稳定，且复合菌种代谢产物对肠道细胞无毒。
- ◆ 新型呕吐毒素吸附剂-改性蛋壳粉在模拟胃液中吸附效率达 54%，与市面中常用的复合型呕吐毒素吸附剂效果相当，且生产成本显著低于目前市面产品。



团队情况:

团队成员	蒋 谦、赵崇祺、吴一鸣、高静霞、沈海波、谭碧娥、 印遇龙
项目联系人	蒋 谦
联系电话	18570629932
电子邮箱	jiangqian@hunau.edu.cn



优质畜禽产品生产关键技术创新

成果简介：

- ◆ 随着畜牧业转型升级，加快畜牧业结构调整、服务国家乡村振兴战略、满足人民对美好生活向往的需求对优质畜禽产品生产发展的推进势在必行。针对优质畜禽产品生产的技术需求，印遇龙院士团队围绕畜禽产品品质基础、种质创新与品种培育、营养与精准饲养、优质养殖配套技术：（1）建立了湖南省地方畜禽品种主要性状表型数据库，构建了肉品质检测分析、分子遗传研究和全基因组选育等平台，采用常规育种与分子育种相结合、开放与闭锁相结合的技术培育了一系列畜禽新品种（系）；（2）揭示了优质畜禽产品形成的营养代谢机制，建立了地方特色非粮饲料资源数据库，开发了地方特色非粮饲料资源开发与高效利用技术，集成创新了优质畜禽产品生产配方体系和营养调控技术；（3）构建了精准化高效营养技术体系和养殖源头减排工程，建立种植业和养殖业相结合的生态循环农业模式与推广体系，研发了畜禽养殖废弃物高值资源化利用技术与装备。
- ◆ 发表论文 100 多篇，申请发明专利 10 多件。获神农中华农业科技奖“优秀创新团队奖”、全国科技助力精准扶贫先进团队、第五届省属高效精准帮扶典型项目。获批农业农村部畜禽资源（猪）评价利用重点实验室、教育部优质畜禽产品生产协同创新中心等研究平台。

成果展示：





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201610845879.9	一种改善猪肉肉质的猪饲料及其制备方法	授权
2	CN201610146492.4	一种肉质评定的代谢组学方法	授权
3	CN201410149779.3	改善猪肉肉质风味的饲料调控剂及饲料	授权
4	CN201510117845.3	一种畜禽抗应激饲料添加剂的制备方法	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 动物源食品是我国居民饮食蛋白质和关键营养素的主要来源。预计到 2035 年，我国对肉、蛋、奶的需求将比 2018 年分别增长 26%、19%和 46%。畜禽养殖在保障动物蛋白食品材料的充足供应、维护食品与公共卫生安全、提升国民营养健康水平等方面具有十分重要的战略地位。
- ◆ 畜禽养殖产业经历了单纯追求数量和生产效率以及严重依赖资源消耗这一传统阶段之后，市场对优质畜禽产品提出了更高的要求，更注重产品的营养、健康和功能性。优质畜禽产品生产具有广阔的市场前景。

团队情况：

团队成员	印遇龙院士团队
项目联系人	贺喜
联系电话	13874961391
电子邮箱	hexi@hunau.edu.cn

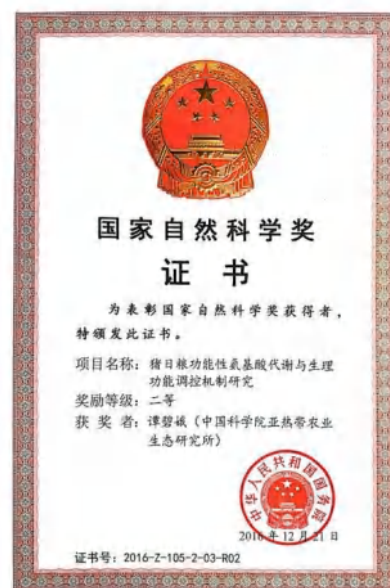


仔猪肠道发育与营养调控技术

成果简介:

- ◆ 仔猪死亡率占养猪生产中总死亡率 50%-70%，仔猪生长潜力仅发挥 45%-50%，肠道健康是实现生猪生产性能最大化的关键。
- ◆ 谭碧娥教授团队围绕仔猪营养代谢与肠道健康调控开展研究：揭示了仔猪出生和断奶后肠道结构功能的时空发育规律；解析了肠道结构功能与仔猪生长的关联，揭示了微生物驱动的肠道发育和功能发挥的机制；阐明了仔猪肠道应激损伤修复的调节机制以及母体营养调控子代肠道发育和生长的调节机制
- ◆ 基于以上肠道营养代谢与健康调节基础理论，建立了仔猪肠道发育和健康调控技术，开发了系列新型饲料添加剂和仔猪饲料产品，解决了长期以来困扰的仔猪断奶后腹泻、采食量低和生长阻滞的瓶颈问题。
- ◆ 该技术共产出科研论文 40 多篇，获授权发明专利 2 项，作为“猪日粮功能性氨基酸代谢与生理功能调控机制研究”中的重要成果获 2016 年国家自然科学奖二等奖。

成果展示:



**知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201710518528.1	一种缓解断奶仔猪呕吐毒素中毒的功能性复方饲料添加剂	授权
2	CN200910272640.7	一种饲料添加剂二氢吡啶的制备方法	授权

技术成熟度: 小试阶段

转化方式: 5年独占许可

市场分析:

- ◆ 技术成果使仔猪日增重提高 12%-20%，饲料利用率改善 10%-15%，腹泻率下降 25%-35%，极大提高了养猪生产效率，对促进生猪健康养殖和产业转型升级有重要的前景。

团队情况:

团队成员	谭碧娥、王 婧、齐 鸣、蒋 谦、吴苗苗、唐雄卓、印遇龙
项目联系人	谭碧娥
联系电话	15116110998
电子邮箱	bietan@hunau.edu.cn



饲用植物提取物集成应用技术方案

成果简介:

- ◆ 饲用抗生素长期大量使用造成细菌耐药性增加、环境污染及食品安全问题，严重威胁人类健康，我国自 2021 年开始禁止含有抗生素的饲料流通，畜牧业快步转向绿色发展。中草药等植物中活性成分具有改善机体代谢，维持动物健康的作用，且不会造成药物残留和细菌耐药性等问题，但其成分复杂，作用机制不明，导致难以合理利用。
- ◆ 本团队结合湖南特色植物资源，基于体外、细胞及动物模型评估植物提取物生理功能，筛选生物活性成分，并通过生物酶解、破壁、包被等技术优化高效提取技术。此外，利用现代分子生物学技术，基于植物活性成分抗氧化、抗炎、抑菌、调节免疫的作用机制科学复配，充分发挥不同植物活性成分的协同功效，形成有效缓解畜禽应激、抗炎、改善肠道功能、防止代谢紊乱、增强机体免疫能力、改善胎盘功能、提高精液品质的解决方案，开发出饲用植物提取物及其复配产品。
- ◆ 相关技术申请国家发明专利 20 余项，已授权 8 项，围绕饲用植物提取物开发的国家级课题 10 余项，省部级课题 20 余项，获得湖南省科技进步一等奖 1 项、二等奖 1 项，获得湖南省自然科学二等奖 1 项，在“互联网+”、“挑战杯”、“创青春”等创新创业大赛中获国家级金奖 1 项、银奖 1 项、铜奖 2 项，省级金奖 1 项、二等奖 3 项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201710442446.3	一种哺乳母猪用的饲料添加剂及其制备方法	授权
2	CN201910825331.1	一种从松树皮中提取酚类物质的方法	授权
3	CN201410269480.1	纤维素酶法提取白花蛇舌草多糖的工艺方法	授权
4	CN201110279766.4	复方黄连注射剂配方及制备方法	授权
5	CN201310494906.9	一种调节中华鳖脂肪代谢、促生长和增强免疫力的中草药饲料添加剂及含该添加剂的饲料	授权
6	CN201310308401.9	α -酮戊二酸的用途	授权
7	CN2017111043437.3	一种天然浓缩膳食纤维及其制备方法	授权
8	CN201810028370.4	用于筛选饲料抗生素替代品的方法及其产品	授权

转化方式： 完全转让**技术成熟度：** 大范围推广应用阶段



市场分析:

- ◆ 基于本团队研究形成的集成饲养技术方案及产品经生产验证,在同类替抗产品中具有明显优势,可确保饲料无抗,养殖减抗 50%以上,在不使用抗生素的条件下,可达到仔猪腹泻率降低 30%以上,仔猪日增重提高 8%以上,母猪胎产活仔数提高 1 头以上,公猪精液品质(活精子数)提高 50%以上,同时在家禽、水产动物中取得了良好的应用效果。
- ◆ 据中国饲料工业协会统计数据,2021 年国内工业饲料产量为 2.93 亿吨,市场体量超万亿人民币,在饲料禁抗和原料价格不断上涨的背景下,具有提高饲料利用率,改善动物生产性能及健康的植物提取物具有广阔的市场前景。

团队情况:

团队成员	动物营养基础研究创新团队(贺建华、伍树松、陈清华、赵玉蕾、肖定福、范志勇、曹满湖、符晨星等)
项目联系人	伍树松
联系电话	13657355343
电子邮箱	wush688@hunau.edu.cn

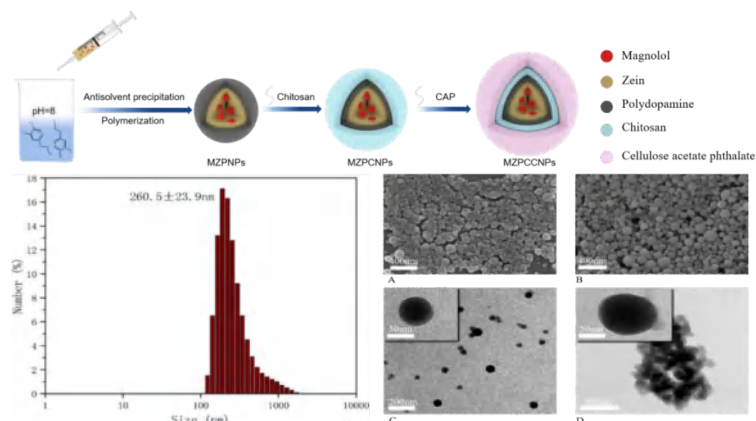


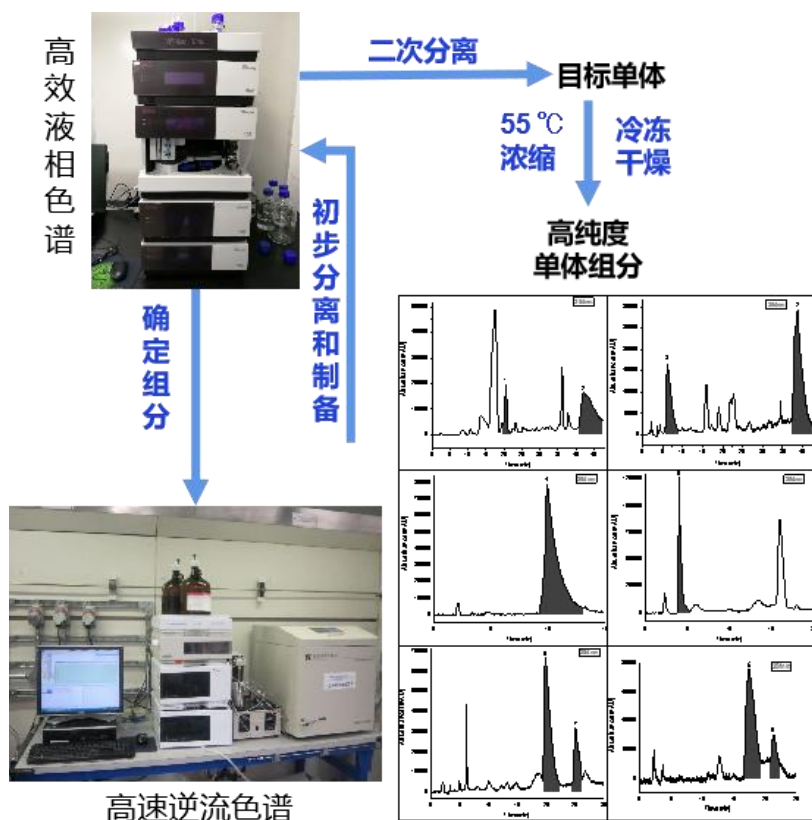
饲用植物源抗生素替代品开发与创制

成果简介：

- ◆ 畜禽养殖过程中抗生素滥用导致的抗生素残留和病原菌耐药等问题是制约我国畜牧业健康发展的重要限制。植物提取物因其天然、低毒、无抗药性等特点，成为了极具潜力的抗生素替代品。
- ◆ 针对畜禽无抗生产的技术要求，贺喜教授团队围绕植物功能成分安全性评价、作用效果及机制、产品创制进行了系列研究：
- ◆ （1）建立植物组分高速逆流色谱结合制备液相色谱分离技术和一种基于衍生的多反应监测模式的非靶向代谢组学-质谱-数据库相结合的检测鉴定技术，从牛至提取物、五味子、厚朴、迷迭香和钩吻等植物粗提取物中成功分离并鉴定除多种植物功能活性成分；
- ◆ （2）评价了迷迭香水提物、五味子提取物等对畜禽主要病原菌的抑制效果、畜禽生长性能的影响及预防畜禽病原菌及寄生虫等的作用及机制；
- ◆ （3）通过运用二氧化硅纳米颗粒负载等多种方式改进了植物功能成分的剂型以提高生物学利用率，开发了以迷迭香提取物、五味子、女贞子等为主要功效成分的畜禽替抗预混料产品 6 个。
- ◆ 发表论文 30 多篇，申请发明专利 10 多件。获湖南省科技进步三等奖。获批湖南省家禽安全生产工程技术研究中心、湖南湘佳优质鸡全产业链创新创业团队等。

成果展示：





知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201510022400.7	防治仔猪腹泻的复合植物提取物饲料添加剂及其制法应用	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

◆ 畜禽产品安全是保障人民生活的基本要求。2020年，我国已开始在饲料中全面禁止添加促生长类抗生素，并逐步推进畜禽养殖端全面减抗和禁抗。促生长、抗菌和抗感染效果显著的现代化饲用植物提取物产品，减少抗菌药物及抗生素在畜禽养殖过程中的使用，控制畜禽免疫系统疫病的发生和传播，保障畜牧业绿色健康养殖，确保动物源性食品及公共卫生的安全，具有极大的社会效益。



- ◆ 饲用植物提取物添加剂产品转化生产后，促进产业的发展和养殖利润的增加具有重要意义，生产企业产值可大幅度提高。质量稳定效果显著的新型饲用植物提取物和复方的推广使用，对抗生素禁用后降低动物疾病的发生率和死亡率，减少直接经济损失，降低养殖成本，提升养殖效益。植物源替抗产品具有广阔的市场前景。

团队情况：

团队成员	贺喜教授团队
项目联系人	贺喜
联系电话	13874961391
电子邮箱	hexi@hunau.edu.cn



桑叶饲料（发酵桑叶、青贮桑叶、桑叶干粉、桑叶提取物）、黑羽绿壳蛋鸡及桑叶蛋生产技术

成果简介：

- ◆ 高效精准的开发利用饲料资源，绿色安全地推进畜牧生产，生产高质高量的畜产品是畜牧业发展的重要方向。饲料桑是一种产量高，营养丰富，饲用价值大，极具开发潜力的功能性饲料资源。目前我们团队和中桑农业科技有限公司、湖南今汉药业有限公司、湖南文凤农牧科技股份有限公司合作，推出双峰特色产业链，生产桑叶饲料系列产品、黑羽绿壳蛋鸡苗及高品质的桑叶绿壳蛋。团队以“发展绿色桑叶产业，提供特色健康桑饲料”、“为顾客从源头上解决食品安全”为己任，成果与技术优势主要有：
- ◆ 桑叶饲料产品：青贮桑叶、桑叶干粉、发酵桑叶、桑叶提取物。以饲料桑的研发、高效加工为目标，努力打造一个集桑叶种植、桑叶青贮、菌酶协同发酵、粉碎干燥、有效活性成份提取等产品生产的桑叶产业链示范基地。
- ◆ 黑羽绿壳蛋鸡苗。培育出黑羽、产绿壳蛋、遗传性能稳定、产蛋性能高、蛋品质好的黑羽绿壳蛋鸡杂交组合；建立黑羽绿壳蛋鸡核心育种场，扩建优质商品黑羽绿壳蛋鸡生产基地，形成较为完善的繁育推广体系，并实施产业化开发与示范推广应用。
- ◆ 桑叶绿壳鸡蛋，初步建立了桑叶饲喂绿壳蛋鸡全程无抗的现代化养殖模式，生产高端桑叶绿壳鸡蛋。

成果展示：





转化方式： 企-企联合开发

技术成熟度： 中试产品阶段

市场分析：

- ◆ 饲料桑可替代玉米豆粕，减少人畜争粮现象，还可改善畜产品质量，提高动物生产性能，降低畜禽场的粪臭味。另一方面，解决畜禽饲料原料高效利用问题也是当前特定时代条件下的关键机遇。
- ◆ 利用苏禽青壳蛋鸡和五黑鸡的优良种质特性，杂交培育获得黑羽、产绿壳蛋遗传性能稳定、产蛋性能较高、繁殖性能高、饲料报酬好、抗逆性强的黑羽绿壳蛋鸡新杂交组合 F₁ 代，已推广应用黑羽绿壳蛋鸡种鸡苗 300 万羽以上，很受养殖户欢迎。
- ◆ 在桑田中散放养殖蛋鸡，或在蛋鸡饲料中用 6%桑叶干粉或发酵饲料桑替代玉米豆粕，全程无抗饲养，生产的桑叶绿壳蛋蛋黄颜色、风味物质含量、氨基酸含量明显提高，广受消费者青睐。

团队情况：

团队成员	动物营养基础研究创新团队（肖定福、舒计超、周应军、邹胜文、陈玉连、邹威、万孝康、刘纯铭）
项目联系人	肖定福
联系电话	13787255129
电子邮箱	xiaodingfu2001@163.com



动物医学院

湖南农业大学动物医学院前身湖南农学院兽医专业创办于1951年。通过几代人的努力，目前已发展成为学科优势突出、师资力量雄厚、育人条件优越、办学特色鲜明的教学研究型学院。

学院现有临床兽医系、基础兽医系、预防兽医系、动物药学系4个基层教学组织，动物医学和动物药学2个本科专业，动物医学专业为国家卓越农林复合型人才培养计划、国家级一流本科专业建设点；先后被评为湖南省重点建设专业、湖南省特色建设专业和湖南省综合改革试点建设专业。

学院现有兽医学博士后科研流动站、兽医学一级学科博士点、兽医学一级硕士点和兽医硕士学位点。拥有国家动物科学实验教学示范中心、国家级畜禽安全生产虚拟仿真实验教学中心、湖南省大学生创新训练中心、湖南省研究生实践教学基地、湖南省普通高校本科实践教学基地等5个教学平台；兽用中药资源与中兽药创制国家地方联合工程研究中心、国家中药材生产（湖南）技术中心、兽用蛋白质工程疫苗湖南省重点实验室、中兽药湖南省重点实验室、湖南省兽药工程技术研究中心、兽用疫苗逆向创制湖南省工程技术研究中心、畜禽保健湖南省工程研究中心、岳麓山中药材种业创新中心等8个国家、省部级科研平台。兽医学科是湖南省重点学科，在“十二五”“十三五”省重点学科评估中被评为“优秀”，国家第五轮学科评估结果为“B”。

学院现有教职工82人，其中，专任教师61人，管理人员10人，其他专技人员11人。专任教师中有教授26人，副教授18人，具有博士学位55人。有湖南省“百人计划”特聘教授3人，湖南省“芙蓉学者”计划3人，湖南省优秀教师1人，湖南省青年骨干教师培养对象10人，湖南省杰出青年基金获得者3人，湖南省青年教师教学能手3人，湖南省“海外名师”计划1人，湖南省121人才工程2人，湖湘高层次人才聚集工程1人。

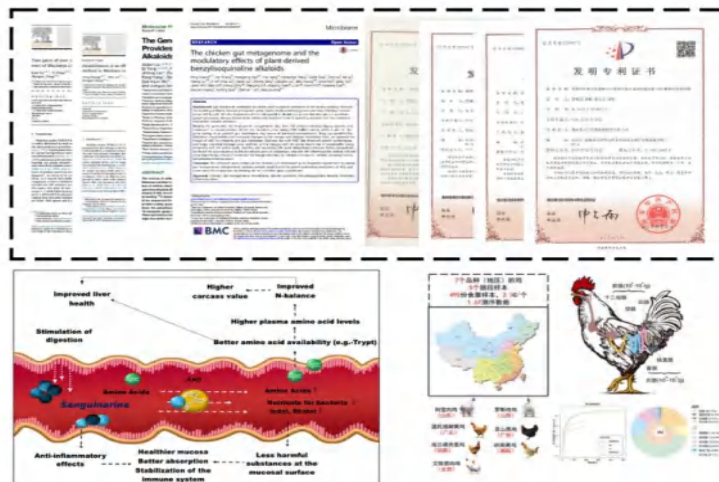


博落回中血根碱生物合成机制与饲用替抗技术

成果简介：

- ◆ 血根碱是博落回中的主要效用物质，项目团队基于血根碱成功开发了具有“抗炎促生长”作用的饲用替抗二类新中兽药，并成功打入国际市场，已成为“后抗生素”时代标志性的饲用替抗产品。
- ◆ 逐年激增的市场需求已经对野生为主的博落回资源的可持续利用和低成本饲用替抗提出了挑战。因此，培育高血根碱高果荚产量的“双高”优良品种将成为低成本获得血根碱原料的主要方式，而阐明血根碱的饲用替抗科学内涵支撑产品的市场应用才能有效服务于饲用替抗的国家战略。
- ◆ 本项目基于多组学技术，系统开展了与血根碱相关的博落回资源生物学、合成生物学、分子生物学等研究。通过构建博落回全基因组精细图谱，揭示了博落回中血根碱的分子遗传基础。在此基础上鉴定了博落回中血根碱生物合成的功能基因，阐明了博落回中血根碱的合成催化机制，为通过“双高”品种选育及种质创新，乃至菌工化生产降低血根碱成本奠定了坚实的基础。
- ◆ 通过构建鸡肠道宏基因组，解析了血根碱与金霉素不同的促生长机制。不仅为中兽药博落回散“整肠、抗炎、促生长”的饲用抗生素替代提供科学注解，而且为未来更多饲用替抗中兽药产品的开发提供示范。本项目获得湖南省自然科学 1 等奖 1 项，产出 20 多篇科研论文，获得发明专利 8 项。

成果展示：



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201610505727.4	博落回中参与血根碱与白屈菜红碱合成的黄素蛋白氧化酶基因及其应用	授权
2	CN201610510877.4	博落回中参与血根碱与白屈菜红碱合成的细胞色素 P450 酶基因及其应用	授权
3	CN201610507690.9	博落回中参与血根碱与白屈菜红碱合成的甲基转移酶基因及其应用	授权
4	CN201811423064.7	以博落回叶片原液为底物合成血根碱和白屈菜红碱的方法	授权
5	CN201811423227.1	高效酶催化合成血根碱与白屈菜红碱的方法	授权
6	CN201811423063.2	博落回普罗托品-6-羟基化酶基因优化序列及其应用	授权
7	CN201811523946.0	提高博落回血根碱和白屈菜红碱含量的诱导培养基及方法	授权
8	CN201811423211.0	博落回二氢苯并菲啶氧化酶基因优化序列及其应用	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 通过“博落回散”等推广应用获得了广泛验证。湖南美可达生物资源股份有限公司通过博落回提取物及博落回散的销售，2020 年公司年销售收入近 2 亿元，年利润超 3000 万元。至今博落回提取物已累计出口创汇超过 1 亿美元。

团队情况：

团队成员	曾建国、黄 鹏、刘秀斌、卿志星、程 辟、柳亦松
项目联系人	黄 鹏
联系电话	18975142827
电子邮箱	83124875@qq.com



猪瘟病毒联合疫苗研制及其应用

成果简介：

- ◆ 猪瘟是由猪瘟病毒（CSFV）引起的一种以发热拉稀、肠道发炎为主要症状的急性接触性传染疾病，具有高度传染性和致死性。目前流行地区或国家仍然采用接种弱毒疫苗的方法作为预防猪瘟的主要手段，猪瘟弱毒疫苗免疫的猪群无法与自然感染的猪瘟野毒从免疫学上区分开来，该疫苗无法用于猪场的猪瘟净化，无法用于我国猪瘟根除计划，新型标记疫苗研究迫切需要。
- ◆ 本成果借助真核表达系统，以融合表达的形式表达出 E2- S1 蛋白、（一个 E2- S1 蛋白分子内包含保护性抗原 E2 和 S1），E2-Flagellum 蛋白等，均属于首次发明。本成果动物免疫及攻毒保护实验说明：①以纯化的 E2- S1 蛋白为免疫抗原制备的 E2- S1 亚单位联合疫苗，能同时防控猪瘟和猪流行性腹泻，为 CSFV 和 PEDV 的净化提供有效的技术保障。该联合疫苗目前尚未有人研制，属首次发明。本发明 E2- S1 亚单位联合疫苗疫苗能同时防控猪瘟（CSF）和猪流行性腹泻（PED），具有免疫一针而防控两种疾病，减少猪群应激，减少现阶段下猪场内人员与猪的过度接触而导致的生物安全压力的作用。②以融合表达的形式表达出 E2-Flagellum 蛋白提供一种以沙门氏菌鞭毛蛋（Flagellum）为分子佐剂的猪瘟病毒 E2 蛋白重组亚单位疫苗及其制备方法，属于首次发明。动物免疫及攻毒保护实验说明，E2-Flagellum 疫苗不仅可以产生细胞免疫、体液免疫，同时可以产生黏膜免疫用于阻断 CSFV 的口鼻接触传播。
- ◆ 本成果发明的亚单位疫苗相比单独的 E2 疫苗，可以产生更高水平的特异性的 IgG 保护抗体，可为猪瘟的净化提供有效的技术保障。



知识产权展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN202110624476.2	猪瘟病毒与猪流行性腹泻病毒亚单位联合疫苗及其制备方法	授权
2	CN202110655536.7	以沙门氏菌鞭毛蛋白为分子佐剂的猪瘟病毒 E2 蛋白重组亚单位疫苗及其制备方法	授权
3	CN202110659863.X	一种融合蛋白及猪流行性腹泻病毒 S1 蛋白重组亚单位疫苗	授权
4	CN202121307566.0	一种微量血液快速采集及血浆分离装置	授权
5	CN202110135312.3	胞内劳森菌 flgE 重组蛋白及胞内劳森菌抗体检测试剂盒	授权



转化方式： 许可转让

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 本成果涉及猪瘟病毒亚单位联合疫苗的开发，其包括以猪瘟病毒 E2 蛋白和猪流行性腹泻病毒 S1 蛋白为基础的融合蛋白 E2- S1 亚单位疫苗的开发、以沙门氏菌鞭毛蛋白为分子佐剂的猪瘟病毒 E2-Flagellum 蛋白重组亚单位疫苗的开发等。
- ◆ 以纯化的 E2- S1 蛋白为免疫抗原制备的 E2- S1 亚单位联合疫苗，该疫苗既能产生 CSFV 细胞和体液免疫保护，同时又能产生黏膜免疫保护，能够同时保护免疫猪群抵抗 CSFV 和 PEDV 感染，为 CSFV 和 PEDV 的净化提供有效的技术保障；E2-Flagellum 融合蛋白亚单位疫苗不仅能产生特异性的细胞免疫和体液免疫，同时又能够在血清和黏膜分泌物中分别产生高水平的抗原特异性 IgG 和 sIgA，能用于体内 CSFV 的清除及口鼻引起的黏膜接触传播。均具有广阔的应用前景。

团队情况：

团队成员	余兴龙、丁彦彬、赵 墩、罗 焯、罗灵芝、郑 金、刘江鹰
项目联系人	余兴龙
联系电话	13874977704
电子邮箱	xlyu999@216.com

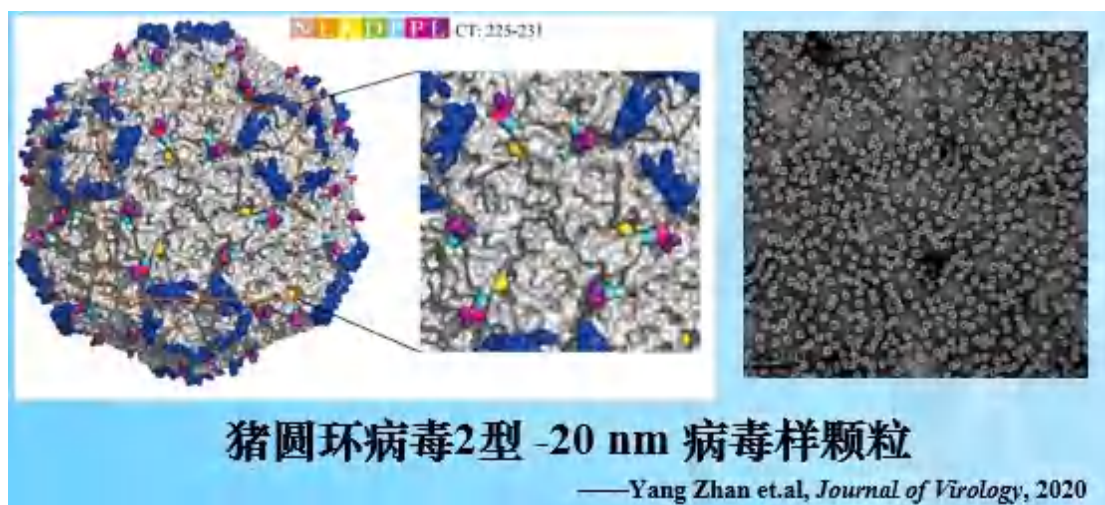


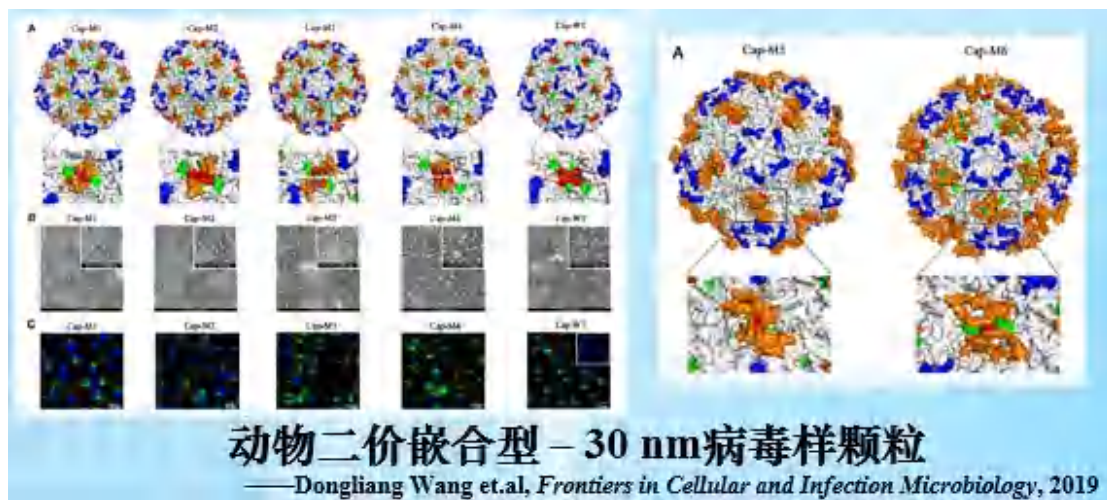
猪圆环病毒 2 型衣壳蛋白 loops 结构及其展示 外源抗原表位的研究

成果简介:

- ◆ 团队引进世界最前沿的技术和理念，建立高水平精准疫苗研究技术体系与多学科交叉创新科研平台，开展创新型研究。（1）开展动物疫病重要病原体结构的原子水平解析，筛选出重要动物疫病病原体的核心保护性抗原蛋白质；（2）结合免疫生物信息等交叉学科，突破基于蛋白质三维结构的蛋白质纳米颗粒疫苗关键核心技术，将重要动物疫病病原体的保护性抗原蛋白质分别嵌合或融合到蛋白质生物纳米颗粒载体，研发蛋白质纳米颗粒疫苗；（3）通过重要动物疫病蛋白质颗粒免疫保护性抗体检测的 ELISA、病原监测的多重荧光定量 PCR 和疫苗新兽药国家相关检验标准等，测试上述蛋白质纳米颗粒原型疫苗的临床保护水平，评估蛋白质纳米颗粒疫苗的安全性、临床免疫保护效力，获得安全性高、免疫效果好的颗粒疫苗，并批量推广示范应用。
- ◆ 相比传统疫苗，非洲猪瘟等重要疫病蛋白质颗粒疫苗有效抗原含量可提高 10 倍以上，免疫接种后诱导的抗体水平可提高 10-100 倍，抗体持续时间至少延长 5 倍以上，从根本上解决当前疫苗产品免疫失败的问题。

成果展示:





知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201910942130.X	融合 RGD 的猪圆环病毒 2 型病毒样颗粒、突变型感染性克隆及其制备方法和应用	授权
2	201811067175.9	PCV2 Loop EF 区的突变体、引物及其制备方法和应用	授权
3	201410145870.8	一种 PCV2 病毒样颗粒及其制备方法和裂解及 VLP 组装缓冲液	授权

获奖展示:





转化方式： 未授权

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 申请团队在兽用疫苗研发中强调多学科交叉，将蛋白质三维结构、超算、分子动力学、分子免疫学和分子流行病学等学科融合，开发出蛋白质纳米颗粒疫苗，主要用于非洲猪瘟、猪流行性腹泻、猪蓝耳病、猪圆环病毒病等动物重要疫病防治，填补现有动物疫苗临床应用的空白和短板，具有生物安全性高、免疫持续期长、成本低廉、易规模化生产等显著优势。研究成果容易实现多联多价动物疫苗研制，是替代传统动物疫苗、实现疫病净化根除的新型安全疫苗，引领国际国内新一代动物疫苗发展方向。

团队情况：

团队成员	杨 毅、王乃东、湛 洋、王东亮、蒋一凡
项目联系人	杨 毅
联系电话	15874174276
电子邮箱	yangzhan@hunau.edu.cn



水产学院

湖南农业大学水产学科始建于1985年由刘淑速先生牵头筹建的淡水渔业专业，1987年开始淡水渔业本科专业招生，1994年3月在动物科学技术学院设立水产系，金燮理教授任系主任，2023年1月成立水产学院。学院拥有水产养殖学、水族科学与技术、水生动物医学3个本科专业，其中水产养殖学、水族科学与技术专业入选教育部首批“卓越农林人才培养改革”试点专业（2014），水产养殖学专业2019年获批湖南省一流本科专业建设点，2021年获批国家一流本科专业建设点；拥有水生生物学二级学科博士点、水产一级学科硕士点、农业硕士渔业领域专业学位授权点。水产学科是湖南水产千亿产业的支撑学科、湖南省十二五重点学科，是湖南农业大学“双一流”建设重点学科。

学院目前在职教职工总数47人，专任教师39人，其中教授9人、副教授15人，博士研究生导师7人，硕士研究生导师20人；拥有教育部水产类专业教学指导委员会委员1人，中国水产学会理事1人，农业部现代农业产业技术体系综合试验站站长1人，湖南省首届“优秀科技工作者”1人，湖南省水产产业技术体系岗位专家2人，湖南省“百人计划”特聘教授1人、青年学者1人，湖南省“芙蓉学者”青年人才1人，湖南省水产学会副理事长1人、常务理事3人，湖南省青年骨干教师2人，湖南省优秀青年基金1人。

“十三五”以来新增国家级项目18项，其中国家自然科学基金区域联合重点项目1项，省部级项目40项，湖南省优秀青年基金1项，湖南省重大科技专项课题1项，到校经费总额5500万元；获省部级及以上科研奖励4项，授权国家发明专利32项，发表学术论文200余篇，承担湘江、资水渔业资源评价及特色水产种质资源挖掘，获得高抗性湘江原种草鱼新品系1个，挖掘具有优良生长性能的特色中华鳖新品系1个，研制草鱼、中华鳖、黄鳝、棘胸蛙等养殖动物饲料新型蛋白源及抗应激添加剂新产品5个。

水产学院坚持“产学研”融合发展的办学思路。承建国家大宗淡水鱼产业技术体系综合试验站1个，湖南省农业农村厅洞庭湖水生生物资源监测中心湘江资水站1个；与海大集团、正大集团、大北农集团、通威股份、大湖股份、东江湖生态渔业、渔美康等企业长期保持人才培养和科研项目合作；拥有“三区科技人才”、省市县各级科技特派员20余人，建立特色产业基地和专家服务站15个，参与12396农业综合信息平台服务200人次/年，制定湖南省地方标准6个/年。

学院将秉承“朴诚奋勉，求实创新”的校训，全面提升学院的综合实力与核心竞争力，实现水产学科高质量发展。



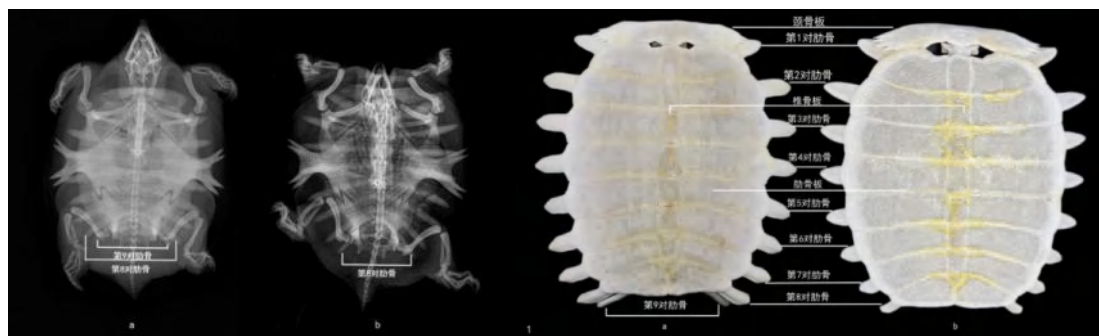
中华鳖绿色生产关键技术与种质创新

成果简介:

- ◆ 中华鳖是我国南方重要的水产经济动物，年产量超过 30 万吨。近年来，中华鳖养殖环境恶化、种质退化、病害频发以及品质下降等问题严重制约中华鳖产业的健康可持续发展。王晓清教授团队从绿色养殖和提质增效的角度，针对洞庭中华鳖、“九肋鳖”及“长永鳖”进行了种质提纯、选育及健康养殖等方面进行了关键技术研究，发明了一种提高中华鳖生产性能和肉品质的饲料添加剂，发明并示范应用了 3 种提高中华鳖生产性能和肉品质的绿色饲料添加剂，揭示了中华鳖生物钟基因表达与脂肪代谢影响机制，开发了与生长和性别调控相关的特异性分子标记，制订了中华鳖腐皮病、病毒性腮腺炎检疫及病害防治技术规程，提高了中华鳖养殖成活率。
- ◆ 另外，运用自主设计的稚幼鳖、亲成鳖养殖箱，结合分子辅助育种技术和家系选育方法，筛选出了中华鳖特异分子标记（A-1609G 和 A-1586G）和关键候选基因（GHITM 和 IGFBP1），获得了洞庭中华鳖优良品系以及“九肋鳖”和“长永鳖”原种。本成果获发明专利 3 项，实用新型专利 5 项，制订地方标准 5 项，出版著作 4 部，发表论文 28 篇，荣获 2020 年湖南省科技进步二等奖。

成果展示:





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510006953.3	中华鳖用益生菌饲料添加剂及制备方法	授权
2	201410394429.3	一种改善中华鳖肉质的中草药饲料添加剂及含该添加剂的饲料	授权
3	201310494906.9	一种调节中华鳖脂肪代谢、促生长和增强免疫力的中草药饲料添加剂及含该添加剂的饲料	授权

转化方式：5年独占许可

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 本成果将以上关键技术应用于稻-鳖、莲-鳖、鱼-鳖-菜和池塘生态养鳖4种养殖模式中，集成了中华鳖绿色生产技术体系，在湖南省长沙、株洲、常德、益阳和岳阳等地进行了推广，养殖面积达3.20万亩，新增销售额1.35亿元，新增利润5211万元。

团队情况：

团队成员	王晓清、胡亚州、钟蕾、熊刚、周先文、葛玲瑞、王佩、曾丹、秦溱
项目联系人	王晓清
联系电话	13973176198
电子邮箱	Wangxiao8258@126.com



环洞庭湖区水产高效生产的营养与水质 调控关键技术

成果简介:

- ◆ 环洞庭湖区面积 4.64 万平方公里，渔业产值占全省的 53%。项目针对环洞庭湖区水产高效生产普遍存在的品质、环境和品牌等关键问题，以实现渔业高效生产为目的，研究棉菜粕微生物脱毒和淡水鱼类品质营养调控机理，开发淡水鱼类品质和养殖水体水质调控专利技术产品，为环洞庭湖区水产高效生产提供了关键技术支撑。
- ◆ 揭示了粗制棉菜粕对鱼类免疫的影响机制，探究棉菜粕和水产品加工副产物生物改良专利技术，开发了渔业高效生产所需的生物饲料新原料：在揭示粗制棉粕和双低菜粕大量替代豆粕对青鱼生长、消化酶及免疫影响基础上，探究游离棉酚和硫甙的生物去除技术，规模化发酵生产生物脱毒棉菜粕；将鱼糜加工废水蒸熟后与去皮豆粕兼性厌氧固体发酵，研制开发了“鱼浆肽”新产品。
- ◆ 探明了淡水鱼类生长、免疫和肉质的营养调控机理，开发了系列专利技术，保障了环洞庭湖区水产高效生产的饲料需求：系统探究了急性氨氮胁迫下淡水鱼类的免疫响应、草鱼肌球蛋白结构基因（MyHc）的表达特点及提取物（壳聚糖、茶多酚、牛膝多糖等）促鱼类免疫机理等机制，采用复方中草药或蚕豆复配研制调控鱼类生长、免疫和肉质的专利饲料技术，授权国家发明专利 4 项，2011-2013 在湖南正园、益阳益华和天泓渔业等单位生产应用，共计生产开发各类全价饲料 24.91 万吨，为环洞庭湖区渔业高效生产提供了可靠的优质饲料保障。
- ◆ 探明了养殖湖泊池塘的水质变化特点，开发了系列微生态净水剂，建立了大湖生态养殖模式，实现了环洞庭湖区湖泊池塘的渔业高效生产：通过养殖水体浮游植物群落结构与环境因子关联性分析和洞庭湖区典型养殖水体的水质评价，探明了集约化养殖条件下水体有机污染物、氨态氮、亚硝态氮等水质指标时常超标的点，开发了水质改良专利技术 2 项，养殖水体水质底质微生态制剂新产品 3 个，应用 7 项发明和实用新型专利技术改善大湖养殖设施，建立了大通湖生态养殖模式。

**成果展示:****知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201110221066.X	复合芽孢杆菌棉粕发酵剂及其制备方法	授权
2	ZL201210476253.7	菜籽饼粕的微生物发酵脱毒方法	授权
3	ZL201110168265.9	中草药饲料添加剂的固体发酵方法	授权
4	ZL201210454609.7	一种鱼糜加工废水的处理方法	授权
5	ZL201110267357.2	用于促黄鳝免疫、生长的复方中草药饲料添加剂	授权
6	ZL201210040682.X	一种草鱼肉质改良剂及其制备方法	授权
7	ZL2011110187801.X	一种改善鱼肉质的饲料及其应用	授权
8	ZL201110452875.1	水产养殖用复合微生态水悬浮剂	授权
9	ZL201310283502.5	池塘健康养殖用生态净水剂	授权
10	ZL201220208626.8	大水体养殖投放鱼种装置	授权
11	ZL201220208624.9	活水运鱼装置	授权
12	ZL201220089423.1	池塘防水鸟装置	授权
13	ZL201220089449.6	大湖养殖围栏	授权
14	ZL201220089425.0	大湖养殖围栏的进出口装置	授权
15	ZL201220089414.2	大湖甲鱼围栏养殖的晒背与食台装置	授权
16	ZL201210062663.7	大湖甲鱼围栏养殖方法及养殖装置	授权



转化方式：产学研合作

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 自 2008 年开始系统研究并实践关键技术，开发营养和水质调控专利技术产品，2011-2013 年在 3 个项目单位开发生产生物饲料 6.88 万吨、全价饲料 24.91 万吨、水产微生态制剂 974 吨，累计新增产值 12.1 亿元，新增利润 5515.14 万元；各单位三年各类特色水产品总产值 11.52 亿元，新增利润 1.11 亿元。
- ◆ 成功实现了环洞庭湖区湖泊池塘的水产高效生产。知识产权共涉及授权国家发明专利 11 项、实用新型专利 6 项。2011-2013 年先后在湖南正园饲料、益阳益华及天泓渔业等企业示范应用相关技术，累计新增产值 236259.63 万元，新增利润 16623.16 万元，生态效益显著，社会效益良好。

团队情况：

团队成员	肖调义、胡毅、王红权、兰时乐、李德亮、陈开健、成嘉、毛小伟、许宝红、曹苗、张智勇、刘巧林
项目联系人	肖调义
联系电话	13973195105
电子邮箱	tyxiao1128@163.com



食品科学技术学院

湖南农业大学食品科学技术学院源于1986年原湖南农学院创办的农产品贮藏与加工本科专业,1987年成立农产品加工系,1988年更名为食品科技系,1996年成立食品科学技术学院。

学院目前设有食品科学与工程系、食品质量与安全系2个系和1个实验教学中心,有食品科学与工程、食品质量与安全酿酒工程3个本科专业,1个食品科学与工程中外合作办学专业,2个中外合作办学项目,拥有园艺产品采后科学与技术、畜产品加工与营养工程2个二级学科博士学位授权点,食品科学与工程、公共卫生与预防医学2个一级学科硕士学位授权点,生物与医药硕士(食品工程领域)、农业硕士(食品加工与安全领域)2个专业学位授权点。食品科学与工程专业为国家级一流专业建设点和国家级特色专业,食品科学与工程学科为湖南省重点学科,公共卫生与预防医学为校级重点学科。现有全日制在籍本科生约1400人、研究生约400人。

学院现有在职教职工80人,其中专任教师58人,有正高级职称22人,副高级职称20人,博士生导师18人(含院外兼职导师)。有“长江学者”讲座教授、教育部高等学校食品类专业教学指导委员会委员、国家现代农业产业技术体系岗位科学家、湖南省“芙蓉学者奖励计划”青年学者、湖湘青年英才、湖南省杰青、湖南省优青等各类人才30余人。

学院拥有3个省部级教学平台,建有30多个校外实习实践基地,其中国家级研究生创新实践基地1个,省级优秀校外实习基地4个,省高等学校研究生创新基地4个。学院坚持以“厚基础、宽口径、强能力、高素质”为人才培养定位,立足地方,服务行业,为国家和社会培养了大批杰出人才。毕业生遍布世界各地,思想品质和专业技能受到社会和用人单位的广泛好评,毕业生初次就业率稳定在90%以上。学院与美国、加拿大、英国、日本、泰国等10多个国家和地区建立了合作关系,每年从本科生和硕士生中选派优秀学生到国外学习深造,也接受国外学生到我院学习深造。

学院拥有2个国家级和9个省部级科研平台,2021年由学校牵头与长沙市人民政府等四家单位联合组建湖南农业大学长沙现代食品创新研究院。学院围绕国家和地方重大需求,围绕湖南省优势和特色农产品精深加工积极开展研究,近五年承担各类科研项目200余项,获国家授权发明专利69项,出版专著和教材27



部，年发表学术论文 100 余篇。在果蔬、茶叶、食用油、大米、畜禽产品加工及大健康食品等领域成果丰硕。

学院与湖南坛坛香食品科技有限公司、湖南光明乳业有限公司、唐人神集团股份有限公司、澳优乳业股份有限公司、盐津铺子食品股份有限公司、道道全粮油股份有限公司等省内外 100 多家企业广泛开展产学研合作，完成科技成果转化累计 40 余项，实现 20 余种地方特色食品的工业化生产。通过产学研合作，选派科技副县长、科技特派员、“三区科技人才”等方式，为湖南省农业产业发展提供了强有力的技术和智力支撑，产生了良好的经济效益和社会效益。

展望未来，学院将始终坚持“质量立院、学术兴院、人才强院”的办学理念，秉承“务本、明德、致知、笃行”的院训，坚持立德树人根本任务，以强农兴农为己任，以争创“双一流”为目标，坚持产学研合作办学特色，坚持走高质量内涵式发展的道路，为将学院建设成为学科优势突出，行业区域特色鲜明，国内知名的高水平教学研究型学院而努力奋斗。



蔬菜接种发酵加工技术

成果简介：

- ◆ 湖南是鱼米之乡，蔬菜资源丰富，发酵蔬菜加工历史悠久、产业基础好和市场前景广阔，湖南辣椒加工与消费量、发酵蒿头出口量、酸芥菜产量均全国第一。
- ◆ 但目前大多数发酵蔬菜生产采用自然发酵工艺，生产周期长，发酵可控程度低，产品质量不稳定，产生有害产物的风险很高，工业化程度较低，副产物利用少。因此推广蔬菜接种发酵加工技术，推动蔬菜加工产业高质量发展势在必行。
- ◆ 蔬菜接种发酵加工是以各种蔬菜为原料，通过接种复合直投式微生物发酵剂，并控制一定的发酵条件对蔬菜进行加工的一种方式。团队依托国家蔬菜加工技术研发专业分中心、食品科学与生物技术湖南省重点实验室和湖南省发酵食品工程技术研究中心的平台条件，在蔬菜产地低盐保坏、蔬菜发酵优良微生物菌种选育、多菌共生发酵、高密度高活性复合直投式发酵剂制备、蔬菜接种发酵调控、传统发酵蔬菜风味物质指纹图谱构建、风味调控、高品质发酵蔬菜新产品研发、发酵蔬菜制品保存、发酵蔬菜安全控制、发酵蔬菜标准化、副产物综合利用和环境保护、发酵蔬菜自动化装备及生产线集成等方面有重要突破与实质性创新，取得了集理论、方法与高品质产品研发于一体的蔬菜接种发酵加工技术。
- ◆ 技术获国家发明专利 24 项，实用新型专利 12 项，发表论文 103 篇，获得省部级、学会奖励 8 项，制定国家标准 2 项，行业标准 1 项，地方及企业标准 10 项，显著推进了蔬菜加工行业的科技进步。

成果展示：



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510105569.9	一种发酵卜辣椒的加工方法	授权
2	201510106101.1	一种发酵脆四宝的加工方法	授权
3	201510106303.6	一种风味发酵杏鲍菇的加工方法	授权
4	201510105288.3	一种发酵卜藕尖的加工方法	授权
5	201010506728.3	风味发酵茄子的制作方法	授权
6	201610546902.4	一种南荻嫩茎罐头食品制作方法	授权
7	201710052537.6	一种利用发酵辣椒加工企业副产物辣椒汁加工干辣椒酱的方法	授权
8	201410480279.8	一种低盐即食冬瓜茄子腌菜	授权
9	201410057858.1	一种酸芥菜及其调味酱的加工方法	授权
10	201310415852.2	一种测定发酵乳活菌总数的方法	授权
11	201310354094.8	一种重金属超标粮食辣椒素跟踪识别方法和辣椒素的应用	授权
12	201320444903.X	一种新型辣椒加工设备	授权
13	201310233212.X	一种提高益生菌活菌数的方法	授权
14	201310020912.0	叶用芥菜腌制前的清洗方法	授权
15	201210364131.9	一种发酵脆鲜农家风味高盐剁辣椒坯的酵母菌及应用	授权
16	201210081397.2	一种发酵型辣椒饮料及其加工方法	授权
17	201110343200.3	一种剁辣椒的装瓶发酵方法	授权
18	201010509602.1	一种剁辣椒的快速发酵工艺方法	授权



序号	专利号	专利名称	状态
19	201010159312.9	低盐发酵风味鲜辣酱的加工方法	授权
20	201010156995.2	低盐腌制发酵藟头及其加工方法	授权
21	200910226602.8	浓缩辣椒调味料的制作方法	授权
22	200910307254.7	一种豆角鲜菜及其加工方法	授权
23	200910304862.2	一种蒸鱼用调味辣椒及其加工方法	授权
24	200910304855.2	一种开胃辣椒及其加工方法	授权
25	200710192495.2	一种酸豆角的生产工艺	授权
26	202120571043.0	皮带秤	授权
27	202120572246.1	辣椒加工用输送装置	授权
28	202120855067.9	剁椒生产系统	授权
29	202120573377.1	剁椒加工用输送装置	授权
30	202120854060.5	辣椒斩拌系统	授权
31	202120854058.8	两级清洗装置	授权
32	202120855066.4	辣椒脱水装置	授权
33	202120854959.7	剁椒自动定量罐装机	授权
34	202120204307.9	控水自动辣椒斩拌系统和辣椒生产装备	授权
35	202120204520.4	鲜辣椒提升装置	授权
36	202120204525.9	辣椒风选机	授权

转化方式： 完全转让

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 有良好的产业基础。湖南从事蔬菜发酵加工的企业有近千家，是最重要的食品产业。湖南发酵蔬菜良好的产业基础为本专项技术成果的转化、示范与推广提供了良好的舞台。
- ◆ 有强烈的技术需求。本项目拟解决的关键技术问题，均是来自众多发酵蔬菜企业多年来的呼声，市场需求强烈。本项目将采取边研究、边转化、边示范、



边推广的模式，从产业源头到市场终端，全面推进，为产业发展提供全方位的技术支撑。

- ◆ 有巨大的市场潜力。现代微生物学和医学研究证明乳酸菌是对人体健康十分有益的微生物，蔬菜发酵主要是利用乳酸菌，发酵后能产生特殊的风味，并能提高其营养与保健价值，消费者喜闻乐见，其市场份额与日俱增。
- ◆ 该项目有利于全面提升湖南发酵蔬菜产业的技术水平，提高发酵蔬菜产品质量、安全性、附加值和市场形象，提高发酵蔬菜生产效率和行业效益。并带动农业产业结构调整，提高农民收入，推动乡村振兴，促进蔬菜加工产业高质量发展，也将促进餐饮业的发展，增加就业岗位。

团队情况：

团队成员	邓放明、赵玲艳、蒋立文、罗凤莲等
项目联系人	赵玲艳
联系电话	13874904986
电子邮箱	1946267462@qq.com



微生物发酵消减稻米中镉的关键技术研究

成果简介:

- ◆ 为防止镉超标稻米成为主食，防范食品安全事件的发生，拓展镉超标稻谷转化利用产业链条，探索超标稻谷转化利用模式与途径。以镉超标(≥ 0.2 mg/kg)的稻米为原料，通过发酵技术或结合酸溶联用技术消减稻米中的镉含量（镉的消减率 $\geq 80\%$ ），使发酵处理后稻米镉含量 < 0.2 mg/kg，可作为生产发酵米粉、米制发糕、饲料等原料。首次提出通过发酵技术转化镉超标稻谷，本发明不仅能有效降低大米中重金属镉的含量，而且能有效解决镉超标大米的利用问题。
- ◆ 本项目产出的科研论文近 20 篇， 授权发明专利 3 项。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510453076.4	一种酸溶联用发酵脱除大米中镉的方法	授权
2	201510013525.3	一种利用复配乳酸菌发酵脱除大米中重金属镉的方法	授权
3	201510013484.8	一种利用乳酸菌和酵母菌混合发酵脱除大米中重金属镉的方法	授权



转化方式： 完全转让

技术成熟度： 中式产品阶段

市场分析：

- ◆ 首次通过发酵转化镉超标稻谷的技术方法。该技术还可用于米制品加工技术领域，对提升镉超标稻谷利用途径具有重要意义。

团队情况：

团队成员	吴卫国、张 喻、廖卢艳
项目联系人	吴卫国
联系电话	13875931419
电子邮箱	1061051403@qq.com



传统肉制品现代工业化绿色加工关键技术

成果简介:

- ◆ 肉和肉制品在人们饮食结构中占有重要地位，是人们日常获取营养物质的主要途径。随着健康理念的深入，消费者对肉制品品质提出了更高要求，肉制品绿色加工技术正是对传统肉制品加工技术与装备落后、产品质量不稳定、工业化生产体系缺乏等瓶颈问题的一次革新，还可以减少或消除由油炸、烟熏或烧烤等传统热方法生产的产品对环境和消费者健康带来的风险，协调社会效益和经济效益，有利于肉制品加工行业健康发展。
- ◆ 本研究团队依托“十三五”国家重点研发计划“西式肉制品绿色制造关键技术与装备开发及示范”项目、湖南省重点研发计划“湖南腌腊肉制品大数据与区块链质量安全及防伪技术研究与应用示范”项目并联合企业攻关，聚焦生产全过程中肉制品时空品质与多维品质的变化规律；深入挖掘研究传统肉制品特征品质的形成规律；开展肉制品加工与贮藏新技术研究；揭示加工对动物源食品食源性危害因子阻控协同调控机理与作用机制；在传统肉制品现代工业化绿色制造方面取得系列创新成果：①完成了腌腊肉制品加工专用绿色烟熏剂及烟熏剂制备用配套设备的开发研究；②研发了低盐、低危害物的腌腊肉制品绿色加工工艺，完成了绿色加工工艺条件下腌腊肉制品品质形成规律的理论研究；③完成了腌腊肉制品标准化、可量化的大数据指标库，建立了腊肉产品质量评价标准体系；④开发了肉制品绿色工业化专用配辅料新产品。
- ◆ 本成果共产出科研论文 13 篇，其中 SCI 论文 8 篇，申请发明专利 10 项，授权发明专利 1 项，研制肉制品绿色工业化专用配辅料新产品 2 种，培养硕士研究生 6 名，博士研究生 2 名。



成果展示:

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201920612026.X
(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201920612026.X
(22)申请日 2019.04.30
(73)专利权人 湖南农业大学
地址 410128 湖南省长沙市芙蓉区农大路1号湖南农业大学食品科学技术学院
(72)发明人 汪清武 罗洁 熊兵 郭国雄
(74)专利代理机构 北京国林智知识产权代理有限公司 11001
代理人 郑俊彦 许文娟

(51)Int. Cl.
A23N 4/056(2006.01)
A23N 4/052(2006.01)
B07D 53/08(2006.01)
B07D 53/72(2006.01)
B07D 53/44(2006.01)

权利要求书 说明书 附图

(54)实用新型名称
一种生物绿色制造烟熏食物的装置

(57)摘要
本实用新型提供了一种生物绿色制造烟熏食物的装置,所述装置包括发烟室(1)、微生物过滤器(2)、鼓风机(3)、二次过滤器(4)、集烟室(5)和除菌室(6);所述发烟室(1)内自上设置有发烟加管(1-1)、发烟附件(1-2)和控制箱(1-3);所述微生物过滤器(2)中填充有吸附剂(2-1);所述发烟室的进口处设置有二次过滤器(4);所述二次过滤器(4)中填充有吸附剂(4-1);所述除菌室(6)为发烟室的微生物过滤器(6-1);所述除菌室(6)的上方设置有循环风扇(6-2);以本实用新型所述的装置制作烟熏食品,可大幅降低烟熏食品致病菌多环芳烃化合物的含量,且该装置结构简单、环保节能。



Food Chemistry 2020, 43(1), 1-10

Contents list available at onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/food.201901010

Food Chemistry
Journal homepage: www.interscience.wiley.com/jpages/1751-1097

Duck breast muscle proteins, free fatty acids and volatile compounds as affected by curing methods

Xing Chen, Jie Lian, Aihua Luo, Yan Wang, Dawei Yang*, Qingwei W. Shen*
*Jiangy of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128, China

ABSTRACT

Keywords: Curing methods; Duck breast muscle; Free fatty acids; Proteins; Volatile compounds

The aim of this study was to investigate the effects of different curing methods on protein retention, protein and lipid oxidation, lipids and volatile compounds in duck breast meat. The results showed that compared to water boiling and salted protein curing, the vacuum smoking curing significantly decreased the oxidation of proteins and lipids, and the surface hydrophobicity of proteins, increased in both structure but decreased the presence of fat-soluble and water-soluble antioxidants, lipids and the free fatty acid content in meat. Meanwhile, vacuum smoking curing decreased the content of volatile fatty compounds, hexanal, 2-octanone, and other compounds. In total, it is concluded that this study suggests that vacuum or hot-dry and the lowest quality of processed meat products should be paid in the selection of curing methods and vacuum smoking curing is superior to other curing methods.

1. Introduction

Smoking is curing is not only an important method for meat preservation, but commonly applied in the processing of different meat products, including poultry and Chinese-style meat products. However, the curing process is time-consuming and costly labor force. For this reason, some advanced technologies have been employed to meat processing and different innovative curing methods have been developed to improve the curing efficiency and their influence on the yield, color, texture, flavor and overall sensory quality of processed meat products have been comparatively studied, which included pressure-vacuum curing, vacuum tumbling curing, power ultrasonication-assisted curing, and pulsed electric field curing, but relatively researchers have concerned about the health benefits or risks of meat products processed by different curing methods.

Protein oxidation is a complex combination of a protein oxidized directly by reactive oxygen species (ROS) or indirectly by secondary products of oxidative stress. It mainly takes place at the side chains of amino acids, which results in lipid oxidation, amino acid hydrolysis, and formation of oxidized groups. Protein oxidation imparts not only eating quality of fresh meat (e.g. meat tenderness and water holding capacity), but also the processing properties (e.g. solubility and gel-forming ability) of meat in oxidation may change the physicochemical properties (e.g. baking consistency, structure, stability) and antioxidant functions of meat products such as roaster chicken (Cheng, 2016).

2. Materials and Methods

Researcher previously oxidation has attracted the attention of food scientists owing to the toxic effects of dietary protein oxidation products. Oxidation products from food components have been reported to promote inflammatory conditions and are linked to the onset of atherosclerosis in the gut. In addition, some specific generated from protein oxidation after gene expression, super-oxide biological processes, reduce health benefits and damage DNA after intestinal uptake (see body) (Chen et al., 2017). Protein oxidation occurs at any time during food processing, storage, culinary preparation and even gastrointestinal digestion. The most common product of protein oxidation is carbonyl, which is usually measured and used as an indicator of protein oxidation in food system. (Kumar, Chatterjee, Ghosh, and Ghosh, 2016) reported that curing induces protein oxidation in pork. Others have also reported that some innovative curing techniques, like power ultrasonication assisted curing and high pressure treatment of heating, can reduce carbonyl content to meet, showing improved protein oxidation (Chen, Hossain, Hossain, Duman, & Hossain, 2019; Kang et al., 2019). In addition, curing methods influence lipid oxidation (Chen et al., 2019; Liu et al., 2019; Luo et al., 2019; Luo et al., 2019), which promotes free radicals in oxidized protein and lipid and volatile compounds to impact the flavor of meat products. Some studies reveal that curing influences lipid hydroperoxide and lipid-derived volatile compounds (Cheng, Luo, Wu, Wang, & Luo, 2018). Thus, concerns should be paid in the selection of curing or smoking methods for both human health and the flavor of processed meat products.

Corresponding authors:
Email address: 1225201001@agri.hnau.edu.cn; 1225201001@agri.hnau.edu.cn
Received 18 April 2019; Accepted 10 August 2019; Accepted 10 August 2019; Accepted 10 August 2019
Available online 21 September 2019
© 2019 The Authors. © 2019 Published by Elsevier Ltd.

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201911394003.7	一种柿木烟熏液及其制备方法和应用	授权
2	CN202110703968.0	一种液熏腊肉及其制备方法	授权
3	CN201910794057.6	一种真空冷冻干燥牛肉干及其加快干燥速率的方法	授权
4	CN201910756521.2	一种腌制猪肉及加速猪肉腌制速率的方法	授权
5	CN202010562288.7	一种干燥香辣酱牛肉预制菜肴及其制备方法	授权
6	CN201920612026.X	一种生物绿色制造烟熏食物的装置	授权
7	CN202011393563.3	一种酱卤鸭掌加工方法	已申请
8	CN202011403540.6	一种鸭肉品质的检测方法	已申请
9	CN202310159105.0	一种罗勒多糖-多酚-蛋白质复合物的制备方法及其应用	授权
10	CN202310157190.7	一种山奈多糖-多酚-蛋白质共价复合物的制备方法及其应用	授权



转化方式： 合作开发

技术成熟度： 实验室阶段

市场分析：

- ◆ 在传统肉制品加工制造业中，普遍存在产品质量不稳定、工业化生产体系缺乏、安全风险因子难以控制的问题，因此该成果技术可以广泛应用于传统肉制品加工制造业中，并向绿色工业化生产制造转型。
- ◆ 该成果明确了传统肉制品品质形成规律的基础理论，能够在保证传统肉制品特征风味品质的前提下，实现传统肉制品绿色工业化制造。
- ◆ 该成果的转化与应用能减少传统肉制品加工过程对环境和消费者健康带来的风险，促进肉制品加工行业健康发展。

团队情况：

团队成员	沈清武、刘 焱、罗 洁、全 威、娄爱华、吴艳阳
项目联系人	沈清武
联系电话	13677313019
电子邮箱	yaoyao3153@aliyun.com



淮山加工新技术和新产品

成果简介:

◆ 本成果所述技术利用物理方法实现了淮山粘液质与淀粉的分离，具有操作更安全 and 过程更环保的优点；采用冷冻和冻藏相结合的方法，有效解决了紫淮山周年保藏和加工的原料问题，加工过程中避免了高温过程，使活性成分得到有效保存；利用淮山叶开发出了新型脱水蔬菜，并实现了活性营养物质高效保留和产品复水率的提高。

成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510535171.9	一种淮山粘液质的分离方法	授权
2	201510535272.6	一种冷冻紫淮山原浆及其制备方法	授权
3	201510514017.3	一种淮山叶脱水蔬菜的制备工艺	授权

转化方式: 完全转让

技术成熟度: 实验室阶段



市场分析:

- ◆ 该技术可用于淮山深加工，能够提升产品品质和提高产品附加值；新产品可作为功能性食品原料和配料，能够扩大药食两用产品的应用范围，对于提升加工企业的整体效益和推进淮山产业的高质量发展具有重要意义，市场前景广阔。

团队情况:

团队成员	苏小军、熊兴耀、李清明、李文佳
项目联系人	苏小军
联系电话	13574865606
电子邮箱	suxiaojun5606@163.com



食品微生物资源挖掘与现代食品发酵技术

成果简介:

- ◆ 针对我国现有食品发酵剂中微生物菌种长期依赖国外进口，其中美国杜邦（丹尼斯克）的菌株（主要是保健品和功能性食品饮料）、丹麦科汉森的菌株（主要是酸奶和其它轻乳饮料）占据了国内发酵剂的绝大部分。微生物发酵剂相当于手机的芯片、飞机的发动机，进口菌株垄断中国食品微生物发酵剂市场，对中国发酵剂产业的未来发展、以及民族生物安全具有不可估量的影响。食品发酵技术存在的菌种生产能力退化严重、赋香能力不足、菌株密度低、效益低的问题，研发集成了多项技术，化解了上述瓶颈问题。
- ◆ 本技术集成从湖南茯砖茶、发酵芥菜、湘西腊肠、新疆阿克苏酸奶、日本纳豆和贵州豆豉等食品中筛选了冠突散囊菌、汉逊氏德巴利酵母，纳豆芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌、酿酒酵母、短乳杆菌、植物乳杆菌、乳酸乳杆菌等 1200 多株菌，获得具有自主知识产权、明晰特定功能的菌株 23 个，其中 14 个获专利菌株保藏证书。
- ◆ 本技术开发了冠突散囊菌的免疫调节功能，汉逊氏酵母耐高渗透压性能；植物乳杆菌赋香提质特性；纳豆芽孢杆菌改善鱼肉品质的功能；解淀粉芽孢杆菌肉品嫩化功能。该技术成果获得湖南省科技进步二等奖。
- ◆ 本技术解决了腌制蔬菜脱盐后风味下降问题，使得挥发性风味物质异硫氰酸烯丙酯含量高出自然发酵泡菜 46%，据报道该物质具有控制癌症和肿瘤生长的功效；二甲基三硫具有肉香、洋葱、蔬菜样香气，其含量较自然发酵高出 27%，赋予二次发酵蔬菜浓郁的香味。亚硝酸盐比不接种混合菌液的蔬菜低 15%~23%，同时改善了发酵蔬菜的安全性。
- ◆ 同时，现代发酵技术还可用于解决发酵酒杂醇干扰、变酸和浑浊等问题，改善食醋功能并提质赋值。



成果展示:



巴氏葡萄球菌4-8



冠突散囊菌



汉逊德巴利酵母



解淀粉芽孢杆菌



纳豆芽孢杆菌



酿酒酵母 FM-5(蓝莓酵母)



酿酒酵母 IFMK001 (K酵母)



清酒乳杆菌菌种保藏证书



瑞士乳杆菌保藏证明



鼠李糖乳杆菌 Lr.M8



植物乳杆菌 70810保藏证明

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510410054.X	纳豆芽孢杆菌及其发酵液和在芥菜酱加工中的应用	授权
2	201510201007.4	蓝莓酒及其制备方法	授权
3	201310195681.7	茶源冠突散囊菌菌株及其应用	授权



转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 传统发酵食品的现代化生产，不但终端产品深受消费者喜爱，生产工艺与装备、发酵剂等都在传统模式上进行了更新换代，这对现代食品的生产是必须的，更有利于农业产业的发展，这对实现乡村振兴、三农发展具有重要意义，市场前景应用广阔。

团队情况：

团队成员	李宗军、王远亮、李罗明、李 珂、侯爱香、肖 愈、王传花
项目联系人	李 珂
联系电话	13787102528
电子邮箱	Leeke14@163.com



食品中残留危害物纳米光电传感检测技术

成果简介:

- ◆ 食品基质复杂，残留危害物含量低，且某些药物分子存在异构体，传统检测方法已无法满足需要。研究团队立足于光电传感技术，通过纳米粒子（金、磁）合成新途径的探索，构筑光电功能纳米粒子，结合纳米结构对电流和表面等离子体共振（SPR）特性的调控，构建了一系列高灵敏、高准确度的光电传感检测新方法（检测限：莠去津 6 pg/mL； 溴氰菊酯为 2.55 pg/mL； 四环素 5 pg/mL； 诺氟沙星 8.73 pg/mL， E. coli O157: H7 10 cfu/mL 等），实现了食品中残留危害物提取、净化和传感检测一体化。
- ◆ 实际样品（玉米、牛奶、凉拌菜、薯片等）检测结果与国家标准检测方法的检测结果一致。本研究解决了食品中残留危害物检测灵敏度和准确度欠佳、样品前处理复杂、耗时等问题。研究成果发表在 *Sensors and Bioelectronics*、*Sensors and Actuators B: Chemical*、*Food Analytical Methods* 等期刊、获湖南省自然科学奖三等奖，授权专利 6 项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201310142539.6	基于单层纳米金直接检测阿特拉津的电化学方法	授权
2	201310460621.3	采用免疫磁纳米粒子和 SPR 技术相结合检测溴氰菊酯的方法	授权
3	201811532211.4	四环素磁性分子印迹纳米粒子的制备方法及应用	授权
4	201811533857.4	基于表面等离子体共振技术的四环素检测方法	授权

转化方式： 完全转让或合作开发

技术成熟度： 实验室阶段

市场分析：

- ◆ 农兽药残留是食品安全问题之一，精准识别和高灵敏的检测技术是其得以保证的关键。该项目所研发的检测技术不仅解决了食品中残留危害物检测小灵敏度和准确度欠佳、样品前处理复杂、耗时等问题，且制备的磁纳米材料粒径小、可重复使用、制备方法简单，环境友好。本项目在食品行业、质检部门、高校、研究所等具有广阔的应用前景。

团队情况：

团队成员	食品质量安全纳米传感技术与信息学团队（刘霞教授团队）
项目联系人	刘霞
联系电话	13574180941
电子邮箱	liuxiaspr@aliyun.com



特色肉制品产品开发与副产物高效利用技术

成果简介:

- ◆ 针对我国现有肉制品产品形式单一，同一化问题严重食品，肉品加工副产物利用程度低，肉品加工产业效益低下等问题。项目组从传统特色地方食品资源开发入手，结合现代食品加工技术、特色微生物发酵剂，拓展了我国肉制品产品范围，尤其是针对副产物开发，集成了酶法脱毛技术、高效快速卤制技术、低盐替代技术、低盐口腔加工等技术。
- ◆ 本技术创新了肉品生物嫩化提质技术---利用微生物蛋白酶特异水解能力，提升肉品食用品质和营养价值，解决肉的嫩化问题。创新了肉品保鲜技术，该技术已经在 2 家规模化企业示范应用。
- ◆ 本技术利用生物除腥技术进行了特色休闲、健康、即食风味肉类产品的开发；同时利用复合菌种发酵肥膘产品，改善了肥膘的风味和品质，提高了肥膘的利用率；同时避免发酵肉制品如香肠、肉饼等微生物的污染问题，提高产品的安全性。
- ◆ 利用微生物资源结合微波钝化技术开发了功能性猪肥膘加工产品，再利用油脂定向改造技术，实现了功能性油脂的开发。同时对骨骼、心、肝脏等副产物进行了高值化利用。在血液凝固与高效化利用方面，实现了人工可控。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610961388.0	发酵腊肠及其制备方法	授权
2	201610963441.0	发酵湘西腊肠及其制备方法	授权
3	201610769006.4	一种巴氏葡萄球菌及其制备的发酵酱卤猪蹄和制备方法	授权
4	201610771368.7	发酵酱卤猪耳朵及其制备方法	授权
5	201610771113.0	发酵酱卤猪尾巴及其制备方法	授权
6	201510410131.1	生物保鲜剂及其制备方法和应用	授权
7	201010557428.8	发酵牛肉的加工方法	授权
8	200910042548.1	骨胶原多肽复合整肠溶液及其制备方法	授权
9	200910042546.2	冷却猪肉复方生物保鲜剂及保鲜方法	授权
10	200910042547.7	利用骨胶原多肽粉对乳酸菌进行高密度培养的方法	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 该在肉类产品多样性开发方面，本技术集成选择了基于国内特色肉类产品，以国人几千年的选择为终端落脚点，解决了肉类产品形式单一的问题。项目围绕冷鲜肉绿色生产与保鲜、特色肉制品的研发与生产工艺的改良、副产物的高值化利用，创新了肉品加工的模式，顺应了“大食物观，大健康”的理念。部分技术的实施，能够降低单位产品的能耗损失 5%，增加了肉品的综合利用率，实现了肉品生产附加值提高 20%以上，市场前景应用广阔。

团队情况：

团队成员	王远亮、李宗军、李罗明、李珂、侯爱香、肖愈、王传花
项目联系人	侯爱香
联系电话	13787062474
电子邮箱	aixianghou@163.com



一种植物油脱胶的方法

成果简介:

- ◆ 为保证食用油的口感及延长保质期，成品油加工过程中需要对毛油进行脱胶处理，生产中多采用水化脱胶工艺，但此法容易增加精炼的损耗。本发明利用低温压榨毛油为原料，将一定比例的食品级沉淀剂溶液，加入到已经过滤除去大颗粒的机械杂质的毛油中，然后沉淀(离心)分离，得到脱除细微机械杂质与胶质的脱胶食用油。

成果展示:



知识产权:

序号	新品种权号	品种名称	状态
1	201710894157.7	一种植物油脱胶的方法	授权

转化方式: 完全转让; 许可实施; 合作开发

技术成熟度: 实验室阶段



市场分析:

- ◆ 本发明工艺简单，所使用的食品级沉淀剂安全无毒，不影响植物油的营养成份与风味，可以达到充分保留植物毛油的营养成份的目的。该方法的磷脂去除率达到 95%以上，优于水化脱胶。
- ◆ 本发明所使用的食品级沉淀剂来源广泛、价格低廉、安全性好，脱胶工艺废物易回收处理。

团队情况:

团队成员	周建平、郭 华、周 玥
项目联系人	周 玥
联系电话	15874283560
电子邮箱	273747345@qq.com

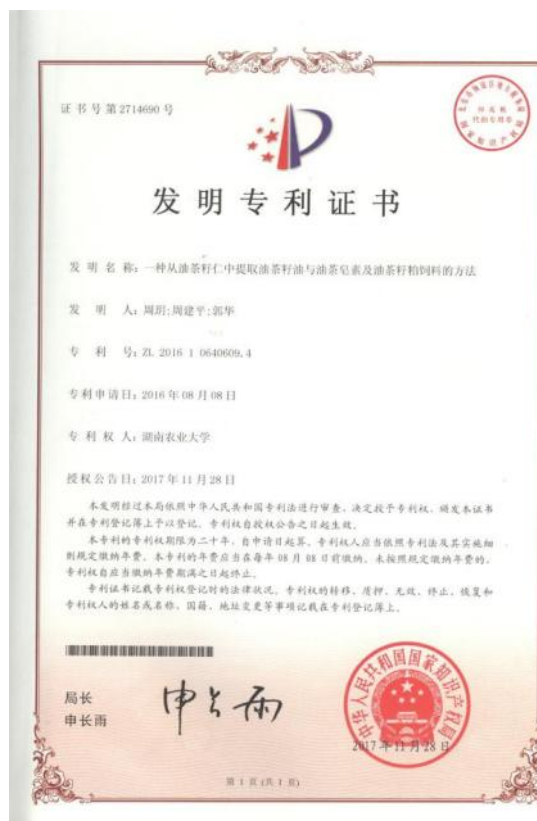


油茶籽水法清洁加工技术

成果简介:

- ◆ 油茶为我国特有油料，也是湖南省重点产出油料。油茶籽油因其丰富的营养与功效，被称为“长寿油”、“东方橄榄油”等；油茶中所含茶皂素作为一种添加剂广泛应用于农业、轻工业等领域。但如何合理提升产能与副产品的价值、降低生产成本一直是油茶加工面临的问题。
- ◆ 该技术是在“水酶法及其副产物加工集成技术与产业化应用”技术的基础上，升级原产业技术水平，利用逆向提取方式用从低到高浓度的乙醇液提取残渣中的油茶皂素，剩余残渣为油茶籽粕饲料。油茶籽油不仅能保持其特有的清香味，还确保了油茶籽仁中的脂溶性成份能被充分地保留在油茶籽油中。
- ◆ 该技术的研究注重于实际生产应用及辐射产业的联动发展，该成果转化应用后，企业陆续获得了国内多项称号与奖项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	新品种权号	品种名称	状态
1	201610640609.4	一种从油茶籽仁中提取油茶籽油与油茶皂素及油茶饼粕饲料的方法	授权

转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 市场对于油茶籽油及副产品的安全性、营养性、性价比、品质、绿色环保的重视与需求，是生产技术不断升级的动力与趋势。该技术油茶籽提油率可以达到 93%—95%，所得油茶皂素纯度高于 60%，残渣可做为茶籽粕饲料。
- ◆ 该技术使用的乙醇为食品级，安全无毒，可回收重复利用，提取水经再生可循环使用，整个提取过程中没有污水与废渣的排放。相对于浸出法制备油茶油及其副产物，其安全性、营养性、风味性更佳。

团队情况：

团队成员	周建平、郭 华、蒋立文、陈力力、周传云、周 玥
项目联系人	周 玥
联系电话	15874283560
电子邮箱	273747345@qq.com



主动健康膳食干预代谢综合征的关键技术及应用

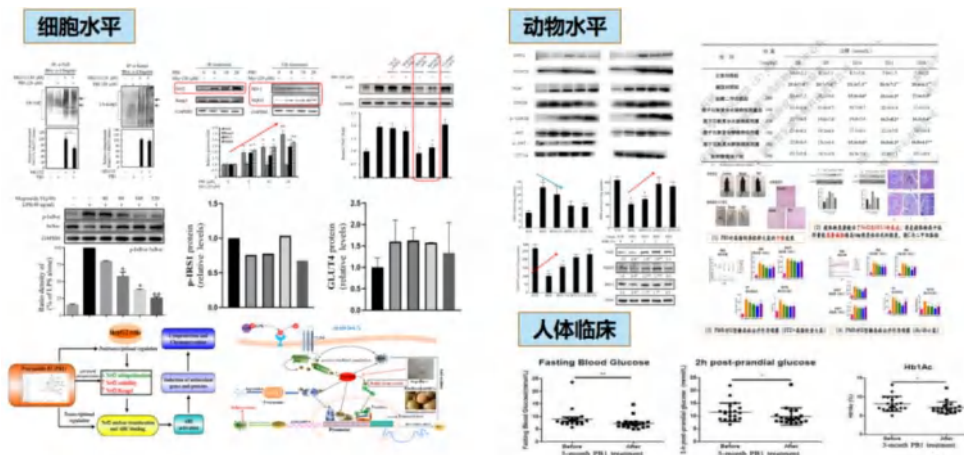
成果简介:

- ◆ 针对特色食药两用物质（莲子、栀子、铁皮石斛、茯苓等）综合利用问题，本课题组多年深耕主动健康膳食干预食品配套集成技术，深入探究食药两用物质干预疾病的物质基础及分子机制，形成了科学的功能评价体系，推动特色食药两用物质产业标准化建设，构建“主动健康膳食—机制—产业化”全链条示范模式，形成可复制推广的技术模式。
- ◆ 课题组依托国家重点研发计划（药食同源安全性评估关键技术研究 2019YFC16049；老年人功能减退膳食干预与评价方案应用示范 2022YFC2010100）、国家自然科学基金项目（杨梅酮对人肝细胞癌变的化学预防及其抑制肝癌细胞的信号通道研究 31101248；基于膜交互作用的有机酸类天然低共熔溶剂中组分协同抑菌机理研究 31701580）等项目课题，开展了药食同源物质安全性评价及老年功能减退和慢性疾病膳食干预分子机制及产品开发等研究：①建立了药食同源物质的安全评价关键技术，明确了关键危害物和质量成分的本体数据库，牵头或参与了药食同源物质食品安全国家及地方标准 10 余项。②在中医经典名方的基础上，基于多组学精准营养与现代生物技术，研究药食同源物质靶向氧化还原与肠道微生态平衡干预慢性疾病的分子机制；利用新型提取和加工技术，显著提高了活性物质的得率及生物可利用率，建立了主动健康食品功能评价体系及平台。③成功开发了具有显著慢性疾病或老年病干预效果的主动健康食品，在医院和第三方机构完成安全毒理评价和人体试食功效评价，有两款已经依托无限极、湖南省茶业集团等头部企业成功上市销售，取得了显著的经济效益与社会效益。
- ◆ 基于健康多维度大数据和人工智能融合的主动健康膳食干预预测模型及应用体系的建立：深度挖掘膳食干预前后不同量化分级功能减退或慢性疾病人群健康大数据，筛选特征值及不同维度数据之间的关联，构建具有自主学习能力的膳食干预预测模型及特定人群健康智能信息平台，实现个性化主动健康精准膳食干预。



- ◆ 课题组近五年荣获湖南省自然科学奖二等奖 1 项，湖南省科技进步奖 1 项；申请及授权国家发明专利 11 项，发表高水平论文 90 余篇；牵头制定并颁布实施 4 项湖南省食品安全地方标准，牵头或参与起草食品安全国家标准 12 项；成功开发了具有显著调控血糖血脂及尿酸、抗氧化消炎的主动健康膳食干预产品核心原料及产品方案 4 套，精准膳食干预模型 1 件。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201910952025.4	一种低糖铁皮石斛保健酸奶及其制备方法	授权
2	202011611735.X	基于天然抑菌剂低共熔溶剂的纳米乳液及其制备和应用	授权
3	202210019837.5	一种具有降血糖的铁皮石斛复方制剂、制备方法及其应用	已申请
4	202310631174.7	一种莲子提取物及其提取方法和应用	已申请
5	202311010189.8	一种利用天然低共熔溶剂提取落新妇苷的方法及应用	已申请
6	202010471884.4	罗汉果苷 IIE 在制备抗氧化食品、保健品或药品中的应用	已申请
7	202010472152.7	大蒜有机硫化物在制备护肝食品、保健品或药物中的应用	已申请
8	202010471878.9	罗汉果苷 IIE 在制备消炎食品、保健品或药品中的应用	已申请
9	201911093235.9	一种具保健功能的栀子黑茶饮料及其制备方法	已申请
10	201910954525.1	一种低热量铁皮石斛保健酸奶及其制备方法	已申请
11	202110412341.X	一种三萜类化合物自乳化油包水型的稳定乳液及其制备方法	已申请

转化方式： 自主转化、合作开发、技术转让、许可实施均可

技术成熟度： 产业化阶段

市场分析：

- ◆ 根据数据显示，目前我国高血压患者已突破 3.3 亿，糖尿病患者人数由 9000 万增加至 1 亿 4000 万，血脂异常人数已达到 4.3 亿人。在此背景下，积极且持久的生活干预对于预防和治疗三高最为关键，而“三高”营养干预产品就有着较大的需求潜力。与此同时，近年来随着医疗水平的不断提升、人们健康意识的提升以及在大健康发展背景下，给“三高”膳食干预产品带来了较大的市场需求。此外老年人口规模的扩大与人均预期寿命的增加，促使提升老年人口生活质量成为社会生活的刚需。



- ◆ 老年代谢功能减退的状态具有可逆性，日常膳食与其发病率密切相关。我国拥有药食同源宝库，如何将传统中医理论与现代多组学精准营养结合，将传统的食疗组方和现代食品加工技术结合，通过膳食技术干预代谢功能减退十分必要和紧迫。药食同源物质是膳食干预产品的主要原料，将大力促进药食同源全产业链的高质量发展，符合中医药现代化和乡村振兴国家战略需求。

团队情况：

团队成员	覃 思、曾朝喜、郑志兵、石 萌、莫 岚
项目联系人	覃 思
联系电话	13574856475
电子邮箱	qinsiman@hunau.edu.cn



植物源性发酵食品安全清洁工业化生产技术 创新与应用

成果简介:

- ◆ 中国传统植物性发酵食品包括发酵谷类食品、发酵豆类食品、腌渍蔬菜食品以及茶类制品等。产品以其良好的质地和风味、多种营养保健功能，在食品产业中具有重要地位。但传统发酵食品存在自然发酵技术落后，杂菌污染严重，产品质量难以保证；原料质量安全无法保障，产品品质低下，存在较大安全隐患，周年生产难以实现；一般采用高盐腌制工艺，周期长，环境压力大等问题。本研发集成了多项技术，化解了上述瓶颈问题。
- ◆ 项目组依托科技部农业科技成果转化资金项目、长沙市科技成果产业化资金专项等课题，研制多菌种多阶段的人工控制发酵技术。通过分析研究传统发酵食品中微生物的多样性，及其与产品风味和质量之间的联系，分离筛选出优势微生物，探讨其发酵的最优条件，筛选出适合四季发酵的菌种，实现周年均衡生产；采用低盐无添加的绿色加工技术，减少化学性添加剂的使用，提高食品安全性；同时接种乳酸菌进行发酵，形成复合、协调的口感，最大限度地控制亚硝酸盐的产生；探讨新型生物保鲜技术、低温巴氏杀菌方法及其效果，使其达到商业无菌的同时，最大限度地保持传统发酵食品的品质。
- ◆ 本成果获得了授权国家发明专利 8 项，发表科研文章 23 篇；编著专著和教材 5 部；省级成果鉴定 2 项，科技成果转化资金项目通过科技部的验收；市厅级成果获奖 2 项。该技术成果获得湖南省科技进步二等奖。
- ◆ 同时，在产学研合作模式探索下，帮助企业破解了技术瓶颈，完成了产品生产关键技术转化；制定了企业标准，申报了无公害食品，提升企业核心竞争力；指导和协助企业扩建了酱腌菜、调味料等食品加工厂，扩大生产，保障满足市场供应；帮助企业建立技术创新机制和提高技术成果的转化能力，在科技服务组的传、帮、带过程中，为企业培养多名骨干技术人员和熟练操作人员。

**成果展示:****知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL200910043847.7	一种豆渣的发酵工艺	授权
2	ZL200910307254.7	一种豆角鲊菜及其加工方法	授权
3	ZL201210320387.x	一种微生物及其在纤维素降解中的应用	授权
4	ZL201210310796.1	一种浅色脱水刀豆片及其腌制品的加工方法	授权
5	ZL201310739267.8	一种利用黄浆水、豆渣发酵生产食醋的方法	授权
6	ZL201410057858.1	一种酸芥菜及其调味酱的加工方法	授权
7	ZL201310020912.0	叶用芥菜腌制前的清洗方法	授权
8	ZL201110305037.1	无麻口味的芋头叶柄泡菜的加工方法	授权

转化方式: 许可实施**技术成熟度:** 市场化产品阶段



市场分析:

- ◆ 传统发酵食品的安全清洁化生产，不仅从源头上保障食品安全，且从生产工艺、发酵剂、杀菌技术等方面都在传统模式上进行了提质增效，为传统发酵食品的食用品质保驾护航，同时对实现乡村振兴、三农发展具有重要意义，市场应用前景广阔。

团队情况:

团队成员	谭兴和、周红丽、蒋立文、秦 丹
项目联系人	周红丽
联系电话	13787117048
电子邮箱	Xuanxuan310@126.com



食品危害物微纳生物快检技术

成果简介:

- ◆ “菜篮子”的安全性问题以金属离子/农药/兽药残留和真菌毒素等污染较为突出，此类食品危害物的残留超标、非法使用严重影响了我 国食品行业的发展。本项目结合微纳米生物传感技术，开发了系列食品危害物的快速即时检测新技术。
- ◆ 构建系列“多信号”生物传感方法，解决了快检方法容易出现假阳/阴性信号的问题。食品基质的干扰是生物传感方法在食品中检测应用中最大障碍。食品基质的颜色会干扰比色信号输出，潜在淬灭剂则会干扰荧光信号读出。开发多信号的传感策略，可以有效避免上述干扰，发挥多元信号的各自优势，互为佐证方法的准确性与重现性。通过研发新型纳米材料（金、银纳米颗粒/普鲁士蓝纳米颗粒/量子点等）实现了对食品危害物的多模态信号（光热/比色/荧光）快速检测。
- ◆ 挖掘细微信号变化所对应检测目标物的量，是提高生物传感检测灵敏度最有效的方法。利用“裂开型”核酸适体为模型，巧妙设计具有多个重复识别单元的荧光适体探针，利用单分子漂白技术及功能核酸技术，创新了挖掘细微信号变化所对应检测物的量的方法，实现了对食品危害物的高灵敏快速检测。
- ◆ 改良传统酶联免疫吸附试验，对 ELISA 平台进行了深入细致的研究，围绕如何规避传统生物酶的缺陷，研发高性能的纳米酶、开发高性能核酸检测探针用于构建新型多模信号输出平台，实现了对食品危害物的便携式快速检测。
- ◆ 建立了食品兽药/农药残留的快速检测方法，开发了食品安全危害因子四环素的荧光和散射双信号化学传感器、双酚 a 的荧光和比色双信号化学传感器、对硫磷的荧光化学传感器，实现了对食品危害物的可视化、便携式（智能手机、血糖仪）快速检测。



成果展示:



知识产权:

序号	新品种权号	品种名称	状态
1	202010858498.0	基于 PBNPs 原位生长调控多模信号输出的黄曲霉毒素 B1 检测试剂盒及方法	授权
2	202010947091.5	一种双酶介导级联信号放大的氨苄西林检测适体传感器	授权



序号	新品种权号	品种名称	状态
3	202010041086.8	一种基于黄酮苷及其衍生物合成的碳量子点便捷式检测铝离子的方法	授权
4	201610054084.6	一种同时降低高温加工食品中丙烯酰胺与5-羟甲基糠醛生成的方法	授权
5	201610598694.2	一种发酵酸性果汁降低高温加工食品中丙烯酰胺生成的方法	授权
6	201610107115.X	一种基于单个荧光分子漂白成像检测分子/离子的方法	授权
7	202310834970.0	一种用于真菌毒素降解及抗菌的复合膜及其制备方法	已申请
8	202210281084.5	普鲁士蓝纳米花的制备方法及应用、纳米花结构调节方法	已申请
9	202210816398.0	用于检测霉菌毒素的探针及其制备方法和应用、黄曲霉毒素 B1 的检测方法	已申请
10	202210967029.1	基于比色和荧光双信号的双酚 A 浓度的检测方法及检测传感器	已申请
11	202111406098.7	一种检测四环素的荧光和共振瑞利散射光二元信号探针及其制备方法和应用	已申请
12	202310566501.5	一种对硫磷的快速检测方法及其应用	已申请
13	202310826172.3	一种快速检测有机磷农药的方法	已申请

转化方式：自主转化、合作开发、技术转让、许可实施

技术成熟度：实验室阶段

市场分析：

- ◆ 食品安全问题是影响人类生命健康的重要威胁之一，随之引发的食源性疾病在世界范围内造成了巨大的经济和社会负担。通过构建微纳生物传感监测新技术，实现对食品危害物的便携/高灵敏/多模态即时有效的检测，在食品安全评估中具有重要作用，对保障消费者安全、减少国家经济损失和维护国家秩序意义重大。



团队情况:

团队成员	石星波、邓洁红、高文丽、赵 倩、刘石刚
项目联系人	石星波
联系电话	15874004279
电子邮箱	shixingbo123@aliyun.com



水产品新鲜度便携式监测及保鲜技术

成果简介:

- ◆ 随着我国居民生活水平的不断提升致使消费结构不断优化和改善，水产品在日常膳食结构中的比重不断增加，需求的持续增长推动我国水产品总产量的不断提升。而针对水产品在运输或储存条件下的质量恶化问题，本项目通过构建基于纳米颗粒和植物天然色素的传感策略，开发了一系列的水产品新鲜度监测技术。
- ◆ 为了达到现场定量检测的需求和去除食品基质干扰障碍，课题组创新食品质量因子含量与报告探针颜色变化相关的策略，以便利用智能手机实施 RGB 或 HSV 颜色分析法，实现现场即时定量检测水产品；同时制备了花青素与槲皮素壳聚糖纳米颗粒的复合功能膜，实现新鲜度的 RGB 颜色报告，并延长食品的贮藏时间，为解决我国当下水产品存在的弊端打开了新思路。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	202110679261.0	动物源食品新鲜度的检测方法	申请

转化方式： 自主转化；合作开发；技术转让；许可实施

技术成熟度： 实验室阶段

市场分析：

- ◆ 水产品作为消费者日常饮食结构中的重要组成部分，其安全问题一直备受关注。通过便携式功能胶/膜的设计与智能手机的颜色分析结合，解决了快检方法无法场即时定量检测的问题；同时延长水产品的贮藏时间，减少我国水产品资源浪费。该项目的拓展，能够降低水产业因质量恶化问题带来的经济损失，保障消费者舌尖上的安全，市场应用广阔。

团队情况：

团队成员	石星波、邓洁红、高文丽、赵倩、刘石刚
项目联系人	石星波
联系电话	15874004279
电子邮箱	shixingbo123@aliyun.com



机电工程学院

湖南农业大学机电工程学院溯源于1958年开设的农业机械化专业。经过60多年的发展，在学科建设、人才培养、科学研究社会服务和对外交流等方面取得了丰硕成果。

学院现有教职工69人，其中专任教师47人、管理人员6人，思政辅导员6人，其他专技人员10人。专任教师中高级职称27人，博士生导师7人，海外留学经历16人。拥有国家百千万人才工程“有突出贡献”专家，湖南省“百人计划”，湖南省新世纪121人才工程二层次人选等各类人才18人次。现有在校学生1880人，其中本科生1619人，硕士研究生234人，博士研究生27人。

学院拥有农业工程博士后科研流动站点，农业工程一级学科博士点和一级学科硕士点，农业硕士农业工程与信息技术领域和机械硕士专业学位点。有农业机械化及其自动化、机械设计制造及其自动化、车辆工程和机器人工程四个本科招生专业。其中，农业机械化及其自动化专业为国家一流本科专业建设点，机械设计制造及其自动化专业为湖南省一流本科专业建设点。

学院建有国家级南方粮油作物协同创新中心机械创新平台、农业农村部特色油料作物（油茶）全程机械化科研基地、智能农机装备湖南省重点实验室、湖南省普通高等学校基础课示范实验中心、农业工程类大学生创新创业教育中心等部门（省）级科研、教学及创新创业平台9个，近10年来，学院共承担国家、部（省）级科研项目100余项，到位科研经费近1.2亿元，获部（省）级科技成果奖励11项，授权专利167件，发表收录论文200余篇，出版教材专著16部，专利转让、专利许可等成果20余项，合同经费2000多万元。

学院已与美国、加拿大、澳大利亚、日本等国家的高校、科研院所和学术团体等开展广泛的科技合作和学术交流，出国交流访问20余人次，培养留学生研究生8人次。



南方丘陵区粮油作物机械化收获关键技术与装备

成果简介：

- ◆ 南方丘陵区域是我国重要的粮油产区，区域内水稻、油菜，玉米、大豆等种植广泛，在我国粮油生产方面占有重要地位。在区域内特殊气候、地形等作业环境，以及种植多样性条件下，技术成熟、适应性强的配套收获装备是提高粮油生产效益、实现“颗粒归仓”的重要保障。
- ◆ 针对南方丘陵区域内小型水稻联合收获机因尺寸、功率限制导致作业质量差，多熟制高产趋势下水稻收获损失率增大，以及作物间物料特性差异大导致的联合收割机通用性差等问题，以联合收割机割台、脱粒系统、清选系统为突破口，重点突破了微小型联合收割机的脱粒参数适时调节脱粒技术、轻量化条件下水稻高效清选分离技术、多功能割台技术、参数可调的同轴差速脱粒与分段式凹板筛技术等关键技术，提高了联合收割机对不同作物的适应性，创制了小型水稻联合收获机、低损水稻联合收割机、多功能联合收割机（适用水稻、玉米、大豆）、玉米大豆带状复合种植专用联合收割机系列收获装备。
- ◆ 以上技术已获得授权发明专利 14 项、实用新型专利 4 项；获省部级奖励 2 项。轻量化条件下水稻高效清选分离技术、多功能割台技术、同轴差速脱粒与分段式凹板筛技术等关键技术已在企业相关产品上应用。

成果展示：







知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL202110684960.4	二次检测喂入量且脱粒间隙可调的收割机及其调节方法	授权
2	ZL202110629047.4	能够调节脱粒间隙的脱粒装置	授权
3	ZL202010813111.X	脱粒滚筒及采用该脱粒滚筒进行脱粒时的转速调节方法	授权
4	ZL202020091497.3	一种双纵轴流差速脱粒滚筒的谷物脱分装置	授权
5	ZL201911301251.2	一种多用脱粒滚筒	授权
6	ZL201910891528.5	一种割台	授权
7	ZL201910891528.5	一种脱粒间隙可调的差速滚筒	授权
8	ZL201810016142.5	一种脱粒间隙可调节的脱粒滚筒	授权
9	ZL201611096163.5	水稻制种脱粒清粮装置	授权
10	ZL202010065814.9	一种谷物联合收割机脱粒装置的脱粒方法	授权
11	ZL202010813119.6	一种气吸式收割机	授权
12	ZL202110528479.6	一种差速脱粒滚筒及其脱粒系统	授权
13	ZL201710724158.7	一种脱粒间隙可调凹版筛	授权
14	ZL202010813114.3	一种脱粒割台	授权
15	ZL201721052203.0	一种间隙可调凹板筛及脱粒装置	授权
16	ZL202320244538.1	一种全喂入谷物联合收割机	授权
17	ZL202220875525.X	一种适用于混播混收的杂交水稻种子清选机	授权
18	ZL201520011228.0	一种谷物脱粒分离装置	授权

获奖情况展示:





转化方式： 许可实施

技术成熟度： 小批量生产阶段

市场分析：

- ◆ 南方丘陵区域温、光、热、气候、土壤环境优越，水稻、玉米、大豆等粮油作物种植广泛，机械化收获是降低劳动成本、提高生产效率的必经途径，因此相关收获装备是必不可少的支撑。
- ◆ 目前水稻在区域内种植面积最大，机械化生产技术发展最早也水平也最高，区域内平均机收率已超过 80%，但面对轮作与高产趋势，以及小田块收获作业需求，水稻收获装备性能需进一步提高，实现高效低损收获。而受作物间植株与物料特性差异的影响，区域内的水稻收获机具对玉米、大豆的适应性较差，机具不能通用，再加上种植规模和地形地貌的限制，国外和我国北方大型成熟机型不适用，导致区域内玉米、大豆机械化收获水平还很低，其中玉米籽粒直收率低于 10%，大豆机收率低于 10%，而近年发展起来的大豆玉米带状复合种植模式，目前适用于区域内作业条件的成熟专用收获装备还刚起步，提升空间巨大，因此本成果相关装备市场前景广阔。

团队情况：

团队成员	谢方平、刘大为、李 旭、王修善、季 邦、邬 备等
项目联系人	谢方平
联系电话	13874978768
电子邮箱	hunanxie2002@163.com



南方丘陵山区动力底盘关键技术与装备

成果简介:

- ◆ 湖南是农业大省，省内的主要种植环境为丘陵山区水田与果园。基于南方丘陵山区水田与果园特殊作业环境为背景，提高作业机械的水田通过性、稳定性与适应性，提升丘陵果园机械稳定性与可靠性至关重要。
- ◆ 课题组多年以来致力于突破南方丘陵山区小农机为己任，针对湖南地区的丘陵山地、块田小、泥脚深的水田特点与坡度大、转场困难、作业强度大的丘陵山地果园特点，以动力平台为关键技术突破口，应用土壤-机械-液压-电子控制的基本理论，进行了南方丘陵山区动力底盘关键技术研究及装备开发，重点突破南方水田无作物作业时轻型履带动力平台与有作物作业时高地隙动力平台、山区果园电动辅助作业平台的通过性与适应性等问题。
- ◆ 以上技术共申报专利 50 余项，截至目前共获得授权专利 41 项，其中授权发明专利 30 余项，实用新型 19 项；获省部级奖励 4 项，制定国家标准 1 项，行业标准 1 项，地方标准 3 项。涉及相关技术已在多个企业实施转化并取得了显著的经济效益和社会效益。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	2017101789070	农用履带底盘的多级变速器	授权
2	201710178786X	一种双轴多挡位正反转变速装置	授权
3	2017101782584	一种行星轮减速器后桥装置	授权
4	2017100997108	农机自动换挡方法及系统	授权
5	201710047179X	一种高地隙全液压参数自适应多功能植保机	授权
6	2016110999618	农用机械无线视频驾驶系统及其视频切换方法	授权
7	201610822640X	一种水田平整度检测系统	授权
8	2016102505688	高地隙可变轮距轴距植保机及其植保机轮边传动系统	授权
9	2016101352613	一种高地隙可变轮距轴距植保机	授权
10	2016101352577	一种高地隙多功能植保机	授权
11	2017100471785	用于植保机四轮独立驱动底盘的转向系统	授权
12	2019102906403	高地隙植保机的调平控制方法及系统	授权
13	2018112762593	基于单点喷射式的混药装置及混药方法	授权
14	2018109669809	一种履轨一体化转运平台以及履带底盘打滑检测方法	授权
15	2018109688354	一种用于陡坡行走的履轨一体转运平台	授权
16	2018109669368	一种用于履轨一体化转运平台的拐点自适应装置及使用方法	授权



序号	专利号	专利名称	状态
17	2018109687582	基于双导轨的轨道运输系统	授权
18	2018109676569	履轨一体转运平台的轨道位置检测装置及检测方法	授权
19	201810967693X	一种用于履轨一体化转运平台的履带附着力增强装置	授权
20	2018109687686	可调附着力轨道运输系统及其附着力调节方法	授权
21	2007100348749	多功能船式耕作机械	授权
22	2015101023842	一种车轮驱动的镶嵌金属片式耐磨橡胶履带	授权
23	2015101782231	一种直行锁止式左右正反转履带车辆用驱动桥	授权
24	2015105893869	双动力输入和差动式转向履带车辆变速器	授权
25	2015105898858	一种履带车辆用集成式变速器	授权
26	2017100805216	一种履带式收割机用变速器	授权
27	2017100805324	一种适合远程控制换挡的履带装备用变速器	授权
28	2017100805409	一种履带式收割机用比例转向式变速器	授权
29	2017100804459	一种用于履带装备的比例转向式变速器	授权
30	2018110363137	一种电磁换向的静液压传动装置	授权

获奖情况展示:





转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 南方丘陵山区动力底盘关键技术与装备对激发农民农业生产热情、增加农民收入、保障粮食安全、提高林果经济效益、提高机械化水平，促进农机工业发展具有重要作用。
- ◆ 水稻生产是农业生产的关键环节，水田高地隙与履带作业动力平台的推广与应用，有利于水稻生产走向“全程、全面、高质、高效”的机械化发展之路，有利于提高机械化作业水平。本项目能有效提升相关作业机具的稳定性与可靠性，具有广阔的市场前景。
- ◆ 南方稻田种植田块较小，机械化程度低，导致投入多，种植收益降低，劳动强度大，老百姓种植热情急剧下降。南方丘陵山区动力底盘关键技术与装备的推广与应用，能明显提高农业生产效率，有利于促使农业生产方式发生变化，提高作物复种指数与经济效益。机械化条件下的多熟制种植在我国人均耕地面积不断减少的环境下，对保障国家粮油安全与果蔬供应具有重大的意义。
- ◆ 高地隙参数自适应动力平台、履带作业底盘与山区果园电动辅助作业平台的加工与制造工艺较高，生产相关机具与装备有利于增加就业人数，提高利税。南方丘陵山区动力底盘与装备的推广与应用有利于促进农业机械工业的发展。

团队情况：

团队成员	蒋 蘋、孙松林、肖名涛、石毅新、胡文武、罗亚辉、孙超然、刘天宇等
项目联系人	蒋 蘋
联系电话	13973132632
电子邮箱	5229889@qq.com



油菜垄作直播关键技术与装备

成果简介：

- ◆ 我国是油菜生产大国，种植区域 90%集中在长江流域中下游地区，目前我国油料自给率不足 40%，提高油菜机械化种植水平是保障我国油料供给安全的重要保障。油菜机械化种植过程中往往面临着前茬秸秆存量高、厢面整理作业难度大、厢面质量差等问题，同时油菜籽尺寸小规则不一，精量排种对排种器也提出了更高的要求。
- ◆ 课题组多年来致力于油菜机械化生产关键环节的瓶颈技术与配套装备研究，重点开展了开沟起垄与厢面整理、精量播种与播量自动控制、联合播种作业等关键技术与整机装备集成研究，以实现厢面整理作业适应性强、播种精量损伤低、播量控制系统稳定可靠、多功能联合作业等目标，同时创制油菜联合播种机系列机型并进行应用与推广。
- ◆ 该成果已获得授权发明专利 29 项，发表论文 30 余篇，获省部级奖励 2 项，制定地方标准 1 项。涉及相关技术已在多个企业实施转化并取得了显著的经济效益和社会效益。

成果展示：



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201610396379.1	纵轴回转式垄作开沟机	授权
2	ZL201721249000.0	一种犁旋组合式开沟起垄装置	授权
3	ZL201710556414.6	一种松土开沟机	授权
4	ZL201710557328.7	耙式间歇式松土机	授权
5	ZL201610818401.7	弹性吸嘴气力式精密排种器	授权
6	ZL201510140636.0	一种自动变量播种施肥控制系统及多功能播种机	授权
7	ZL201310221780.8	一种基于压力传感器的变量排种控制系统及方法	授权
8	ZL201821855432.0	一种农用联合机械	授权
9	ZL201310589599.2	散粒状肥料撒施机构	授权
10	ZL201520488591.1	一种搅龙施肥机	授权
11	ZL201721698909.4	一种播种机用窝眼式排种器的凹凸型卯榫接口连轴装置	授权
12	ZL201920066096.X	一种防缠绕免耕施肥播种机	授权
13	ZL201821856376.2	一种传动系统及农用联合机械	授权



序号	专利号	专利名称	状态
14	ZL201510743252.8	一种油菜垄作直播联合播种机	授权
15	ZL201510743328.7	一种油菜垄作开沟起垄机	授权
16	ZL201110242950.1	多功能开沟机	授权
17	ZL201410666234.X	参数可调振动逐稿分离试验台	授权
18	ZL201310282526.9	多功能油菜覆草直播播种机	授权
19	ZL201310092182.5	一种多功能油菜移栽机	授权
20	ZL201210331827.1	间歇分厢器	授权
21	ZL201210331813.X	链条拨杆式分厢器	授权
22	ZL201310172685.3	异形种子气吹式排种器	授权
23	ZL201510977871.3	一种稳速装置	授权
24	ZL201510975596.1	一种无极稳速装置	授权
25	ZL201610623476.X	水力推送式精密排种器	授权
26	ZL201610384505.1	油菜制种用喷施装置	授权
27	ZL201910842764.8	一种机械气力式通用型排种方法	授权
28	ZL201910843522.0	一种机械气力式通用型排种装置	授权
29	ZL201911343202.5	一种种沟沟深自动调节装置	授权

获奖情况展示:



转化方式: 许可实施

技术成熟度: 市场化产品阶段



市场分析：

- ◆ 油菜是我国主要的油料作物，常年种植面积过亿亩，种植面积和产量占世界的三分之一。传统的油菜机械化种植存在劳动强度大、用工多、生产效率低等问题，制约了油菜产业的快速发展。通过对油菜垄作直播关键技术研究与应用，在提高南方油菜机械化生产作业水平、保障粮油安全、增加农民收入、促进农机工业发展等方面发挥了积极作用。
- ◆ 油菜垄作直播关键技术与装备的推广与应用，可显著提高南方油菜主产区种植机械化水平，提升油菜产业竞争力，对稳定我国油料作物生产局势起到重要的技术支撑和深远影响。同时油菜联合播种作业有利于提高肥料的利用率，减轻对环境的污染，实现高效、生态、环保机械化作业。精量化播种技术可以有效控制田间株距与行距，提高作物产量，有利于杂草防控和减少除草剂的使用。油菜垄作直播关键技术研究与应用通过校企合作开发，实现发明技术快速转化为生产力，有利于科技创新，促进农机工业的发展，增加就业机会和减轻就业压力。

团队情况：

团队成员	吴明亮、罗海峰、向阳、蒋啸虎、全伟等
项目联系人	吴明亮
联系电话	13974923150
电子邮箱	mlwu@hunau.edu.cn



油菜两段收获技术

成果简介：

- ◆ 近年来，油菜两段收获技术与装备的研究得到了迅速发展，两段收获与联合收获相比充分利用了油菜的生物学特性，通过割倒后熟作业工序，既保证了脱粒前籽粒成熟度的一致性，又实现了油菜籽粒充分完熟，菜籽油品质得到保障，同时缩短了油菜田间生长期，在生产实践中得到广泛应用。
- ◆ 两段收获是先将油菜割倒，经田间晾晒后熟后再通过捡拾并脱粒清选的作业过程。课题组多年来致力于突破油菜两段收获技术，重点研究了油菜茎秆剪切特性、植株分枝牵连作用机理、高效低振切割与低损行间分离、低损捡拾技术；研究了双动刀切割装置、差速拨齿输送装置、伸缩式柔性弹齿捡拾装置、变间隙脱粒分离装置、割台快速挂接装置；试制出油菜割晒割台、油菜捡拾台、割台连接架，集成与联合收割机底盘配套的油菜割晒割台与捡拾台配套的两段收获机组。
- ◆ 该技术已获得授权专利 14 项，发表论文 20 余篇，涉及相关技术已在多个企业实施转化并取得了显著的经济效益和社会效益。

成果展示：





知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	CN201810770175.9	一种油菜割晒用双向对接中间铺放拨禾装置	授权
2	CN201810770155.1	一种循环式切割中间铺放电动油菜割晒机	授权
3	CN201720140198.2	一种油菜割晒机	授权
4	CN201510498685.1	一种油菜双侧后铺放割晒机	授权
5	CN201410517596.2	小型履带式油菜割晒机	授权
6	CN201520538938.9	一种油菜割晒机链齿式输送装置	授权
7	CN201520612173.9	一种油菜双侧后铺放割晒机用切割装置	授权
8	CN201520612135.3	一种油菜双侧后铺放割晒机竖向分禾机构	授权
9	CN201610622738.0	一种油菜秆打捆装置及卧式油菜割捆机	授权
10	CN201620826663.3	一种油菜秆打捆装置及卧式油菜割捆机	授权
11	CN201710762152.9	一种与联合收割机挂接的割晒机	授权
12	CN201710761981.5	一种与联合收割机挂接的割晒机割晒方法	授权
13	CN201711064283.6	一种条铺油菜弹齿捡拾输送装置	授权
14	CN201721445481.2	一种条铺油菜弹齿捡拾输送装置	授权

知识产权展示:





转化方式： 许可实施

技术成熟度： 小试阶段

市场分析：

- ◆ 随着我国农业现代化的快速发展，原来以密集劳动力为代价、工序繁多、内容复杂的传统油菜收获方式已经明显不能再满足油菜生产的需求，而是要向着工序简化、劳动效率高的现代化方向发展。油菜机械化分段收获技术恰好顺应了这个发展需求，可以促进传统油菜收获方式向现代化方式的转变。
- ◆ 近年来，由于政府对油菜机械化的重视和投入的加大及越来越多的科研人员参与研究，可以预料，在充分考虑油菜生育和生理特性的基础上，性能完备、工作可靠的油菜收获机的成功研制将得到广泛应用。新型机具的成功研制将使油菜机械化收获技术步入一个崭新的研究阶段，必将加快其配套技术、相关技术研究和推广应用的飞速发展。
- ◆ 针对我国进一步调整种植业结构，油菜作为重要的油料作物，其种植面积还将继续扩大，这为油菜机械化收获技术的发展提供了十分有利的契机，也为油菜机械化收获技术的推广和应用提供了更广阔的空间。

团队情况：

团队成员	罗海峰、吴明亮、蒋啸虎、全伟、李自皓、曾熠等
项目联系人	罗海峰
联系电话	13787258249
电子邮箱	luohaiheng@hunau.edu.com



轻量自浮型池塘工程化智慧养殖槽关键技术研究

成果简介:

- ◆ 该池塘养殖是我国最主要的养殖模式，占淡水养殖比重达 70%以上，湖南省渔业总产值居全国第四。2020 年 11 月 10 日，农业农村部印发《关于加快水产养殖机械化发展的意见》，传统池塘养殖正向生态养殖、精细化养殖和设施化养殖发展。在传统池塘精养模式上发展而来的池塘工程化循环水养殖（又称“跑道养殖”，IPA）具有环境生态、宜养宜管、鱼质鲜美等特点，成为渔业“调结构、转方式”的突破口。当前，相对江苏、浙江等省保有的工程化养殖槽总量来说，湖南大约只有相应省份的 10%左右，我省在新型池塘工程化养殖领域还有巨大的发展前景。
- ◆ 本成果轻量自浮型池塘工程化智慧养殖槽大量应用非金属材料、先进设计与智能化技术，完成多项重大改进。样机经湖南省农业机械检测站检测，相对传统流水养殖槽技术指标显著提升，其中建造成本降低 30%、运行功耗降低 30%、吸污能力达到 80%，建造周期大大缩短，是农民买得起、用得起、智能好用的新型池塘工程化养殖装备。
- ◆ 本项目获实用新型专利 2 项、软件著作权 1 项，申请发明专利 3 项。

成果展示:



图 1 养殖槽全貌

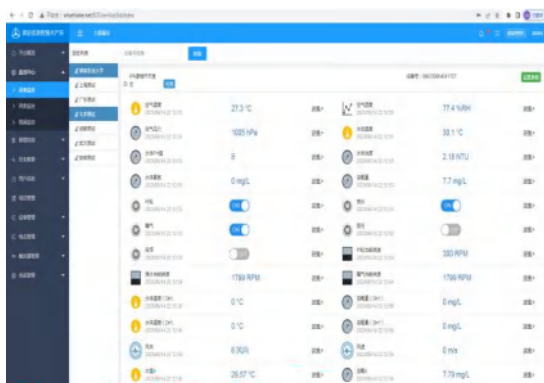


图 2 智慧湘农水产养殖云平台

**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	202222830626.8	一种设有导水机构的水产养殖装置	授权
2	202211212219.9	一种模块化水产养殖装置	实质审查
3	202110993904.9	一种推水增氧装置及其养殖槽	实质审查
4	202122051068.0	一种推水增氧装置	授权
5	202111640803.X	基于搜救队算法求解 0-1 背包问题的方法及系统	实质审查
序号	登记号	软著名称	状态
6	2023SR0129418	湘农优渔智慧水产养殖云平台	已登记

知识产权展示：**转化方式：** 完全转让或合作推广**技术成熟度：** 示范应用阶段**市场分析：**

- ◆ 池塘内循环流水养殖现已在国内 18 个省份、46 个县市推广应用，截止 2020 年年底，全国建成的池塘 IPA 养殖系统就有 2000 条以上，“水槽”总面积 35 万平方米。其中，江苏省拥有 IPA 养殖系统 1172 条，浙江省拥有 905 条，分别位居全国第一和全国第二。



- ◆ 目前，湖南省仅拥有 IPA 基地 11 处，IPA 养殖系统 111 条。按平均每条槽按 15 万计算，我省的市场规模为 1.5 亿，全国的市场规模为 30 亿左右。

团队情况：

团队成员	童成彪、许宝红、伍奕桦、徐新明、刘巧玲、肖调义
项目联系人	童成彪
联系电话	13873110112
电子邮箱	Tongcb@163.com



化学与材料科学学院

化学与材料科学学院始于 1951 年的基础课部，1984 年更名为基础科学部，1997 年基础科学部与生物技术系、校计算机中心等合并，成立理学院。随着学科不断发展，计算机科学系、生物技术系、信息与计算科学系先后从理学院分离，2019 年 8 月学院更名为化学与材料科学学院，是一个具有本、硕、博多学历层次的教学研究型学院，学院定位为“基础学科，学科基础”，支撑“大农”学科。

学院现有化学系、材料科学系、应用物理系、化学实验教学中心 4 个基层教学组织；拥有化学一级学科硕士点和材料与化工专业硕士点；拥有 2 个省平台（湖南省光学农业工程技术研究中心、湖南省生物碳工程技术研究中心）和一个校级科研平台（化学研究所），与农学院合作设立农用化学材料学科交叉实验室。学院下设党委行政办、教学科研办、学生办等机构。拥有材料化学、应用化学等 2 个本科专业，

学院现有教职工 79 人，其中专任教师 58 人（含教授 17 人、副教授 22 人），具有博士学位的 42 人；学院师资力量雄厚，博士生导师 7 人，硕士生导师 33 人。教师队伍中拥有神农学者客座教授 5 人，湖南省杰青 2 人、优青 2 人，湖湘青年英才 1 人，湖南省百人计划（企业）1 人，芙蓉学者（青年计划）1 人，湖南省 121 人才工程人选 1 人，3635 人才 2 人，湖南省青年骨干教师 5 人。在校全日制本科生 792 人、硕士研究生 76 人。

化学学科 ESI 排名进入全球前 1%。近五年学院申报成功 2 个省级“双一流”建设专业，2 门省级“双一流”课程，学科竞赛学生荣获国家级一等奖、二等奖 6 项，省级一等奖近 30 项，学院荣获省科技进步二等奖一项，三等奖二项，教育部霍英东青年科学二等奖一项，获授权专利 30 多件，公开发表 SCI 论文 350 余篇，省优硕士论文 5 篇。

近五年来，学院育人效果显著，考研率 40%，其中考上清华大学等名校占比 50%，陈曦铭业绩登于人民日报（全省仅三人），5 人获省优秀共产党员。学生获挑战杯省级一等奖 1 项、国家级三等奖 3 项，获互联网+创业大赛国家级金奖 1 项。

学院教学科研仪器设备总价值 3038 余万元，教学科研用房 8600 平米，有 13 个校外实习基地，其中 1 个省级示范校外实习基地。

学院坚持党建引领，着力构建“党建+科创融合、寓教于乐”的育人体系，“青年科学家”论坛如火如荼，近 3 年，荣获第二批省高校教工党支部书记“双带头人标兵”1 人，校级“先进二级党组织”1 次，获“先进党支部”2 个，“优秀党务工作者”3 人，“优秀共产党员”12 人。



生物传感与智慧农业

成果简介:

- ◆ 随着乡村振兴战略的不断推进，“三农”工作被摆上了“重中之重”的位置，坚持农业农村优先发展被写入中央一号文件。种业是农业的“芯片”，优良的种苗对生产起很大的作用，要打好种业“翻身仗”。传感器作为智慧农业的信息之源，在推动智慧农业发展中具有举足轻重的作用。目前，农业传感器主要包括农业环境信息传感器、动植物生命信息传感器、农产品品质与安全信息传感器、农机工况与作业传感器等。近年来，农业传感器新原理、新技术、新材料和新工艺不断突破，已由简单的物理量传感走向化学、生物信息的快速感知，纳米等新材料技术的发展使得传感器向着微型化、智能化、多样化的趋势发展。
- ◆ 本项目团队一直从事农业分析化学的学科交叉研究，围绕植物/动物相关分析测试新方法新技术新产品研发，开展了长期的探索。聚焦生物传感与智慧农业领域新材料、新方法与新器件的开发。取得了以下学术成果：（a）发展了信号分子植物激素传感测定技术，可用于作物种子等样品中植物激素的灵敏特异测定；（b）发展了动物疫病、人畜共患疾病标志物的灵敏特异测定技术；（c）发展了油菜、烟草、水稻、茶叶、辣椒关键成分活体现场原位测定技术；（d）构建了较好的农业特色生物传感平台，可为作物品质因子精准测定与品质因子成因研究服务。
- ◆ 本项目共产生科研论文 92 篇，发表在 *Analytical Chemistry*, *Biosensors and Bioelectronics*, *Sensors and Actuators: B. Chemical*, *ACS Applied Materials & Interfaces*, *Nanoscale* 等知名刊物上，获授权发明专利 10 项，项目成果获湖南省自然科学奖三等奖，项目培养的研究生徐孝林获得国家奖学金，培养的本科生陈曦铭获得国家奖学金并入选全国百优大学生登上人民日报。

**成果展示:****知识产权:**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510343691.X	一种常温下简便合成氧化石墨烯的方法	授权
2	201510406071.6	多孔石墨烯的制备方法	授权
3	201510669819.1	空心石墨烯的制备方法	授权
4	201710636104.5	一种超薄生物质碳的制备方法	授权
5	201811312910.8	一种基于茶叶的荧光碳点的制备方法及其制成的荧光碳点	授权
6	201710133393.7	一种氮掺杂荧光碳点的脉冲电位制备法	授权
7	201510362707.1	直接甲醇燃料电池电催化剂的制备方法	授权
8	201720218401.3	一种现场监控荧光碳点合成过程品质的装置	授权
9	201721090730.0	一种荧光碳点可视化自动快速分离纯化系统	授权
10	201911131634.X	甲苯胺蓝修饰的金属有机框架电极及其制备方法与应用	授权

转化方式: 可协商 (许可实施、转让、作价入股投资或合作开发均可)

技术成熟度: 中式产品阶段



市场分析:

- ◆ 基于纳米材料的微纳生物传感技术,为作物/动物关键因子的灵敏、快速和精准测定提供了新方法。生物传感器作为智慧农业的信息之源,在推动智慧农业发展中具有举足轻重的作用。

团队情况:

团队成员	苏招红、覃晓丽、梁展宁、杨晓兰、胡诗于、王碧瑞、李湘玉、王佳琪、成 聪、刘 波
项目联系人	苏招红
联系电话	18374874368
电子邮箱	zhaohongsu@hunau.edu.cn



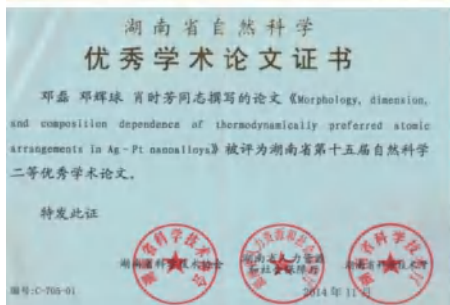
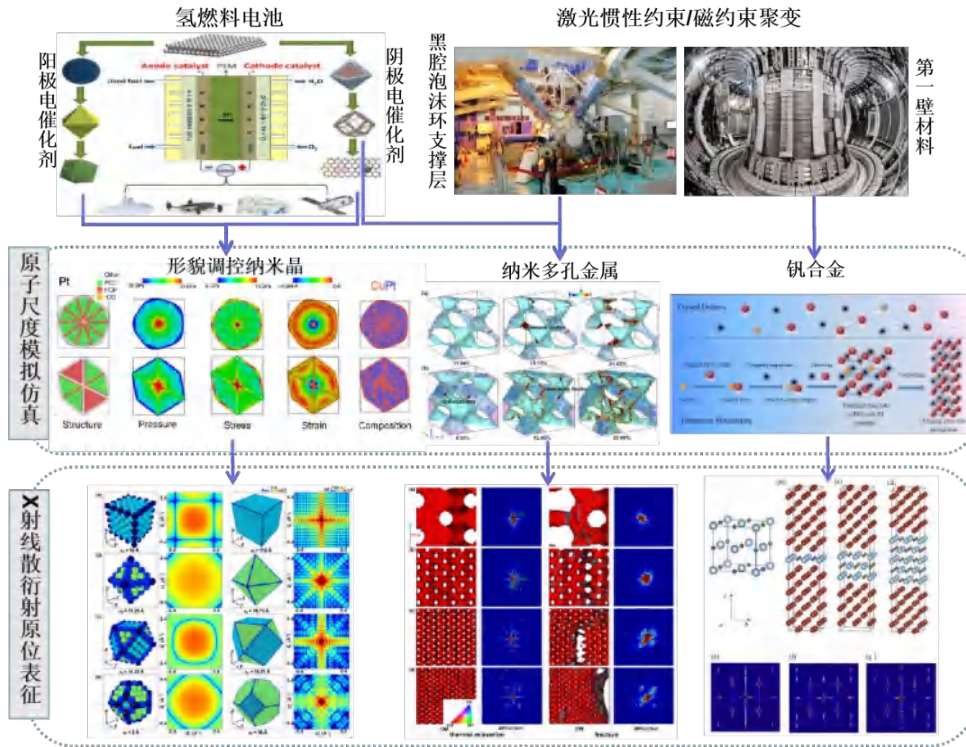
新能源材料服役行为精细化仿真 与原位无损表征技术

成果简介:

- ◆ 氢能、核能、太阳能等新能源的清洁高效利用是实现“双碳”目标的基础和强大动力。评估新能源材料或器件的长期服役性能、开发超耐久新材料的难点与痛点在于对强腐蚀/辐照、高温高压等苛刻条件下的材料服役行为缺乏深刻理解。
- ◆ 研究团队聚焦于揭示材料构效关系，持续开展外场作用下材料行为的微纳尺度仿真与原位无损表征技术开发与应用，关注缺陷、表界面结构与物理化学过程，探究极端环境下材料性能退化机理及其抑制策略，为缩短材料研发周期提供理论依据和技术手段。
- ◆ 自主开发了与任意原子模拟输出无缝连接的高分辨、原位、无损结构表征技术，包括有序相识别、晶体取向分析、X 射线衍射、电子背散射等多项表征技术，可与 STEM、XRD、SAXS、EBSD 等表征相互印证，适用于研究析出、织构、塑性形变与相变等。
- ◆ 结合仿真模拟与表征技术研究了：（1）纳米多孔金属在温度场、冲击波/低周载荷下的坍塌、相变、疲劳行为与吸能效应，指出孔洞均匀化是稳定性提升关键，为激光聚变点火靶材设计提供指导；（2）核壳结构铂基纳米晶的表面偏析、有序相析出、溶解与钝化行为，基于表面偏析钝化策略预测了系列高效超耐久氢燃料电池催化剂；（3）钒合金中组元、杂质、嬗变元素行为、界面捕获效应与固溶/析出强化机制，助力抗辐照损伤聚变堆第一壁材料设计；（4）缺陷、掺杂、温度、压力等因素对光电及光催化材料激发态载流子俘获与弛豫过程的影响规律，为发展高效耐久太阳能电池器件提供了理论依据。
- ◆ 该技术的研发过程获多项国家级/省级自然科学基金项目资助，部分成果获校自然科学一等奖，目前已产出科技论文 30 余篇，授权软件著作权 4 项。



成果展示:



Ehrenfest & TSH methods, model problems

Atomistic NA-MD workflows

Principles:

- modularity and reusability
- "methodology prototyping"
- versatility
- abstract & atomistic
- C++/Python

Interfaced with:

- QFTB
- QE and eQE
- sp2h
- GAMMSS
- Gaussian
- more coming...

Libra

Dynamics of open quantum systems

Quantum Dynamics and DVR

Lattice Monte Carlo

Rigid body

Classical MD

QD builder

- Developers and Contributors
- Dr. Alexey Ableson (University of Buffalo, USA) The main developer and maintainer of the code
 - Mr. Brendan Smith (University at Buffalo) Entangled trajectories Hamiltonian, NA-MD with spin-orbit coupling, NREA workflows, etc. Libra MD tutorials and examples: [Libra/1-18](#) / [Libra/2h](#), [Libra/igpu0](#), [Libra/UK](#), on [Libra/Gaussian](#) interfaces
 - Mr. Mohammad Vafaei (University of Kansas, USA) Java file processing scripts, [Libra/IO4](#), [Libra/ScoutSim](#), [Libra/Unit2](#) interfaces
 - Mrs. Tracy Turner (University at Buffalo) implementation and testing of the HEMT codes
 - Dr. Wei Li (Hunan Agricultural University) NA-MD with spin-orbit coupling
 - Dr. Kazuki Seto (Toyota Research Lab) State reordering scripts, [Libra/GAMMSS](#) interface ([Libra/2](#))
 - Dr. Ekadashi Pradhan (IIT Bombay) [Libra/QE](#) interface, [delta-SCF](#) NA-MD ([Libra/3](#))
 - Dr. Amber Jain (Indian Institute of Technology Bombay, India) Implementation and testing of the HEMT codes
 - Dr. Kang Sun (NENU Shanghai, China) implementation and testing of the FOR codes
 - Dr. Sreyas Ramakrishna (University of South Carolina) QDSS theory developer
 - Dr. Mulhew Sobha (University of South Carolina) Implementation and testing of the QDSS codes

● 代表性成果

- W. Li, J. Zhao, X. Liu, J. F. Tang, W. Y. Hu, G. V. Prokofiev, *Chem. Mater.*, 2013, 25(4), 1325-1332.
- W. Li, X. S. Yan, X. J. Tang, G. V. Prokofiev, *J. Phys. Chem. Lett.*, 2019, 10(20), 6219-6226.
- W. Li, Y. Sun, Z. Zhou, L. Li, J. F. Tang, G. V. Prokofiev, *J. Am. Chem. Soc.*, 2018, 140(45), 15753-15763.
- W. Li, J. F. Tang, D. Casanova, G. V. Prokofiev, *ACS Energy Lett.*, 2018, 3(11), 2713-2720.
- W. Li, T. Lu, W. Ren, L. Deng, X. M. Zhang, J. F. Tang, A. J. Kanan, *J. Mater. Chem. C*, 2018, 6, 3751-3761.
- F. Zhou, L. Wang, D. Hu, G. N. Hu, X. M. Zhang, F. Song, Y. L. Li, M. W. Chao, *Q. J. Phys. Res. Lett.*, 2016, 136, 675580.
- L. Wang, S. Chen, Y. Y. Zhang, S. N. Luo, *J. Synchrotron Rad.*, 2018, 25, 664-611.
- L. Wang, B. Li, X. L. Deng, W. R. Sun, M. Zhang, L. Deng, X. M. Zhang, J. F. Tang, W. Y. Hu, *Phys. Rev. B*, 2019, 99, 174103.
- L. Wang, W. B. Hu, L. Deng, S. F. Xiao, B. Li, X. L. Deng, X. M. Zhang, J. F. Tang, W. Y. Hu, *Scripta Mater.*, 2020, 175, 43-48.
- W. Li, Wang, Y. Cai, A. M. Hu, S. N. Luo, *Phys. Rev. B*, 2016, 93, 174106.
- L. Wang, X. M. Zhang, L. Deng, J. F. Tang, H. Q. Deng, W. Y. Hu, Z. X. Liu, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2019, 11(2), 4995-5002.
- J. F. Tang, J. C. Xiao, L. Deng, W. Li, X. M. Zhang, L. Wang, et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2018, 20, 28039-28048.
- J. F. Tang, L. Deng, S. F. Xiao, H. Q. Deng, X. M. Zhang, W. Y. Hu, *J. Phys. Chem. C*, 2015, 119(37), 21515-21527.
- J. F. Tang, L. Deng, H. Q. Deng, S. F. Xiao, X. M. Zhang, W. Y. Hu, *J. Phys. Chem. C*, 2014, 118(48), 27859-27869.
- F. Zhou, J. F. Tang, *J. Theor. Phys. Rev. D*, 2016, 93(12), 123017.
- F. Zhou, J. F. Tang, *Phys. Rev. D*, 2015, 92(8), 083001.
- L. Deng, H. Q. Deng, S. F. Xiao, J. F. Tang, W. Y. Hu, *Appl. Mater. Interfaces*, 2015, 7(2), 294-306.
- L. Deng, W. Y. Hu, H. Q. Deng, S. F. Xiao, J. F. Tang, *J. Phys. Chem. C*, 2011, 115(23), 11335-11363.
- L. Deng, X. L. Liu, X. M. Zhang, L. Wang, W. Li, M. E. Sogut, J. F. Tang, et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2018, 20(5), 4802-4812.
- X. M. Zhang, Y. F. Li, J. F. Tang, L. Deng, W. Li, L. Wang, B. Q. Deng, W. Y. Hu, *J. Appl. Mater.*, 2019, 52(7), 151421.
- X. M. Zhang, J. F. Tang, L. Deng, G. Zheng, et al. *Appl. Comput.*, 2017, 70, 975-980.
- X. M. Zhang, J. F. Tang, L. Deng, H. Q. Deng, S. F. Xiao, W. Y. Hu, *Scripta Mater.*, 2015, 100, 106-109.

**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	有序相识别	一次性甄别 17 种面心立方结构有序类型, 单机可处理千万级原子体系
2	晶体取向分析	适用于面心立方和密排六方结构金属材料, 单机可处理亿级原子体系
3	X 射线衍射	晶相与缺陷动态分析, 飞秒时间分辨, 单机可处理亿级原子体系
4	X 射线小角散射	形貌、尺寸、比表面等分析, 飞秒时间分辨, 单机可处理亿级原子体系

知识产权:

序号	登记号	登记名称	状态
1	2020SR0823044	基于共近邻分析的多元合金有序相甄别软件 V1.0	授权
2	2021SR0039012	原子尺度下 HCP 金属的取向分析软件 V1.0	授权
3	2021SR0353777	原子尺度下 FCC 金属的取向分析软件 V1.0	授权
4	2022SR1377943	基于图论方法的 FCC 基二元合金有序相识别软件 V1.0	授权

转化方式: 自主转化、合作开发、技术转让均可

技术成熟度: 实验室阶段, 方便扩充为原型机或作为配套仿真平台和分析软件

市场分析:

- ◆ 该精细化仿真技术为高等院校和科研院所的教学与科研提供了有力工具;
- ◆ 该原位无损表征技术可与开源/商业化原子尺度模拟软件无缝连接, 补足目前材料基因工程中高通量虚拟表征平台匮乏的短板;
- ◆ “精细化仿真-原位无损表征”耦联技术可方便地扩充为原型机, 或作为现有高端表征设备的配套仿真平台和分析软件。

团队情况:

团队成员	汤剑锋、邓 磊、王 亮、张兴明、李 位
项目联系人	汤剑锋
联系电话	13548597820
电子邮箱	jftang@hunau.edu.cn

农业剩余物材料化高值利用技术

成果简介:

- ◆ 湖南省是农业大省，在农业生产过程中被丢弃的有机类物质（农业剩余物）数量大、分布广。以秸秆为例，湖南省每年的秸秆剩余物总量达 4400 万吨，折合标准煤近 2000 万吨。合理开发利用农业剩余物资源可减少农业面源污染，提高资源利用率，符合科学发展观和循环经济理念，助力“双碳”工作。
- ◆ 喻鹏教授领衔的湖南农业大学化学与材料科学学院“化学·材料与健康农业科创团队”以农业剩余物材料化高值利用为科创出发点，紧紧围绕农业面源污染（农田重金属污染、水污染、农药残留等）修复材料等制备与应用融合创新。利用稻壳天然成分和组织结构特征，开展从稻壳中提取纳米硅应用创新研究，制备三维多孔结构纳米硅材料。本项目共产出科研论文 20 余篇。

成果展示:

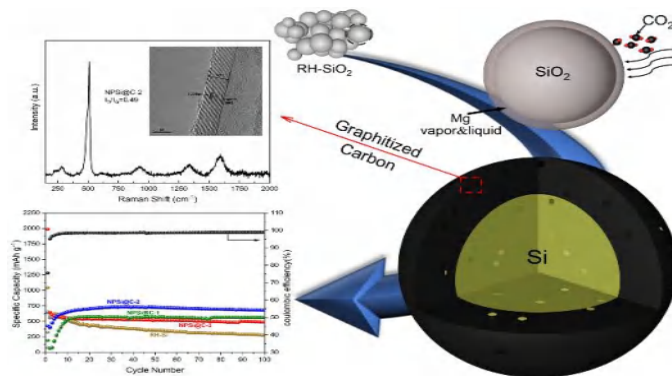


图 1 稻壳高值化利用



图 2 农田土壤镉污染大田实验操作过程

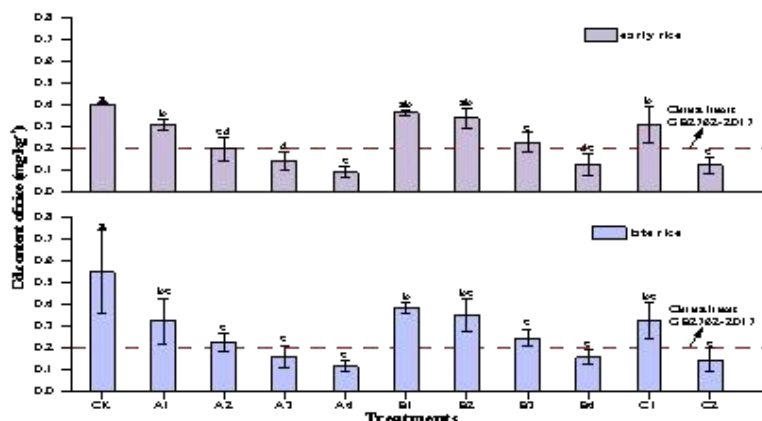


图3 不同实验参数下大田实验稻米镉含量

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510371061.3	水稻降镉剂	授权
2	201710615478.9	三维结构微孔材料及其制备方法	授权
3	201510170564.4	一种生物大分子微胶囊产品及其制备方法	授权

转化方式: 可协商（许可实施、转让、作价入股投资或合作开发均可）

技术成熟度: 产业化阶段

市场分析:

- ◆ 突破农业剩余物高质利用的关键技术拓展其综合利用新途径，最终获得国际知名、国内一流的系统理论成果和自主知识产权的农业剩余物材料化技术，并实现科研成果向生产力的转化，尽快产生经济效益和社会效应。不断地为国家粮食安全、生态安全与区域农业可持续发展提供科学支持。

团队情况:

团队成员	喻 鹏、熊远福、石国荣、刘 辉、王志国、张 纯、黄 卫、陈红辉
项目联系人	喻 鹏
联系电话	15874984628
电子邮箱	pengy7505@hunau.edu.cn



智慧种养与安全生产技术

成果简介:

- ◆ 我国是农业大国，农业生产安全事关农业事业发展和农村社会稳定。动物健康养殖、农作种植安全以及动植物中相关标志物的检测技术的提高能进一步推动农业高质量发展。
- ◆ 智慧农业与化学生物传感团队利用学科交叉融合，从保护环境和降低成本出发，建立了动植物安全生产中所需的功能小分子的合成、修饰以及提取的新方法，解决了动物养殖环境中污染物、危害微生物的快检与控制技术难题，为农产品的质量提供了技术保证。
- ◆ 该技术研发共产出科研论文 91 余篇，获授权发明专利 16 件，申请专利 37 件，研究成果获湖南省科技进步二等奖 1 项，湖南农业大学科技成果三等奖 1 项。

成果展示:



**技术指标:**

序号	指标名称	参数
1	动物粪便除臭剂的合成	产率 90%
2	饲料添加剂硒代氨基酸的合成	产率 92%
3	植物保护剂氨基甲酸酯类化合物的合成	产率 95%
4	烟叶中活性物质的提取	提取率 80%

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201711148067.x	一种水果多糖脱色方法	已授权
2	ZL201811238675.4	一种苯亚磺酸钠盐与三乙胺无金属催化合成苯磺酰烯胺类化合物的方法	已授权
3	ZL201810021981.6	一种合成(E)-(2-(苯磺酰基)乙烯基)苯及其衍生物的方法	已授权
4	ZL201910208770.8	荧光碳量子点及其制备方法和应用	已授权

转化方式: 许可实施

技术成熟度: 小试阶段

市场分析:

- ◆ 与已有合成硒代氨基酸技术相比,新型硒代氨基酸的合成技术缩短了合成路线并提高了反应产率(92%),约降低50%的成本;新型除臭剂除臭效果更佳(氨气含量可降低至5%)、除臭时间更持久(10天);新型烟叶提取方法提高了活性物质的提取效率(80%),降低了提取成本。
- ◆ 该成果技术已用于动物饲料添加剂、动物养殖中的粪便除臭以及电子烟烟油的配方的研究和添加,产生了显著的经济和社会效益。

团队情况:

团队成员	蒋红梅、桂清文、刘晓颖、王霞
项目联系人	桂清文
联系电话	15802501380
电子邮箱	gqw1216@hunau.edu.cn

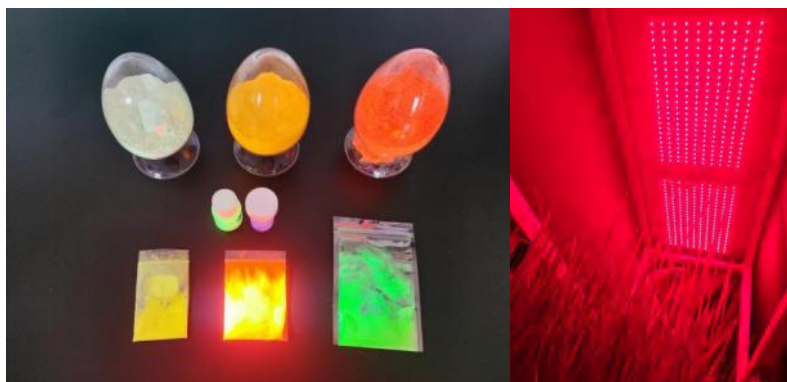
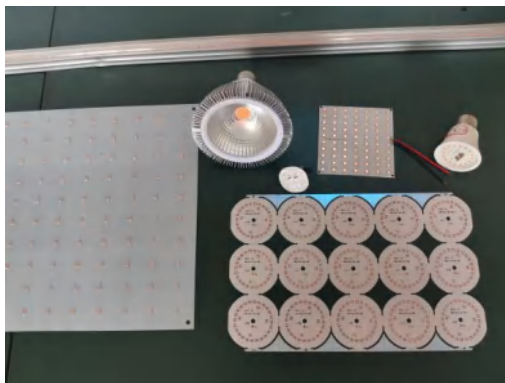


发光材料与器件的光效提升技术

成果简介:

- ◆ 人工补光技术是现代设施农业实现增产增质的重要组成部分，农用 LED 光源是当前人工光照技术领域的主要途径，而无机荧光粉是农用 LED 光源的核心与关键材料，然而当前农用 LED 光源用蓝光和红光荧光粉存在光谱可调性差、发光量子效率低、抗热猝灭性能差等问题，导致 LED 光源并不能完全适合于植物生长。
- ◆ 周智教授团队立足于结构设计优化与表面改性的思路，提出了以能量传递、空位缺陷构筑、原子沉积等改性策略，制备出了高光效高热稳定性的发光材料。基于此成果，设计制造出了一系列植物补光装备及种植装置，进行植物生长研究与产业化应用，为现代设施农业精准光调控提供技术支持。
- ◆ 该技术产出科研论文 18 篇，授权发明专利 7 项，获湖南省科技进步二等奖 1 项，湖南省自然科学三等奖 1 项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610252311.6	一种改善发光材料热稳定性的方法	授权
2	201610250096.6	一种改善发光材料化学稳定性的方法	授权
3	201510595933.4	一种采用 LED 光源进行铁皮石斛育苗和种植的方法	授权
4	201510598725.X	一种深红色荧光粉及其应用	授权
5	201510632269.6	一种利用 LED 植物生长光源促进烟草育苗的方法	授权

转化方式： 许可实施、技术入股

技术成熟度： 中式产品阶段

市场分析：

- ◆ 通过制备高光效高热稳定性荧光粉，在荧光粉制造企业能够大规模生产推广。
- ◆ 进一步封装成 LED 植物生长灯具，应用于设施农业，提高了农产品的生长速度和产品质量，能够实现对植物生长的精准光调控，在植物照明市场有推广应用优势。
- ◆ 新的发光材料、新植物生长调控技术和新的农业照明器件与设备的应用，提高了农业生产效率，降低了农民劳动强度，为农民和农业合作社增加了收入。

团队情况：

团队成员	周 智、夏 茂
项目联系人	周 智
联系电话	13975160917
电子邮箱	zhouzhi@hunau.edu.cn



电化学储能技术

成果简介:

- ◆ 我国化石能源资源总量丰富，但人均能源占有量较低，资源分布不均匀。此外大量化石能源的使用，带来了越来越严重的环境问题，发展新型储能技术尤为重要。
- ◆ 吴雄伟、曾宪祥教授团队以“安全、经济、高效、低碳、环保”为目标，大力发展电化学储能技术，主要包括多种二次电池，如锂离子电池、锌离子电池、钠离子电池和钒液流电池等。团队研发了钒液流电池及其关键材料（包括电解液、电极、隔膜、双极板、电堆结构设计及其控制系统）、锂/钠/锌离子电池及固态电池等关键材料，在可持续的清洁能源发展中起着重要的作用。
- ◆ 该技术研发共产出科研论文 100 余篇，包在 Chemi. Soc. Rev.、J. Am. Chem. Soc.、Angew. Chem. Int. Ed.、Adv. Mater.、Chem 等杂志发表论文，最高影响因子 45.941，获授权发明专利 30 余项，目前部分核心专利已经成功的在湖南、江西两省实现了成果转化。

成果展示:





湖南省银峰新能源有限公司

技术指标:

序号	指标名称	参数
1	电流密度	300-500mA/cm ²
2	能量效率	70%-80%
3	循环寿命	≥10000

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201310350242.9	一种全钒液流电池电解液的制备方法	授权
2	201610159154.4	全钒液流电池用电极材料的修饰方法	授权
3	201610801986.1	液流电池用电流断流器及采用此电流断流器的液流电池	授权
4	201610159140.2	全钒液流电池用电极材料的制备方法	授权
5	201310350667.X	一种液流电池的液流框架及其组成的电堆	授权

转化方式: 许可实施**技术成熟度:** 大范围推广应用阶段



市场分析：

- ◆ 为应对能源持续增长的需求和环境污染加剧等问题，《能源发展战略行动计划（2014-2020）》首次将储能列入 9 个重点创新领域之一，2019 年四部委联合印发《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2019 年版）》，将全钒液流电池储能系统列入其中。
- ◆ 据彭博新能源财经预计到 2025 年全球储能市场将吸引 1030 亿美元投资，支持技术研发应用和产业规模扩增，液流电池市场占有率将达到 20%-30%。因此全钒液流电池储能技术的发展对提高可再生能源的利用效率，保证国家能源安全具有重要的理论意义和实用价值。
- ◆ 该成果技术在湖南众鑫新材料科技股份有限公司、湖南省银峰新能源有限公司、江西恒利钒业有限公司开展推广与产学研合作，近三年推广钒电解液、钒电池储能系统相关产品和技术新增销售收入 6.96 亿元，新增利润 0.47 亿元。

团队情况：

团队成员	吴雄伟、曾宪祥、张 凤、凌 苇
项目联系人	吴雄伟
联系电话	18711062790
电子邮箱	wxw@hunau.edu.cn



生物炭基复合材料的制备及其修复农田重金属镉污染技术

成果简介:

- ◆ 湖南是农业大省，其每年秸秆剩余物总量达 4400 万吨，合理开发利用农业剩余物资源可减少农业面源污染，提高资源利用率，符合科学发展观和循环经济理念。
- ◆ 喻鹏教授领衔的湖南农业大学化材学院“化学·材料与健康农业科创团队”紧紧围绕农业面源污染（农田重金属污染、水污染、农药残留等）修复材料制备与应用融合创新，提出了利用碱木质素及其组织特征，经过结构调控、表面官能团改性优化等策略，制备出功能性高效修复农田重金属污染复合材料，2020 年至 2023 年湖南益阳赫山区、株洲醴陵市、郴州良田镇等 500 余亩污染农田修复实验表明，经功能性材料修复污染农田土壤种植水稻糙米镉含量从空白的 0.546 mg/kg 降低至 0.111 mg/kg（第三方取样检测），呈现出良好的修复镉污染农田能力。本研究拥有技术专利、材料施用规程和评价标准。

成果展示:

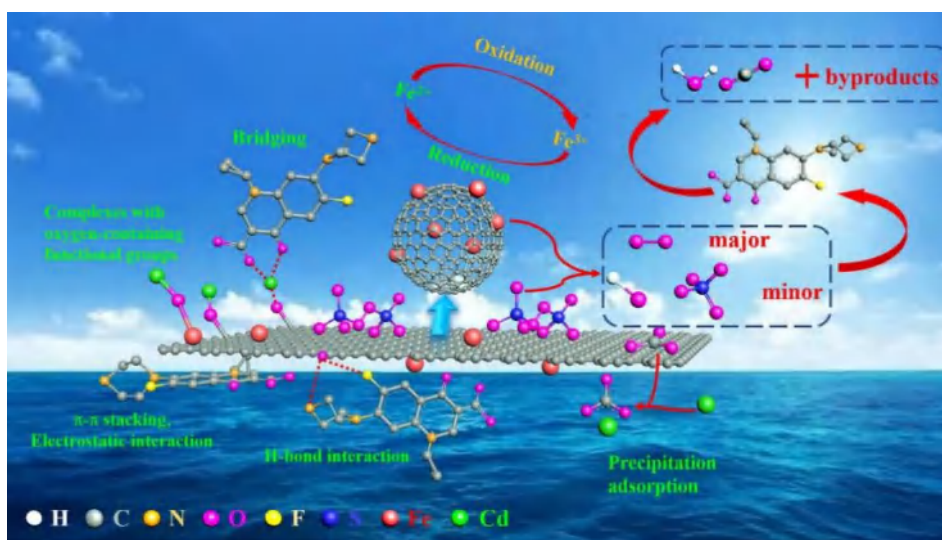


图 1 木质素基复合材处理含镉农田废水



图2 农田土壤镉污染大田实验操作过程

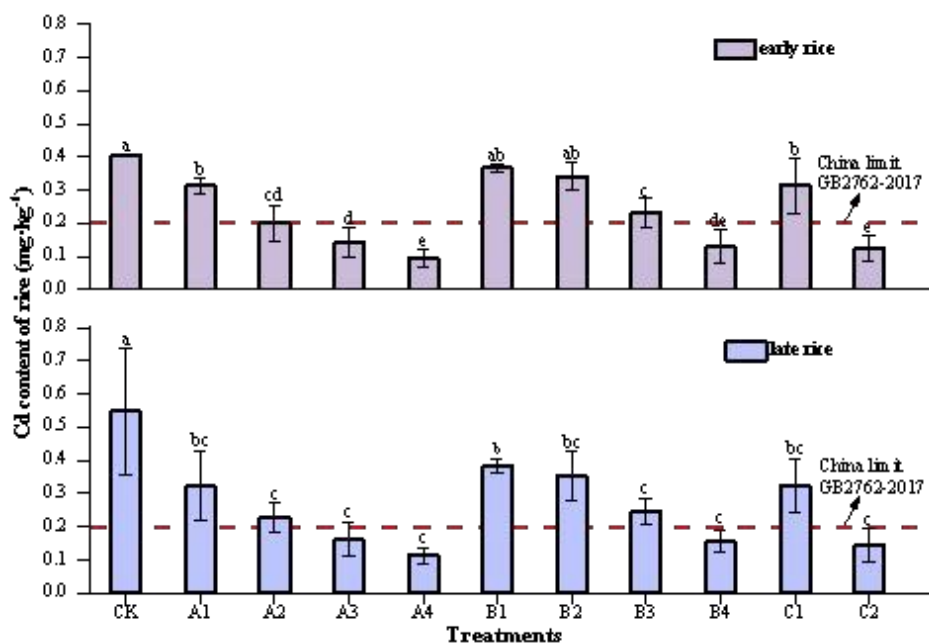


图3 修复镉污染大田实验稻米镉含量

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201510371061.3	水稻降镉剂	授权
2	201710615478.9	三维结构微孔材料及其制备方法	授权
3	201510170564.4	一种生物大分子微胶囊产品及其制备方法	授权



转化方式：可协商（实施许可、转让、作价入股投资或合作开发均可）

技术成熟度：产业化产品阶段

团队情况：

团队成员	喻 鹏（团队负责人）、熊远福、石国荣、刘 辉、王志国、张 纯、黄 卫、陈红辉
项目联系人	喻 鹏
联系电话	15874984628
电子邮箱	pengy7505@hunau.edu.cn



水利与土木工程学院

湖南农业大学水利与土木工程学院成立于2019年9月,由湖南农业大学原工学院一分为二独立成院,其前身可追溯到1941年湖南省立农业专科学校创立的农田水利科。学院现由水利工程系、土木工程系、工程管理系和水利与土木工程实践教学中心(创新创业教育中心)等4个教学基层单位组成;设置水利水电工程(湖南省一流本科专业建设点,基层水利特岗生定向培养专业)、土木工程(含土木工程专业国际班)、工程管理三个本科专业。依托农业工程一级学科,设有农业水土工程二级学科博士、硕士学位授权点和博士后流动站;获批土木水利(代码0859)硕士专业学位授权点和农业硕士(代码0951)农业工程与信息技术领域学位授权点。学院现有教职工61人,其中专任教师47人,具有博士学位占比达到65%以上;拥有湖湘青年科技创新人才、湖南省青年骨干教师、湖南省“卓越工程师”等省级以上各类人才5人;大部分教师毕业于清华大学、中南大学、湖南大学、武汉大学、河海大学、中国农业大学、西北农林科技大学、中国科学院等国内一流院校,近40%的教师拥有结构工程师、岩土工程师、建造师、造价师等执业资格证,形成了一支工程背景强、学历层次高、年龄与学缘结构合理的高层次师资队伍。现全日制在籍本科生、硕士和博士研究生1300余人。学院坚持“质量立院,人才兴院,创新强院”的办学理念,以立德树人为根本,强农兴农为己任,坚持教书育人与科学研究相融合,主动对接国家“乡村振兴”战略,服务湖南“三高四新”战略,不断开创水利与土木工程学院发展新局面。



历史沿革



湖南省水生态文明建设模式与应用

成果简介：

- ◆ 水生态文明建设是贯彻落实党的十八大关于加强生态文明建设的重要精神，促进经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调，提升我国生态文明水平。为加快推进水生态文明建设，从源头上扭转水生态环境恶化趋势，推动民生水利新发展，要求坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，从最严格水资源管理制度，水资源优化配置格局，防洪排涝体系建设，水生态环境保护，水生态文明理念宣传等开展情况，选择基础条件较好、代表性和典型性较强的城市开展水生态文明建设试点工作。
- ◆ 本成果根据《水利部关于加快推进水生态文明建设的意见》(水资源函[2013]233号等文件的要求，服务地方水利系统水生态文明建设总体思路与目标，主要建设任务，示范项目，进度安排，考核指标和保障措施。在此基础上制定实施方案和水生态文明建设评价指标体系，辅导水利部门申报水生态文明建设试点城市工作，申报成功后的验收指导工作。

成果展示：





中国水利
CHINA WATER
主办：中国水利报社

首页 部长之窗 新闻 流域 地方 建设 视觉 中国水利报 中国水利杂志

湖南

湖南株洲芷江凤凰顺利通过全国水生态文明城市建设试点验收

2018-12-07

中国水利网站12月7日讯 12月5日，湖南第二批全国水生态文明城市建设试点验收会在株洲召开。经长江水利委员会、长江科学院、省生态环境厅、省住建厅、省林业厅有关专家组成的验收委员会评定，株洲、芷江、凤凰三市县顺利通过试点验收。

2014年5月，株洲市、芷江县、凤凰县被水利部确定为全国第二批水生态文明城市建设试点城市，试点期为2015年到2017年。

试点期间，株洲市以“河畅、湖美、水清、岸绿”为总体目标，按照“一轴二区，三网六城”总体布局，统筹推进水节约、水环境、水生态、水保障、水管理、水文化六大任务，重点实施了清水塘老工业区搬迁改造示范工程、湘江株洲城区河段综合治理示范工程等六项示范工程。芷江县按照“两岸一脉三片多点”的总体空间格局，统筹推进“稳定可靠的水安全体系、丰润均衡的水资源体系、健康优美的水环境体系、功能健全的水生态体系、特色鲜明的水文化体系、科学严格的水管理体系”六大体系建

应用证明

项目名称	湖南省水生态文明建设和模式探索研究	
应用单位	凤凰县水利局	联系方式 (0743) 8221232
单位注册地址	湖南省湘西自治州凤凰县凤凰路 84 号	
应用起止时间	2016 年 1 月-2017 年 12 月	
经济效益 (万元)		
自然年	新增销售额	新增利润
2015 年		
2016 年		
2017 年		
总计		

所列经济效益的有关说明及计算依据:

具体应用情况: 项目研究中心已纳入凤凰县水利局负责编制的《凤凰县水生态文明建设和模式探索研究》、《凤凰县水利局年度工作总结》等重要工作报告, 该成果系统总结并提炼了湘西半山区水生态文明城市建设“五化六化”、“凤凰模式”, 在水生态文明城市建设试点工作技术评价中, 得到了专家组的一致好评, 我认为, 该成果具备较强的科学性和实用性, 在南方半山区具有借鉴和推广价值, 尤其在生态修复和水资源建设、城乡供水安全保障、古井修缮、弘扬水生态文化等方面取得了良好示范引领作用, 为南方山区水生态文明建设、美丽乡村建设提供了新的思路和方法。

应用证明日期: 2018年12月7日

注: 社会公益类项目和专项项目如无经济效益, 可不填经济效益数据。

技术指标及参数: 水生态文明城市建设注重 6 个指标: 水资源与水生态本底条件、水资源开发利用与保护等相关规划获得批复、河湖管理与江湖河库水系连通、落实最严格水资源管理制度、节水型社会建设、资金筹措方案和保障渠道; 水生态文明城市建设验收工作注重 5 个指标: 实施方案确定的各项任务完成情况、指标完成情况、建设成效、保障措施落实情况、宣传推广情况。

获奖情况:





转化方式： 许可实施

技术成熟度： 市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 2013 年，水利部启动了全国水生态文明城市建设试点工作，其目的是把生态文明理念融入到水资源开发、利用、治理、配置、节约、保护的各方面和水利规划、建设、管理的各环节，统筹经济社会与水资源、水生态协调发展，通过优化水资源配置、实施水生态综合治理、完善水生态保护格局，为经济社会可持续发展提供更加可靠的水利基础支撑和生态安全保障。
- ◆ 全国选择了两批 105 个基础条件较好、代表性和典型性较强的市，开展水生态文明建设试点和验收，其中包括湖南省长沙市、郴州市、株洲市、凤凰县和芷江侗族自治县。水生态文明城市建设试点工作在绿色发展、建设美丽中国方面做了有益的探索，但是保护水资源，改善水环境，修复水生态系统是一项长期任务。“十四五”时期是深化水利改革、构建水安全保障体系的关键时期，水利发展既面临机遇也面临挑战。如何提升水安全保障能力、推进水利现代化进程，加强水资源管理和水生态治理，推进水生态文明建设，需要全社会的共同关注和广泛参与，也是地方水利部门的重点抓手。本成果提供了指导实践和解决方案，具有可复制可推广的应用价值。

团队情况：

团队成员	王 辉、吴凤平、武 芸、王 玮、卢佳宇、刘 珊、陈淑霞
项目联系人	王 辉
联系电话	13874985293
电子邮箱	wanghuisb@126.com



规模化生猪养殖废弃物处理技术

成果简介:

- ◆ 针对目前猪场废弃物处理过程中存在的养殖粪污量大、难处理、经济成本高、占地面积大、污染严重等一系列问题，依托湖南省高新技术产业科技创新引领计划科技攻关项目，本课题组开发一系列生猪养殖废弃物处理的相关技术解决存在的问题。
- ◆ 设计了一种粪污收集与贮存装置。通过漏粪板使粪污进入储粪箱，并由风机推动其进入离心设备进行固液分离，以隔板避免废气排出和分隔粪污与关键设备，从而起到节约用水、降低污染浓度、减少粪污产量、增加设备寿命等功能。
- ◆ 研究了一套自动清洗及烘消车间。以智能控制整合粪污运送车辆输送、消烘系统，实现车辆的封闭式消毒烘干，从而起到节省人力、增强清洗效果、避免污物残留、降低病原传播风险等作用。
- ◆ 开发了一台高效除氨塔。将空塔吹脱与填料分散进行有效的有机结合，单次进水二次分散除氨，在喷头分散阶段和填料层两次对氨氮废水分散和除氨，使单次除氨效率提升至 85%~95%，以封闭式零排放的方式实现有效除氨。
- ◆ 发明了一种智能饲喂系统及方法。以通信控制部分采集生猪信息，通过数据分析系统计算饲喂结构，结合机械传动系统控制饲料成分比例对生猪进行湿料喂养，从而实现精细化的智能饲喂管理，同时降低粪污中污染物浓度。
- ◆ 设计了一套猪场废弃物多级资源化利用系统。系统接收集水池粪污，将废渣制成有机肥，并将剩余废液导入废液一级资源化利用装置用于农田灌溉，过量废水导入废液二级资源化利用装置继续处理至“零污染”并回用于猪场。从而实现“零排放”、无害化和再利用。
- ◆ 上述技术研发过程中已产出国家授权专利 4 项、发表论文 6 篇。

**成果展示:****技术指标:**

序号	关键技术	技术特点
1	风力推动粪污收集	降低耗水量、减小后续处理压力、延长设备寿命
2	自动洗消烘车间	节省人力、增强清洗效果、减少环境污染
3	智能饲喂系统	增强喂养效果、调节粪污污染浓度
4	多级资源化利用系统	实现猪场废水的“零排放”和再利用

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL202221214552.9	一种养猪场车辆自动清洗装置	授权
2	ZL202221758627.X	猪场粪污多级资源化利用系统	授权
3	ZL202221573201.7	一种大型养猪场的粪污收集与贮存装置	授权
4	ZL202221586500.4	一种智能化沼液絮凝装置	授权



转化方式：产学研结合、自主转化、合作开发、技术转让

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 相关技术可有效降低养殖废弃物中污染物的浓度和处理难度，在企业环保方面可起到有效作用。
- ◆ 相关技术可应用于动物养殖、作物培育等多个领域，市场适应范围较为广泛。
- ◆ 相关技术可产生高效有机肥等产品，在降低废弃物污染的同时实现资源化的再利用。

团队情况：

团队成员	王 辉、李重立、王 玮、胡传旺、尹令实、欧阳赞、卢佳宇、方 轲
项目联系人	王 辉
联系电话	13874985293
电子邮箱	wanghuisb@126.com



南方山丘区经果园地集水-节水-水肥一体化灌溉技术与方法

成果简介:

- ◆ 南方山丘区经果园地排水条件优良，但灌溉设施和条件严重不足；加上亚热带南方地区季节性极端干旱灾害发生频率剧增，已对山丘区经果林产业发展造成严重危害。
- ◆ 针对高附加值经济作物的生长规律和需水特性，本研究团队基于雨水收集系统（集水开源）、负压灌溉原理节水灌溉系统（灌溉节水）、水肥一体化系统（水肥融合），设计了一系列适合于南方山丘区季节性干旱条件下经果林园地集水-节水-水肥一体化灌溉技术与方法。本套技术和方法初步实现了对山丘区经果林季节性干旱灾害的应对和处理，提高了灌溉设备利用效率、性价比和水肥利用效率，具有节水、节肥、节约费用等作用。
- ◆ 该技术研发产出已获国家授权专利 4 项，获得创新奖项 4 项。

成果展示:





知识产权：

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201821901963.9	一种雨水收集与自动灌溉装置	已授权
2	ZL201520237269.1	油茶林的可移动式负压灌溉系统	已授权
3	ZL201821408110.7	一种丘岗区自动搅肥兼水肥一体灌溉装置	已授权
4	ZL202122512752.4	适用于架式栽培的水肥一体化智能灌溉装置	已授权

转化方式： 产学研结合

技术成熟度： 中试阶段

市场分析：

- ◆ 有效解决了南方山丘区经果林地灌溉条件不足、灌溉设备利用率低与季节性干旱灾害频发的突出矛盾，加快提升南方经果林产业抗风险能力。该项技术应用成熟后，可广泛推广到南方山丘区经果林园地，进一步提高我国南方山丘区经果林抗旱能力。

团队情况：

团队成员	王 辉、吴凤平、石 锦、伍 超、胡廷飞、欧阳赞
项目联系人	王 辉
联系电话	13874985293
电子邮箱	wanghuisb@126.com



一整套适用于坡面水土流失的自动化试验装置

成果简介:

- ◆ 一整套适用于坡面水土流失的试验装置，属于科学研究试验装置技术领域。该整套装置包括 1 种自动碎土筛土装置，1 种薄层水流装置、1 种雨滴参数测试装置、1 种土壤水分入渗率测试装置和 1 种自动精细磨土装置。自动碎土筛土装置和自动精细磨土装置针对土壤样品制备中的晒干、碾碎、过筛和研磨繁重的工序和工作量，通过进料、破碎、筛网、传送、震动、研磨动力与升降、除尘粉尘等一系列机构控制，实现土壤的破碎、过筛和研磨一体化操作。薄层水流装置和雨滴参数测试装置针对坡面上降雨和上方来水的不稳定，可模拟不同的流量、流速、坡度等条件下的上方薄层水流、不同直径和动能的雨滴对坡面土壤养分浸提、释放和迁移的作用过程。土壤水分入渗率测试装置针对供水、土样装卸、数据测量等人工操作和精度不高的问题，通过储水腔、负压调节腔、入渗盘、水量测量组件及连通控制构建等，实现供水、入渗和记录的一体自动化操作。整套装置可自动完成土样制备、降雨和上方来水、水分入渗的自动一体化测试过程，极大减轻了试验研究人员的工作量。
- ◆ 本成果为坡面水土流失科学研究实验提供了前期土样破碎筛分、模拟降雨雨滴参数率定、模拟坡面上方来水和现场土壤水分入渗的整套完整的全自动测试装置，解决研究人员手工操作仪器的问题，不仅可以提高工作效率和改善工作环境，而且可以提高坡面水土流失试验的自动化程度，提高试验研究结果的精度、可靠性及准确性。
- ◆ 本研究共获得国家授权专利 5 项。



成果展示:



知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201820496505.5	一种雨滴参数测试装置	已授权
2	ZL201020502354.3	一种模拟薄层水流装置	已授权
3	ZL201720748689.5	一种土壤水分入渗率测试装置	已授权
4	ZL201811267112.8	一种自动精细磨土装置	已授权
5	ZL201820998940.8	一种全自动碎土筛土装置	已授权

转化方式: 产学研合作

技术成熟度: 中试产品阶段

市场分析:

- ◆ 本成果为坡面水土流失提供一整套结构简单、操作方便、精度较高的全自动的土壤样品处理、降雨参数和模拟上方来水、土壤水分入渗测试的试验装置,可应用于我国水土流失、农业水利、土壤水文生态等研究的生态实验站、灌溉实验站、水利科学院、农业科学院以及高校科研院所的科学研究实验,有一定的科学试验装置应用市场。



团队情况:

团队成员	王 辉、吴凤平、吕殿青、武 芸
项目联系人	王 辉
联系电话	13874985293
电子邮箱	wanghuisb@126.com



增氧灌溉增产提质增效机理及应用研究

成果简介:

- ◆ 为解决传统灌溉农业措施存在的“水氧矛盾”问题，研究了水稻等南方作物的增氧灌溉条件下水肥气耦合调控机制，阐明了增氧灌溉促进作物生长的机理，并利用超声波等原理，研制了成套增氧灌溉系统。
- ◆ 项目成果已推广应用，“水稻增氧灌溉与节水减排研究及应用”获得全国“大禹杯”农业节水科技奖二等奖，“增氧灌溉促进作物生长关键技术研究”获得湖南省科学技术进步奖三等奖 1 项，获得科技成果评价 2 项，获增氧灌溉相关的国家自然科学基金 3 项、湖南省自然科学基金 2 项，其他省、厅级科研项目 8 项。
- ◆ 出版专著 1 部，发表论文 30 余篇，授权发明专利 10 余件，授权实用新型专利 11 项，计算机软件著作权 1 项，指导学生参加“挑战杯”、“互联网+”、全国大学生创新设计大赛等各级创新创业大赛获得国家级奖项 18 项，其中特等奖 1 项、一等奖（金翼奖）4 项、二等奖 9 项、三等奖 2 项，获得省级奖项 9 项、其中一等奖 2 项、二等奖（银奖）4 项、三等奖 3 项，获得校级一等奖 2 项。指导的大学生创新团队中，有黄蔚和李昀被评为全国优秀水利毕业生，有 4 人被评为全国水利十佳之星提名奖。

成果展示:





知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL201410508097.7	超级稻夜间机械增氧灌溉方法	授权
2	ZL201310595164.9	循环微泡发生装置	授权
3	ZL201610480911.8	水体微纳米增氧系统	授权
序号	软著登记号	名称	状态
1	2022SR0307525	一种增氧灌溉自动控制系统	授权

转化方式: 许可实施

技术成熟度: 市场化产品阶段

市场分析:

- ◆ 项目的核心装置-微纳米增氧系统结构简单, 价格低廉, 增氧效果能达到水中溶解氧超饱和状态, 该技术可用于农业增氧灌溉、高密度渔业养殖, 污染水体增氧曝气处理等领域, 应用范围广, 发展前景广阔, 经济效益可观, 环境效应和社会效应优良。



- ◆ 本成果已经和湖南省水利水电科学研究院合作在望城区，桃江县和澧县等 3 个县（区）建立了水稻增氧灌溉与节水减排应用示范区进行示范推广应用，成效显著。

团队情况：

团队成员	肖卫华、胡德勇、张文萍、姚帮松、裴毅
项目联系人	肖卫华
联系电话	13723857932
电子邮箱	474014591@qq.com

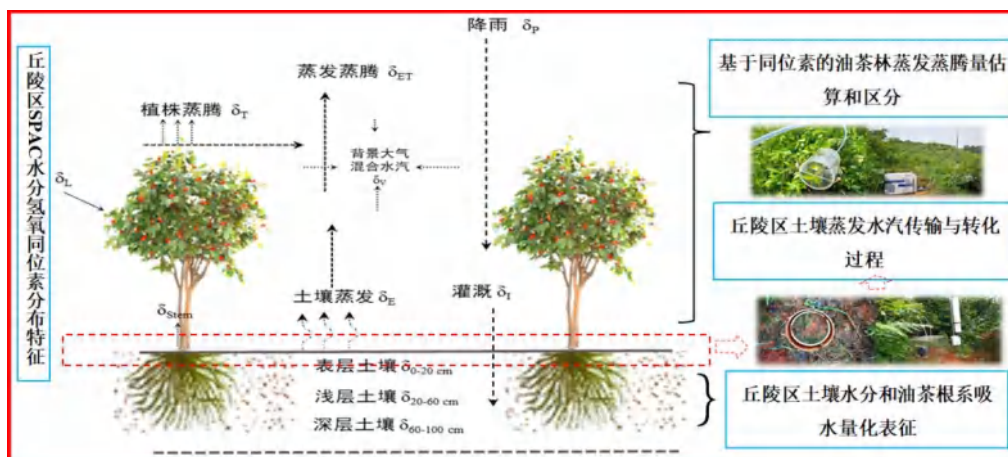


SPAC 水循环及作物高效用水理论与技术

成果简介:

- ◆ 土壤-植物-大气连续体(SPAC)是研究植物水分利用与循环的核心，其水分传输机制是农业水资源高效利用的重要基础。本研究团队基于稳定同位素与节水灌溉节水展开研究，揭示了我国亚热带油茶林土壤-植物-大气水汽循环系统的机理（图 1），南方丘陵区油茶林主要水汽团主要来源呈现出“大陆性气团”—“海洋气团”—“大陆性气团”循环变化规律，大陆性气团主要包括局部循环水汽和来自西风带及南下冷空气。明晰了作物根系吸水过程和消耗过程的水分传输、转化和分配规律，对地区“土壤-作物-大气”系统中各界面及各“小循环”的水分传输转化进行了量化表征。
- ◆ 开发了节水灌溉技术和增氧放水管性能测试平台，解决了广袤的农田无能源、动力环境增氧灌溉关键技术问题，填补了该领域空白。优化增氧放水管结构参数、提高增氧效能、降低制造成本、实现定型设计及批量生产，促进增氧放水管推广应用创造了必要且有利条件。首次将增氧灌溉与水稻“控灌中蓄”节水减排模式相结合，提出了大田条件下水稻增氧灌溉与节水减排模式。研制和推广节水灌溉技术并开发土壤气体收集装置以及气体收集方法，有效解决传统灌溉农业措施带来的“水氧矛盾”问题，提高作物水肥利用率及自身生产力。
- ◆ 该研究产出论文 20 余篇，获国家授权专利 4 项，获科技奖 2 项。

成果展示:





技术指标:

序号	技术指标名称	参数
1	水肥利用效率	提升 8%以上
2	节水效果	30%以上
3	增产效果	6%以上

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	201610124953.8	一种土壤气体收集装置以及气体收集方法	授权
2	201822112485.X	一种生态沟除污装置	授权
3	201920282589.7	一种土壤增氧装置	授权
4	201821656800.9	土壤图像获取设备以及土壤含水量检测系统	授权



转化方式：自主转化、合作开发、技术转让

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 农业节水和作物高效用水是保障国家粮食安全、水安全和助力农业绿色发展与乡村振兴的重大战略。目前我国农业水分利用效率和水分生产力低，形势日趋严峻，南方大部分地区有效水利用系数低于全国平均水平（0.565）。通过本研究将为节水、省肥、优质、高效型农业可持续生产开辟新的途径，为指导地区发展节水农业和提高水分生产力，促进乡村振兴提供新思路 and 决策参考。
- ◆ 该项目成果已经在湖南省长沙县、望城区、桃江县、湘潭县、澧县等 5 个县（区）建立了多次应用示范，推广应用面积超 2.2 万亩，年节水量 190 万 m³。

团队情况：

团队成员	胡德勇、吴友杰、许文彬、肖卫华、张文萍、刘 鑫
项目联系人	吴友杰
联系电话	18810867996
电子邮箱	wuyoujie@hunau.edu.cn



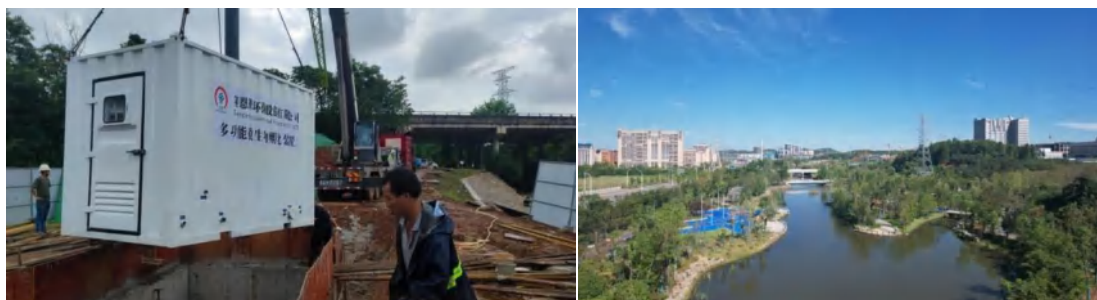
复苏市政河湖生态环境关键技术

成果简介：

- ◆ 针对目前我国水资源过度开发利用造成河湖流域水环境污染严重并丧失其生态功能，严重制约区域经济高质量发展等一系列问题，依托湖南省水利科技攻关项目，本课题组研发了一系列复苏市政河湖流域生态环境关键技术。
- ◆ 基于微纳米增氧系统和文丘里管组合簧片哨超声波微泡发生装置，提出了一种雨水净化收集系统，并应用于城市老旧小区雨水收集和净化处理，从源头上削减并控制城市降雨径流面源污染。
- ◆ 研发了一种水体增氧装置，包括通过管路依次相连的水泵、文丘里掺气管和排放管，该水体增氧装置具有结构简单紧凑、工作稳定可靠、增氧效率高、能耗和成本低等优点。
- ◆ 联合研发了一种曝气增氧平台和微生物孵化智能装置，实现微生物培养的自动调节，提出了增氧条件下水生植物群高效去除水体氮磷污染物的优化组合，明确了增氧条件下微生物投放对水体 COD、氨氮、总磷浓度的净化效果，形成富氧微生态深度净化技术。
- ◆ 研发了一种基于河湖水系连通原理的绿植净化生态沟渠，优化水生植物群、水生动物投放种类及其密度，构筑微生物+水生动植物群+曝气增氧的立体生物净化体系，形成健康的水生态修复水网格局。
- ◆ 上述技术研发过程中已产出国家发明专利 3 项、发表论文 4 篇。

成果展示：





技术指标:

序号	关键技术	技术特点
1	水体增氧装置	结构简单紧凑、增氧效率高、能耗和成本低
2	曝气增氧平台	增氧效率高、能耗和成本低
3	微生物孵化智能装置	提高了微生物孵化效率和资源利用率
4	带有拦污栅的生态沟渠	简单、经济、高效、环保的带有拦污栅的生态沟渠

知识产权:

序号	专利号	专利名称	状态
1	ZL202221869094.2	水体增氧装置	授权
2	ZL202321064805.3	一种曝气增氧平台	授权
3	ZL202221869094.2	一种用于水体治理的微生物孵化智能装置	授权
4	ZL202110818348.1	一种带有拦污栅的生态沟渠	授权



转化方式：产学研结合、自主转化、合作开发、技术转让

技术成熟度：市场化产品阶段

市场分析：

- ◆ 相关技术可有效降低河湖水体中氮磷污染物的浓度和处理难度，在生态环保方面可起到有效作用。
- ◆ 相关技术可应用于河湖生态环境修复等多个领域，市场适应范围较为广泛。
- ◆ 相关技术可对改善区域内水环境质量和改善居民生活环境具有积极的推动作用。

团队情况：

团队成员	张文萍、张鑫全、胡德勇、申景涛、肖卫华、王忠良、吴友杰、尹玉平、胡明文、蒋国民、曾乐、关劼兮
项目联系人	张文萍
联系电话	13548528256
电子邮箱	zhangwenping_hunau@hunau.edu.cn



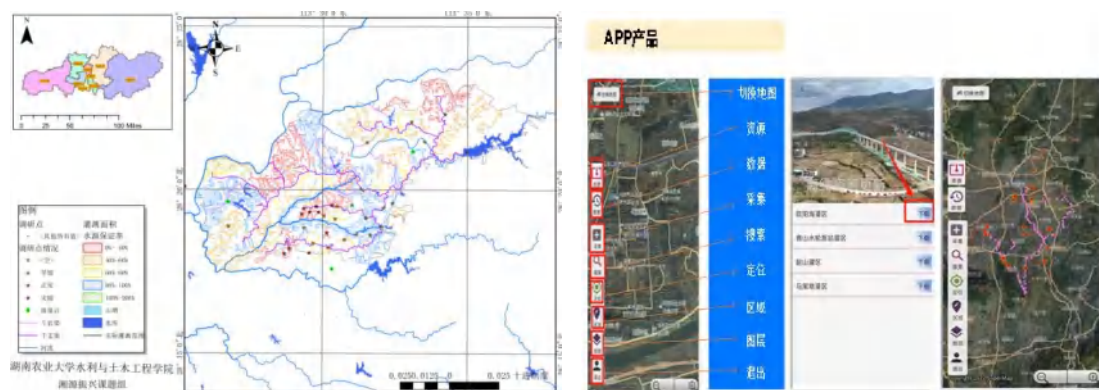
县域水利一张图平台及产业化应用

成果简介:

- ◆ 水利兴则农业兴，农业兴则国家安，以水利工程为己任，以信息手段为抓手，推进水利工程技术服务及信息化成果转化。
- ◆ 成果运用 BIM、GIS、IOT 技术，覆盖防洪、灌溉、供水、生态等方面，涉及规划、建设、行业管理等范畴，形成县域水利基础数据一张图、县域水利工程建设一张图、县域堤防管理一张图、县域应急防汛安全一张图、县域灌溉一张图平台及灌区服务粮食生产 APP 产品。
- ◆ 付建军教授/教高，中国科学院博士，目前从事水利 / 农业工程技术服务及信息化工作，现任农业高效节水与水利数字建造湖南省重点实验室常务副主任，曾任中国电建中南院水利市政工程院副院长。主持湖南省重点研发、中国电建集团重大课题、湖南省水利厅重大课题各 1 项，累积主持科研资金超千万元，参与负责大中型水利/高标准农田/水环境工程设计/EPC 项目十余项。

成果展示:



**知识产权：**

序号	软著登记号	名称	状态
1	2021SR1434659	县域水利建设一张图制作 V1.0	授权
2	2021SR1332318	输水隧洞建设一张图软件 V1.0	授权
3	2022SR0882048	节水灌区物联监测系统平台 V1.0	授权
4	2022SR0439617	节水校园智慧水情物联监测系统 V1.0	授权
5	2023SR0550409	灌区粮食采集系统 V1.0	授权
6	2022SR0882024	县域水利基础数据共享服务平台 V1.0	授权

转化方式： 许可实施**技术成熟度：** 市场化产品**团队情况：**

团队成员	付建军、李 者、李 鑫
项目联系人	付建军
联系电话	18670756611
电子邮箱	664865581@qq.com



“双碳”战略下的水利工程全生命周期碳效益研究分析及工程节能减排技术体系

成果简介:

- ◆ 水利工程“碳效益”评价分析体系。从“双碳”的角度对水利工程进行全生命周期的碳足迹分析，从理论到应用实践建立一整套“碳”核算、评估体系，解决了水利工程碳量核算的难题，从而提出了水利工程“碳效益”的概念以及“碳效益”的评估方法。利用理论方法，编制了水利工程“碳效益”评价的标准规范，并开发了软件平台，实现了工程“碳效益”分析的标准化报告智能编写。
- ◆ 以低碳节能为目标的水利工程智慧化管控系统研究。从水利工程规划设计、建设施工、运维管理等多维度开发智慧水利模块，包括智慧化“双碳”设计系统、建设期节能减排管控系统、水利工程低碳运维系统等。
- ◆ “双碳”战略下水利工程绿色建材研发。基于现有建材品种，引入赤泥、废弃混凝土、矿渣等工业废弃物，开发新型回收再利用的建筑材料，如赤泥透水混凝土、再生骨料混凝土、再生骨料透水混凝土、新型生态混凝土、碾压混凝土、3D 打印混凝土、绿色 ECC 混凝土。

成果展示:





转化方式：产学研合作

团队情况：

团队成员	许文彬、周锡玲、吴友杰、蔡 雨
项目联系人	许文彬
联系电话	18410069689
电子邮箱	xuwenbin0720@163.com



风景园林与艺术设计学院

湖南农业大学风景园林与艺术设计学院于2019年10月依托湖南农业大学原园艺园林学院、资源环境学院和体育艺术学院的部分学科专业组建而成。学院坚持以人才培养为中心，以强农兴农为目标，立足湖南，面向全国，培养具有高尚的人文情怀、强烈的社会责任感，有较强创新能力、实践能力和国际视野的复合型专业人才。

学院目前设有风景园林、园林、视觉传达设计、环境设计、产品设计、人文地理与城乡规划六个本科专业，现有教职员工86人，其中教授6人，副教授20人，具有博士学位教师11人，博士生导师5人，硕士生导师20人。在校学生本科生1460人，硕士研究生183人，中波交换留学生1人。

学院有风景园林学一级学科硕士学位点和风景园林专业学位硕士授予权，与波兰佛罗茨瓦夫大学签订了风景园林学硕士双学位项目。建有湖南省风景园林学虚拟仿真教学实践中心（省级）和新农村规划设计研究所（校级）。

学院坚持以教学为中心，努力提高教学质量，先后建有多门SPOC课程，参加各级教学竞赛获奖40余项，其中国家级3项，省级一等奖8项；学生学科竞赛获奖200余项，与波兰佛罗茨瓦夫大学培养双学位硕士研究生97人。

学院围绕乡村景观设计、乡村人居环境设计、优势产业品牌升级、生态旅游商业策划与设计、文化衍生品、乡村人文地理与规划积极开展科学研究和社会服务，2019年以来，发表科研论文75篇，申请专利13项，获省科技进步奖1项。先后主持各级各类乡村景观设计、产业规划、农产品品牌策划与设计、艺术扶贫项目，取得了良好的社会影响。

当前，学院正顺应国家建设“美丽乡村”的大战略，围绕立德树人的根本任务，坚持“产学研结合”的办学特色，充分发挥学科优势，助力乡村振兴，构建校地校企合作的新模式，走融合发展之路，大力推进学院教育教学、人才培养、学术研究、学科建设和社会服务等各项工作的建设和发展，努力将学院建设成为一个特色鲜明、优势突出、充满活力的教学研究型学院。



养老环境康复花园评估、设计与建造技术

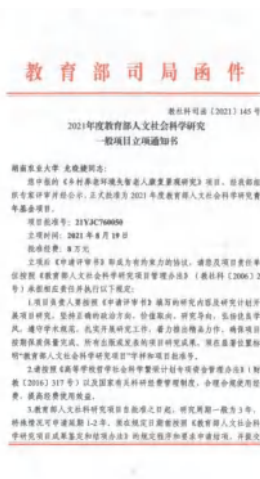
成果简介：

◆ 养老环境建设是党中央、国务院和相关部门提出的一项重要任务。在十三届全国人大四次会议中表决通过了“十四五规划和 2035 年远景目标纲要”，内容提出要构建居家、社区、机构相协调、医养康养相结合的养老服务体系；加强老年健康服务，深入推进医养康养结合；发展银发经济，开发适老化技术和产品。在党的二十大报告中，内容提出要推进健康中国建设，实施积极应对人口老龄化国家战略。本成果根据国家文件的要求，结合团队科研优势方向，在实验室阶段已有一定的产出。计划未来将着力于成果转化推广，应用成果与地方政府与养老机构确定养老环境康复花园评估、设计与建造的总体规划与目标，明确主要考核指标，制定具体实施方案，助力于我国养老环境建设。为养老设施的产品开发、环境建设等领域实现价值转化，提高老年人的生活质量。

成果展示：



(Top 期刊论文)



(教育部课题)



(实验)

技术成熟度：本成果目前处于实验室阶段。已完成在湖南地区 7 家不同类型养老院的深度调研。已完成 87 场以老年人为被试的相关实验。团队已产出相关科研论文 8 篇（其中含 SCI-Q1，中科院一区 TOP 期刊论文 1 篇），相关科研项目



立项四项——“乡村养老环境失智老人康复景观研究”、“养老机构康复景观声景影响研究”、“针对老年失智症的康复花园设计研究”、“长沙市城市绿地适老化评价及优化调控研究”。已与长沙市多家养老机构达成合作意向。

转化方式：产学研合作，技术咨询，技术服务，许可实施

市场分析：

◆ 2019年至2020年，是中国人口由正增长(+0.84%)转变为负增长(-0.78%)的转折年。2021年65岁及以上人口占比达14.2%，超过14%的节点，进入深度老龄化社会。根据中国国家统计局提供的数据显示，截至2022年年末，中国老年人口28004万人，全国建设有养老机构4万个，拥有养老服务床位822.3万张（即每千名老人拥有养老床位34张）。据中国社会科学院发布的预测数据，到2050年中国60岁及以上老年人口数量将达到4.83亿人，将占全中国总人口的34.1%。随着老年人口规模的不断扩大，老龄化进程的明显加快。虽然养老机构的数量逐年上涨，但机构入住率并不理想，根据民政部2020年7月的数据显示，养老床位空置率高达50%。只有进一步提高养老机构的质量，从老年人的需求出发，切实解决老年人迫切问题，才能提高机构入住率，发展机构养老。本成果在未来成熟阶段将会带来较好的应用效果及市场前景：（1）技术成果可向决策咨询转化，为政府、养老机构企业、养老地产企业、景观设计行业等提供科学决策服务；（2）技术成果可向社会服务转化，可应用于包括大中小型养老地产、养老院、敬老院、日照中心、居家养老服务中心等各类养老环境景观，为提高老年人生活质量服务；（3）该技术包含针对失智症老人的康复景观技术。能够以最人道且经济的干预方法助力于患者身体机能的衰退，随着老龄化程度的加深，能够产生较大的社会服务效应。

团队情况：

团队成员	龙晓婕、何丽波、雷雨亮、李 达、胥应龙、冯 烨、陈玲芳、刘 霖、何辉玉
项目联系人	龙晓婕
联系电话	15211010588
电子邮箱	longxiaojie@hunau.edu.cn



经济学院

经济学院的前身可追溯到1947年2月成立的湖南省立克强学院农经系，是1951年湖南农学院成立时设立的三个大学系部之一。农经系1952年7月调整到华中农学院，1982年湖南农学院重建农经系，恢复本科招生，1994年2月升格为经济贸易学院，2000年9月更名为经济管理学院，2006年1月分设为经济学院和商学院。经过几代经管人的努力，学院现已发展成为融经济、管理等学科为一体，具有博士后、博士、硕士、本科等多层次、多规格人才培养体系的教学研究型学院。

学院拥有农林经济管理博士后流动站，农林经济管理一级学科博士学位授权点，农林经济管理、应用经济学一级学科硕士学位授权点，有金融硕士和农业硕士（农村发展）两个专业硕士学位授权点；开设农林经济管理、经济学、金融学、投资学、农村区域发展等五个本科专业，开设金融学专业CFA创新实验班和农林经济管理专业（中外合作办学）；拥有省部共建重点实验室和特色实验室。

学院现有教职工84人，其中教授14人，副教授20人；博士生导师22人（含院外及兼职导师），硕士生导师38人（含兼职导师）；专任教师中78.5%具有博士学位；国务院政府特殊津贴专家1人，国家百千万人才工程人选1人，教育部“新世纪优秀人才支持计划”人选2人，教育部农林经济管理类专业教学指导委员会委员1人，省哲学社会科学“百人工程”人选2人，省121人才工程第一层次人选1人、第二层次人选1人，省高等学校学科带头人4人、省优秀青年骨干教师10人。

学院恪守“笃实厚德，经邦济世”的院训，秉承“学术立院，人才强院，发展兴院”的办学宗旨，坚持“德才并重”的办学理念，按照“厚基础，宽口径，强能力，立特色，求开放”的人才培养模式，大力推进素质教育和创新创业教育，为努力把经济学院建成具有国际视野的高水平教学研究型学院而不懈奋斗。



农业科技（产业）园区规划与实施应用

成果简介：

- ◆ 农业科技（产业）园区是党中央、国务院提出的一项重要任务，分别于 2001 年、2017 年由科技部、农业农村部等部门联合实施。
- ◆ 为加快培育农业农村发展新动能，推进农业农村现代化，要求坚持“政府主导、市场运作、企业主体、农民受益”的原则，集聚创新资源，培育农业农村发展新动能，着力拓展农村创新创业、成果展示示范、成果转化推广和高素质农民培训四大功能，强化创新链，支撑产业链，激活人才链，提升价值链，分享利益链，目的是把园区建设成为现代农业创新驱动发展的高地，构建各具特色的乡村产业体系，推动乡村产业振兴。
- ◆ 本成果根据《国家农业科技园区管理办法》国科发农〔2020〕173 号等文件的要求，服务地方政府确定园区的总体思路与目标、功能布局与建设定位，明确主要建设任务与考核指标，以及组织管理与出台配套政策，安排建设年度任务等详细规划；在此基础上，根据规划制定实施方案，以及辅导申报省级、国家级园区认定工作。

成果展示：



技术指标及参数： 国家农业科技园区注重 5 个指标：科学的规划方案、合理的功能分区、明确的主导产业、完善的配套政策、是省级农业科技园区一年以上；国家现代农业产业园区注重 7 个指标：主导产业特色、规划布局科学、建设水平领先、绿色发展突出、带农作用显著、政策支持有力、组织管理完善。



转化方式：许可实施

技术成熟度：本成果已应用于益阳、株洲国家农业科技园区的建设、以及宁远县九疑山兔产业园区建设工作。

市场分析：

- ◆ 2000年，科技部联合农业部、水利部、国家林业局、中国科学院、中国农业银行等部门，启动了国家农业科技园区建设工作，其目的是让科技赋能助传统农业高质量发展，充分发挥国家农业科技园区的示范带动作用。目前，已认定295家国家农业科技园和1274家省级农业科技园。
- ◆ 2017年，为构建各具特色的乡村产业体系，推动乡村产业振兴，农业农村部、财政部又启动国家现代农业产业园创建工作。目前，已认定130家国家现代农业产业园和3189家省、市、县三级现代农业产业园，基本形成了以园区化推动现代农业发展的格局。“十四五”时期是我国发展现代农业的关键时期，全国各地把“五区一园四平台”作为推进农业供给侧结构性改革的重点，以农业园区创建为抓手，来推动现代农业、区域经济和社会高质量发展。而园区的创建需要综合运用各种理论分析工具，从当地实际状况出发，充分考虑国际国内及区域经济发展态势，分析科技创新资源、产出、服务能力等要素，对当地农业产业发展的定位、产业体系、产业结构、产业链、空间布局、经济社会环境影响、实施方案等做出系统的评估以及科学规划。
- ◆ 如何做好园区规划，精准定位，推动区域农业产业高质量发展，这一直是学术界探究的问题，也是地方政府部门在抓“三农”工作的棘手问题。本成果提供了解决方案，具有广泛的应用价值。

团队情况：

团队成员	吴玉宇、肖调义、彭可为、朱耀武、邓玲、文春晖、喻言、谈颢阳、杨林、肖志芳、黄尧、刘洋
项目联系人	吴玉宇
联系电话	13874916553
电子邮箱	903233217@qq.com

成果转化 | 赋能发展 | 知识产权 | 竞争未来



湖南农业大学 知识产权中心
技术转移中心

地址：湖南省长沙市芙蓉区湖南农业大学生命科学楼105室

电话：0731-84618718

网址：<http://xczx.hunau.edu.cn/>

邮编：410128