# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 能源作物柳枝稷器官发育逆转的生物学基础研究及其应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 奚亚军、张超、孙风丽、刘曙东、王勇锋、李毛、柴乖强、徐开杰、李宏斌 |
| 项目简介能源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题，对保障国家繁荣发展和社会长治久安至关重要。以燃料乙醇和生物柴油为代表的生物能源因其原料广泛和环境友好等优点日益受到了人们的重视，是目前普遍认为可大规模替代化石燃料的清洁能源之一。柳枝稷（*Panicum virgatum* L.）因其适应性广，抗逆性强，生物学产量高，在乙醇生产过程中易降解，被国际上确定为替代玉米生产燃料乙醇的模式生物能源作物之一。项目团队是国内较早开展柳枝稷遗传育种研究的团队之一，经过 15 年的持续研究，完成国家自然科学基金面上项目 3项、青年项目 2 项，参编出版专著 1 部，形成发明专利 7 件，发表研究论文 28 篇，其中 SCI 论文 12 篇。本项目以团队研究发现的器官发育逆转为基础，构建了成熟的无性繁殖、遗传转化、基因功能解析等技术平台，解析了花器官发育逆转、苗期慢发育、强分蘖性和强抗旱性的遗传机制，创制了特异种质资源突变体库，为柳枝稷和其他作物的基础研究和生产应用奠定了重要基础。主要创新点如下：**一、拓展了一种研究生物器官发育逆转的新材料并解析其分子基础**1. 发现在禾本科作物中通过人工体外培养可导致花器官发育逆转现象，并通过解剖学、组织学及细胞学解析其变化过程，创新了一种研究植物器官发育逆转的理想模型（发明专利①；代表作⑤）。2. 从形态学、生理学和分子生物学层面系统揭示了柳枝稷花器官发育逆转的调控机制，筛选获得 517 个花发育相关基因，从新的角度研究了植物营养生长与生殖生长的发育调控，为柳枝稷及其他植物器官发育调控研究提供了重要参考（代表作⑤）。3. 解析了花器官发育逆转关键基因 *PvSTK1* 的功能，并系统研究了植物激素6-BA在拟南芥和柳枝稷器官发育逆转中的作用，建立了外施激素调控柳枝稷器官发育进程的新途径，为生物能源作物突破性新品种选育和栽培技术集成提供了新思路（代表作⑤）。**二、率先建立了一种依托花器官发育逆转的新型高效快繁和遗传转化技术体系**1. 以柳枝稷幼穗为材料，利用花器官发育逆转机制，建立了高效无性繁殖技术体系，克服了异花授粉柳枝稷因其具有自交不亲和特性导致的种子遗传背景不一致的问题。在此方向上形成发明专利 3 件，为柳枝稷生物学基础研究提供了关键技术（发明专利①-③）。2. 创新性地以花器官发育逆转产生的胚性愈伤组织和丛生芽为材料，利用农杆菌介导和基因枪法在柳枝稷中建立了高效遗传转化体系。同时，利用基因枪法在柳枝稷中建立了一种荧光标记载体瞬时转化柳枝稷原生质体的方法。本研究建立的高效遗传转化体系形成发明专利 3 件，相关研究被编入《Methods in Molecular Biology》系列丛书《Biofuels: Methods and Protocols》的相关章节，为柳枝稷后续分子生物学基础研究建立了关键技术平台（发明专利④-⑥；代表作①②）。**三、创制了有较大应用前景的柳枝稷突变体库和种质资源**1. 利用花器官发育逆转建立的无性快繁体系，通过 EMS（甲基磺酸乙酯）诱变技术，建立了遗传背景一致的柳枝稷突变体库，形成发明专利 1 件，为柳枝稷遗传发育及分子生物学的深入研究提供了基础材料（发明专利⑦）。2. 利用基因超表达和 RNA 干扰技术，解析了柳枝稷强分蘖能力产生的分子机制，发现 *PvMAX2* 和 *PvTB1* 在其分蘖发育过程中发挥关键作用，为禾本科作物分蘖形成机制研究和理想株型构建提供了重要参考（代表作③④）。3. 以无性快体殖系提供的遗传背景一致的组培苗为材料，利用高通量测序、基因超表达、基因组编辑等技术，解析了柳枝稷在周期性干旱胁迫下的响应机制。鉴定干旱锻炼响应关键基因 741 个，其中 37 个在柳枝稷和玉米之间具有高度保守性。同时，发现 lncRNA 在其多次干旱胁迫中具有重要作用，特别是在脱落酸合成与信号转导过程中尤为关键，为深入解析禾本科作物抗旱性形成机制和特异基因功能提供了新思路和新资源（代表作⑥⑦）。4. 利用生理学和转录组学技术，深入解析了柳枝稷苗期发育慢的遗传基础。筛选得到 125 个候选基因，涉及赤霉素等植物激素合成和信号转导、叶绿体蛋白质发育、能量代谢分配以及环境条件响应等途径，为解决柳枝稷生产上存在建苗困难的卡脖子问题提供了理论依据（代表作⑧）。 |
| 知识产权类别 | 项目名称 | 申请号 | 授权号(批准号) |
| 发明专利① | 一种利用柳枝稷幼穗进行无性繁殖的方法 | CN201410249960.1 | ZL201410249960.1 |
| 发明专利② | 一种柳枝稷扦插无性繁殖方法 | CN201310218910.2 | ZL201310218910.2 |
| 发明专利③ | 一种柳枝稷的体外繁殖方法 | CN200710018261.6 | CN101081005（公开号） |
| 发明专利④ | 一种荧光标记载体瞬时转化柳枝稷原生质体的方法 | CN201510960660.9 | CN105505980A（公开号） |
| 发明专利⑤ | 一种获得柳枝稷转基因植株的方法 | CN200710018580.7 | ZL200710018580.7 |
| 发明专利⑥ | 一种农杆菌介导转化柳枝稷的方法 | CN200710018260.1 | ZL200710018260.1 |
| 发明专利⑦ | 一种柳枝稷突变体的创制方法 | CN201410249822.3 | ZL201410249822.3 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 基于重大果蔬害虫感器和中肠为靶标的防治理论研究 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 李怡萍、袁向群、刘同先、仵均祥、田宏刚、靖湘峰、许向利、成卫宁、张春妮、胡想顺、吕淑敏 |
| 项目简介果树和蔬菜是陕西省重要的经济支柱产业，梨小食心虫是一种世界性的、最具毁灭性的果树的害虫之一，小菜蛾是危害十字花科蔬菜的世界性重大害虫，是蔬菜上头号害虫，甜菜夜蛾也是危害蔬菜和农作物的主要害虫。目前这些重大害虫的防治主要以化学防治为主，由于频繁使用化学农药导致抗性、残留、再猖獗问题日益严重，引起消费者对环境和食品安全的恐慌。生物防治是害虫绿色防控技术主要途径，因此，探索重大果蔬害虫防治靶标的基础理论迫在眉睫，这些理论为进一步研发生物防治技术将会提供可靠的理论依据。鉴于以上背景，项目组自2012年以来，在中国博士后基金，陕西省博士后基金、国家自然科学基金、国家重点研发计划、陕西省农业科技创新与攻关等项目的资助下，经过近十年的研究，在以小菜蛾和梨小食心虫感器、中肠Bt受体、中肠蛋白酶为靶标的防治理论上取得了显著成果，研究的主要创新点有：**一、以害虫感器为靶标的防治理论**害虫感器具有嗅觉、味觉等功能，在取食、求偶等方面起主要作用。通过扫描电镜系统而全面的观察了小菜蛾幼虫和成虫的触角和口器的感器形态。发现幼虫触角有3种9个感器，幼虫的口器有6种感器，雄性成虫触角有7种感器，雌性成虫触角有6种感器，研究首次描述了小菜蛾成虫口器上的5种感器。这些感器在感受外界食物气味和异性性激素中其重要作用，研究明确其种类、分布、形态和功能，可为研发以昆虫感器为靶标的食诱剂、性诱剂诱杀（迷向干扰）害虫的生物防治提供理论依据。**二、以害虫中肠Bt受体为靶标的防治理论**苏云金芽胞杆菌（Bt）制剂是一种新型生物农药，对小菜蛾和梨小食心虫等具有一定的控制作用。Bt 毒素（Cry1Ac）与昆虫中肠受体结合是其发挥效力和昆虫对Bt 产生抗性的主要原因。进行了小菜蛾Polycalin 蛋白基因的克隆、序列分析、转录水平的时空表达及蛋白功能的研究，首次发现了小菜蛾Polycalin 蛋白具有与Bt 毒素结合的特性，具有受体功能。其次，取食Bt毒素的昆虫可通过调节自身中肠内消化蛋白酶的活性以减缓其活化或加快降解过程，从而降低Bt 毒素杀虫活性或抗性，为此，研究了不同浓度的Bt 毒素（Cry1Ac）对中肠蛋白酶和羧酸酯酶活性的影响，探究了昆虫中肠各蛋白酶活性变化与Cry1Ac毒素之间的关系。这些研究为明确Bt杀虫机理和以Bt 受体及中肠蛋白酶为靶标的害虫防治生物提供一定的理论基础和参考价值。**三、以害虫中肠蛋白酶为靶标的防治理论**昆虫中肠蛋白酶（主要是胰蛋白酶）在昆虫取食、消化和生长发育和寄主适应性中起重要作用。（1）研究发现CaCl2、EDTA和EGTA仅对小菜蛾中肠胰蛋白酶有抑制作用。苯甲基磺酰氟(PMSF)对总蛋白酶、强碱性胰蛋白酶，弱碱性胰蛋白酶和胰凝乳蛋白酶有抑制作用。Nα-p-甲基磺酰-L-赖氨酸氯甲基酮(TLCK)抑制总蛋白酶和强碱性胰蛋白酶。大豆胰蛋白酶抑制(STI)对所有的蛋白酶都有抑制作用，可用于害虫防治。（2）发现5 种蛋白酶抑制剂( DTT，PMSF，TLCK，TPCL 和STI) 中除TLCK 对凝乳蛋白酶激活外，其他对梨小食心虫幼虫中肠总蛋白酶、强碱性胰蛋白酶、弱碱性胰蛋白酶、胰凝乳蛋白酶均表现为抑制，且浓度越大抑制效应越明显。用蛋白酶抑制剂PMSF，TLCK，TPCL 和STI 饲喂梨小食心虫幼虫，其中STI( 50 μg /mL) 对所有蛋白酶的抑制效果高于其他抑制剂，且浓度越大抑制效应越明显，持效性也长。（3）寄主植物对小菜蛾幼虫中肠蛋白酶活性及生长发育有一定影响。研究以取食秦甘70、绿球66、秦甘80、小青菜、花椰菜和油菜6种寄主植物的小菜蛾为对象，发现不同龄期小菜蛾中肠蛋白酶活性存在显著差异，3龄和4龄时蛋白酶活性均高。取食秦甘80时小菜蛾强碱性胰蛋白酶和弱碱性胰蛋白酶的活性均为最高，内禀增长率表明小菜蛾对油菜的适应性和食性最好，而当小菜蛾幼虫取食小青菜后，胰蛋白酶的活性最高，说明不同种中肠蛋白酶在不同的寄主植物适应性上存在差异。（3）研究用辣椒、豇豆、玉米、甘蓝、反枝苋5 种寄主植物饲喂甜菜夜蛾幼虫，发现甜菜夜蛾中肠总蛋白酶活性、强碱性胰蛋白酶活性、弱碱性胰蛋白酶活性以及胰凝乳蛋白酶活性在不同寄主植物之间存在显著差异。取食反枝苋甜菜夜蛾各中肠蛋白酶活性均高，取食甘蓝的各中肠蛋白酶活性均低，而取食玉米、豇豆、辣椒居中且活性差异不显著。取食同一寄主植物( 反枝苋或甘蓝) 不同龄期甜菜夜蛾幼虫的中肠蛋白酶活性也各不相同，随着龄期的增加，各中肠蛋白酶活性总体呈下降趋势，2 龄幼虫的酶活性偏高，而5 龄的酶活性显著低于其他龄期的酶活性。上述研究为以害虫中肠蛋白酶为靶标，研发蛋白酶抑制剂生物农药的害虫防治理论和解析中肠蛋白酶与寄主植物的适用性机制，研发转基因抗虫植物提供重要的理论参考依据。研究结果主要发表在Frontiers in Physiology，Journal of Integrative Agriculture，Phytoparasitica，植物保护学报，昆虫学报，环境昆虫学报等国内外重要知名期刊上。 |
| 知识产权类别 | 项目名称 | 申请号 | 授权号(批准号) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

#  申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 小麦-条锈菌互作分子机制解析及持久抗病材料创制 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 郭军 康振生 戚拓 郭嘉 黄丽丽 柏星轩 何付新 黄雪玲 詹刚明 裴国亮 赵晶 |
| 项目简介条锈病是世界小麦生产上最重要的病害之一，我国年均发病6000万亩，产量损失10%-30%，严重影响我国乃至世界粮食安全。长期以来，由于条锈菌无法分离培养且不能稳定遗传转化、小麦异源六倍体基因组庞大复杂且遗传转化周期长等困难，严重制约条锈病持久防控技术的研发，造成病害防控处于被动状态。种植抗病品种是防治该病害最经济有效的措施。然而，由于存在病菌毒性变异频繁、小麦抗病资源匮乏及品种抗性“丧失”等问题，导致传统抗锈育种面临巨大挑战。本项目在973计划、国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目资助下，以小麦条锈病为主攻对象，围绕小麦抗/感病分子机理、病菌致病分子机理、持久抗病新材料创制等方面开展了系统研究，取得了一系列创新性成果，为植物抗锈病资源的开发及应用提供了新途径，推动了小麦抗锈病的种质创新。**创新点1：获得了一批小麦抗/感病因子，发现了小麦CBL-CIPK介导的抗病新机制，为作物抗病育种提供了重要基因资源。**明确了TaHIR1、TaHIR3、TaRab7、TaTypA、TaNH2、TaDIR1-2为小麦抗条锈病因子，而TaLSD1、TaCNGC14、TaCNGC16为感病因子，为创制持久抗病新材料提供了重要的候选基因。解析了TaCBL4-TaCIPK5蛋白复合体依赖于ROS途径调控小麦免疫的机理，揭示了小麦CBL-CIPK通路重要抗病因子TaCIPK10互作并磷酸化水杨酸通路关键因子TaNH2从而调控寄主免疫的新机理。**创新点2：鉴定到一批条锈菌重要致病因子，解析了其调控小麦免疫反应新机制，为开发植物持久抗锈病技术奠定了理论和材料基础。**明确了激酶基因*PsCaMKL1、PsCPK1、PsKPP4、PsFUZ7、PsKPP6、PsCRK1*和转录因子*PstMCM1-1、PstSTE12*等为条锈菌重要致病因子，为利用寄主诱导的基因沉默（Host-Induced Gene Silencing，HIGS）技术干扰病菌致病性以创制抗病新材料提供了重要靶标资源。揭示了一个新的富含甘氨酸和丝氨酸效应蛋白PstGSRE1通过调控寄主ROS通路转录因子TaLOL2以干扰寄主免疫的分子机制，发现了锈菌保守效应蛋白Pst18363稳定寄主感病因子Nudix水解酶TaNUDX23从而促进侵染的新机理，为利用基因编辑技术提高小麦抗锈性提供了理论依据。**创新点3：基于小麦—条锈菌互作分子机制解析的持久抗病新材料的创制，推动了小麦抗锈病的种质创新，为解决品种抗病性频繁丧失的世界难题提供了新思路。**利用已明确的重要抗病因子结合过表达技术创制获得了TaCIPK10-OE具有育种价值的高代稳定转基因株系6份，抗病等级均可达到中抗或高抗；利用已明确的重要致病因子结合寄主诱导的基因沉默（HIGS）技术创制获得了RNAi-PstGSRE1、RNAi-PsFUZ7、RNAi-PsCPK1具有育种价值的高代稳定转基因株系46份，抗病等级最高可达到高抗，已进行了转基因中间试验，田间表现出对条锈病的持久抗性，具有良好的应用潜力。项目成果在Molecular Plant、New Phytologist、Plant Biotechnology Journal、Plant Physiology等国际植物科学领域主流期刊发表论文29篇，他引338次。培养博士研究生10人，硕士研究生7人。 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 一种利用复合菌改造旱厕的方法 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 李晓明、郭新荣 |
| 项目简介:利用复合微生物群体把农业废弃的秸秆、树枝收集起来粉碎，加入调配好的有益生物菌，制作出垫料铺在旱厕里，加入了生物菌的垫料不仅能分解掉人的粪便，使旱厕几乎没有臭味、没有蚊蝇，而且发酵过程中产生的热量，能够保证在寒冷的冬季也不会让旱厕结冰影响发酵质量。一般旱厕在使用发酵垫料后一个季度或者半年就可以发酵好，成为有机肥使用，经试验检测这种有机肥完全符合国家有机肥标准。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 意大利国际发明专利 | 一种利用复合菌改造旱厕的方法 | 102019000021015 | 102019000021015 |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 黄土高原富士苹果成花机理与调控技术体系研发与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、石河子大学、咸阳市园艺站、宝鸡华圣果业有限责任公司 |
| 完成人 | 张东、邢利博、安娜、马娟娟、韩明玉、马锋旺、杨伟伟、张满让、李丙智、查养良、史继东 |
| 项目简介黄土高原是我国苹果重要产区，占全国总产 55%以上，富士品种占总面积的 70%以上，但是富士品种在该地区难于成花，大小年结果现象非常严重。果农常采用刻芽、环割、环剥等传统方法促花，这些技术复杂，依赖果农经验，造成的伤口增加了腐烂病等的传播风险，费时费工且效果不佳。本项目针对富士苹果生产这一瓶颈问题，历时 10 余年，系统开展了黄土高原富士苹果成花机理与调控技术体系研究，取得了多方面创新性成果和突破。 1. 探明了黄土高原地区富士苹果难于成花的生理、分子机制，丰富了木本果树成花诱导调控理论。首次明确了黄土高原果园土壤氮含量偏高、富士品种萌芽率和短枝比例低、春梢停长晚、成花诱导关键期启动早等是花芽难形成的直接原因；创新性揭示了蔗糖、淀粉及 IAA、GA、CTK 在成花诱导阶段尽早达到峰值，是富士花芽形成的必备条件。首次建立了富士全基因组重测序图谱与成花诱导期转录组、蛋白组和 miRNA 表达谱等数据库；全方位鉴定形成了光信号、糖信号、激素和氮素信号协同介导富士成花诱导的基因调控网络，研究了苹果成花基因功能与作用机制。从生理和分子水平，全面揭示了黄土高原富士成花难的原因，以及其独特的成花调控机制和关键成花途径，填补了该领域研究空白，为木本果树成花诱导调控研究提供了新思路。 2. 从障碍富士难成花的主要因素入手，针对性的研发提出以砧木和砧穗组合筛选为基础，以土肥水耦合管理为保障，以树体枝芽适时合理调控为核心‛的黄土高原富士苹果成花调控技术体系。系统评价了国内外主要品种、砧木和砧穗组合在黄土高原的表现，提出黄土高原富士系苹果砧穗组合区划方案；创建了不同适地条件的富士“自根栽培”、“双矮栽培”和“短枝栽培”3种栽培模式，扩大了富士矮砧栽培适宜区域和土壤类型。建立了 3D数字化评价树冠结构的方法和指标，引进创制了黄土高原富士易成花简体树形——高细纺锤形和并棒树形；阐明了拉枝促进富士苹果花芽形成的分子调控机制，首次提出了下垂枝修剪是解决富士成花有效措施；开发了外源喷施 6-BA 和蔗糖等省力化促进成花的树体调控技术。明确了黄土高原苹果园土壤水分养分时空分布特征和树体吸收规律，首次发现，黄土高原多数果园树体栽植过深，富士品种普遍生根，是该区果园土壤管理关键问题和富士难于成花的重要原因；建立了调控富士成花的土肥水耦合高效利用技术体系。 3. 发挥协会、企业等市场化推广主体作用，示范推广下垂枝修剪技术 158万亩，高细纺锤形86万亩，土肥水耦合一体化技术104万亩，年经济效益约 7.5 亿元。培养研究生72名，其中获得陕西省优秀博士学位论文1篇，形成了以研究“黄土高原苹果发育生物学和矮砧栽培模式”为方向的农业部科研创新团队；获授权国家发明专利5件；发表学术论文116篇，其中 SCI 收录51 篇，出版《黄土高原苹果发育调控理论与实践》专著1部。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种促进富士苹果幼树花芽形成的整形修剪方法 | CN201310003544.9 | ZL201310003544.9 |
| 发明专利 | 一种自压式简易滴灌系统 | CN201410331692.8 | ZL201410331692.8 |
| 发明专利 | 一种苹果砧木MM116组培快繁的方法 | CN201410333345.9 | ZL201410333345.9 |
| 发明专利 | 一种苹果品种烟富6号组培快繁的方法 | CN201410333455.5 | ZL201410333455.5 |
| 发明专利 | 一种提高苹果转基因材料再生效率的方法 | CN201710005611.9 | ZL201710005611.9 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 基于木质部水力学性状揭示半干旱地区树种耐旱及速生的机制 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学;西北大学 |
| 完成人 | 蔡靖，赵涵，姜博，姜在民，尹鹏先，李姗，张硕新，王瑞庆，张立，李荣，党维， |
| 项目简介干旱是全球性最大的自然灾害，因干旱所造成的植物产量减少超过所有自然灾害的总和。然而，干旱、半干旱地区占我国国土面积的45％，在其他非干旱地区，植物生长季节也常发生不同程度干旱，严重影响了林木的存活与生长。这使得人们对耐旱树种的需求日益增加，迫切需要我们对树木耐旱的机制进行更为详尽的认知。木质部导管是被子植物水分传输的最主要通道，其水力学性状与植物的耐旱性及生物量积累息息相关，从木质部水分生理生态角度探究耐旱树种的干旱适应机制以及水分利用与生长的关系，对干旱半干旱地区选育适宜的造林树种，促进植被恢复意义重大。项目在2项国家自然科学基金，1项陕西省自然科学基金的支撑下，经过十余年的持续研究，以西北地区典型的适生树种为对象，通过研究木质部水力学特性和结构特征，揭示了树种适应干旱土壤条件的策略，阐明了木质部水分运输与生长的关系，建立了全新的速生树种选育指标体系，证实了快速评价树种耐旱性的可靠指标，明确了评价的技术手段，具有理论与实践创新性。主要创新性成果如下：1. **从木质部水分生理角度揭示了半干旱地区树种的耐旱机制**

选取半干旱地区典型的适生树种通过测定木质部水力学特性和结构特征，研究了其耐旱机制。明确了木质部水分运输的安全性与其耐旱性的密切关系，发现较为耐旱的树种，其木质部水分运输的安全性更高，能够忍耐更低的土壤水势而不发生空穴化现象。证实了引发导水率损失50%时的木质部水势值，即P50，可以作为表征耐旱性的良好指标。阐明了耐旱树种能够在干旱条件下存活的结构基础，揭示了木质部水力安全性与木质部结构均具有较强可塑性。自然界的植物往往经历干旱-复水的循环，发现植物在干旱胁迫解除后，导水率也能得到恢复，并且P50和水力直径是决定栓塞修复能力的主要影响因子。阐释了水碳平衡在干旱-复水循环中起到的重要作用。以上成果为林业实践中快速选育耐旱树种提供了极为重要的理论基础，使得林业科研工作者可以通过测定P50值快速准确地判定树种的耐旱性，并且在将来可以通过人工修饰特定的木质部结构来改善树种的耐旱性，从而加速干旱半干旱地区植被恢复与生态文明建设进程。1. **阐明了木质部水力学功能与木质部结构之间的联系机制**

系统开展了耐旱树种的木质部解剖工作，逐渐积累了详尽的木质部结构数据。阐明了众多结构指标之间的关系，构建了导管直径与导管长度之间的关系模式；发现了木材密度对木质部水分运输安全性的影响最大，导管直径次之，导管内径跨度、导管密度和导管连接度均能影响安全性；明确了导管直径与纹孔膜面积的直接关系，证实了“纹孔膜面积”假说，揭示了导管直径与水分运输安全性的联系机制。在纹孔水平证实了纹孔膜的孔隙性和厚度是决定树木干旱条件下水分运输安全性的关键因子。率先发现沙棘可通过纤维管胞进行导管间的水分运输,并且是比纹孔更为安全的水分输导结构，揭示了沙棘耐旱的新机制。概述了导管长度的研究进展,首次提出动态法测定的平均导管长度比静态法长，并阐述了原因，对未来导管长度的研究工作重点提出了建议。以上成果极大提高了我们对于木质部水力学功能与木质部结构之间联系机制的系统认识，为耐旱树种的选育提供了理论依据。1. **评定了主流木质部栓塞脆弱性曲线构建技术的适用性**

木质部水分运输的安全性必须通过建立栓塞脆弱性曲线（VCs）进行评价。评定了离心机与注气法建立VCs的真实性、确定了其树种的适用性，证实了“开口导管”的存在是造成错误VCs的根源。针对注气法，提出了新的试验证据证明注气法建立的VCs可能是错误的，即使测试树种为短导管植物，明确了加压时间的长短可以明显改变曲线的形状，创新性地提出了“溶解气体溢出”假说，有效解释了注气法产生错误栓塞脆弱曲线的原因。以上成果界定了主流VCs构建技术的适用性，为准确评价树种的耐旱性提供了重要的方法参考。1. **提出了木质部水分运输效率可作为速生树种快速选育的指标**

阐明了水力安全性与生物量的关系，揭示了决定生长和水力学特性的木质部导管及纹孔特征。明确了导管直径、机械强度以及纹孔超微结构是决定树木高产潜质的结构性基础。阐明了植物各器官之间存在水分运输效率的协调关系，揭示了水力阻力在植物内部的分布规律。揭示了水分运输的液相与气相之间的协调关系，并且此关系由叶水势介导。与经济性状相比，叶片水力性状可以更好地反映出无性系之间的生长差异。这些成果成功揭示了水分运输效率与生长的密切关系，率先论证了小枝、根系和整株的水分运输效率可以更可靠地反映树木高产潜质，未来也许可作为速生高产树种快速选育的指标。以上研究成果在Plant Cell and Environment、Forest Ecology and Management、Physiologia Plantarum、Trees、Forests、林业科学、植物生态学报等国内外著名学术刊物发表研究论文22篇，其中SCI论文13篇，共计引用495次，其中单篇最高引用123次。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 良种奶山羊精液低损伤冷冻保存技术集成与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、陕西澳尼克奶山羊育种有限公司 |
| 完成人 | 胡建宏、李宇、席华明、贤明、温飞、任发、郭松茂、冉本康、胡张涛、李延华 |
| 项目简介良种奶山羊精液低损伤冷冻保存技术集成与应用核心技术包括三方面，一是建立了奶山羊良种公羊选育技术。根据奶山羊的外貌特征、体高体重、精液品质、相对育种值等，结合现代全基因组测序技术进行综合评定，筛选出繁殖性能优异的奶山羊良种公羊。二是建立了奶山羊精液冷冻保存稀释液优化技术。以多种基础配方、不同多糖（海带多糖、枸杞多糖、淫山羊藿多糖等）、抗氧化剂、冷冻保护剂以及中草药添加剂等进行配伍，研发出奶山羊精液冷冻保存稀释液配方，且采用阴离子乳化技术提高稀释液中卵黄和多种试剂的溶解度，稀释液视野清晰，利于精子运动。三是建立了奶山羊精液低损伤冷冻保存技术。针对传统精液冷冻保存繁琐的两步稀释法，成功研发出冷冻精液一步稀释法，简化精液冷冻-解冻程序，便于冷冻精液的规模化生产。在冷冻-解冻后，奶山羊精子活力达到50%～60%，高于国标要求（35%），冷冻精液人工授精后母羊受胎率达到54%以上。本项目成果精液冷冻稀释液于2019年获批国家发明专利，山羊细管冻精技术获2019年陕西省科技工作者创新创业大赛银奖，目前已研发奶山羊精液冷冻保存试剂盒并在生产中应用。通过本项目成果的转化应用，旨在充分发挥良种奶山羊公羊的种用价值，改良低产奶山羊，提高良种奶山羊比例，符合陕西奶山羊产业发展的现实需求，有利于陕西奶山羊产业向规模化养殖的转型，切实将现代农业科技转化为现实生产力，助推陕西奶山羊产业转型升级，不断提高陕西奶山羊产业的科技含量，推动陕西奶山羊产业持续、稳定、健康发展。 |
| **知识产****权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 专利 | 番茄红素与α-硫辛酸作为哺乳动物精液冷冻保存剂的应用 | CN106508886B | ZL201610825636.9 |
| 专利 | 淫羊藿多糖用于制备山羊精液冷冻保存稀释液的应用 | 202010661853.5 | CN111771871A |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 围产期奶牛酮病肝脂代谢紊乱的生物学基础及诊断标志挖掘 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 王建国，董强，冯妍，赵晨旭，朱晓岩，赵宝玉 |
| 项目简介酮病是围产期奶牛常见的由碳水化合物和肝脂代谢紊乱引发的一种群发性能量代谢障碍性疾病。在我国，奶牛临床酮病发病率占泌乳牛2%~20%，亚临床酮病发病率占泌乳牛10%~30%，严重影响奶牛健康和奶业发展，已成为制约奶产业发展的瓶颈。产后能量摄入无法满足泌乳等代谢需求引发的体脂过度动员是导致奶牛酮病发生的病理学基础。项目针对奶牛酮病肝脂代谢紊乱的分子生物学特征不明、疾病发生发展机制不清、早期诊断标志物缺乏等科学问题，围绕围产期奶牛酮病肝脂代谢紊乱的生物学基础及诊断标志挖掘开展了系统研究，取得以下成果：**1.明确了ANGPTL4和FGF21参与调控围产期奶牛酮病发生与发展** 血管生成素样蛋白4（ANGPTL4）和成纤维细胞生长因子21（FGF21）是参与脂质代谢的重要肝脏因子，但是否参与奶牛酮病发生发展过程尚未可知。项目通过跟踪监测围产期奶牛血液中两种关键肝脏因子的动态变化，比较围产期健康奶牛与罹患酮病奶牛血液中两种肝脏因子的差异。明确了ANGPTL4和FGF21参与调控围产期奶牛能量平衡，从而参与奶牛酮病发生发展过程。体外研究结果显示，高非酯化脂肪酸（NEFA）代谢环境可显著促进奶牛肝细胞中ANGPTL4和FGF21表达和分泌；ANGPTL4和FGF21通过AMPK信号通路促进奶牛肝细胞脂质转运。上述研究为奶牛酮病发病机制研究提供了新思路。（发表SCI收录论文4篇，累计引用19次; Mol Cell Biochem, 2015; BMC Vet Res, 2018; J Anim Physiol Anim Nutr, 2018; IUBMB Life, 2020）**2. 发现甲基乙二醛可作为奶牛酮病的诊断标志物** 研究表明奶牛体内甲基乙二醛（MGO）是脂质代谢途径中丙酮和二羟基丙酮磷酸代谢的次级代谢物；MGO为奶牛酮病的诊断标志物，且与触珠蛋白呈高度正相关，提示其可能参与奶牛酮病的促炎状态。同时，研究发现儿茶素可有效抑制体外条件下MGO诱导的席夫碱形成。上述研究从疾病诊断标志物筛选角度出发进一步明确了奶牛酮病的分子生物学基础，揭示了MGO致奶牛氧化损伤和非酶促糖基化机制，为预防和治疗奶牛酮病提供了新素材。（发表SCI论文2篇, 累计引用12次; J Dairy Sci, 2018; J Agr Food Chem, 2018）**3. 建立了围产期奶牛酮病发病率数据库和风险评估系统** 鉴于酮病对奶牛养殖业的巨大影响，项目开展了围产期奶牛酮病的流行病学调查，建立了围产期奶牛酮病发病率数据库和风险评估系统（申请计算机软件著作权1项）。通过多点检测围产期奶牛血液代谢谱，确定了NEFA、BHBA和TBIL等12种早期预警指标及阈值，节约大量治疗成本，提高了牧场的经济效益。上述相关研究论文被国际奶牛代谢病研究领域以及肝脏代谢病研究领域多位权威专家引用。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 计算机软件著作权 | 围产期奶牛酮病风险评估系统V1.0.0 | 01439274 | 1629572 |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 水轮机调节系统瞬态稳定性与预测控制 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学，中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司，长安大学，中国长江三峡集团有限公司 |
| 完成人 | 陈帝伊，许贝贝，郭红彦，李欢欢，邓友汉，王斌，张军智，狄圣杰 |
| 项目简介该项目属于水利水电的基础研究。在国家电力结构化、市场化改革大背景下，准确认识水轮发电机组瞬态动力学稳定性对提高水轮发电机组系统的灵活性运行和维护区域电力系统安全可靠性具有重要科学意义价值和国家重大工程需求。该项目正是围绕上述国家能源改革重大需求，在国家自然科学基金优秀青年基金、面上项目等支持下，以系统论和协同学着眼，针对水轮发电机组典型过渡过程安全稳定性、非最优工况动态调节特征和瞬态过程非线性自动预测控制三方面开展了系统研究，相关成果可对应总结为以下三点重要科学发现：**（1）提出了水轮机调节系统过渡过程建模通用新方法和系统整体“三流”（物质流、能量流和信息流）协同性新理论。**针对基于全特性曲线的典型过渡过程安全稳定性研究所采用的静态传递系数忽略暂态过程机组所受惯性力问题，项目组巧妙引入曲面簇理论推求静态传递系数与暂态惯性力关系，创新性提出了水轮机非线性动态传递系数并建立典型过渡过程水轮发电机组动力学模型；进一步利用哈密顿系统理论提出了水轮机调节系统物质流、能量流和信息流量化关系式，实现从系统整体角度通过解析能量损失瞬态变化与能量损失空间分布特征评估机组安全稳定性。模型被国际同行直接广泛应用，为陕西省“引汉济渭”等国家重大水利工程中典型工况机组导叶开闭规律设置问题提供了关键理论指导。**（2）****揭示了非最优工况发电机角速度控制与轴系振动相互作用新机制，在分数阶稳定性理论和随机动力学视角下提出高维水轮机调节系统稳定域通用求解方法。**针对40%~70%中高负荷区机组轴系振动剧烈导致发电机角速度在调速器控制下难以保证其波动稳定性问题，项目组巧妙分析调节系统与轴系耦合机制和参数传递关系，首次提出了以水力激励力、水力不平衡力和水轮机动力矩为传递参数的耦合统一模型；进一步逻辑演绎出高维分数阶微分方程组任意两参数通用表达式，侧面反映出各子系统在大时间尺度下的依赖性；针对中高负荷区多随机扰动导致调节系统最优参数组合求解困难问题，引入随机动力学理论详尽研究了多调节参数下系统动力学特性，结合敏感性与可靠性分析方法揭示了调节系统动力演化机制与失稳概率条件，为水轮发电机组发电可靠性评估提供关键技术支持；研究成果被国际同行多次直接引用和积极评价，并用于解决中国三峡水电站运行区拓宽问题的研究。**（3）构建了克服瞬态过程滞后效应与噪声扰动的水轮机调节系统广义预测控制和滑模变结构控制方法。**为克服瞬态过程信号采集滞后和系统惯性问题，考虑水轮机调节系统的非线性、时变与非最小相位特征，项目组巧妙引入Takagi-Sugeno（T-S）模糊理论和广义预测控制理论改进水轮机调节系统控制策略，有效提高了瞬态过程调节平稳性和响应速率；针对不同结构的非线性系统提出了一种新的滑膜变结构控制策略，通过降低节点控制器数量简化闭环系统任务分配过程，解决了分数阶水轮机调节系统参数不确定性和噪声扰动导致滑模控制抖振问题；研究成果1篇入选ESI工程学科前1%高被引论文，国际学术奖励1项。该项目在本领域Applied Energy、《中国电机工程学报》等重要期刊发表学术论文，被来自28个国家的1000余名学者在33种国际期刊发表的论文上广泛引用。8篇代表作在IEEE/ASME Transactions and Mechatronics、Renewable Energy等国际期刊得到正面引用和积极评价，单篇最高他引115次，1篇入选ESI工程学科前1%高被引论文；受邀做包括“Revolutions in Renewable Energy in 21st Century”等重要国际会议特邀报告2次，获得国际学术奖励1项、全国高等学校水利类优秀学位论文1项。入选“全球顶尖前10万科学家”（排名：66681）、“Elsevier 2020中国高被引学者”称号。研究成果为陕西省重大水利工程“引汉济渭”调水工程与中国三峡水电站运行区拓宽问题提供关键技术支持。鉴于此，申请2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖一等奖及以上。 |
| 知识产权类别 | 项目名称 | 申请号 | 授权号(批准号) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 肉品质精准调控技术及应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、南京农业大学、中国计量大学、河南科技学院、中国农业科学院 |
| 完成人 | 冯宪超、陈琳、徐幸莲、杨慧娟、康壮丽、黄峰、范小静 |
| 项目简介蛋白质对肉品的嫩度、凝胶、乳化、保水、质构及风味等品质具有决定性作用。本项目聚焦肉品加工与质量控制的行业问题、共性问题，围绕蛋白质结构与功能的关联机制凝练关键科学问题。通过探究天然有机小分子、无机盐、还原糖、非肉蛋白质、膳食纤维和蛋白酶等以及超声波、超高压和打浆等对肉蛋白结构和功能特性的影响规律和机制，建立了肉品品质的精细调控技术体系，显著提升了肉品的加工技术水平及质量。重要创新性进展如下：1、揭示了蛋白-小分子互作的规律及机制，建立了肉品品质的调控技术体系本项目揭示了肌原纤维蛋白（MP）与多酚、小分子还原糖和亚硝酸盐之间的相互作用对蛋白质功能特性的影响规律及机制。利用蛋白-小分子互作建立了肉品品质的调控技术体系。本项目创新性地探究了MP-多酚相互作用的调控机制，并建立了利用环糊精衍生物或支链淀粉调控蛋白-多酚互作的技术体系，从而使EGCG的添加量提高了10倍。2、揭示了蛋白-天然大分子互作的规律及机制，建立了肉品品质的调控技术体系本项目揭示了MP与纳米细菌纤维素(Nano-BC)、纳豆蛋白（BslA）相互作用对MP功能特性的影响规律及机制，建立了利用Nano-BC和BslA调控蛋白质功能特性和肉品品质的技术体系。揭示了Nano-BC和大豆分离蛋白（SPI）的相互作用规律及机制，建立了利用Nano-BC/SPI复合凝胶作为动物源脂肪的替代技术，可以替代冰淇淋中20%的奶油。此外，揭示了蛋白-多糖、多糖-多糖的相互作用规律及机制，建立了活性气凝胶吸水垫和可食用活性膜的保鲜包装技术，使鲜猪肉的货架期延长至14天。3、揭示了蛋白因子在宰后肉成熟过程中对嫩度品质的调控机制，建立了肉嫩度的调控技术体系本项目创新性地探究了细胞凋亡关键蛋白酶caspase-3和钙蛋白酶calpain交互作用对宰后肉成熟的影响规律与机制。发现在宰后成熟过程中会出现细胞凋亡的两个典型激活通路，即死亡受体通路和线粒体通路。项目研究发现超声波处理和静态变压腌制技术可以调控两个通路中的关键蛋白因子加速降解肌原纤维，从而显著改善肉的嫩度和保水性。在此基础上，建立了调控肉嫩度品质的技术体系，使肉的嫩度提高40%，保水性提高1倍。4、揭示了物理修饰对蛋白质功能特性的影响规律及机制，建立了低盐低脂肉品品质的调控技术体系本项目研究发现打浆和超高压技术能够改变肌原纤维蛋白和肌球蛋白的二级结构、分子间相互作用、溶解度、凝胶特性和保水特性。在此基础上，建立了低脂低盐肉糜制品品质提升的调控技术体系，可以使乳化肠中脂肪含量降低30%，食盐含量降低50%。项目成果为健康低盐肉糜制品的研发提供了科学依据。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种提高肉糜中肌原纤维蛋白特性的方法 | CN201910245678.9 | ZL201910245678.9 |
| 发明专利 | 一种低钠法兰克福香肠的加工方法 | CN201510896079.5 | ZL201510896079.5 |
| 发明专利 | 一种食品用变压静态腌制设备及其腌制方法 | CN201410531491.2 | ZL201410531494.2 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 食品营养因子稳态化技术及功效评价研究 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 刘夫国，刘学波，王玉堂，刘志刚，赵贝塔，马翠翠，闫晓佳 |
| 项目简介现代食品工业越来越注重消费者对营养和健康的需求，因此来源于动植物的多酚和类胡萝卜素（营养因子）因具有优异的生理活性如清除自由基、抗氧化、降血脂、抗炎和抗肿瘤等而被广泛应用于各类食品体系，然而，大多数多酚和类胡萝卜素与食品基质的相容性差，在加工、贮藏过程中及胃肠环境中不能维持较高的稳定性，生物利用率低，严重制约其开发和利用。如何提高营养因子的稳定性和生物利用率，一直是食品加工业面临的一个难题。我国功能食品的相关研究起步较晚，营养因子的稳态化关键技术一直被少数国外公司垄断，严重制约功能食品行业发展。因此，开发具有自主知识产权的营养因子稳态化技术并实现产业化应用是促进功能食品行业发展亟待解决的问题。本项目在国家自然科学基金、十三五重点研发计划等课题支持下，经过多年产学研技术攻关，突破了多项关键技术，包括构建分子互作型壁材、促进多营养因子协同增效、诱导自上而下的胶体物质层层自组装和运用界面工程优化体系稳定性等。该项目主要取得以下主要成果：1.**构建了分子自组装与共价结合制备功能性纳米载体技术，探明了不同分子复合物的形成规律，突破了单一食品组分稳定性差、包埋和递送效率低的技术瓶颈。**基于食品生物大分子结构特点，系统研究食品体系蛋白质、多酚、碳水化合物的相互作用规律，有效构建了基于蛋白质-多酚-碳水化合物的类胡萝卜素及多酚递送体系，其对食品营养因子的递送效率显著提高。2.**利用乳液设计原理，发明了高压均质协同界面修饰技术，有效地提高了类胡萝卜素的稳定性和生物利用率。**番茄红素在生番茄乳液中的生物利用率很低（0.1-1.5%），本项目发明的高压均质协同界面修饰降低了番茄浆颗粒大小，提高了番茄红素的释放效果及生物效价，生物利用率最高可达61.5%。为推动我国番茄制品加工产业的发展开辟了一条新途径。3.**建立了不同递送体系“体外-细胞-动物”的构效、量效的多维评价技术，开发出适于特定人群的纳米乳液、微胶囊等系列产品。**建立了多光谱递送体系的剖析技术，构建了小鼠炎症模型，代谢紊乱和记忆衰退等动物模型。开发出具有改善认知和记忆功能的纳米乳液、膜修饰脂质体、纳米颗粒、微胶囊等产品，实现了产品功能设计与组效、量效创新。通过该项目的实施，应用多种技术手段构建了具有良好生物相容性和稳定性的不同递送载体，有效提高了多酚及类胡萝卜素的水溶性、稳定性和生物利用率，突破了疏水性营养因子在健康功能食品开发上的应用限制。研究成果获授权专利5项，在*Journal of Agricultural and Food Chemistry*、*Food Hydrocolloids*等期刊发表一区SCI论文20余篇，研制新产品（保健番茄汁、纳米乳液、微胶囊）3类。研究骨干刘夫国获评陕西省青年科技新星、人力资源和社会保障部香江学者。部分研究成果已在企业产品中得到应用，有助于引领多酚与类胡萝卜素功能食品产业升级，推动功能食品行业的发展。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 创新专利 | Method for effectively improving functional properties of zein | 2021104606 | AU 2021104606 A4 |
| 创新专利 | Methods for improving lycopene release rate and lycopene bioavailability in tomatoes | 2021104594 | AU 2021104594 A4 |
| 发明专利 | 一种叶黄素微胶囊的制备方法及叶黄素微胶囊速溶饮料 | CN201710279624.5 | ZL201710279624.5 |
| 发明专利 | 一种辅助降低血糖的紫锥菊功能饮料 | CN201710046091.6 | ZL201710046091.6 |
| 发明专利 | 一种具有改善和缓解压力作用的芝麻木酚素咀嚼片 | CN201710242939.2 | ZL201710242939.2 |
| 发明专利 | 一种高浓度鱼油纳米乳液的制备方法 | CN201811357373.9 |  |
| 发明专利 | 一种提高番茄汁中番茄红素生物利用率的方法 | CN201911271161.3 |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 秸秆全组份清洁转化技术创新与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、合肥工业大学 |
| 完成人 | 吕欣、刘国庆、王欣、杨少华、伊扬磊、刘变芳、单媛媛、陈玉洁、周元 |
| 项目简介：作物秸秆是全球储量丰富但未被有效利用的资源，我国秸秆资源总量约10亿吨/年，肥料化、饲料化、基料化、燃料化、原料化是主要利用途径，平均综合利用率约82%。但上述利用方式，存在秸秆转化产品附加值低、产业链短等问题。此外，仍有约1.8亿吨未被有效利用，秸秆焚烧时有发生，是部分地区季节性雾霾形成的重要原因。作物秸秆的高效清洁转化对农业可持续发展具有重要意义。目前国内外研究主要集中在秸秆生物质能转化方向，其中燃料乙醇和热解气化是研究热点。在燃料乙醇研究方面，预处理、纤维素酶、戊糖己糖共发酵是研究重点。项目组以清洁生产为核心思想，以全组份利用为目标，开展了12年攻关，取得如下创新成果：**1. 探明了生物质主要糖类在亚临界水中的水解、降解、重构规律，在生物质典型单糖亚临界水预处理中的异构化、片段化和脱水等方面获得了新知识。**①探明了纤维素和半纤维素在亚临界水中的水解规律，建立了2步法水解获得最大糖类产率的新方法；②比较了间歇和连续条件下亚临界水用于水解生物质预处理的过程差异；③探索了生物质典型单糖在亚临界水中的异构化、片段化和脱水反应的基本规律。**2.** **筛选了秸秆木质纤维素降解的新功能菌株，开发了新型酶制剂**①基于传统功能微生物分离鉴定技术，结合高通量测序技术及宏基因组等组学技术，研究从秦岭朽木、苹果渣堆肥、白蚁肠道等特色原料中分离筛选得到具有高效纤维素降解、木质素降解、果胶降解能力的功能菌株；②挖掘新型木质纤维素降解酶编码基因，进行异源表达和定向进化；③系统研究了新型酶制剂的酶学特性和应用效果。**3.创建了沼液清液回流用于亚临界水预处理秸秆的乙醇-甲烷联产闭路循环新技术，深入研究了原料替换对闭路循环过程的影响规律。**①优化了亚临界水预处理小麦、玉米、柳枝稷的过程参数； ②探明了30个批次循环过程中水可溶部和不可溶部的变化规律；③优化了酶解-乙醇发酵过程，乙醇平均浓度达到4%以上；④解析了有害副产物的生物降解规律及其与沼液菌群的关系，实现了废水零排放和秸秆的全组份利用；⑤深入研究了柳枝稷-玉米秸秆和小麦秸秆-柳枝稷原料替换对乙醇-甲烷联产闭路循环的影响，为保障乙醇-甲烷联产清洁生产系统全年连续性生产奠定了理论基础。**4. 秸秆乙醇-甲烷联产闭路循环关键装备设计与制造。**设计制造了适应乙醇-甲烷联产闭路循环的关键核心装备，建成了中试试验线，完成了技术验证。项目成果在陕西山河生物科技有限公司投入实际生产应用，建立了以可发酵糖为平台的产品转化体系，产品包括乙醇、甲烷、有机肥、木糖、木糖醇、木寡糖、木质素土壤改良剂、芳香醛等，带动上下游产业发展，提高了农业废弃物的产业价值，产生直接经济效益650万元。项目成果发表在Biotechnology for Biofuels，Journal of Cleaner Production，Colloids and Surfaces A，BMC Biotechnology，The Journal of Supercritical Fluids，农业工程学报等国内外主流期刊，成果被多个国家的研究机构和高校学者引用，得到研究领域内专家的肯定。项目研究受到农业农村部、陕西省科技厅、陕西省农业农村厅等的项目支持，累计培养硕士研究生48人，其博士研究生10人，硕士研究生38人，为行业的发展培养了大量科技人才。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种秸秆乙醇-甲烷联产的闭路循环生产方法 | 201510572180.5 | CN105087660A |
| 实用新型 | 一种木质纤维素连续化处理装置 | 202022681841.7 | CN213681497U |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 乳及乳制品中重要食源性致病菌的危害识别及控制关键技术 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学；大连工业大学；西安工程大学 |
| 完成人 | 王新；[夏效东](http://food.nwsuaf.edu.cn/szll/js/spaqyyyx/276802.htm)；石超；彭晓丽；唐文志；付骋宇；张春玲；张强；智康康；单忠国 |
| 项目简介阪崎克罗诺肠杆菌、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、单核细胞增生李斯特菌和布鲁氏菌等是乳及乳制品全产业链中重要食源性病原微生物，导致严重的安全及公共卫生问题。本项目组在国家自然基金、国家风险评估中心项目、国家质检总局科技计划和陕西省重点研发计划等20余项国家级和省部级项目的支持下，与多家乳品企业，经过12年的联合攻关，全面、系统研究分析了乳及乳制品全产业链中重要致病菌流行与耐药规律、新型检测方法以及控技术等，取得了一批理论突破和技术创新成果，并将这些成果在相关产业广泛推广应用，取得了显著的经济和社会效益，为保障乳及乳制品质量安全以及人民群众的身体健康提供了重要的科技支撑。关键技术与创新点如下：（1）揭示了重要食源性病原菌在乳及乳制品全产业链中的流行病学特征。对重要食源性病原菌沿牛羊-养殖场和挤乳环境-乳制品加工厂及其环境-市售乳及乳制品全产业链的传播生态规律进行系统解析，揭示我国乳及乳制品全产业链中金黄色葡萄球菌流行有别于其他国家的优势遗传谱系和定量消长规律；阐明羊乳粉加工过程中储奶罐、加工设备、加工人员和落地粉是金黄色葡萄球菌污染的关键环节，且在不同的加工环节中存在一定的交叉污染；探明羊乳粉加工过程中牛场和乳粉厂的储罐奶是大肠杆菌污染的关键环节，明确婴幼儿乳粉中单增李斯特菌主要流行菌株的血清型为4b和4e。 （2）创建了重要食源性病原菌定性、定量快速检测新技术及定量风险评估方法。建立了基于常规细菌分离方法和分子生物学方法的一系列定性、定量检测新技术及其配套的检测设备，构建了重要食源性病原菌菌种库、分子流行病学和2代及3代全基因测序数据库，特别是金黄色葡萄球菌和大肠杆菌菌种库；建立了适用于乳及乳制品全产业链中金黄色葡萄球菌风险控制的细菌存活动力学模型和产肠毒素的预测模型；建立了覆盖乳及乳制品全产业链的金黄色葡萄球菌和布鲁氏菌污染的安全溯源系统，实现乳及乳制品全产业链中金黄色葡萄球菌和布鲁氏菌全程追溯。 （3）创建重要食源性病原菌新型杀菌及防控技术体系。开发LED技术对液体乳品、固体乳品及其包装材料等不同类型介质的杀菌照射剂量、照射高度及角度、温度等核心参数，以乳粉为载体，将LED耦合辅助其他杀菌手段，系统评价了LED技术的杀菌效果及对乳粉感官品质的影响，创建了乳粉低温LED杀菌工艺条件；以LED杀菌技术为基础，开发了植物源活性物质结合LED杀菌对致病菌的控制技术方法研究，建立了以姜黄素为光敏剂结合，460 nm波长的LED的杀菌体系，并阐明了该技术体系的杀菌效果、抑杀机制及应用形式；阐明了多种天然产物对乳及乳制品中阪崎克罗诺肠杆菌、金黄色葡萄球菌、单细胞增生李斯特菌菌体生长和致病能力的抑制作用及分子机制，建立了天然产物联合其他杀菌方式的栅栏技术，创建了乳及乳制品中重要食源性病原菌的新型杀菌及防控技术体系。本成果为乳及乳制品安全生产提供了重在源头识别防控、覆盖全产业链的新知识、新技术和新产品。申请专利8件，授权国家发明专利3件和国家实用新型专利2件，参与制定行业标准1项，发表论文162篇，其中SCI论文118篇和EI论文22篇，培养博士研究生11名和硕士研究生48名，培训乳品企业人员500余人。成果在陕西渭南中垦华山牧乳业有限公司、陕西泾阳秦川乳业有限公司、陕西蒋卫锁乳品有限公司、杨凌圣妃乳业有限公司等乳品企业应用，有效控制了乳及乳制品中重要食源性病原菌的污染，保障了价值近10亿元的乳及乳制品的质量安全。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 国家实用新型专利 | 一种多孔板生物试验观察装置 | CN214115530U | ZL202022242836.6 |
| 国家发明专利 | 金黄色葡萄球菌IV种AIPs信号分子同时进行检测的液质联用检测方法 | CN106501394B | ZL 201610888331.2 |
| 国家发明专利 | 一种检测果汁病原微生物的PCR检测方法和试剂盒 |  | ZL201410172277.2 |
| 国家实用新型专利 | 一种核酸扩增产物定量检测仪器 | CN213708369U | ZL202021996507.4 |
| 国家发明专利 | 一种利用全细胞脂肪酸对沙门氏菌菌株的分类方法 |  | ZL201310618167.8 |
| 行业标准 | 《出口食品中致病菌的分子分型MLST方法第2部分∶金黄色葡萄球菌》 |  | SN/T 4525.2-2016 |

# 2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 易损果蔬的人工采收行为技能机理研究 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、江苏大学 |
| 完成人 | 李智国、刘继展、杨山举、刘正光、李冬冬、韩学伟、侯忠良 |
| 项目简介针对现有设施果蔬采摘机器人面临的作业性能较弱问题，如：采后损伤率高、工作效率低、灵巧性不佳等，开展易损果蔬的人工采收行为抓握技能机理研究对 研发性能优良的仿生采收机械，进而提高鲜食果蔬采收技术水平具有重要的指导意义。在中央高校基本科研业务费专项资金、陕西省留学回国人员择优资助计划、陕西省重点研发计划等项目支撑下，经过近5年的持续协同攻关，从仿生角度阐明了人手的灵巧性与稳定性抓握采摘技能机理科学问题。创新性成果：揭示了人手的灵巧性抓握机理与机器人两指稳定性抓握准则。通过人体测量学与统计学方法分析，研究发现：人类双手能够实现多种抓握采摘模式的灵巧性操作取决于人手各指节的尺寸、自由度和运动范围以及人手各指节尺寸之间的比例，如：食指的远位长与中位长没有显著性差异，但都显著短于其近位长；拇指与中指的近位长没有显著性差异，且其数值明显大于食指、无名指与小指的近位长；拇指、食指、中指、无名指和小指的远位长与指长的比值均有显著性差异，其中拇指对应比值最大，中指对应比值最小。番茄采摘时人手常用的抓握类型包含四种：强力手掌-拇指外展、强力手掌-拇指内收、强力指面-拇指外展和精密捏，其中强力手掌-拇指外展使用频率最高，约占43%；采摘抓握类型的选择依赖于果实尺寸与部分人体参数：身高、前臂长、手长与中指长，而与果实在植株上的位姿关系较小。3~27岁人群拇食指的抓握能力与年龄、性别、指长比与指长和紧密相关；拇食指强力握的稳定性概率与果实尺寸与重量、拇指与食指周长、跨度紧密相关，且可通过Logistic二元回归模型预测。围绕以上研究，在Computers and Electronics in Agriculture、Journal of Bionic Engineering、Ergonomics、Frontiers in Neurorobotics等国际著名学术刊物发表研究论文6篇，被引共计55次。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 实用新型专利 | 一种智能化多功能两指仿生灵巧手 | 201920351551.0 | ZL201920351551.0 |
| 实用新型专利 | 一种面向果蔬采摘的机器人五指仿生机械手 | 201821352371.6 | ZL201821352371.6 |
| 实用新型专利 | 一种面向簇状番茄采摘的机器人末端执行器 | 201821549719.0 | ZL201821549719.0 |
| 实用新型专利 | 一种长柄扁桃采收器 | 201920351525.8 | ZL201920351525.8 |

# 2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖

# 项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 面向作物需求的设施环境多因子协同调控技术与装备研发 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学，西安市农业农村局，杨凌乾泰电子科技有限责任公司 |
| 完成人 | 胡瑾、王东、张明科、杨振超、赵娟、张海辉、楚炳峰、张佐经、李皓、张军华、高攀 |
| 项目简介项目简介由于我国对作物需求和环境互作过程的定量化研究存在不足，导致我国现有设施环境调控系统普遍缺少融合作物需求的智能调控模型，造成现有设施生产存在投入产出比高、农药化肥使用量大、生产劳动效率低等突出问题。针对上述问题，开展面向作物需求的设施环境多因子精准调控模型研究与专用装备研发，研究对我国温室种植节本增效、节能减排、实现乡村振兴具有重要的现实意义及深远影响。在国家自然科学基金、国家支撑计划、国家星火计划重点项目等项目的支撑下，经过近十年的持续协同攻关，建立了一系列设施特色作物光合和环境互作定量模型，并系统地研究了在考虑调控效益的前提下环境调控策略等科学问题，创制了一系列温、光、水、汽、肥智能调控装备，建立作物-环境-装备协同为设施环境调控系统，有效解决设施智能化水平低、调控效率低等问题提供了理论依据和控制策略。创新性成果：1）揭示光合潜能与多环境互作对作物光合作用的影响的机理，创新性的提出了荧光等生理参量和多环境因素融合的作物全生长光合模型构建方法，面向环境调控需求建立了生理生境耦合地番茄、生菜、茄子、黄瓜等主要设施作物光合生理模型；2）提出融合生理需求和调控效益的设施温、光、水、气等多因子动态智能调控算法，建立了面向不同设施作物的温度、光环境、CO2、灌溉等多环境因子独立/协同调控模型，为不同类型设施优化调控提供理论依据；3）研制了面向设施生理生境专用监测装备和监测系统，构建基于多传感器信息融合的设施环境动态调控技术体系，开发支持调控模型自动更新的设施环境智能调控装备；4）研制了主动推送、个性化投放的精准智能服务的环境监控和气象物联网系统系统，为实现气象灾害预警、气象生产指导、环境精准调控和高效生产提供平台支撑。围绕以上研究，在IJABE、农业工程学报、农业机械学报等国内外著名学术刊物发表研究论文60余篇。授权知识产权54项，其中发明专利18项，软件著作权36项。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明 | 一种植物智能补光的方法和设备 | CN 201010529814.6 | ZL 201010529814.6 |
| 发明 | 一种融合气孔导度的黄瓜GA-RBF光合速率预测模型建模方法 | CN 201511025801.4 | ZL 201511025801.4 |
| 发明 | 基于生长模型的设施番茄补光调控方法与系统 | CN 201410210032.4 | ZL 201410210032.4 |
| 发明 | 基于多因子耦合的光环境智能调控系统方法与系统 | CN 201310084828.5 | ZL 201310084828.5 |
| 发明 | 一种设施作物二氧化碳无线智能调控方法与系统 | CN 201510933712.3 | ZL 201510933712.3 |
| 发明 | 一种基于光温耦合的日光温室卷帘机控制方法与系统 | CN 201510486302.9 | ZL 201510486302.9 |
| 发明 | 能量自供给的无线传感器网络节点 | CN 201310018190.5 | ZL 201310018190.5 |
| 发明 | 一种基于调控效益优先的二维联合调控目标区域的获取方法 | CN 201811031904.5 | ZL 201811031904.5 |
| 发明 | 融合效率约束的设施二氧化碳目标值的优化调控模型的构建与应用 | CN 201711494147.0 | ZL 201711494147.0 |
| 软件著作权 | 融合植物潜在光合能力的设施环境智能调控系统软件V1.0 |  | 2019SR1142460 |
| 软件著作权 | 智能算法自动选择的植物光合速率建模软件V1.0 |  | 2019SR0821912 |
| 软件著作权 | 设施多因子智能调控系统V1.0 |  | 2018SR883671 |
| 软件著作权 | 番茄生产指导与决策系统软件V1.0 |  | 2013SR147193 |
| 软件著作权 | 温室大棚群环境精确监测与预警系统V1.0 |  | 2011SR026431 |
| 软件著作权 | 农业气象信息管理与服务软件V1.0 |  | 2014SR102219 |

# 2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖

# 项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 中国本土葡萄酒酵母种质资源创新与产业化应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、西北工业大学、御马国际葡萄酒业（宁夏）有限公司、安琪酵母有限公司 |
| 完成人 | 刘延琳、秦义、宋育阳、师俊玲、许引虎、白稳红、张方方、姜娇、赵茜茜、陆瑶、苏莹 |
| 项目简介针对目前我国葡萄酒工业生产上使用的酵母制剂几乎全部依赖进口，缺少具有产区特色的酿酒酵母，加剧了产区葡萄酒质量风格同质化问题，西北农林科技大学葡萄酒微生物学团队于2004年开启了中国葡萄酒本土微生物“风土”研究。在国家自然科学基金、国家葡萄产业技术体系等项目的支撑下，经过近二十年的持续协同攻关，构建了优良本土酵母选育与评价技术体系，建立了我国葡萄酒酵母资源库，商业化推广了酿酒性状优异的本土酿酒酵母菌株，解析了酵母酿酒重要性状的形成机制。相关研究成果，改变了我国葡萄酒酵母制剂依赖进口的局面，打破了葡萄发酵剂领域“西方垄断”的格局，初步解决了我国葡萄酒行业在发酵剂领域的“卡脖子”技术难题。创新性成果：1. 集成创新了“研—筛—评—推”的优良本土酿酒酵母优选应用体系。该体系实现了优良本土酵母的快速选育与推广应用，为我国本土葡萄酒酵母资源挖掘和产业化应用提供了技术路线图。
2. 建立了保藏2万余株酵母的本土葡萄酒酵母种质资源库。阐明了我国主要葡萄酒产区的酵母种类多样性和酿酒酵母的遗传多样性，系统鉴定出40余种酵母，获得了酿酒酵母200余种基因型的核心种质，获得了50余株酿酒特性优良的菌株，为我国本土优良葡萄酒用酵母的挖掘奠定了基础。
3. 商业化推广应用了两株优良本土酿酒酵母菌种CEC01和CECA。CEC系列酵母已在我国各葡萄酒产区90多家企业推广应用。首次实现国产本土酵母反向出口到法国，德国，意大利等主要葡萄酒生产国。利用酿酒酵母CEC系列酵母酿造的葡萄酒多次获比利时布鲁塞尔国际葡萄酒大赛大金奖及其他国际大赛金奖，占获奖产品的40%。
4. 揭示了酵母在葡萄酒生境下的还原代谢调控机制。发现了硫还原代谢途径基因在VB1、丝氨酸等不同营养补充剂使用条件下的表达调控规律；阐明了杂醇在高糖条件下的还原代谢调控机制；利用基于SPT15的全局转录机器工程技术，阐释了乙醇还原代谢调控机制。基于上述还原代谢调控机制研究，分别选育了多个低产硫化氢、低产杂醇、低产酒精的酵母菌株，为提升我国西北产区葡萄酒感官纯净度和解决葡萄酒酒度过高问题奠定了理论和技术基础。
5. 阐释了酵母抗低温逆境调控机制。发现并证实了NAT1和YOR365C是控制本土酿酒酵母低温耐受性的主效基因，选育了多个耐低温酵母酿酒酵母菌株，并应用于新疆部分企业的葡萄烈酒基酒的低温生产。

围绕以上研究，在Food Microbiology、Journal of Agricultural and Food Chemistry、Food Chemistry等国际著名学术刊物发表研究论文54篇，他引共计506次。申报发明专利13项，授权中国发明专利6项，国际发明专利1项。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明 | 一种生防酵母GA8及其应用 |  | ZL2017107841232.2 |
| 发明 | 菌株及其应用 |  | ZL 201810398722.5 |
| 发明 | 菌株及其应用 |  | ZL 201810398700.9 |
| 发明 | 酵母菌株及其应用 |  | ZL 201810463510.0 |
| 发明 | 一种可提高酿酒酵母乙醇产率的重组质粒pY16TEF1-△SPT15-125及其应用 |  | ZL201610351632.1 |
| 发明 | 一种可降低酿酒酵母乙醇产率的重组质粒pY16TEF1-△SPT15及其应用 |  | ZL201610352024.2 |
| 发明 | Wine yeast with low yield of hydrogen sulfide and ethyl carbamate and its screening method and application |  | 2021106385 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 西北干旱半干旱区葡萄绿色提质增效生产模式研究与示范 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、宁夏大学、陕西省果业研究发展中心、陕西张裕瑞那城堡酒庄有限公司、新疆中信国安葡萄酒业有限公司、乌海市农业发展中心 |
| 完成人 | 房玉林、孙翔宇、王锐、杨新文、魏斌生、张振文、侯满伟、陈新军、郭艳玲、鞠延仑、张克坤 |
| 项目简介葡萄是一种世界性果树，葡萄酒在世界经济中占有重要的位置，国际贸易年交易量达1300多万吨。西北干旱半干旱区是我国优质酿酒葡萄与葡萄酒的主产区和优势产区，在西部种植业结构调整、乡村振兴、产业扶贫中具有不可替代的作用。但长期以来，葡萄栽培管理相对粗放、水肥利用效率低、产业废物资源化利用率较低、用工量大等诸多问题，导致我国西部酿酒葡萄产业效益不高，制约了产业可持续健康发展。为此，在国家及省部级项目的资助下，项目单位以“科技支撑产业发展，解决产业急需问题，促进产业提质增效”的思路，开展联合攻关，取得了如下的创新成果：1. 葡萄园微生态精准调控技术研究与示范：深入研究了葡萄果际微生态、葡萄园小气候、关键生态因子对葡萄果实和葡萄酒产品风格品质形成的影响机制，阐明了影响酿酒葡萄植株生长发育和果实品质形成的关键生境因子及其对葡萄酒风味的影响，建立了葡萄园微生态精准调控技术体系。以葡萄园叶幕管理为例，果穗的叶果比及不同的摘叶处理和叶幕组成对葡萄酒品质有显著影响，确定了葡萄转色期进行老叶摘除和适当的叶幕管理有利于提高葡萄和葡萄酒花色苷和酚类物质含量。挖掘了葡萄植株防御高温、干旱和寒冷等胁迫的关键调控基因，明确了其在防御高温、干旱和寒冷胁迫参与的重要调控途径，阐明了提高葡萄抗旱及寒冷的生理和分子机制并建立了西北部地区预防早晚霜冻的重要技术体系。
2. 葡萄轻简化优质高效栽培模式研究与示范：通过对葡萄进行轻简化整形修剪，分析了轻简化修剪技术对葡萄果实和葡萄酒产品风味品质的影响，明晰了葡萄园生态化耕作制度等技术与葡萄果实和葡萄酒产品风味特征形成间的关系。集成的轻简化修剪技术可以省工39.72%，极大地提高了葡萄园管理效率，降低了成本投入，并提升了葡萄果实和葡萄酒风味品质；同时，通过对葡萄冬剪枝条、葡萄疏除幼果等产业废物生物量的统计与理化性质分析，提出了提高冬剪枝条、疏除幼果、葡萄酒泥等产业废物经济附加值的资源化利用方案。
3. 葡萄节水提质栽培模式研究与示范：揭示了调亏灌溉调控葡萄果实和葡萄酒风味品质的生物学基础，建立了调亏灌溉调控葡萄果实和葡萄酒品质的节水灌溉技术体系。阐明了调亏灌溉促进葡萄果实和葡萄酒原花色素和花色苷合成的分子机制，构建了原花色素合成、转运及调控的代谢网络；解析了调亏灌溉下葡萄植株的适应机制及葡萄果实与葡萄酒风味品质变化的分子机理，为通过调亏灌溉调控葡萄果实和葡萄酒品质提供了科学依据。在此基础上，结合产区实际，建立了适于我国西北干旱半干旱地区可提升葡萄果实与葡萄酒品质的节水灌溉措施。与传统大水漫灌方式比较，可节约农业用水40%左右，显著提高了葡萄和葡萄酒质量，起到显著的节本增效作用。
4. 葡萄精准水肥调控提质栽培技术体系：明确了主产区土壤立地特征，确定了不同生态立地条件下的酿酒葡萄主栽品种水肥需求规律。系统研究了各种矿质营养元素在酿酒葡萄各器官中的含量动态变化及累积规律，明晰了所有必需营养元素的最大效率期，创新提出了酿酒葡萄精准快速微损营养诊断技术。围绕化肥减施的目标，构建了土壤亏氮结合根外关键物候期精准补氮的技术体系，在有效降低葡萄园氮肥施用量的基础上，显著提高了葡萄和葡萄酒中黄酮、脂肪酸及香气物质含量。制定了酿酒葡萄营养诊断技术规程，并开发了针对不同生产目标和不同生育期的酿酒葡萄滴灌专用肥5种，用于指导酿酒葡萄的精准施肥，结合水肥一体化技术实现了化学肥料节省超过20%。集成建立了“依土灌水-因地施肥-精准水肥-水肥一体-品质调控”的贺兰山东麓优质酿酒葡萄原料生产精准水肥调控技术体系。
5. 项目登记成果2项；授权专利17项，软件著作权3项；发表学术论文20篇；培养研究生10余名，培训农技人员1万余人次；研发了葡萄节水生态调控环保新产品5种；在我国西北五省辐射推广数十万亩；亩增产11.3%，节水44%以上，节肥42%，节约人工成本30%以上，节本增效1100元/亩以上，经济效益显著。
 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 国际专利 | A single-layer double arm ‘chang zi’ shaped grape shaping method. |  | Patent number: 2021100109 |
| 国际专利 | A wine lees handmade soap and its preparation method |  | Patent number: 2021100102 |
| 国际专利 | A formula, preparation method and cultivation method of sand culture wine grape nutrient solution |  | Patent number: 2021100124 |
| 发明专利 | 一种砂培酿酒葡萄营养液配方、制备方法及栽植方法 |  | ZL201910574169.0 |
| 发明专利 | 一种“太极”形葡萄景观化种植方法 |  | ZL201910489433.0 |
| 发明专利 | 一种葡萄饼干及其制备方法 |  | ZL2013103765706 |
| 发明专利 | 一种葡萄籽保健蛋糕的制备方法 |  | ZL201310376502X |
| 发明专利 | 一种葡萄籽保健面包的制备方法 |  | ZL2013103763749 |
| 发明专利 | 一种用高效液相法测定葡萄组织中单体酚含量的方法 |  | ZL200710018742.7 |
| 发明专利 | 酿酒葡萄园土壤调理剂及其制备方法 |  | ZL201710172479.0 |
| 实用新型专利 | 一种葡萄树支架. |  | ZL201920847676.2 |
| 实用新型专利 | 一种“镂空圆柱”型葡萄种植支架. |  | ZL201921264322.1 |
| 实用新型专利 | 一种葡萄多年生树皮简易剥离装置 |  | ZL202020799054.X |
| 实用新型专利 | 一种酿酒葡萄分层施肥机 |  | ZL202022618507.7 |
| 实用新型专利 | 泵前施肥装置 |  | ZL201721806581.3 |
| 实用新型专利 | 一种酿酒葡萄快速营养诊断设备 |  | ZL202022618528.9 |
| 实用新型专利 | 一种基于图像识别技术的酿酒葡萄品种快速识别装置 |  | 202022617510.7 |
| 软件著作权 | 酿酒葡萄智慧化水肥管理系统V1.0 |  | 2020SR1116912 |
| 软件著作权 | 酿酒葡萄快速无损营养诊断软件V1.0 |  | 2020SR1126797 |
| 软件著作权 | 酿酒葡萄水肥一体化控制系统 |  | 2020SR1110897 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 葡萄酒/果酒增香提质关键技术开发与推广应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、商洛市特色产业与休闲农业指导中心、陕西丹凤葡萄酒有限公司、陕西甲邑酒庄有限公司 |
| 完成人 | 陶永胜、靳国杰、王凌云、李运奎、胡凯、张永刚、李爱华、倪学理 |
| 项目简介本项目针对我国葡萄酒/果酒产品色泽黄化、香气淡弱、甲醇和高级醇含量高、风味评价指标欠缺等突出产业技术问题，开展葡萄酒/果酒增香提质关键技术开发与推广应用研究，具有支撑水果酿造产业健康持续发展的重要意义。团队在国家自然科学基金、陕西省重点研发计划、陕西省农业科技成果推广等项目的支撑下，经过十年的持续技术研发，应用推广了一套葡萄酒/果酒增香提质关键技术，开发了系列特色典型的葡萄酒/果酒产品，有效促进了水果酿造产业的发展，助力地区乡村振兴。关键技术内容：1）果香型葡萄酒/果酒提香护香酿造工艺；2）低产甲醇和高级醇的葡萄酒/果酒酿造工艺；3）协调果香和醇香的葡萄酒/果酒酿造工艺；4）色泽风味理化指标的开发与应用。获批3项国家发明专利，4项软件著作权，分离保藏了68株优选野生酵母，其中5株专利菌株，相关成果在Journal of Agricultural and Food Chemistry、Food Chemistry、Food Research International、LWT等SCI收录刊发表论文20余篇，在工程技术EI源期刊上发表论文10余篇。关键技术推广应用：技术成果已在陕西、宁夏、四川、河南、云南等地的13家葡萄酒、果酒企业进行了应用推广，开发产品10多款，产品质量和市场竞争力显著提升。合作企业的葡萄酒、果酒年产量超过4600吨，年均新增销售额7000余万元，合作企业近三年累计新增销售收入2.1亿元，新增利润超过4350万元，促进了当地经济发展和乡村振兴。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种葡萄酒、果酒增香酿造工艺 |  | ZL201310147203.9 |
| 发明专利 | 一种低产甲醇、高级醇的果酒酿造工艺 |  | ZL201310147207.7 |
| 发明专利 | 一种全汁水果利口酒的酿造工艺 |  | ZL201310147148.3 |
| 软件著作权 | 葡萄酒风味理化指标可视化系统[简称：葡萄酒系统]V1.0 |  | 2019SR0772478 |
| 软件著作权 | 红葡萄酒颜色分析与可视化表征系统V1.0 |  | 2019SR0761088 |
| 软件著作权 | 红葡萄酒颜色CIELAB分析工具V1.0 |  | 2019SR0816932 |
| 软件著作权 | 葡萄酒香气可视化软件V1.0 |  | 2019SR1149036 |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 染色质结构与基因组稳定性维护的分子基础 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 侯锡苗 刘娜女 李海红 艾霞 武文强 陆科羽 戴阳雪 段晓雷 史婧 |
| **项目简介**染色质是细胞中遗传物质的存在形态，除我们所熟知的DNA双螺旋结构，染色质在特定的细胞环境和细胞周期会自组装形成大量的DNA高级结构，对基因密码的读写起重要调节作用。其中，**G-四链体（G4）在近年来成为最前沿最活跃的领域**。G4 DNA广泛存在于基因启动子和染色体端粒，一旦失调将导致染色体重排断裂，引发癌症和衰老等重大疾病。G4 RNA存在于转录产生的信使RNA和端粒RNA，对端粒的稳定和基因表达起重要调控作用。这些非同寻常的核酸结构已成为极为重要的**抗癌药物靶点**。本实验室近十年来，在原法国国家科学研究中心应用生物技术研究所实验室主任奚绪光教授的悉心指导下，与法国里昂大学结构生物学专家Stéphane Réty教授和中科院物理研究所软物质物理研究室主任窦硕星研究员深入合作，致力于探索G4对染色质结构与基因组稳定性维护的分子基础。以多种具有代表性的四链螺旋解旋酶为研究对象，整合发展传统的系综方法和单分子荧光操纵以及X光衍射结构生物学多学科交叉技术手段，深入研究四链螺旋解旋酶特有的物化性质，成功解析了细菌、酵母及高等生物体内的几种代表性的和G4作用的解旋酶的结构。在此基础上，提出了一种新的G4解旋酶的作用机理模型，探究了四链螺旋解旋酶如何识别和解开四链螺旋的分子机理以及如何同其他生物大分子有机协调共同作用，完成端粒代谢、调控染色体组稳定性等复杂的生物学功能。**创新性成果：**1. 针对G4 DNA结构的形成机制进行了系统深入的探索。本团队开创性地将单分子方法应用于DNA高级结构的研究，实现了对单个G4 DNA结构动态变化的清晰观测（纳米级别分辨率），不仅总结出其自发折叠规律，并且计算得到折叠过程的能量变化。该研究结果对理解G4在细胞内的组装与动态调控奠定了基础，对G4靶向药物设计具有重要意义。论文发表后引起国际同行的极大兴趣与广泛认可。
2. 以Pif1切入点，深刻揭示解旋酶调节G4 DNA的结构基础。Pif1是一种重要的解旋酶，与基因转录复制关系密切。本团队发现Pif1对解旋酿酿酒酵母序列中大部分G4s具有强大的解旋能力，减小了对基因组稳定性构成挑战的G4s结构的影响；成功解析了Pif1家族解旋酶ScPif1和BsPif1两个蛋白的晶体结构，从原子尺度上阐释了Pif1家族解旋酶的解旋模式，并深入发掘出了经典物种酿酒酵母ScPif1中参与解旋调控的全新结构域；应用单分子荧光分析G4结构促使后随链合成停滞过程中，ScPif1解旋酶解旋G4DNA结构机理。
3. 在分子层面系统解释细胞对G4结构的动态调节机制。本团队结合单分子技术与传统的生物物理、生物化学手段，提出了一整套测定单个蛋白质分子马达与核酸相互作用的有效研究方案，解决了单个蛋白质分子动态行为难以观测的难题，初步建立了一种可被推广的蛋白质分子马达研究模式。对几乎所有已知的G4解旋酶以及DNA聚合酶进行了深入研究，最终在分子层面系统解释了细胞对G4结构进行调节的微观机制。这一系列工作发表之后，迅速产生了较为重要的影响，被包括Nature Communications (8:15110,2017), Nature Communications (9:271,2018), PNAS (113:8448, 2016)在内的许多国际顶尖杂志广泛引用，获得了本领域同行的普遍赞誉。

围绕以上研究，本团队自2013年以来在*Nucleic Acids Research*, *The Journal of Biological Chemistry*, *Journal of the American Chemical Society*等国际著名期刊发表相关SCI论文25篇以上,研究成果被SCI引用750次以上。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 细菌六型分泌系统的离子转运和抗逆境胁迫新功能 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 沈锡辉，韦革宏，王瑶，张磊，潘君风，徐磊，杨彦涛，朱玲芳，李长富，杨明明 |
| 项目简介针对细菌六型分泌系统新功能的研究是当前微生物基础研究中最前沿最活跃的领域，在国家自然科学基金等项目的支撑下，本团队创新性开展了细菌分泌系统抗环境胁迫新功能的探索，经过近十几年的持续研究，系统的揭示了细菌六型分泌系统（T6SS）通过转运锌、锰和铁等金属离子以对抗多重环境胁迫的机理，在T6SS研究领域开辟了一个以离子转运和抗环境胁迫功能为核心的研究新方向，拓展了当前对 T6SS及其效应蛋白功能的认识。本团队开展的细菌六型分泌系统的离子转运和抗逆境胁迫新功能的研究，对探索该系统在临床耐药菌的生物防控、农业病原菌的防治和环境微生态治理中的潜在作用具有重要的理论基础和科学价值。**创新性成果：**（1）发现了细菌VI型分泌系统抗环境胁迫新功能，开辟了T6SS领域一个新的研究方向。发现了T6SS的离子转运及与此相关的抗多种环境胁迫、抗宿主营养免疫新功能，提出了第三类T6SS效应蛋白—离子结合型效应蛋白的概念，开辟了T6SS的离子转运和抗环境胁迫研究新方向。（2）发现了细菌VI型分泌系统离子结合型效应蛋白的存在并揭示了其离子转运机制，揭示了革兰氏阴性细菌获取金属离子的主动运输机制。当前对细菌主动获取金属离子的机制了解极为有限，我们提供了一系列新成员如T6SS、金属离子载体蛋白、外膜囊泡、群体感应信号分子等参与金属离子主动转运的证据，全面推进了该领域的发展。（3）阐明了细菌VI型分泌系统与外膜囊泡分泌系统协同转运铁离子的机制，揭示了细菌外膜囊泡的离子转运新功能及招募机制。细菌外膜囊泡是细菌一种独特的分泌系统，在细菌通讯、致病性、生物膜形成等多方面发挥重要功能，但对其形成及发挥功能的机制了解甚少，我们的研究首次揭示了外膜囊泡的识别与招募机制及其离子转运新功能，将对细菌外膜囊泡领域带来深刻影响。（4）揭示了T6SS参与致病的新机制。发现离子转运型T6SS通过对抗宿主营养免疫和促进细菌在宿主体内严酷环境中的存活力而提高致病力，从而揭示了T6SS参与致病的新机制，在当前细菌抗药性问题日益严峻的形势下，将成为非常有前景的延缓细菌抗药性产生的新型药物筛选靶标。 围绕以上研究，在Nature Communications、PNAS、Cell Reports、PLoS Pathogens等国际著名期刊发表T6SS相关的SCI论文15篇以上，研究成果SCI被引460次以上，其中多篇入选Faculty of 1000、ESI高被引论文及亮点文章，并被NewsRx，Advances in Yersinia Research and Treatment，Front. Cell. Infect. Microbiol.，Curr Opin Microbiol.等多次推荐点评。获授权专利4件。相关研究成果还获得陕西省微生物学会首届科学技术奖一等奖（2021年），并获国家自然科学基金杰青项目资助，并被中国微生物学会推荐为2017年度“中国生命科学领域十大进展“参评项目。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种蛋白型锰离子螯合剂、免疫抑制剂及应用 | 202010412287.4 |  |
| 发明专利 | 一种假结核耶尔森氏菌杀虫蛋白及其编码基因和应用 | 201810451847.X | ZL 2018 10451847.X |
| 发明专利 | 一种假结核耶尔森氏菌抗真菌蛋白及其编码基因和应用 | 201810451848.4 | ZL 2018 10451848.4 |
| 发明专利 | 基于细菌荧光素酶BRET技术检测蛋白质相互作用的方法 | 201310413981.8 | ZL 2013 10413981.8 |
| 发明专利 | 一种制备增强型单体细菌荧光素酶luxAB的方法 | 201310151132.X | ZL 2013 10151132.X |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 数字农业运营管理关键技术与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学；大连理工大学；山东科技大学 |
| 完成人 | 阮俊虎，胡祥培，刘天军，霍学喜，饶卫振，杨海钰，闫贝贝，张 丽，王宇轩，王旭坪，朱方伟 |
| 项目简介在网络经济和物联网时代，农产品电商与农业物联网的发展，促使着农产品需求、配送资源和农业要素的数字化、网络化。如何利用互联网和物联网汇集的大量、分散和实时的农业数字化资源，重构和优化农产品供应链关键运作环节，是一个重要难题。该项目聚焦农产品供应链数字化运营方面的研究，形成系列技术方法，并进行了实际应用。具体如下：（1）形成基于情景的在线调度优化思想，提出基于物联网的温室作物生长要素在线监测与智能调度方法，为物联网环境下农作物生长环境智能控制难题提供技术支持。在陕西等地完成6个基地的农业物联网建设与运营项目，示范面积2100亩。（2）利用陕西、甘肃、山东和云南等省农户调研数据，揭示了信息化与社会网络对农户农资购买渠道选择的影响机理、信息设备接入和信息利用对农户综合害虫防治技术采用的影响机理，以及"数字鸿沟"的三个维度对果农农产品销售市场选择的影响机理。（3）构建出农产品物联网电商运作模式与优化方法，形成农产品“优质优价、价值共创”的商业模式，与京东集团合作建设了京东农场示范工程。已有7家企业取得明显经济效益，累计新增销售额14336.08万元、累计新增利润2067.88万元。（4）构建一个基于物联网的鲜果电商配送监控框架，提出一个两阶段水果新鲜度监测评估方法：第一阶段采用“干中学”机制，设计了一个情景构造方法，可以自动获取鲜果配送典型情景下的最优配送环境；第二阶段提出一种区间情景分析方法，可以评估每一次电商配送过程中的水果新鲜度变化情况。围绕以上研究，在Neural Computing and Applications、IEEE Wireless Communications、IEEE Transactions on Industrial Informatics、IEEE Communications Magazine、Information Sciences、农业技术经济、农林经济管理学报、农业现代化研究等国内外著名学术刊物上发表研究论文。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 疫情对农民工返城复工影响评估及建议 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、农业农村部农村经济研究中心 |
| 完成人 | 石宝峰、吴比 |
| 项目简介：新冠疫情对2020年农民工外出就业和全年收入造成重要影响，科学评估农民工返城复工情况和预测2020年工资收入情况意义重大。项目利用百度363个地级市和直辖市的人口迁徙数据，研究发现：一是新冠肺炎爆发后，全国农民工返城复工平均比仅约29.8%。二是吸纳农民工就业的主要发达地区复工比例仅为5%-30%，西部地区和东北地区复工比例相对较高，疫情发生后农民工就业呈现经济越发达复工比例越低的态势。三是根据SARS期间的经济表现数据预判，疫情将对第二产业就业农民工工资收入影响有限，对第三产业就业的影响较大。据此，通过灰理论等方法并结合情景分析，将疫情走势分为三种情形，分别预测了不同情形下2020年农民工的月平均工资。最后，从有序组织农民工复工，强化担当意识、助力保障重点行业企业复工复产，稳定劳动力就业市场、严防出现“先紧后松”局面等方面提出了政策建议。研究成果《疫情对农民工返城复工影响评估及建议》提交后，被中央农办内刊摘编，得到了中央领导、农业农村部副部长等多位领导的肯定性批示，提出的有关建议被写入国务院相关文件，为党和政府科学决策提供了高质量的智力支持。（中央农村工作领导小组办公室秘书局，农业农村部农村经济研究中心）研究成果先后被陕西日报、陕西党建网、网易新闻等媒体的报道转载。（陕西日报，2020年11月8日；陕西党建网，2020年11月9日；网易新闻，2020年11月13日） |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 基于空间计量的生态政策评价模型研究 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学 |
| 完成人 | 张道军、陈伟、班松涛、王怡菲、度阳、余芳芳、贾琦琪、徐鑫、宁嘉晨 |
| 项目简介生态政策是政府进行植被恢复的重要手段。然而，植被恢复是自然和社会经济过程的共同结果。如何在植被恢复中，有效剥离区域资源禀赋和全球环境变化的影响，分离出生态政策所包含各项具体措施对人类活动调节所带来的额外植被变化效应，并建立起有效的驱动机制模型，是评价和改进生态政策效果的关键。本课题通过引入空间计量理论与方法，对生态政策现有评价模型进行了改进；并以陕北黄土高原生态脆弱区为例，开展了应用研究，为政府进行差别化管理和制定针对性政策提供定量依据。 创新性成果：1）基于遥感和空间信息技术提取土地利用变化信息，提出将退耕还林工程中的生态政策分解为坡耕地退耕、禁伐和禁牧三项具体措施，并分别用退耕面积、林地保有面积和草地保有面积作为测度指标，促进了生态政策的精准分解与测度；2）建立了植被恢复“潜力-实现”分析框架，提出植被恢复潜力实现度概念，证实植被恢复潜力实现度指标可有效屏蔽资源禀赋条件影响，较好反应生态政策的贡献，该模型还被成功用于延安市各县植被恢复政策绩效评价，以及揭示生态政策强度与潜在水土保持效果的空间错配；3）构建了地理加权回归（GWR）与经典回归相结合的两阶段回归模型，第一阶段的地理加权回归（GWR）探索自变量对因变量作用的空间异质性，第二阶段以GWR获得的回归系数图层为因变量，以相关环境变量为自变量，从环境要素角度解释政策作用空间差异的形成原因，即各外在环境变量会对生态政策作用产生何种影响，为政策优化提供线索；4）黄土高原地区生态政策首要目标是水土保持，通过研究首次发现该地区生态工程措施的强度与水土保持的效果存在空间错配，提示过去生态工程没有很好发挥其水土保持效益，未来还有较大提升空间；5）通过时空统计分析，构建了植被恢复可持续性测度模型，发现植树造林在一些地区造成植被恢复的不可持续，从宏观视角佐证了不当的植树造林可能造成大面积土壤干层现象。 围绕以上研究，在Land Degradation & Development、Land Use Policy、Forest Policy and Economics、Journal of Cleaner Production、Ecological Indicators等国际著名学术刊物发表研究论文9篇，他引共计70余次。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 农业自然资源价值评估理论、实证与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、陕西师范大学、海南大学 |
| 完成人 | 赵敏娟，张晓宁，姚柳杨，刘文新，陈海滨，史恒通、黄毅祥、徐涛 |
| **项目简介**农业自然资源具有多重功能，部分功能具有很强的外部性（例如，社会属性、生态属性），在纯粹的市场作用力下，这些功能常常被低估或忽略，导致农业自然资源配置失衡、管理低效甚至失效。经过近十年持续协同攻关，项目组系统研究了我国生态文明和乡村振兴背景下，农业自然资源多重功能的价值评估及其实现的理论与实证问题。成果为“绿山青山”向“金山银山”转化、碳达峰碳中和等相关农业资源均衡配置政策制订和执行，提供可靠的基础数据；对于丰富和完善我国农业资源价值研究理论基础与决策实践，拓展公共政策研究视野和提升政策执行效果，均具有重要理论意义和实践价值。创新性成果： 1)通过引入“生态指标等价结果”，甄别生态属性及对应的生态指标及其与公众福利间的关联，创新性地构建了选择实验法在描述相似生态恢复结果的可替代生态指标理论模型，理论上解决了该方法指标选择存在的随机、重复及漏选等问题，从评估指标选择方面补充和完善了评估方法的理论基础，提高了方法的可靠性。2)通过生态模型和随机效用模型的结合，纳入生态文明、乡村振兴战略对农业自然资源多功能的均衡需求，揭示了生态指标、自然资源指标与公众福利之间的多重关系，创造性构建了农业自然资源价值衡量体系、评估体系，形成了我国农业自然资源的选择实验法价值评估理论框架。3)运用选择实验法评估法，通过指标设计、具体假设、生态价值与福利关联、估计模型等，实证评估了典型农业水、草原、耕地等非市场价值。4)以黄土高原区、草畜平衡区、休耕区、流域综合治理区等重大生态恢复工程区为重点，将实证结果加以检验、应用和完善。提出：自然资源提供的不同生态系服务功能间存在公众偏好优先次序，空间异质性、群体特征异质性都会对农业自然资源价值产生系统性差异以及治理政策差别化需求。围绕成果，团队已经在中外期刊发表高水平论文百余篇，成果在多地应用及企业、政府部门采纳4份，成果实践成效等获得省部级以上领导批示、在学习强国、陕西新闻联播等平台报道近二十次。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 申报2022年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖

# 项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 数字浮雕智能化生成方法研究与应用 |
| 完成单位 | 西北农林科技大学、厦门大学、南京航空航天大学、江苏园上园智能科技有限公司、宝鸡高新智能制造技术有限公司 |
| 完成人 | 王美丽、何东健、李书琴、张宏鸣、郭诗辉、魏明强、张亚龙、尚立兆 |
| 项目简介该成果属于数字文化遗产保护领域。浮雕作为一种表现力丰富的文化创意产品和传播媒介，为文化资源的数字化及快速传播提供了新途径。本研究以自动生成高效、自然、真实感强的数字浮雕模型为目标，以计算机图形学、计算机视觉等相关理论为依据，研究了新颖的数字浮雕生成方法，构建了智能化数字浮雕生成系统。提出的高效生成浅浮雕的方法，系统解决了浮雕模型生成效率较低、细节信息易丢失等问题；通过对模型细节信息进行迁移，实现了浮雕多样化生成，初步探索了浮雕场景自动布局原理，降低了浮雕设计的成本，为浮雕产业的工业化发展提供了技术支撑。围绕该项目授权发明专利6项，已申请专利3项，获批软件著作权6项，成功转化专利1项，相关算法也在企业进行了实际应用，取得了一定的经济效益。取得以下创新性成果：1、提出了结合图像特征增强的浮雕模型生成方法为解决同一类物体的浅浮雕快速重建问题，研究一种基于形变模型的浅浮雕生成的方法，实现对输入物体的单幅图像进行浅浮雕模型重建并保持模型的细节特征。针对三维维模型生成凹浮雕时算法复杂、效率较低等问题，研究一种从单幅二维图像中生成三维数字凹浮雕的方法。基于图像的浮雕模型生成方法具有简单、高效的特点，可直接作为计算机辅助制造的输入，在浮雕产品的设计与规模化生产方面具有重要的应用价值。2、构建了基于法向迁移的浮雕场景生成方法技术框架为解决现有基于图像和基于模型的浮雕建模技术通常存在细节单调或几何损失的问题，提出一种基于法线图的迁移语义深度神经网络，通过学习以及结合所输入法线图的空间结构和纹理模式，完成浮雕模型的细节迁移任务。这种基于视觉注意力掩模构建的浅浮雕建模框架，保证了浮雕丰富细节的生成和几何形状的保留。在此基础上，引入掩模理论，提出了一种基于高度图控制的浅浮雕模型生成方法，增加了数字浮雕设计的多样性。生成结果表明，该技术框架能在生成层次感突出的浮雕模型，同时保留精细的细节和几何形状，能够促进浮雕数字化生成的进一步发展。3、提出了基于视觉显著性和优化理论的浮雕模型布局方案针对目前曲面浮雕布局研究方法不足的问题，研究并提出一种数字曲面浅浮雕布局方法，有效解决了数字化曲面浅浮雕无法自动设计布局的难题。通过借鉴对称规则，提出基于对称规则的布局方法，实现在映射区域中布局并生成浮雕模型，同时通过计算显著性信息选择最佳视角，为后续数字化浮雕生成提供合适视点。该方案对于提高数字化浮雕自动化设计具有重要意义。项目研究成果已经成功在江苏园上园科技有限公司进行转化，公司开展了集成开发并取得了一定的社会效应；项目成果提出的高效三维模型简化和滤波方法在宝鸡高新智能制造技术有限公司进行推广应用。该项目能推动浮雕艺术生产制造向智能化和自动化升级，缩短人工设计间，对于解决浮雕生成过程中的工业化、智能化发展所面临的瓶颈问题具有重要的应用价值和借鉴意义。 |
| **知识产权类别** | **项目名称** | **申请号** | **授权号(批准号)** |
| 发明专利 | 一种基于未知的层次化动态模拟方法 | 201810821225.1 | ZL201810821225.1 |
| 发明专利 | 一种基于单幅图像的三维数字凹浮雕生成方法 | 201711163838.2 | ZL201711163838.2 |
| 发明专利 | 结合视觉显著性的浮雕编辑方法 | 201711163839.7 | ZL201711163839.7 |
| 发明专利 | 专利一种基于射线原理的带边界保留的云数据精简算法 | 201410360076.5 | ZL201410360076.5 |
| 发明专利 | 一种基于视觉显著性的浅浮雕生成方法 | 201310545025.5 | ZL201310545025.5 |
| 发明专利 | 一种结合多输入方式镂空浮雕生成方法 | 201310275813.7 | ZL201310275813.7 |
| 软件著作权 | 基于单视角图片的三维模型重建系统V1.0 |  | 2020SR0136412 |
| 软件著作权 | 基于随机优化算法算的浅浮雕西东布局系统V1.0 |  | 2020SR04746511 |
| 软件著作权 | 基于生成式对抗网络的三维点云孔洞修复系统软件V1.0 |  | 2020SR0447824 |
| 软件著作权 | 3D场景最优视点选择软件V1.0 |  | 2019SR0058708 |
| 软件著作权 | 基于本体语义分析的三维模型检索系统V1.0 |  | 2019SR0429109 |
| 软件著作权 | 基于逆平滑处理的浮雕生成软件V1.0 |  | 2016SR319143 |