



中國農業大學
China Agricultural University

2020年度大学生创新创业优秀项目

成果手册



中国农业大学本科书院

目 录

农学院.....	01
园艺学院.....	04
植物保护学院.....	06
生物学院.....	07
资源与环境学院.....	11
动物科学技术学院.....	17
动物医学院.....	19
食品科学与营养工程学院.....	22
工学院.....	30
信息与电气工程学院.....	36
水利与土木工程学院.....	42
理学院.....	48
经济管理学院.....	54
人文与发展学院.....	65
土地科学与技术学院.....	68
烟台研究院.....	69
就业创业办公室.....	70

组织单位：农学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：乙烯参与调控玉米叶片氮素积累转运机制研究

项目编号：201910019008

项目成员：吴冰卉(2017301010319) ;王桂萍(2017301010320)

指导教师：张明才(教授)

项目简介：

提高玉米氮肥利用效率,是实现玉米高效生产和化肥减施增效战略的重要需求。项目以不同基因型玉米品种为对象,研究乙烯对玉米叶片氮素积累与转运的调控机制。研究结果将揭示乙烯对玉米氮素吸收的调控机制,为乙烯在玉米生产中氮素的高效利用提供依据。

项目创新点：

迄今国内外关于氮素转运影响叶片衰老的机理研究主要集中在拟南芥、芥菜等双子叶植物上,而其在玉米、水稻等单子叶植物上研究仅局限在形态与生理效应,缺乏其生理与分子调控机制研究,而关于乙烯参与调控氮素转运的机理更是鲜有报道。因此,开展乙烯信号参与调控氮素转运作用机制研究,对揭示乙烯对玉米氮素转运的调控机制具有重要意义,为乙烯在玉米或其他禾本科作物生产上中理应用提供了理论依据,对完善植物高效吸收利用氮素机理具有促进作用。

成果发表情况：

《ACC 处理对不同基因型玉米幼苗响应氮素供给的调控效应》

投稿：作物学报(中文核心,已发表)

组织单位：农学院

项目类型：创新训练

项目名称：河北山前平原冬小麦-夏玉米优化灌溉制度的节水潜力研究

项目编号：bj202010019011

项目成员：周际 (2018301020101) ; 姚旭擎 (2018301020108) ; 陈颖露 (2018301020122)

指导教师：褚庆全 (教授)

项目简介：基于 SWAP 和 WOFOST 模型、文献计量学方法与田间调研,模拟量化 1969-2019 年不同降水年型下山前平原典型冬小麦-夏玉米模式在不同灌溉制度下的产量、耗水量及水分利用效率,基于数学模型整体估算山前平原灌溉制度带来的节水潜力。成果主要分为两部分,第一部分基于文献计量学方法,利用可视化软件 Citespace 完成一篇综述文章分析华北地区冬小麦-夏玉米优化灌溉制度研究现状;第二部分完成 SWAP 模型的调参、校准和不同灌溉制度模拟(图 1),综合得出麦 2 玉 1 的周年灌溉制度是华北地区最优选的节水灌溉制度。

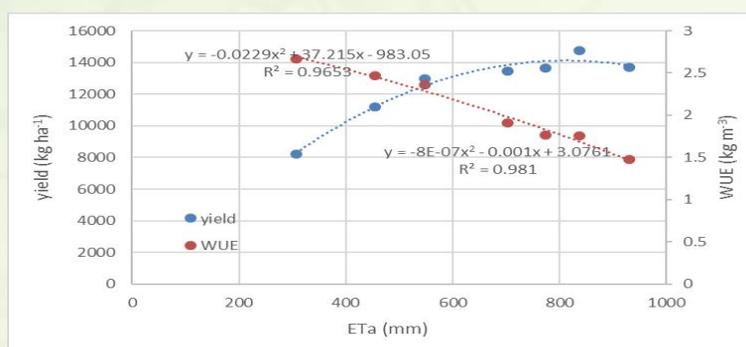


图 1.冬小麦-夏玉米不同周年灌溉制度产量、水分利用效率与蒸散量关系

项目创新点：利用 SWAP+WOFOST 模型进行麦玉模式不同降水年型不同灌溉制度下产量及耗水的量化,可实现单点短期大田试验不可得到的多年多点多灌溉梯度的分析,实现了大田定位试验的外延与由点到面的区域节水潜力量化。

成果发表情况：无

组织单位：农学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：多作物泛基因组的同源基因数据库模型（GeneInterTribe）的构建

项目编号：202010019004

项目成员：张雨琪（2018301010306）；赵铭铭（2018301010115）；

指导教师：郭伟龙（副教授）

项目简介：目前，小麦、玉米和水稻等多种作物已有多个可用的高质量参考基因组序列发表，推动作物研究进入“泛基因组时代”。由此，在不同物种的参考基因组间进行同源基因鉴定是当前比较基因组学中重要任务之一。传统的物种间同源基因查询数据库仅考虑部分主要植物，对主要作物间的比较支持甚少，已不能满足作物中的多版本参考基因组之间的同源基因查询需求。本项目评价了物种之间基于传递性的同源推断算法，并在此前小麦研究中心已经构建的小麦族同源基因数据库（Triticeae-GeneTribe）的基础上，构建了包含小麦、玉米和水稻等其它重要作物的同源基因数据库 GeneInterTribe，为研究人员充分利用已有基因组数据提供功能丰富的数据分析平台，如图 1 所示。

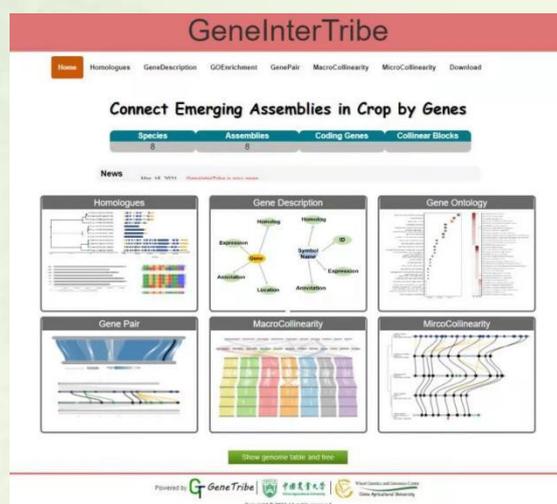


图 1 GeneInterTribe 数据库的主要分析和可视化功能展示

项目创新点：项目探索了物种之间的传递性算法，最终实现同一物种不同品种之间，物种与物种之间，各类物种不同品种之间同源基因的传递推断，减少数据量并降低数据库维护的复杂度，建立多作物同源数据库，覆盖作物领域的不同物种、品种，对于辅助预测基因功能，帮助探究基因进化历史具有重要价值，为多作物基因功能研究提供参考；数据库可以提供多种作物基因组的同源基因查询、基因功能查询、基因共线性分析等功能。

成果发表情况：数据库调试正常后会尽快释放，投入使用。

组织单位：园艺学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：TRV 介导的 gRNA 传递系统在月季基因组编辑中的应用

项目编号：bj202010019020

项目成员：张丁（2018317010325）；杨莹（2018317010326）；张城凤（2017310060107）

指导教师：马男（教授）

项目简介：本项目希望融合 CRISPR/Cas9 系统和 TRV 介导的 gRNA 传递系统，将之应用于月季基因编辑，降低月季基因组编辑技术对组织培养的依赖性，提高月季基因编辑的效率，提高生成月季基因编辑产品的效率，扩大 CRISPR / Cas9 系统在月季功能基因组学和农业生物技术应用中的用途。

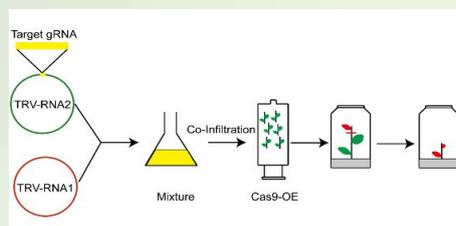


图 1.病毒介导的基因编辑体系的建立示意图

项目创新点：

1) 融合 CRISPR/Cas9 系统与 TRV 介导的 gRNA 传递系统

在原来的研究中，为了获得经过基因编辑的植物，必须获得能同时稳定表达 Cas9 和 gRNA 的转基因品系，然后在后代中回收成功进行了基因编辑的个体。现已开发出 TRV 介导的 gRNA 传递系统，该系统绕开了靶序列的转化需求，适合多重操作，使植物的编辑效率和适用性得到显著提高。

2) 载体改造：TRV.RNA2.PEBV::ANT.gRNA 和 TRV.RNA2.PEBV::PDS.gRNA

根据 ANT 和 PDS 的序列寻找合适的靶位点，并进行克隆；随后对 TRV-RNA2 载体进行改造，将靶位点克隆连接到连接到 PEBV 启动子驱动的 TRV2 载体上。在 TRV RNA2 载体基础上改造出了 RNA.PEBV::ANT.gRNA 和 RNA.PEBV::PDS.gRNA 载体。

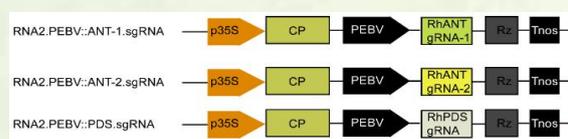


图 2.载体示意图



图 3.PDS 基因编辑植株光漂白表型

3) 植物材料创新

CRISPR/Cas9 系统已成功应用于多种植物，包括高粱、甜橙、番茄等等，但还未能应用到月季中。现 CRISPR/Cas9 系统结合 TRV 介导的 gRNA 传递系统的基因编辑技术虽大量应用于烟草中，但还未在月季中得到应用，本项目验证了其在月季基因组编辑中的可行性，建立了基于 TRV: gRNA 传递系统的月季基因编辑体系。

3、成果发表情况：实物成果已投入使用，主要应用于 ANT 的基因编辑，缩短了获得 ANT 基因编辑的阳性植物的周期。

组织单位：园艺学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：Hsp90 家族基因在抗番茄疮痂病 T3 小种中的功能研究

项目编号：202010019005

项目成员：林华兵 (2018317010321)

指导教师：杨文才 (教授)

项目简介：番茄疮痂病严重影响番茄的产量和品质，发掘抗病基因研究抗病机理对于疮痂病的防治具有重要意义。本研究通过构建 CRISPR/Cas9 敲除载体对 Hsp90 家族保守蛋白基因进行分别敲除，分析 Hsp90 家族不同蛋白在抗番茄疮痂病 T3 小种中的功能，为解析抗性机理奠定基础。

项目创新点：首次在番茄中通过 CRISPR/Cas9 技术对 Hsp90 家族基因进行了编辑，确认 Hsp90-2 可能参与疮痂病抗性。

成果发表情况：研究报告一份。后期会申请一个发明专利，发表论文。

组织单位：植物保护学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：引起甜菜苗期病害的丝核菌携带真菌病毒的初步研究

项目编号：202010019009

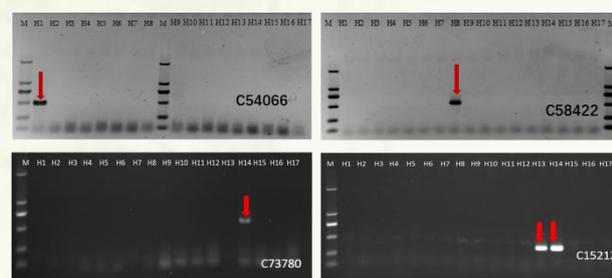
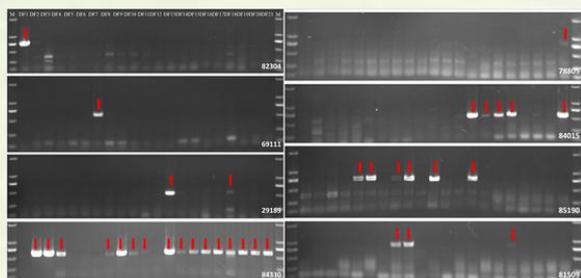
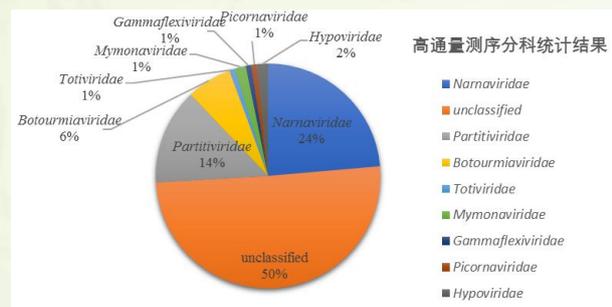
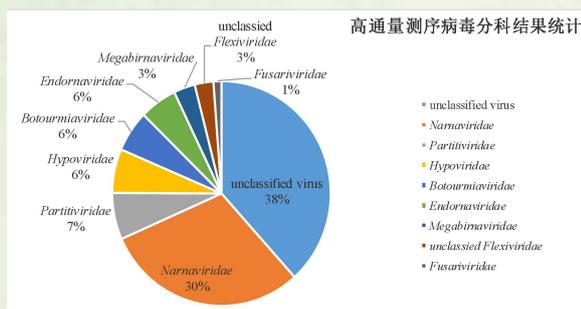
项目成员：曹雯（2017319010123）；马志豪（2017319010222）；侯羽柔（2017319010221）

指导教师：吴学宏 教授

项目简介：甜菜是我国重要的糖料作物，丝核菌是甜菜苗期的重要病原菌。目前，尚未见引起甜菜苗期病害的丝核菌携带真菌病毒的系统研究报道，本项目期望明确引起甜菜苗期病害的丝核菌携带真菌病毒的种类及病毒在丝核菌中的分布。

项目创新点：本项目明确了引起我国黑龙江、内蒙古、甘肃等甜菜主产区引起甜菜苗期病害的 188 株丝核菌携带真菌病毒的种类，确定了 12 种病毒在这 188 株丝核菌中的分布。

成果发表情况



组织单位：生物学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：阿维链霉菌基因组的甲基化修饰提高阿维菌素产量的探究

项目编号：bj202010019037

项目成员：成员一林子涵(2018302040322) ;成员二杜嘉程(2018302040319)

指导教师：文莹（教授）

项目简介：首次利用表观遗传学手段，研究 DNA 甲基化对抗生素产量的影响。通过在阿维链霉菌中表达不同来源的 DNA 甲基化酶，筛选阿维菌素高产菌株，为抗生素增产提供新思路。

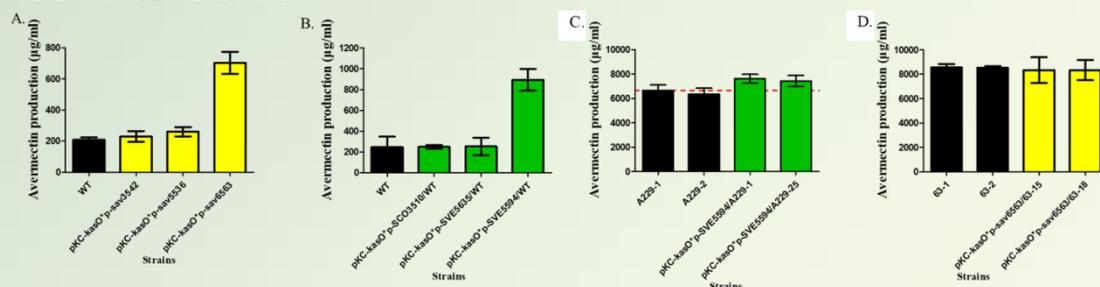


图 2 项目进展结果

WT：阿维链霉菌野生型菌株 ATCC31267；pKC-kasO**p-SCO3510*/WT：*SCO3510* 过表达菌株；pKC-kasO**p-SVE5635*/WT：*SVE5635* 过表达菌株；pKC-kasO**p-SVE5594*/WT：*SVE5594* 过表达菌株；pKC-kasO**p-sav3542*/WT：*sav3542* 过表达菌株；pKC-kasO**p-sav5536*/WT：*sav5536* 过表达菌株；pKC-kasO**p-sav6563*/WT：*sav6563* 过表达菌株。A229：阿维链霉菌高产菌株，1 和 2 表示两个平行菌株；pKC-kasO**p-SVE5594*/A229：*SVE5594* 过表达菌株，1 和 25 表示两个转化子；63-1：阿维链霉菌高产菌株，1 和 2 表示两个平行菌株；pKC-kasO**p-sav6563*/63：*sav6563* 过表达菌株，15 和 18 表示两个转化子。*SCO* 基因来自天蓝色链霉菌，*SVE* 基因来自委内瑞拉链霉菌，*sav* 基因来自阿维链霉菌。图中显示的数据为：平均值±标准差，实验结果来自 3 个重复。

摇瓶发酵显示，在野生型阿维链霉菌中过表达 DNA 甲基化酶 SAV6563, SVE5594，均可以使阿维菌素产量提高至 2 倍以上。在高产菌株 A229 中过表达 DNA 甲基化酶 SVE5594 可以将阿维菌素产量提高约 7%。表明基因组甲基化状态改变确实可以影响并提高阿维菌素产量，但影响机制有待进一步研究。项目创新点：首次从表观遗传学入手，探究 DNA 甲基化对抗生素产量的影响，并通过改变 DNA 甲基化状态实现了阿维菌素产量的提高，为利用合成生物学手段提高抗生素产量提供了新思路、新元件。

成果发表情况：无

组织单位：生物学院

项目类型：创新训练项目

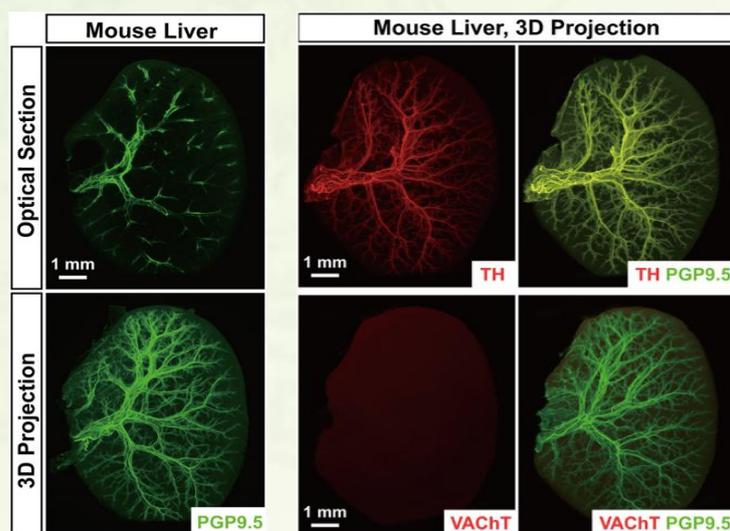
项目名称：全组织免疫染色和三维成像技术在小鼠肝脏中的优化与应用

项目编号：bj202010019038

项目成员：王智浩 (2018302050142) ; 王乐滢 (2018302040324)

指导教师：吴晓岚 (副教授)

项目简介：神经系统能够影响身体的新陈代谢，肝脏外周神经支配在神经代谢调节中的作用日益受到重视。本项目对全组织免疫染色和三维成像技术 (iDISCO) 实验流程进行了优化，改善了透明化效果，清除了肝糖原对成像的干扰；同时，利用优化技术发现了小鼠肝脏中并无副交感神经的存在，纠正了有关肝脏中神经结构的错误结论；最后，本项目将该优化技术应用在了肝脏交感神经病变研究当中。



项目创新点：改进了一种先进的全组织免疫染色和三维成像技术；为小鼠肝脏神经系统建立了三维模型；将技术应用于实际科研。

组织单位：生物学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：玉米抗旱过表达株系的筛选与功能探究

项目编号：bj202010019046

项目成员：成员一李子问(2018302040323)；成员二聂瑾(2018304010315)；成员三黄秀珍(2018302040320)

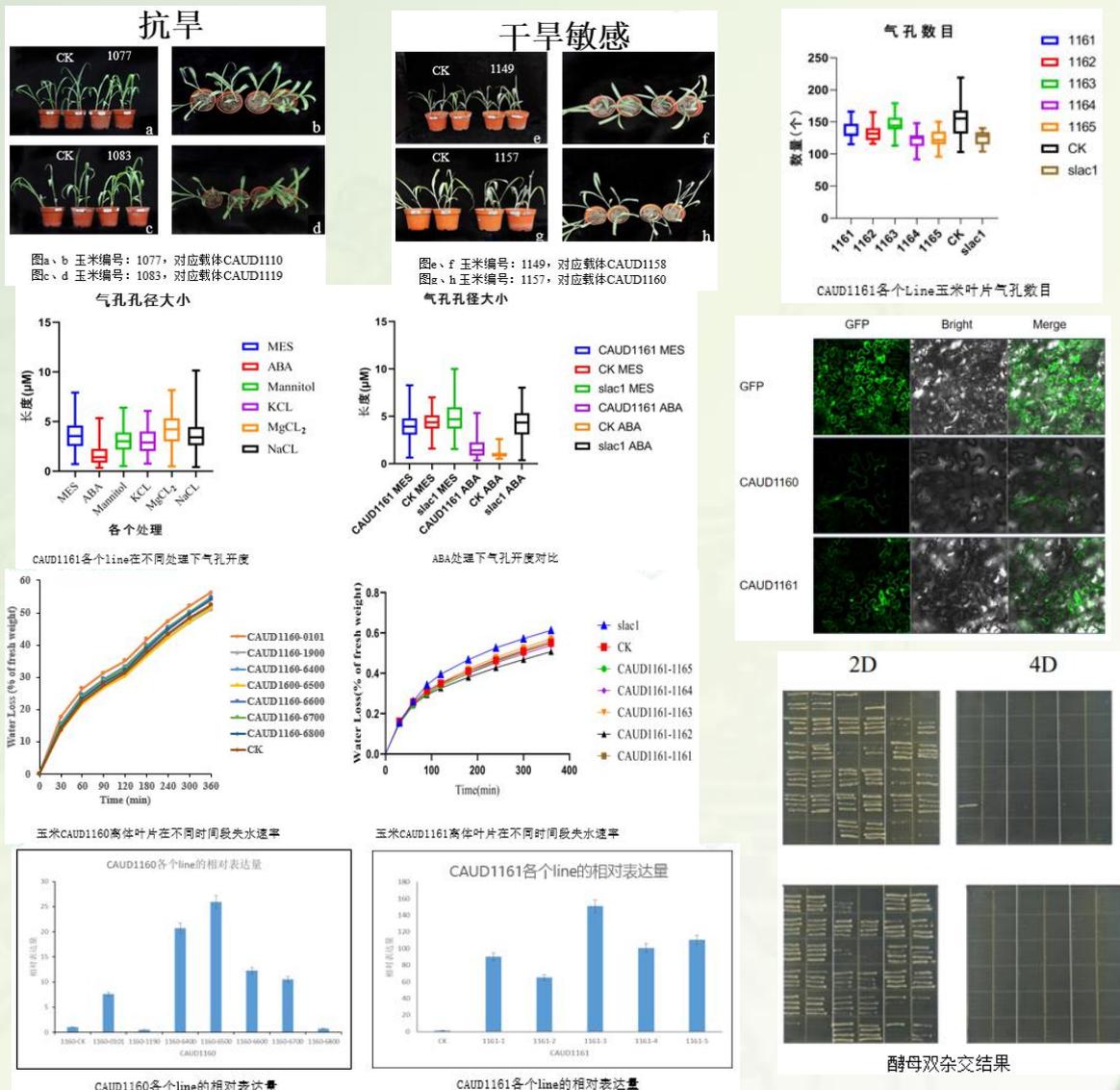
指导教师：巩志忠(教授)

项目简介：

玉米目前作为我国第一大经济作物大部分种植区都处于干旱半干旱状态，干旱作为一种非生物胁迫因子，对玉米的生长发育及产量有着极其显著的影响。本项目主要以玉米为材料，通过筛选中国农业大学玉米功能基因组平台提供的玉米转基因过表达材料，旨在寻找出可能影响玉米抗旱性的相关基因，并通过生理生化实验，进一步挖掘其功能，解析其介导植物抗旱的分子机制。

通过筛选玉米得到干旱敏感和抗旱株系，荧光定量 pcr 测定基因表达量证明转入的基因是过表达的，通过测定玉米离体叶片失水速率再次确认玉米与干旱胁迫相关的表型。气孔密度统计及干旱胁迫模拟用于寻找造成干旱表型差异的原因，亚细胞定位确定目的基因表达蛋白的位置。酵母双杂交实验试图验证目的基因与 ABA 通路的组分互作。

以下为一些结果图：



项目创新点：进行了从多个方面，不同角度对玉米抗旱进行了测定。
成果发表情况：无

组织单位：生物学院

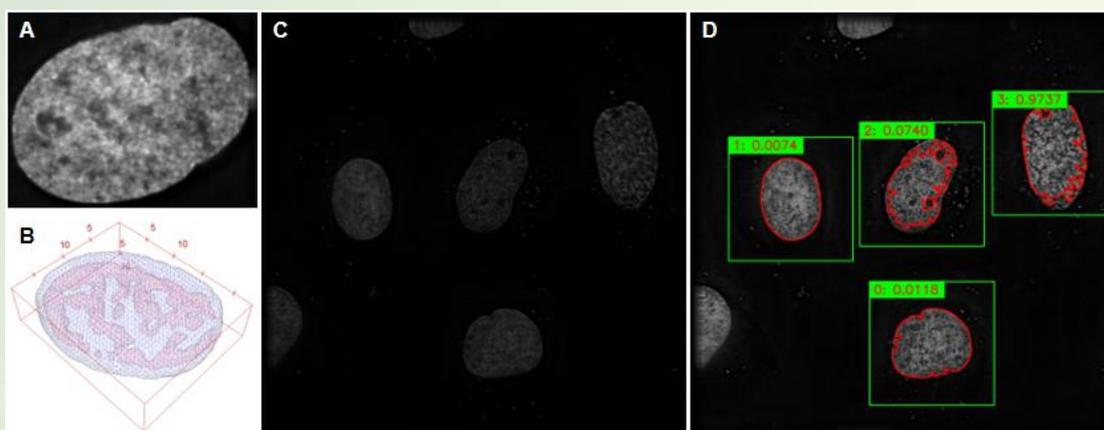
项目类型：创新训练项目

项目名称：间期染色质凝集程度的探究 **项目编号：**202010019014

项目成员：卢金旺（2017302040322） **指导教师：**傅静雁（教授）

项目简介：

染色质的凝集是多层次的，受到不同细胞事件或细胞因子的影响，是高度动态的过程。本项目通过对细胞核显微图像的处理和识别，借助计算机视觉相关技术，从机器学习和分子表面建模两个角度，提出两种方法对间期细胞核内染色质凝集程度作以定量化描述，并开发程序以便于用户高通量的分析。



A、B 图为分子表面建模的效果示意图；C、D 图展示了高通量分析软件的可视化输出结果

项目创新点：

本项目提出的两种定量化描述方法都是基于新的角度所提出的，虽然目前仍存在一定的局限性，但相较于前人的方法具有不同的特点，其优点主要体现样品制备和数据采集过程简单、便捷，数据分析方法直接、高效。利用 TANGO 插件进行分子表面建模方法可适用于中等通量的分析，机器学习方法可应用于高通量数据分析。

成果发表情况：

阎彧萱, 卢金旺#, 宋奕泓, 旷小宇, 田原, 傅静雁* (2021) 基于机器学习的低信噪比细胞图像分割. 农业生物技术学报 29(1): 198-206.

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于家用净水器中新型高通量纳滤膜的制备及其应用研究

项目编号：202010019019

项目成员：成员一薛颖（2017309080222）；成员二司慧玲（2017303090513）；成员三王有（2017303090524）

指导教师：赵长伟（教授）

项目简介：针对净水器中反渗透压差大，废水多等问题，本项目提出采用能够实现健康饮用水的纳滤膜技术，研究新型低压高通量纳滤膜的制备影响因素及其对盐的去除效果。研究结果将为家用净水器的高效使用提供新的思路。

项目创新点：1.采用纳滤膜分离技术，创新性地研究氨基化石墨烯改性，获得高通量纳滤膜。2.本项目对氨基化石墨烯改性制备高通量纳滤膜材料进行了优化，确定了高通量纳滤膜制备的工艺参数。

成果发表情况：一篇结题论文，未发表。

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：中国北方春玉米产区多时间尺度辐射资源变化及其影响

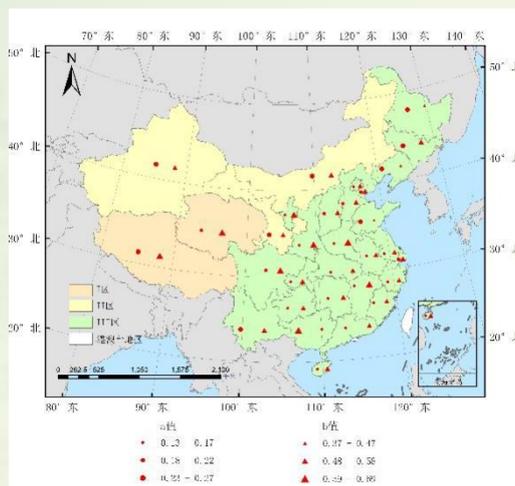
项目编号：bj202010019061

项目成员：刘媛媛（2017303090224）

指导教师：胡琦（高级实验师）

项目简介：

利用 1961–2016 年逐日地面观测资料，通过最小二乘法拟合回归确定了全国不同省份和区域的不同时间尺度（季节尺度、生长季尺度和年尺度）地表太阳总辐射计算模型，并探讨了经验系数 a、b 值的分布及变化特征。同时分析各产区春玉米生长季光合有效辐射和光能利用率的差异，以合理利用资源、缩小产量差。



项目创新点：

（1）现有研究皆不同程度地讨论了我国或某一区域内太阳总辐射的气候学计算方法、分布特征和变化趋势等，但在序列长度和站点数量及代表性等方面上，依然稍有欠缺。特别是缺乏全国范围内作物生长季太阳总辐射的计算模型。

（2）近年来我国局地尺度的辐射量变化与全国范围的变化趋势不一致，分析玉米生长季太阳辐射资源时空变化对于农业布局与区划研究十分重要。对太阳直接辐射和散射辐射资源的重新评估尤为迫切。

成果发表情况：

- （1）第一部分研究内容发表于《气候变化研究进展》期刊 2021 年第 2 期
- （2）基于建立辐射模型的研究过程开发了“太阳总辐射气候学求算软件”
- （3）第二部分研究内容已投稿至《Theoretical and Applied Climatology》期刊

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：品种和播种深度对马铃薯成薯结构、产量及品质的影响

项目编号：bj202010019075

项目成员：成员一张佳莹（2017303090109）；成员二牟雾洁（2018303090122）

指导教师：王靖（副教授）

项目简介：本项目选取早、中和晚3个熟性马铃薯品种，采用盆栽与大田试验结合，观测不同品种和播种深度下马铃薯的生育期、LAI和生物量等，探究不同播种深度和品种熟性对马铃薯出苗速率、成薯结构、产量和品质的影响。



项目创新点：项目通过盆栽结合田间试验，定量分析了播种深度和品种熟性对马铃薯成薯结构、产量和品质的影响，筛选出商品薯率高、品质好的最优播种深度和品种组合。

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：中国农资市场磷肥“水有比”及其与作物肥效的关系

项目编号：bj202010019056

项目成员：刘子嫣（2018303090128），朱思瑾（2018303090204）

指导教师：冯固（教授）

项目简介：【研究目的】减少肥料磷在土壤中的固定，提高磷肥利用率一直是土壤学和植物营养学进一步研究的关键问题。但是近年来，农田中的磷肥施用量的持续增长并未带来相应的增产效果，导致了磷肥利用率的逐年降低。【方法】针对该现象，本研究在全国典型磷肥产品中大量抽样并按照国家标准 GB15063-2001 的测定方法测得样品中有效磷和水溶性磷含量，并进行了数据分析。【结果】实验发现了当今中国磷肥市场中水溶性磷含量和工业有效磷含量差异性极大的实际情况，提出“水有比”（"water-effective ratio"）这一概念（“水有比”是指磷肥中水溶性磷含量在工业中所谓的有效磷含量中的占比）；纵观全国，各省生产的磷肥水有比差异性不显著且数值普遍居高；按照秦岭淮河一线将我国分为南北方之后，发现水有比情况在南北方之间并无显著性差异；且在实验结果中还体现出企业间的水有比差异性极大的现象。【结论】该定义能够有效提升推荐施用磷肥的精确度，尽可能地提高磷肥的利用率，达到环境收益和经济收益“双丰收”的目标，在增加农作物的产量同时减少对于环境的危害。南北方的“水有比”之间无明显差异的结果与理论中高效生产的水有比分配模式不符，因而当下需要重视该数值的差异性生产，探究不同企业生产线上影响水有比差异性的根本原因，尽快让水有比数值发挥其在农业中的重要作用。

项目创新点：提出全新的评价磷肥的概念，并希望能实质性改变农业实际生产中磷肥施用方面的问题，而且通过这个概念的深入研究，已经形成了新的产品理念，将理论研究做到了生产线上，真正做到工农结合。

成果发表情况：已经起草水有比相关论文和该定义及其测定快捷方式的专利，并基于盆栽实验结果创新了产品--73°P，希望该产品在销售的同时普及“水有比”一词的概念。

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

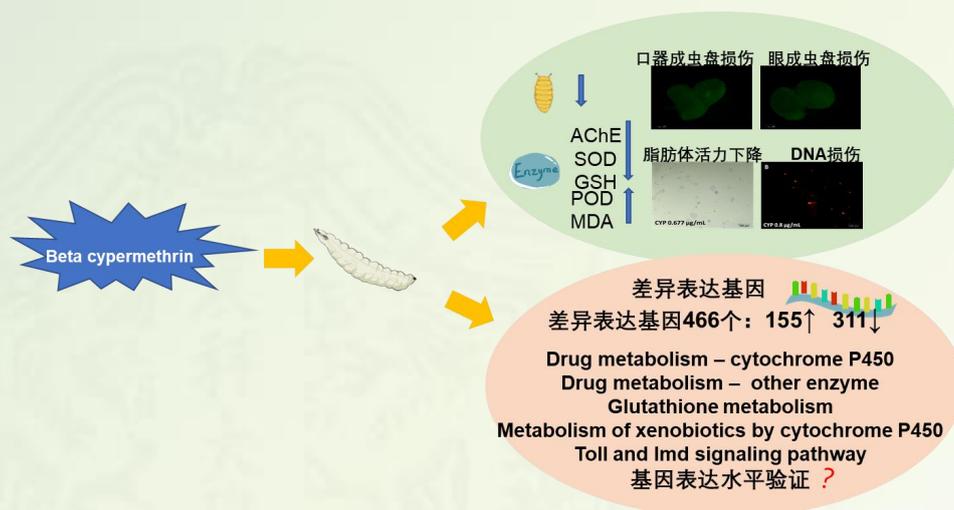
项目名称：杀虫剂高效氯氰菊酯对模式昆虫果蝇生长发育影响的研究

项目编号：bj202010019063

项目成员：龙小雨

指导教师：王兴（教授）

项目简介：本项目以果蝇为模式昆虫，研究杀虫剂高效氯氰菊酯（CYP）对果蝇的生长发育以及 Hippo 信号通路的影响，为研究环境中高效氯氰菊酯污染对昆虫毒理机制及其生物多样性的危害打下基础。



项目创新点：项目从个体、组织、细胞、遗传物质、基因表达等不同层次进行果蝇生态毒理实验，填补杀虫剂高效氯氰菊酯在对果蝇生长发育的空白。实验与 Hippo 信号通路联系在一起，可以联系高效氯氰菊酯对细胞凋亡、氧化应激、个体与器官大小的关系，确定 Hippo 信号通路是否是直接的响应氧化应激过程，或参与其他调控果蝇在高效氯氰菊酯胁迫下的个体生长发育过程。

成果发表情况：准备以第一作者发表一篇 SCI。

组织单位：资源与环境学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：机器学习辅助碳量子点荧光阵列传感器检测多种抗生素

项目编号：bj202010019060

项目成员：成员一王珂嘉（2017303090217）；成员二景天放（2017303090522）；成员三黄海晴（2018303090521）

指导教师：任雪芹（教授）

项目简介：本研究基于碳量子点和半导体量子点，构建双发射荧光传感器阵列，快速灵敏识别和区分环境中9种抗生素，并利用“分步预测”策略结合机器学习分析荧光传感阵列平台数据，实现数据集外未知浓度样品预测。为环境样品中多种抗生素的同时检测提供一种简便准确的方法，并为相似性质污染物的检测和区分提供借鉴。同时分布预测结合机器学习辅助传感器阵列提高阵列传感检测系统的识别精度及应用范围。

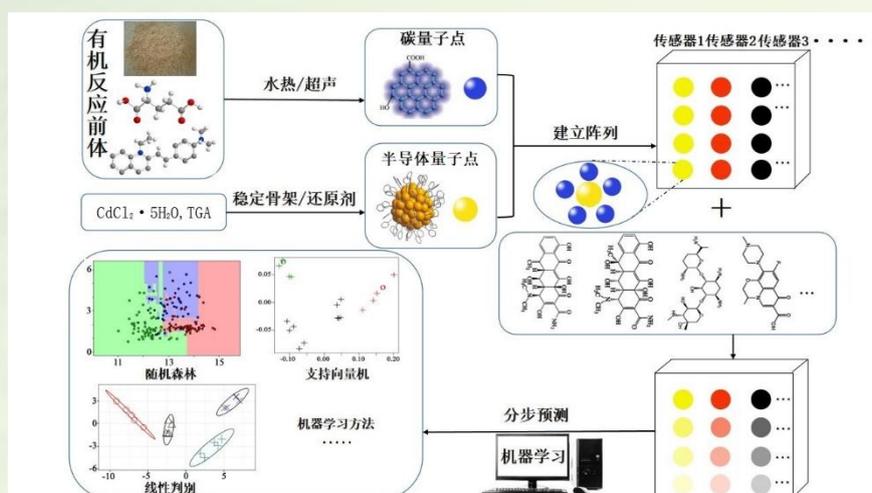


图 1 项目示意图

项目创新点：

1) 利用农业废弃物制备新型荧光碳点结合半导体量子点构建双发射传感器阵列，并首次应用到环境样品中多种抗生素同时检测。

2) 首次将“分布预测”策略结合机器学习辅助双发射荧光传感器阵列平台，提高平台中数据分析的质量，打破以往阵列检测研究无法预测数据集外浓度样品的局限，提高阵列的准确识别能力。

成果发表情况：无

组织单位：动物科学技术学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于 pointNet 深度学习网络的生长育肥猪体重估测模型的建立

项目编号：202010019023

项目成员：曾正程(2016309080121) ;张菀婷(2019304010126) ;
冯梓鑫 (2017305010115)

指导教师：张帅 (副教授)

项目简介：本项目利用深度摄像头采集生长育肥猪不同体重阶段的 RGB-D 图像，经过图像处理和数据清洗将其转换为 3D 点云数据，而后利用深度学习网络建立点云数据和猪体重间的模型，从而通过机器视觉实现生长育肥猪体重的非接触估测。本项目基于全连接神经网络建立了绝对平均误差为 2.69 kg 的体重估测模型。

项目创新点：利用人工神经网络分析深度图像，可以降低对图像质量的要求，略过图像特征提取步骤，使得模型的易用性和泛化能力得到增强。本研究搭建的预测模型为生长猪精准饲养提供了理论依据。

成果发表情况：论文正在投稿中

组织单位：动物科学技术学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：叶酸调控金葡菌乳房炎抗性的表观遗传分子标记物挖掘

项目编号：bj202010019085

项目成员：文天琦（2018309080207）

指导教师：俞英（教授）

项目简介：奶牛补饲叶酸对隐性乳房炎具有预防作用。本项目在个体与细胞水平分析金葡菌奶牛乳房炎的转录组数据，结合靶向基因及所在通路，探究叶酸调控乳房炎抗性基因表达的作用机制，挖掘得到奶牛金葡菌乳房炎抗性相关的稳定分子标记物三个、叶酸调控奶牛金葡菌乳房炎抗性的重要 lncRNA 分子标记物一个。

项目创新点：①准备阶段通过撰写综述确定选题，提高选题质量。②构建细胞试验体外模型，对体外试验数据与基于体内试验的离体样本数据进行对比分析。③选取 MRSA 加入体外模型构建，试验数据可反映不同类型金葡菌攻菌造成宿主免疫应答的差异及叶酸作用差异。④结合人类癌症数据库做乳腺癌关联分析，在类似组织疾病领域进行研究拓展。

成果发表情况：待投稿综述一篇，论文一篇

组织单位：动物医学院

项目类型：创新训练项目

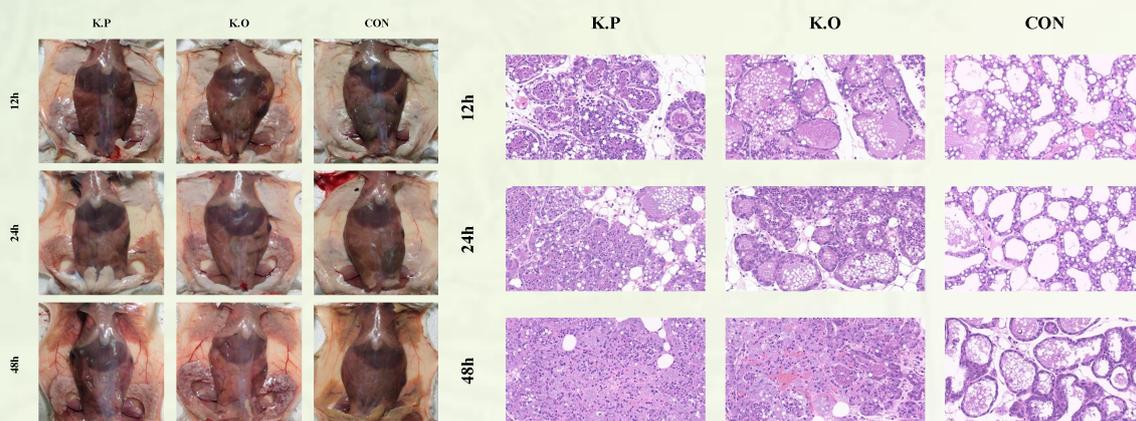
项目名称：奶牛乳房炎源性不同种属间克雷伯菌的毒力差异研究

项目编号：202010019026

项目成员：江晓晗（2016307140218）；胡宜（2017319010321）

指导教师：高健（副教授）

项目简介：近年来，克雷伯菌引起的临床型乳房炎在奶牛场中发病率逐渐升高。本研究通过建立小鼠乳房感染模型，对生理指标、病理变化等进行检测评估，以比较乳房炎源性产酸克雷伯菌和肺炎克雷伯菌的毒力差异。结果显示，感染2种克雷伯菌的小鼠体重减轻，肝脏和肺脏脏系数升高，而2组之间无显著差异（ $P > 0.05$ ）；感染48h后肺炎克雷伯菌载菌量显著高于产酸克雷伯菌（ $P > 0.05$ ）；感染2种克雷伯菌后小鼠乳腺组织出现明显的充血、出血、坏死、炎性细胞浸润等病变，其中肺炎克雷伯菌感染组病变更为严重。研究结果阐明了克雷伯菌性乳房炎的发病机理，并能为临床上肺炎克雷伯菌和产酸克雷伯菌的治疗提供一定的参考。



项目创新点：本试验采用了小鼠乳腺感染模型探索不同种属克雷伯菌的毒力差异。

组织单位：动物医学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：正交试验法对一种抗肿瘤中药复方的组方优化研究

项目编号：bj202010019090

项目成员：于芮峦（XB2017305010430）；甘靖宇（2017311250307）；黄鹏成（2017307060220）

指导教师：林珈好（副教授）

项目简介：临床上，犬乳腺肿瘤多发且愈后不良。本项目旨在通过探讨不同配伍模式对荷瘤小鼠肿瘤生长转移的影响，对一种抗肿瘤中药方剂的组方进行优化，筛选最佳配伍，以提高其临床疗效及用药依从性，并为该方剂用于临床犬乳腺肿瘤的治疗提供药效学基础。以抑瘤率和脏器指数为指标，通过极差和方差分析，本项目成功优选出该中药复方中发挥主要抑瘤作用的3味药物，舍弃其余2味药物，并明确后续对该中药复方中药味剂量配伍优化的方向。

项目创新点：本项目从方剂角度出发，采用正交试验法，对一种抗乳腺肿瘤中药复方进行组方优化，不仅将药剂学理论与中药方剂结合，促进中兽药的现代化发展，同时对犬及人的抗乳腺肿瘤中药研发具有一定药效学参考。



图：试验组1（上图）与对照组（下图）给药14天后小鼠肿瘤情况

组织单位：动物医学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：猪伪狂犬病毒 DNA 聚合酶辅助亚基 UL42 在猪肺泡巨噬细胞中的表达动力学分析及对病毒复制的影响

项目编号：bj202010019089

项目成员：陈炼凯(2017319010107) ;张心睿(2018305010208)

指导教师：张蕊(副教授)

项目简介：本项目主要通过 RNAi 技术在 PRV 中部分敲低 UL42 , 进而通过 western blot 和病毒噬斑等实验探究其在猪肺泡巨噬细胞中的表达动力学特征及对病毒复制的影响 , 同时探究 UL42 在病毒逃逸宿主干扰素免疫应答方面的作用和分子机制。

项目创新点：本项目发现敲低 UL42 能够下调 PRV 晚期蛋白的表达 , 并抑制病毒复制 , 同时探究了 UL42 的抗干扰素作用及分子机制。有望为伪狂犬病的药物治疗和新型疫苗的研制提供理论参考。

成果发表情况：项目成果参与完成 SCI 论文一篇投稿于 Journal of Immunology 杂志 (返修中) 、核心期刊论文一篇投稿于《微生物与感染》杂志 (已接收) 。

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：全谷物青稞对高脂/高胆固醇饲料喂养的 ApoE^{-/-}小鼠动脉粥样硬化的影响

项目编号：201910019326

项目成员：罗颖婷(2017306103002)；吴彤(2017306100307)；余勤业(2017306100308)

指导教师：薛勇(副教授)

项目简介：

人群调查显示全谷物摄入与心血管疾病风险负相关，动物实验表明青稞能降脂、抗氧化、抗炎，据此推测其可能有抗动脉粥样硬化作用。本实验用全谷物青稞干预 ApoE^{-/-}小鼠，观察对动脉粥样硬化形成影响，并通过 NLRP3 通路探讨机制。本实验验证了全谷物青稞对动脉粥样硬化起一定作用，及其具有减重、降糖、降脂等活性作用，为今后功能性食品的开发提供理论指导，促进青稞产业的发展。



项目创新点：

- 1) 首次探讨全谷物青稞对动脉粥样硬化的作用；
- 2) 从 NLRP3 通路探讨青稞抗动脉粥样硬化的机制。

成果发表情况：论文发表 1 篇

2020.7.17 小组撰写的《青稞功能成分与生物活性研究进展》综述收到了中文核心期刊《食品工业科技》的录用通知。

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：乳清蛋白纤维转化规律及形态探究

项目编号：201910019330

项目成员：梁立坤(2017306100301) ;汪逸然(2017306100321) ;
李炳毅 (2017306100318)

指导教师：郭庆 (副教授)

项目简介：本项目主要探究了在 pH=2 条件下乳清分离蛋白转化为纤维的规律，初步验证了乳清分离蛋白纤维二硫键交联的机制，并对乳清分离蛋白在不同储存条件下的微观形态进行表征。

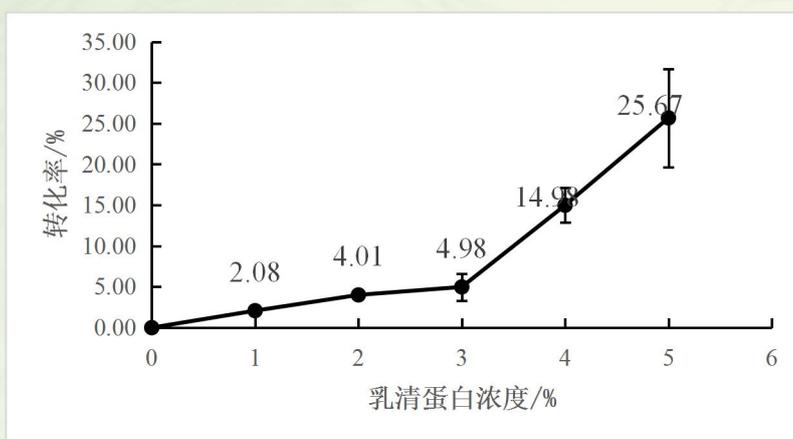


图 1 不同浓度的乳清分离蛋白样品加热 8 小时后转化成乳清蛋白纤维的情况

项目创新点：通过方法优化，将乳清分离蛋白纤维转化规律的数据进一步完善，提高数据的准确度。

成果发表情况：暂无

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：副干酪乳杆菌 L9+胞外多糖合成的结构基因的鉴定及其对菌体黏附能力的影响

项目编号：202010019029

项目成员：牟康义 2017309080314 ;马子鸣 2017306100506 ;
王伊宁 2017306100219

指导教师：翟征远 副教授

项目简介：本研究选用的副干酪乳杆菌 L9+产酸耐酸能力强，高密度发酵后，菌体粘度很大，推测可能同胞外多糖的产生有关。L9+胞外多糖合成机制、胞外多糖对菌体黏附的影响都尚不清楚。目前已完成副干酪乳杆菌 L9+胞外多糖合成基因簇进行鉴定，对结构基因的功能进行分析，构建 L9+突变体菌株。

项目创新点：创新内容包括：（1）对 L9+基因组测定结果进行分析，确定 EPS 合成基因簇；（2）对通过将不同关键基因的插入突变来确定其在胞外多糖合成中的功能；（3）分析多糖结构基因的突变对于菌体自聚集和黏附能力的影响。

成果发表情况：暂无

学 院：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：超高压对弧菌属细菌信号传递中心压力分子蛋白的影响

项目编号：bj202010019116

项目成员：李羽葳(2018306100702) ;王勃然(2018306100514)

指导教师：贾鑫(副教授)

项目简介：近年来，我国沿海地区消费者由于食用感染致病性弧菌的水产品中中毒死亡的事件时有发生。本项目以巴西弧菌为模式菌种，研究超高压处理对弧菌属细菌中信息传递中心压力分子蛋白构象的影响，解析其通过可逆磷酸化的方式传递胁迫信号的分子机制，并阐明构效关系。

项目创新点：项目通过研究超高压处理对弧菌属细菌压力分子蛋白构象及分子磷酸化水平的影响，阐明压力胁迫信号的转导机制，为优化超高压杀菌参数，提高水产品食品安全性提供理论依据。

成果发表情况：综述《食品加工对水产品中弧菌属细菌的影响及其机制探讨》投稿于中文核心期刊《食品科技》。

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：番茄果实成熟相关糖基转移酶的筛选及其功能初步鉴定

项目编号：bj202010019107

项目成员：吴一凡(2018306100410) ;张睿琪(2018306100401) ;董泽安 (2018306100204)

指导教师：朱本忠 (教授)

项目简介：果实成熟是复杂的发育过程，糖基转移酶参与许多物质合成并对果实成熟起重要作用，但这方面研究不够全面，所以本研究期望通过生物信息学手段结合病毒诱导基因沉默技术对番茄糖基转移酶基因进行筛选，初步明确其对果实成熟影响。

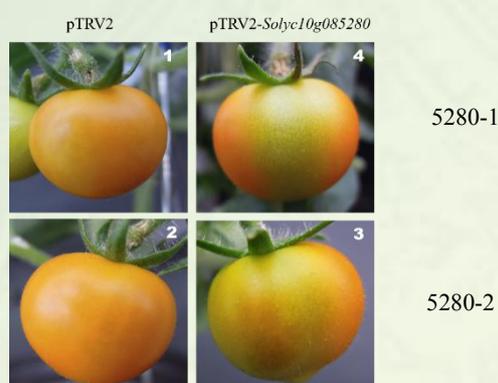


图 1 pTRV2-Solyc10g085280 基因沉默番茄果实与对照组番茄果实表型图

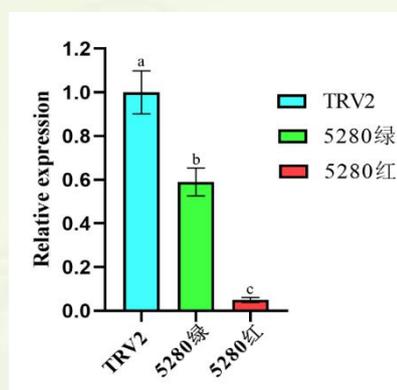


图 2 番茄果实 Solyc10g085280 基因相对表达量的检测

项目创新点：

- 1) 将分子生物学实验技术与生物信息学分析技术结合，基于番茄全基因组数据库进行筛选与果实成熟有关的糖基转移酶基因。
- 2) 获得新的可能与果实成熟相关的糖基转移酶因子，探讨其在果实成熟过程中的作用，丰富了番茄果实的成熟调控网络，为果实的采后贮藏、保鲜、加工提供重要的理论依据。

成果发表情况：在投文章一篇

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

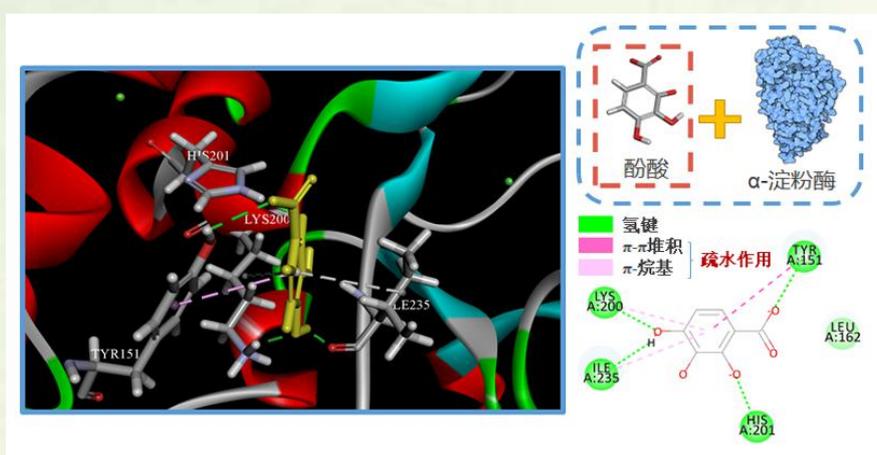
项目名称：以苯甲酸为母核的酚酸抑制淀粉酶的构效关系研究

项目编号：202010019030

项目成员：关雷（2018306100420）；隆浩渊（2018306100619）

指导教师：张昊（副教授）

项目简介：以苯甲酸为母核的酚酸广泛存在于果蔬中，具有一定的降糖生物活性。本项目通过体外抑制实验和分子对接技术，研究以苯甲酸为母核的酚酸抑制 α -淀粉酶的构效关系。结果表明，2,3,4-三羟基苯甲酸表现出最强的抑制作用（ $IC_{50}=17.30\pm 1.33\text{mM}$ ）。氢键和疏水作用主要参与了酚酸对 α -淀粉酶的抑制效应，苯环上羟基数量的增加能增强酚酸形成氢键的能力，额外的甲氧基或甲基提高了酚酸的疏水力，对抑制 α -淀粉酶活性有促进作用。



项目创新点：以 17 种酚酸及其衍生物为研究对象，首次明确了酚酸抑制 α -淀粉酶的构效关系。利用分子对接方法，阐明了酚酸抑制 α -淀粉酶的具体作用力类型及结合位点。

成果发表情况：已撰写一篇高水平论文，正在投稿中。

组织单位：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

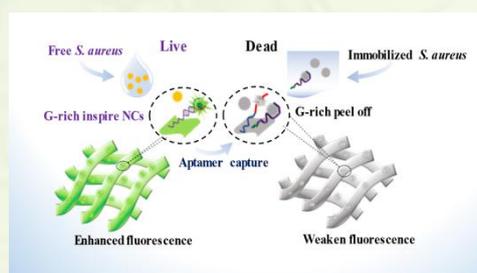
项目名称：功能核酸发光银纳米簇抗菌材料开发

项目编号：202010019032

项目成员：成员一 林晟豪 2017306100109 () ; 成员二 王梦瑶 (2017306100611) ; 成员三 龚晓惠 (2017312120207)

指导教师：许文涛 (副教授)

项目简介：本研究将银纳米簇和金黄色葡萄球菌适配体结合，增强其的荧光和抗菌效果，并实现可视化监测。并将其搭载到聚乳酸静电纺丝上，增强了其稳定性，从而实现持久的抗菌效果。



项目创新点：利用金黄色葡萄球菌适配体与富 G 序列，增强银纳米簇荧光、抗菌效果，实现可视化监测；结合静电纺丝增强抗菌效果。

成果发表情况：《生物技术进展》发表一篇《银纳米簇抗菌机理、活性及其应用的研究进展》综述；“兴农杯”比赛院级三等奖

学 院：食品科学与营养工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：异麦芽低聚糖和乳蛋白的美拉德反应产物特性及抗氧化活性研究

项目编号：bj202010019105

项目成员：成员一：毛梦琪（2018306100511）

成员二：李佳洋（2018306100221）

指导教师：张昊（副教授）

项目简介：奶粉在加工及储藏过程中乳清蛋白会与异麦芽低聚糖发生美拉德反应，但其具体过程及影响尚不明确，因此本研究以异麦芽低聚糖和 α -乳白蛋白及 β -乳球蛋白为研究对象，测定其美拉德反应产物的性质及抗氧化活性。

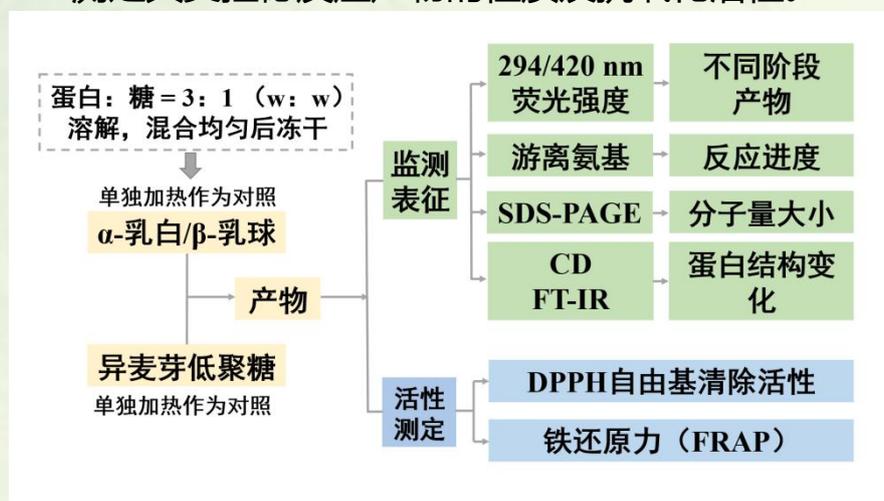


图1 本项目技术路线

项目创新点：首次明确研究了异麦芽低聚糖和乳蛋白的美拉德反应产物特性及抗氧化活性，该研究结果可为乳制品在加工及储藏过程中所产生的美拉德反应产物的表征和功能研究奠定基础。

成果发表情况：无

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：陈皮柑果肉果皮分离装置研制

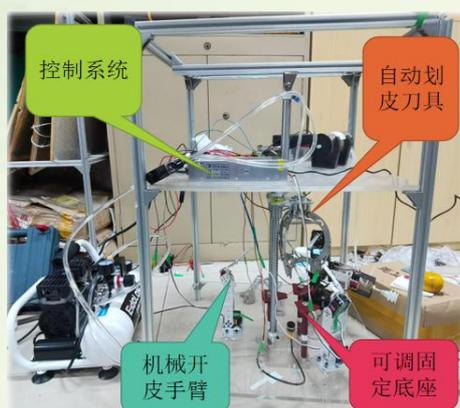
项目编号：bj202010019148

项目成员：曹润洲 (2018307140225) 许嘉靖 (2018307140305)
盛基 (2018307140217)

指导老师：刘嫣红 (教授)

项目简介：

陈皮历史悠久，具有较高药用价值，又是调味佳品，受众广泛。然而用于陈皮加工的柑橘果皮果肉分离仍采用手工方法，人力成本高，且影响陈皮品质。本项目通过机械臂和自动控制技术研制出了一台柑橘果皮果肉自动分离装置。



项目创新点：

(1) 使用了一套气动电磁换向回路来实现刀组划皮的自动化，包括继电器、电磁换向阀、双作用气缸、空压机、光电传感器；(2) 设计出可调式固定底座来应对不同大小的陈皮柑；(3) 使用机械臂实现剥皮自动化，使用三组机械臂，每个机械臂使用两个舵机驱动并装有自制的开皮钩，通过舵机控制器来控制机械臂模拟人手开皮的过程。

成果发表情况：获 2020 全国大学生智能农业装备国际创新大赛一等奖。

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于物联网技术的温室大棚环境监测系统设计

项目编号：bj202010019141

项目成员：刘子豪（2018307070118）；牛雅琪（2018307070116）；康雪儿（2018307070112）

指导教师：李淑艳（副教授）

项目简介：本项目开发一种基于物联网技术的温室大棚环境监测系统设计系统，实现温室大棚环境参数的实时、异地监测，为温室大棚农作物的精准管理提供了保证，对于我国农业的智慧化管理和可持续发展具有重要意义。



图 服务器端及终端实物

项目创新点：

(1)构建以微型控制器为核心的传感器网络，对温室种植环境的各项参数进行实时、精确采集。(2)温室大棚环境监测装置，对微型控制器及传感器等进行布置，支承和保护。(3)通过物联网技术将实时采集的数据同步上传,可实现远程数据采集功能。(4)搭建后端数据库，实现数据的云端存储。面向用户开发服务器端应用，图表方式直观展示环境参数的实时变化和趋势，数据异常预警。

成果发表情况：申请软件著作权一项，实物模型一个。

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

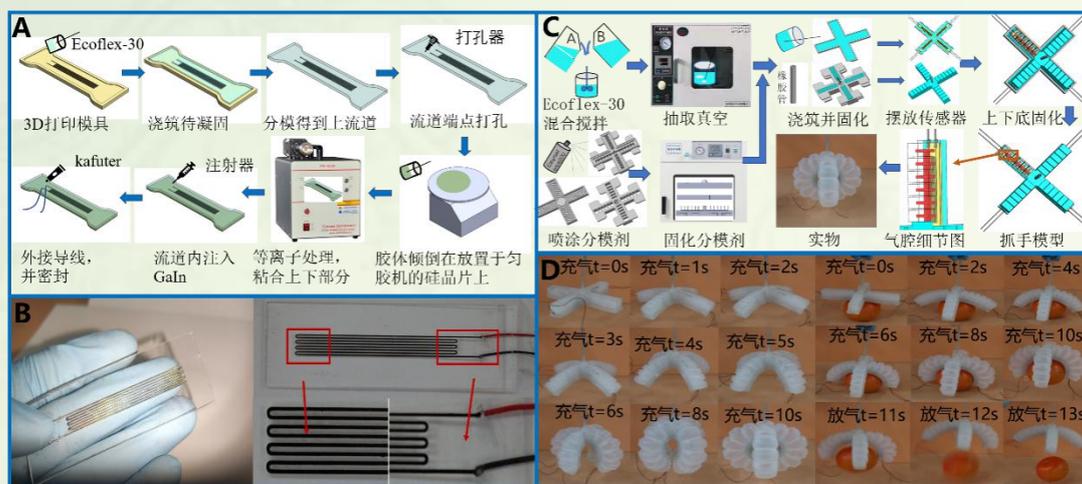
项目名称：基于液态金属的自感知柔性机械抓手系统设计

项目编号：202010019038

项目成员：杨文豪（2018307070117）；张一帆（2018307070214）；吴丽宁（2018307140218）

指导教师：何志祝（教授）

项目简介：软体机器人和液态金属都是近年来前沿交叉科学研究热点领域，本项目基于3D打印技术和模板法制备柔性抓手，并构建基于液态金属的感知元件，发展形态自感知和气动控制之间的耦合技术，尝试实现对抓手形态变化的精准控制。



项目创新点：(1)嵌入液态金属传感结构的柔性机械抓手结构设计。基于3D打印技术和模板法制备柔性机械抓手，并在其内部植入液态金属微流道结构作为感知元件，从而基于液态金属电路电阻变化来感知抓手形变；(2)柔性机械抓手变形感知与气动控制耦合技术。通过液态金属传感器感知柔性抓手的形变，传感器反馈回的信号作为控制气泵泵气的依据，从而实现感知与形变控制之间的耦合。

成果发表情况：1) 研制出基于液态金属传感器的柔性气动抓手样机；2) 申请实用新型专利1项；3) 论文在投1篇：吴丽宁、杨文豪、张一帆、何志祝、基于液态金属感知的柔性气动抓手设计（审稿中）。

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

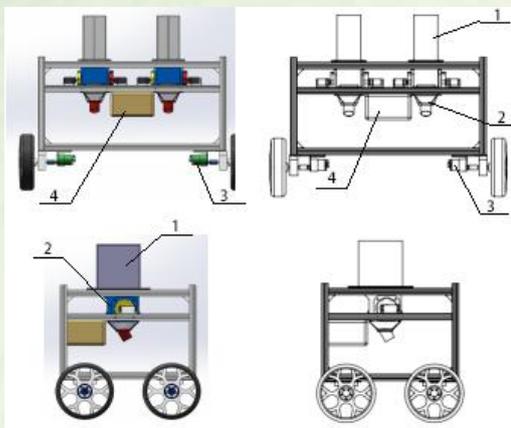
项目名称：基于图像处理与变量播种技术的田间图案播种机

项目编号：202010019039

项目成员：李玮昊（2018307140123）；刘锋（2018307070318）；钟添源（2018307140211）

指导教师：刘彩玲（副教授）

项目简介：针对于观光农业中田间图案播种机械缺乏的问题，提出一种基于图像转换与变量播种技术结合的田间图案播种机，该播种机能够将输入的图案信息转变为变量播种器的控制信号，使得该播种机能够在田间播种出与输入图案相同的种子分布图案。



1-种箱；2-排种系统；3-行走系统；4-控制箱

项目创新点：（1）将图形转换为多种种子基于图像位置的田间坐标；（2）PWM信号驱动全向舵机运转，实现排种器变种、变量控制；（3）五信标通信定位系统精确定位播种，调节小车行进，防止偏航。

成果发表情况：

（1）获2020全国大学生智能农业装备国际创新大赛特等奖；（2）申请发明专利一项。

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于红外摄像头的自主路径选择清洁小车

项目编号：202010019041

项目成员：杨石冲（201830714031）、董钰婕（2018307020121）、盛添怡（2018307020112）

指导教师：刘星星（副教授）

项目简介：本项目研究设计了一种具有智能跟随功能的清洁小车，利用红外双目摄像头和激光雷达装置实现目标跟随、地图测绘功能，将用于导航的位置数据传送给树莓派单片机。树莓派根据位置数据信息进行运算，对底层的 STM32 单片机发出运动指令，实现跟随功能。在跟随的工程中执行清扫工作，实现对大厅、走廊等大面积公共区域实现精准清扫，降低清洁工作的人力与物力成本。



项目创新点：1) 通过激光雷达与摄像头共同构建地图并记录人体走过轨迹，进而只在轨迹上进行清洁作业，减少了不必要的清洁资源浪费；2) 运用双目视觉和激光雷达对小面积区域进行虚拟测绘，可自主规划清洁区域并在执行工作时进行基础避障操作；3) 在终端搭建虚拟机进行三维地图模拟，检测跟随的目标并实时反馈；4) 通过无线网卡与终端交互，实时监控工作状态。

成果发表情况：1) 跟随清扫机器人样机 1 台；2) 申请实用新型专利 1 项，申请号：2020224986418；3) 获 2020 全国大学生智能农业装备国际创新大赛一等奖。

组织单位：工学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：精准喷药机器人对靶喷洒末端设计

项目编号：202010019043

项目成员：孙铭辰（2018307160117）熊海洋（2018307160116）王申德（2018307160120）

指导教师：张春龙（副教授）

项目简介：

本项目是喷药机器人在感知喷药目标方位后,实时控制对靶喷药末端对准目标区域进行喷洒作业,并保障喷药末端的控制实时性和准确性,以期用最少的农药、装备和人力等资源保障作物生长和农业生产的可持续性。



项目创新点：

在农业耕作过程中可以实现农作物喷药的机械化与自动化,可以改进现有的农业喷药机器人的机械结构,优化工作流程,基于机器视觉可以区分农作物与杂草,实现精准对靶,减少农药的浪费,在不工作时喷药杆自动收回,节约空间,体现了设计的人文关怀。

成果发表情况：制作一台可以实现预期功能的实物样机。

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

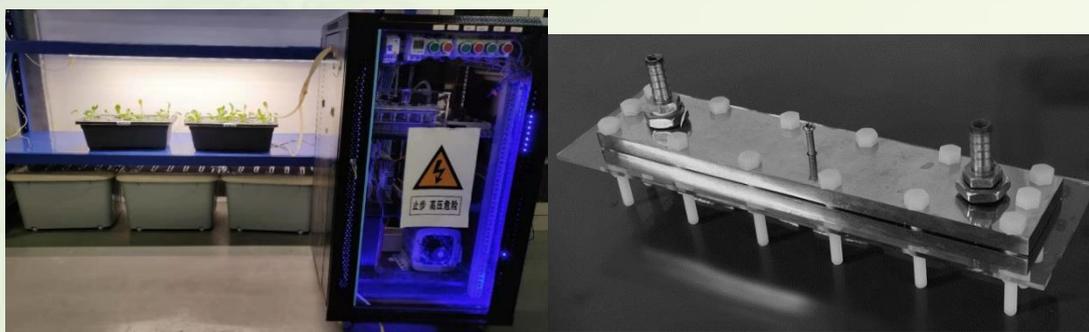
项目名称：极地焦耳损耗高压脉冲电场营养液杀菌研究与设备开发

项目编号：202010019046

项目成员：成员一刘成成(2018308010213) ;成员二祖圣宣(2018308010119 ;
成员三黄泽涛 (2018308010204)

指导教师：王一（副教授）

项目简介：在封闭水培系统中，营养液循环使用可能引起病害爆发，传统高压脉冲杀菌技术产生大量无效焦耳损耗。针对以上问题，提出一种新的高压脉冲营养液杀菌方法，研制相关设备，实现高效、环保杀菌的同时，极大减少无效焦耳损耗。



(a) 设备运行图片

(b) 处理室图片

项目创新点：(1) 建立适用于高压脉冲电场消毒的系统:采用性能较优的半导体开关代替传统气体火花开关；(2) 设计了一种高压脉冲电场杀菌系统的连续型平行极板式处理室；(3) 将高压脉冲电场技术应用到植物营养液杀菌，并搭建设备。

成果发表情况：1、实物如上图已可以投入运行；2、在 IEEE 上发表《Continuous Disinfection of Fusarium oxysporum in Nutrient Solution by Pulsed Electric Field》；3、第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛北京市三等奖；4、2020 北京地区高校大学生优秀创业团队竞选二等奖；5、首届中国农业大学“兴农杯”创新创业计划赛道二等奖。

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

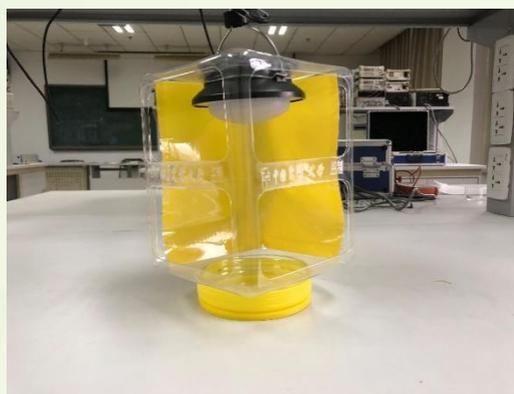
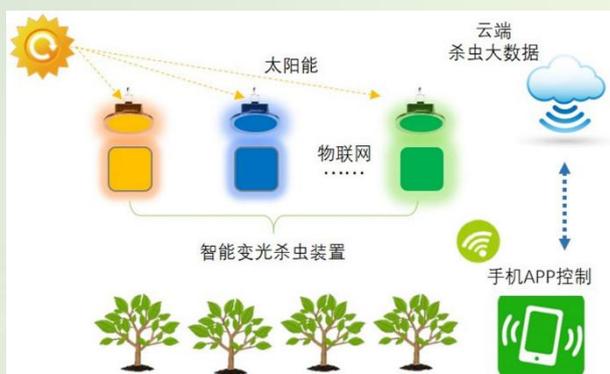
项目名称：云端大数据与灯光诱捕相结合生态友好型智能物理杀虫产品

项目编号：202010019047

项目成员：冯孜恺 2018308010205；唐国登 2018308010224；王心彤 2017308160224

指导教师：孙小燕 副教授

项目简介：由于植物虫害严重，农业长期以来普遍使用农药杀虫，造成了环境恶化，害虫抗性不断增强等后果。虽然近期农业上应用了一些物理杀虫方法，如杀虫灯、粘虫板等，但是由于设备的适用性不高，所以现在还是“盲杀”阶段，效果不佳。提出一种基于云端大数据与灯光诱捕相结合的生态友好型智能物理杀虫产品。



项目创新点：

1. 将灯光变换与物联网、大数据等技术相结合，可根据昆虫、作物种类、作物生长阶段，灵活调整灯光波长；
2. 采用灯光诱杀与粘虫板相结合的方法，在杀虫效率最大化的同时，又尽可能的提高杀虫装置的可靠性、降低了成本。
3. 开放的杀虫数据库，使每个使用者都可以添加数据库内容，从而不断修正诱捕害虫灯光的颜色，提高杀虫的准确率。
4. 轻便灵活，成本低廉，采用太阳能自动充电，适合大面积推广。

成果发表情况：

我们的杀虫灯产品已经在北京多家农场大棚如：庄蔬菜种植田地、灤县德鑫农场蔬菜大棚等，进行初级阶段的使用，并在山东等试验田也进行了初步的投放使用，在将装置进一步的改良优化后将大面积进行推广，我们的相关论文和专利也将进行撰写和申请。

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于 ROS 系统的日光温室自主运输机器人

项目编号：202010019049

项目成员：成员一佟博（2017308130217）；成员二周泉锡（2017309080320）；成员三张靖仪（2017303090403）

指导教师：孟繁佳（高级工程师）

项目简介：目前我国农业化机器人应用程度较低，特别是针对应用于日光温室的中小型机器人研究较少。在此背景下，项目拟设计一种基于 ROS 开源机器人操作系统的日光温室自主运输机器人，旨在实现自动导航与自动搬运两个方面的机械效率突破，以提高采摘效率，降低人力成本。

项目创新点：（1）目前国内外对于农业采摘机器人的研究大多应用于连栋温室或户外田间，针对应用于日光温室的中小型机器人研究较少。在已经投入使用的采摘机器人中，大部分为户外作业的大型采摘车，应用于日光温室的中小型机器人尚未得到推广。因此研究应用于日光温室的机器人具有创新性。（2）目前针对农产品采摘机器人的研究大多集中于产品的识别与摘取，但事实上，机器采摘效率较低、易造成农产品损坏的技术的短期瓶颈难以突破。在温室采摘过程中，农产品的运输耗费大量时间和人力成本，但针对运输环节的机器人研究较少，尚未有结合自主运输技术的应用，因此项目设计具有自主运输功能的机器人具有创新性。（3）项目采用 Ros 系统进行机器人的开发，ros 系统作为一个开源的机器人操作平台，得到越来越多的开发者青睐，在工业机器人中应用也越来越广泛，但尚未有基于 ROS 系统的农业机器人投入使用，且在 ROS 框架下的环境识别建图和自主导航技术尚未在农业运输场景的应用。

成果发表情况：1.已经完成关于 ROS 系统和自主导航机器人的研究指导教程，正在准备出版。2.已经完成机器人实物样机，可实现环境识别建图和自主导航功能。3.已经完成 ROS 机器人建图与自主导航相关功能的实现。

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于光谱技术的的水产品肉质新鲜度检测方法研究

项目编号：bj202010019158

项目成员：方瑶 2017308130226

指导教师：李鑫星（副教授）

项目简介：本项目以基于光谱技术的水产品肉质新鲜度检测方法为研究目标，探究了水产品肉质和多种光谱技术之间的关联。在研究过程中，我们发现近红外光谱可成功预测以金鲳鱼为代表的白肉肉质新鲜度。进而我们采用计算机软件 Matlab 研发了金鲳鱼新鲜度在线检测软件，实现了金鲳鱼新鲜度的检测。除此之外，我们还发现高光谱技术对于红肉有一定的研究意义，于是我们选取牛肉作为红肉代表，顺带探究了基于高光谱的牛肉质构特性，并取得了一定的研究成果。

项目创新点：

1. 该项目采用近红外光谱和最小二乘法，创新性的预测了金鲳鱼为代表的白肉水产品新鲜度，解决了传统理化实验法工序繁杂，对肉质具有不可逆的破坏性的问题。
2. 我们采用多种预处理算法，特征波长筛选算法以及建模方法，并结合高光谱技术，成功预测了牛肉的质构特性。
3. 我们完成了基于 Matlab GUI 的金鲳鱼新鲜度检测系统，操作简单，方便使用，可以应用于与光谱数据分析与建模相关的研究工作中。

成果发表情况：

1. 《基于高光谱多参数的冷鲜肉品质在线快速检测技术》，SCI 期刊《光谱学与光谱分析》，一作。
2. 《基于近红外光谱金鲳鱼新鲜度快速检测技术》，北大中文核心期刊《江苏农业学报》，一作。
3. 已申请基于 Matlab GUI 的金鲳鱼新鲜度检测系统软著，目前正在软著审核中。

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：区域综合能源系统动态仿真关键技术研究

项目编号：bj202010019178

项目成员：姜铭渝(2017308010123) ;孙连娥(2018308010228) ;
黄琬庭 (2018308010126)

指导教师：夏越 (副教授)

项目简介：综合能源系统电、热、气之间相互影响，呈现出复杂的耦合动态过程。然而，目前尚无成熟的方法能够直接用来分析此类复杂的动态过程。因此，有必要开展适用于区域综合能源系统动态建模与仿真方法的研究。

项目创新点：(1) 提供了一种不同能源网络通用的动态建模方法——等效电路法，能比较精确地刻画异质能源网络的动态特性；(2) 可用于分析多能耦合系统的动态特性，测试系统运行的稳定性；(3) 可分析多能耦合系统故障的传播机制，为故障保护的策略提供分析测试手段；(4) 在本模型的基础上继续进行完善和拓展，可使其用于研究可靠的系统控制策略，优化控制手段，提高系统可靠性，具有重要的生产指导意义和实际价值。

成果发表情况：项目负责人姜铭渝以第一作者身份发表 EI 会议论文：Implementation of Equivalent Circuit Model of Solid Oxide Fuel Cells for Multi-physics Transients Simulation Using Simulink/SimPowerSystems，发表于国际会议 The 4th IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration (IEEE EI2 2020).

组织单位：信息与电气工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于机器视觉的高通量大豆籽粒表型分析系统

项目编号：bj202010019179

项目成员：成员一：师圣铎（2019308010106）

成员二：周珈任（2019308250113）

成员三：李典睿（2019308010210）

指导教师：王敏娟（副教授）

项目简介：大豆的籽粒参数在育种学中十分重要，但传统人工测算大豆籽粒参数的方法费时费力。本项目拟研发一种装置来缓解这一问题，使育种工作者能够通过机器视觉根据获取的图像信息便捷地获得大豆的参数如大豆籽粒的长宽高等表型参数，并辅以制作相应称重装置在提取表型参数的同时测算大豆籽粒的百粒重参数，使测算大豆籽粒参数更加省时省力，同时减小人工统计时的主观误差。

项目创新点：首先，本项目创新性地使用了硬件、软件搭配的方法解决问题且制作硬件装置整合各个功能；其次，本项目使计算机快速且可以高通量计算数据的能力可以应用于传统机械性的重复工作；最后，本项目创新性地使用转换深度图的方法来提取大豆籽粒的厚度参数。

成果发表情况：实用新型专利申请一项，软件著作权一项

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于 CHNS 调查的中国膳食消费水足迹与驱动机制研究

项目编号：202010019055

项目成员：龙彦伶(2018309080309) ;胡润芝(2019309080113) ;刘佳敏(2018309080305)

指导教师：李云开(院长/教授)

项目简介：本研究基于 CHNS 数据库，核算 2000-2011 年中国居民、省际和国家尺度下居民膳食足迹时空变化，分析中国膳食消费对资源的影响，探究不同尺度下膳食足迹的驱动因素和机制，评估不同膳食情景下的水足迹并提出减少水足迹的相应对策。完成多尺度各种膳食足迹时空动态数据分析和作图，分析各种膳食足迹在总量、各类食物足迹上的时空变化特征，将筛选出的 65 个拟定自变量与五种足迹的相关性系数制作热图，反应各拟定自变量与足迹的相关程度，并完成对于膳食多尺度各种足迹驱动机制的讨论。

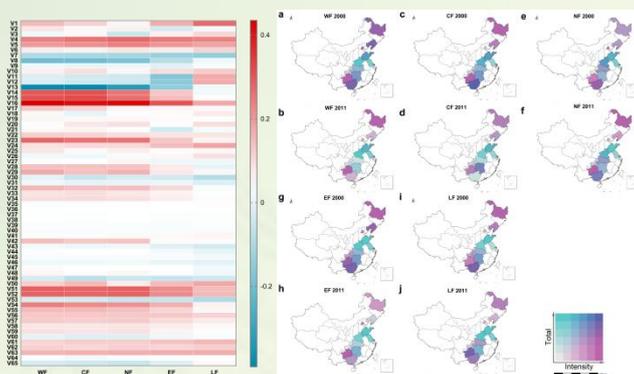


图 1. 膳食多重足迹驱动因素

图 2 中国膳食消费多重足迹的时空演变

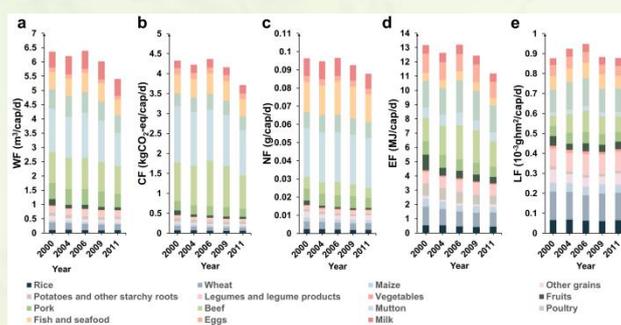


图 3. 中国居民人均膳食消费多重足迹时间变化

项目创新点：(1) 对中国膳食消费水足迹开展研究，并扩充到碳、氮、能、土地足迹在内的足迹家族；(2) 分别从全国、省际和居民尺度开展膳食多重足迹的驱动因素和机制研究；(3) 评估不同膳食结构的多重足迹，探究膳食结构优化模式并评估资源节约潜力和影响。

成果发表情况：Multiple footprints and driving mechanism of China household diet based on CHNS (正在修改，拟投 Ecological Indicators)

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

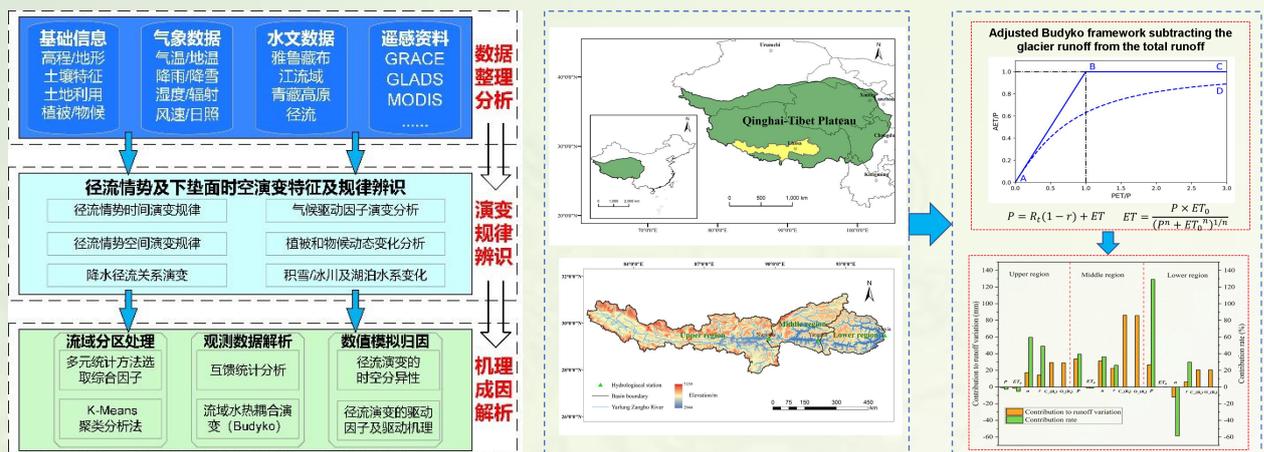
项目名称：发源于亚洲高原的河源区径流情势演变及其驱动机制研究

项目编号：202010019052

项目成员：忻佳丽（2017309080212）；孙小雨（2017309080221）

指导教师：刘浏（副教授）

项目简介：本项目聚焦气候变化条件下高寒区水循环变异驱动机制不清的前沿科学问题，以亚洲高原河源区及域内纬度、高程和气候带谱上多个典型子流域为研究对象，基于长期水文气象和多源遥感数据，辨识径流情势演变的时空特征；综合互馈统计、数据解析和数值模拟等归因方法，阐明亚洲高原区径流情势变化的演变机制。



项目创新点：（1）揭示了气候变化条件下高原区径流情势演变过程及其驱动机制；（2）实现了高寒山地冰川-冻土-植被协同变化的垂向分异规律及其径流效应的量化表征。

成果发表情况： Xin Jiali, Sun Xiaoyu, Liu Liu*, et al. Quantifying the contribution of climate and underlying surface changes to alpine runoff alterations associated with glacier melting. *Hydrological Processes*, 2021, 35(3): e14069, <https://doi.org/10.1002/hyp.14069>. (SCI, 10% < ESI < 20%)

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

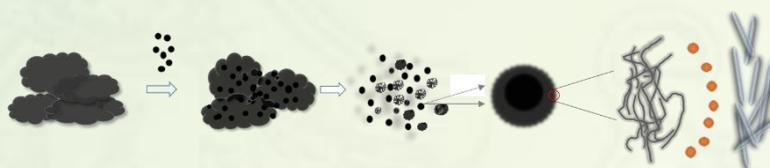
项目名称：基于 DIET 的鸡粪厌氧发酵氨氮抑制解除研究

项目编号：bj202010019203

项目成员：弓艺（20173090401）；林新宇（2017309040102）

指导教师：司哺春（副教授）

项目简介：鸡粪中高氮含量易导致厌氧发酵的氨氮抑制效应，基于发酵过程种间直接电子传递（DIET）的理论，研究导电材料对微生物种间电子传递的影响机制以及 DIET 对厌氧发酵氨氮抑制解除的效



理论基础：在絮状污泥中添加铁基小球，逐渐形成以铁基小球为核心的厌氧颗粒污泥

果。

项目创新点：将高密度磁铁矿材料与低密度聚酰胺材料结合，形成密度与成熟颗粒污泥相近的铁基小球；小球比表面积大，有助于富集、固定微生物，以其为核心形成颗粒污泥；磁铁矿作为特殊导体，有助于缩短微生物种间电子传递距离，提高微生物间代谢效率。

成果发表情况：参与发表论文《直接种间电子传递对缓解厌氧消化抑制效应的研究进展》（EI，第3）；申请国家发明专利一项，名称：一种促进厌氧颗粒污泥形成的方法，申请号：02011505960.5（第2）。

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：前缘空化对水翼振动特性影响研究

项目编号：bj202010019198

项目成员：赖桂桦（2018309080319）；郑汉文（2018309080321）

指导教师：姚志峰（副教授）

项目简介：

空化是水力机械工作过程中常见的物理现象，其中前缘空化的出现往往会造成振动噪声、表面破坏等诸多危害，使叶轮的工作性能大幅降低。本项目结合实验和数值计算方法，测量和计算了不同空化流场条件下水翼的激振响应，定量研究了前缘空化对水翼振动特性的影响。实验部分搭建了水翼空化实验台，对静水条件下的叶片施加激励信号，通过对响应信号的收集和处理，定量分析了水翼的振动特性；数值模拟部分采用了 ANSYS+CFX 的软件组合，并基于 SST $k-\omega$ 湍流模型和 ZGB 空化模型的 RANS 方法模拟了不同空化条件下的前缘空化流场。通过处理两种激励方式下水翼的自由衰减振动信号，分析得到了振动水翼的固有频率与附加阻尼比。另外，不同空化载荷对水翼的振动特性有着不同影响，其中空泡溃灭时产生的冲击波可能会对水翼壁面造成破坏，甚至直接影响水翼振动特性。因此，小组成员对冲击波的动力学特性开展了实验和理论两方面的研究。

项目创新点：

1. 项目成员通过数值模拟方法，对前缘空化现象对水翼附加质量及阻尼的影响做了定量分析，揭示了实验难以获得的前缘流动特征与叶片振动特性的关系，为涉及空化场的弹性水翼振动特性研究提供了研究思路及计算数据。
2. 项目成员基于传统 Gilmore 单空泡溃灭模型对冲击波的传播特性开展了研究，对空泡溃灭时产生的冲击波的动力学特性进行了深入分析，并论证了该模型的计算精度，为探究空泡溃灭时的冲击波提供了一种便捷的计算方法。

成果发表情况：

1. 姚志峰*，赖桂桦，刘婧，曾永顺. 前缘空化对弹性水翼振动特性影响数值模拟. 清华大学学报（自然科学版），2020-12-10，online（EI 源刊）
2. Lai Guihua, Geng Siyuan, Zheng Hanwen, Yao Zhifeng*, Zhong Qian, Wagn Fujun. Early dynamics of a laser-induced underwater shock wave. Journal of Fluids Engineering, 2021. (SCI 源刊，终审中)
3. 郑汉文，刘婧，赖桂桦，曾永顺，姚志峰*. 不同湍流模型在水翼前缘空化流场数值计算中的应用研究. 东北电力大学学报, 2021. (录用待刊)

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：空化冲击波对水泵叶片材料表面损伤效应的实验研究

项目编号：202010019053

项目成员：韩迪熹（2018309080423）；袁睿（2018309080301）；徐海芸（2018309080308）

指导教师：钟强（副教授）

项目简介：

空蚀被称为流体机械的“癌症”。由于各物理过程难以区分，目前对冲击波、微射流和电化学因素与材料破坏间的主次关系仍不明确。

本项目依托已有的高速摄影设备，捕捉空化冲击波打击材料表面的过程，利用冲击波入射速度和从材料表面反射速度的差异，对空化冲击波与材料表面的相互作用过程进行单一因素的量化分析，探究在不同空化能量、不同空化距离以及不同材料模量下，空化冲击波与材料表面损伤的定量关系(图1)。

项目创新点：

1. 采用具有纳秒级精度的同步器控制曝光，采样时间间隔可短至 10ns（1 亿帧/秒），在先前文献中未见有类似方法的报道。
2. 采用单变量分析手段，为定量分析各个因素在空化破坏中所起的不同作用提供了可能性。

成果发表情况：

1. 完成了关于冲击波对壁面打击作用的论文初稿：Velocity loss of the wall reflected shock wave generated by laser cavitation in water，正在修改中，拟投 SCI 期刊 Physical of Fluids.
2. 完成了关于空泡非对称演化的论文初稿：Nonspherical evolution of laser-induced cavitation bubble in water，正在修改中，拟投 SCI 期刊 Journal of Fluid Engineering.

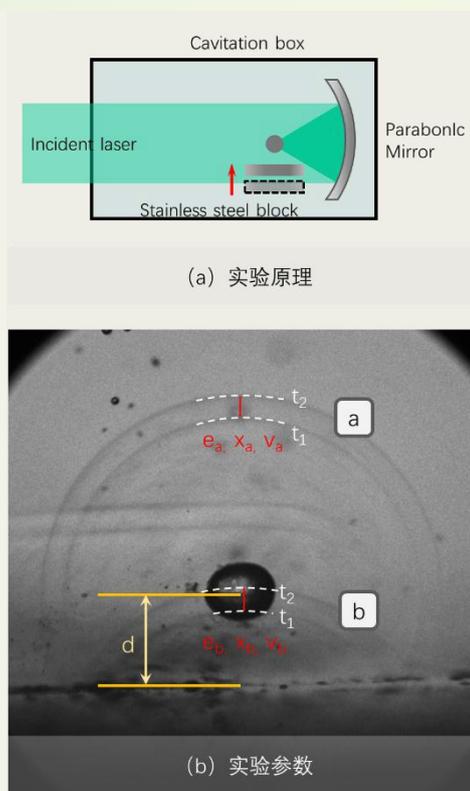


图 1. 实验原理及基本参数

组织单位：水利与土木工程学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：微波养护与标准养护混凝土的强度关系研究

项目编号：202010019054

项目成员：田智勇（2018309050126）；黄佳慧（2018309050122）
周艺华（2018309080426）

指导教师：彭红涛（副教授）

项目简介：本项目通过微波养护混凝土，缩短混凝土的硬化时间，能够在较短的时间内检测出微波养护强度，然后比对标准养护条件下强度，找出两者关系，为现场检测混凝土强度提供一种快速有效的方法。建立了微波养护混凝土强度与标准养护 28 d 和 60 d 强度值关系，分别为： $f_{cu}^e = 2.44f_{cu}^w + 12.16$ 和 $f_{cu}^e = -1.8f_{cu}^w + 58.12$ 。

项目创新点：本项目利用微波养护混凝土试块，在较短的时间内获得混凝土微波养护的强度，然后对比标准养护混凝土的强度，建立两者的关系，获得一种快速预测混凝土的强度的方法。实验中同时检测混凝土的内外温度，明确了微波养护过程中混凝土的温度变化情况。

成果发表情况：已撰写论文“The relationship between the concrete strength values of curing specimens using microwave and standard methods”，拟投国际刊物或国际会议论文集。

组织单位：理学院

项目类型：√创新训练项目/创业训练项目/创业实践项目

项目名称：茶长卷叶蛾性信息素的合成研究

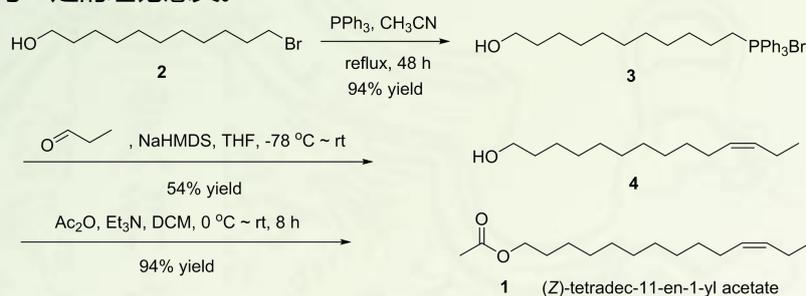
项目编号：bj202010019217

项目成员：成员一回天鹤（2018310060102）

指导教师：边庆花（教授）

项目简介：文字+图片

茶长卷叶蛾性信息素的主要活性成分是(Z)-11-十四碳烯-1-乙酸酯。本项目以 11-溴-1-十一醇为起始原料，与三苯基磷在乙腈的回流下得到磷盐。然后再与丙醛发生 Wittig 反应，得到烯醇化合物。最后在三乙胺的存在下，与乙酸酐发生反应得到最终的产物(Z)-11-十四碳烯-1-乙酸酯。本项目使用的合成方法，路线简短，反应条件温和，总产率较高。具有较好的创新性与一定的理论意义。



项目创新点：

(1) 本项目利用羟基卤代物制备磷盐，再与丙醛进行 Wittig 反应构建顺式双键，并延长碳链，最终得到 (Z)-11-十四碳烯-1-乙酸酯。

(2) 本项目使用的合成路线简洁，反应条件温和，总产率高。

成果发表情况：

拟申请专利: 边庆花，回天鹤，钟江春，王敏，茶长卷叶蛾性信息素的合成方法，中国专利

组织单位：理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：列车车轮非圆化对车辆振动的影响研究

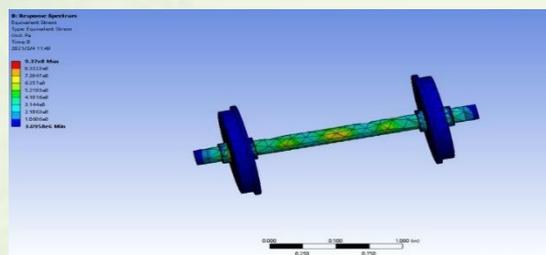
项目编号：bj202010019222

项目成员：李莹（2017310020128）；马星荃（2017310020106）；马子菁（2017310020125）

指导教师：秦太验（教授）

项目简介：

随着列车运营速度的提升和运营里程的增加，车轮磨耗不断加剧，车轮会表现出非圆化特性。车轮的非圆化将导致列车运行过程中车辆发生振动，降低乘坐舒适性，同时也危害行车安全。本项目围绕列车车轮非圆与振动影响的相关问题，使用大型有限元分析软件进行数值计算，研究了在工作载荷和环境载荷作用下列车车轮非圆状态下的强度、可靠性等问题，旨在为高速列车强度和可靠性设计提供依据。下图为计算得到的非圆车轮模型的 Mises 应力图：



项目创新点：

列车车轮的安全性评估和可靠性分析研究内容非常广泛，列车振动的安全评估的理论体系和分析方法还不够健全，尤其是列车车轮非圆化。本项目以理论分析为主，并结合数值模拟计算，比较系统地研究列车车轮非圆化对列车振动的力学行为，旨在为列车安全评估提供新的理论依据。项目立项新颖，聚焦当前广泛关注的工程问题。

通过本次创新训练项目，学生了解了科学研究，增强了科研的兴趣，加深了对专业知识的理解，提高了解决工程实际问题的能力。

成果发表情况：目前还未发表论文。

组织单位：理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：列车车轮非圆化对车辆振动的影响研究

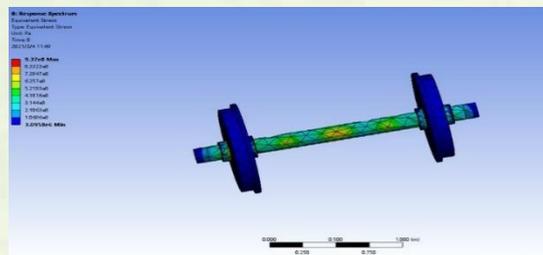
项目编号：bj202010019222

项目成员：李莹（2017310020128）；马星荃（2017310020106）；马子菁（2017310020125）

指导教师：秦太验（教授）

项目简介：

随着列车运营速度的提升和运营里程的增加，车轮磨耗不断加剧，车轮会表现出非圆化特性。车轮的非圆化将导致列车运行过程中车辆发生振动，降低乘坐舒适性，同时也危害行车安全。本项目围绕列车车轮非圆与振动影响的相关问题，使用大型有限元分析软件进行数值计算，研究了在工作载荷和环境载荷作用下列车车轮非圆状态下的强度、可靠性等问题，旨在为高速列车强度和可靠性设计提供依据。下图为计算得到的非圆车轮模型的 Mises 应力图：



项目创新点：

列车车轮的安全性评估和可靠性分析研究内容非常广泛，列车振动的安全评估的理论体系和分析方法还不够健全，尤其是列车车轮非圆化。本项目以理论分析为主，并结合数值模拟计算，比较系统地研究列车车轮非圆化对列车振动的力学行为，旨在为列车安全评估提供新的理论依据。项目立项新颖，聚焦当前广泛关注的工程问题。

通过本次创新训练项目，学生了解了科学研究，增强了科研的兴趣，加深了对专业知识的理解，提高了解决工程实际问题的能力。

成果发表情况：目前还未发表论文。

组织单位：理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：亚洲玉米螟几丁质酶 OfChtII 抑制剂的设计与生物活性研究

项目编号：bj202010019209

项目成员：刘海山 (2017310060402) 刘艳秋 (2017310060103)

指导教师：张莉 (副教授)

项目简介：几丁质作为昆虫外骨骼等部位的组成物质，其水解酶对昆虫生长发育有重要的作用，因此针对几丁质酶筛选设计的抑制剂具有高靶向性、生态友好绿色农药的潜力。本项目联合计算机辅助药物设计技术和蛋白活性测试技术，对 20 多万个小分子库采用分子对接、药效团等方法开展虚拟筛选，最终获得 19 个筛选化合物并开展三种几丁质酶抑制活性普筛测试，结果表明：100 μ M 浓度下有 5 个化合物对 OfChtII 有 70% 以上抑制率，特别是其中 3 个化合物同时对其它两种几丁质酶 (OfChtI 和 OfChi-h) 有 90% 以上的抑制率，值得进一步深入研究以期发现多靶标抑制剂。

specs编号	抑制率% (100 μ M)		
	OfChtI	OfChtII	OfChi-h
AO-081/41515567	80.5 \pm 1.8	56.1 \pm 7.1	53.2 \pm 2.2
AN-758/13190106	75.7 \pm 1.1	39.2 \pm 3.0	57.0 \pm 3.2
AM-900/40768100	90.3 \pm 1.6	75.2 \pm 7.3	90.0 \pm 7.7
AO-299/41878768	33.5 \pm 1.6	72.0 \pm 0.7	75.0 \pm 1.7
AF-407/12430123	47.5 \pm 6.8	无活性	无活性
AG-205/40775742	荧光强	荧光强	荧光强
AK-778/43114875	无活性	无活性	无活性
AI-020/37280122	91.4 \pm 1.3	无活性	72.4 \pm 2.6
AH-487/11778084	61.2 \pm 0.4	22.1 \pm 5.2	34.8 \pm 2.6
AH-487/41187085	无活性	38.1 \pm 1.0	无活性
AM-807/12426094	76.6 \pm 4.6	无活性	70.6 \pm 2.2
AM-900/41917040	32.7 \pm 4.7	10.7 \pm 6.0	无活性
AG-690/37128089	16.1 \pm 1.0	无活性	85.2 \pm 6.0
AP-970/41688385	67.4 \pm 1.0	80.9 \pm 0.7	64.0 \pm 1.1
AK-968/13031054	84.1 \pm 1.8	25.6 \pm 7.0	10.1 \pm 1.1
AK-778/41314742	无活性	90.3 \pm 1.5	94.7 \pm 0.5
AM-900/41917217	72.1 \pm 9.3	35.8 \pm 5.0	88.9 \pm 0.7
AK-968/11842048	97.9 \pm 0.3	92.6 \pm 0.4	88.5 \pm 0.5
AO-080/43342584	40.2 \pm 7.5	56.0 \pm 2.6	86.4 \pm 0.8

图 1 虚拟筛选化合物对三种几丁质酶的抑制活性

项目创新点：

- 1、采用计算机辅助技术，快速发现了同时针对多种几丁质酶有较高抑制活性的先导化合物，极大缩短了先导发现的时间；
- 2、本项目发现的先导化合物结构全新，突破专利限制，而且结构简单，便于后续开展结构优化和合成。

成果发表情况：

1. Xueping Hu, Xiaojuan Ma, Jialin Cui, Haishan Liu, Bin Zhu, Jin Xie, Pei Liang, Li Zhang.* *Chem Biol Drug Des.* 2021, 97:184–195.

组织单位：理学院

项目类型：创新训练项目

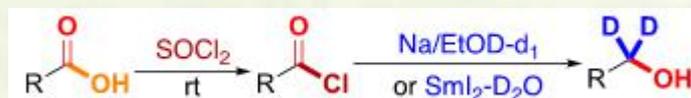
项目名称：酰氯类化合物的还原及氘代醇的合成

项目编号：bj202010019220

项目成员：成员一陈星月（2018310060110）；成员二申珅玉（2018310060206）；成员三张云云（2018310060212）

指导教师：安杰（教授）

项目简介：近年来，氘代药物日益受到重视，而醇类化合物及其衍生物是很多活性化合物合成的重要片段，合成氘代醇类化合物对于氘代药物的研发具有重要意义。本项目旨在探究酰氯类化合物的还原氘化反应并合成氘代醇类化合物，最终建立了运用钠分散体-EtOD 体系和 SmI₂-D₂O 体系还原氘化酰氯得到对应的α, α-二氘代醇的方法。



项目创新点：比起已有的从酰氯到酯再还原生成氘代醇的方法，本项目实现了对酰氯的直接还原氘化，简化了合成路线，提高产率；同时，所使用的的试剂价格低廉，化学选择性好，反应条件温和，比传统的碱金属氘化物的还原方法更加安全。

成果发表情况：论文撰写中，预计发表至 sci 期刊

组织单位：理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：耦合分数阶微分系统可解性研究

项目编号：bj202010019061

项目成员：杜欣然（2017310030119） 张瀚中（2018310030102）

指导教师：庞慧慧（副教授）

项目简介：本项目研究无穷区间上的非局部边界条件的耦合分数阶 Hadamard 微分系统可解性，其可以有效刻画具有记忆和遗传性质的现实复杂耦合问题，被广泛应用于物理、生物、工程等方向。无穷区间及 Hadamard 体系中的对数成分是本模型的亮点，但是该特性也给理论分析和数值计算带来困难和挑战。目前，对于该新兴问题的研究，相关成果并不多见。本项目的研究方法拟采用算子理论结合单调迭代法以及 Ascoli-Arzelà 原理研究耦合系统可解性问题。该方法不仅可以证明耦合系统的解的存在性，还可以通过找到两个单调的序列收敛到一个确切函数，从而确定存在迭代正解及迭代范围，以此解决“如何寻找一个解”的问题。本项目高度概括了许多现有研究成果，进一步促进分数阶微分方程的统一融合，具有一定创新意义。

项目创新点：

1. 自变量分布在无穷区间上，可以有效应用于许多实际情况中。
2. 采用了耦合分数阶微分系统，方程和边界条件都存在耦合。是目前现有研究的一种推广。
3. 突破了以往对经典整数阶积分的认识，引入了Hadamard分数阶积分和求导的定义，在新的环境下对方程进行正解的存在性求解，进一步推广的模型的适用范围。
4. 本模型采用的是非局部边界条件，更好的刻画具有遗传记忆性质的复杂现实耦合问题。

成果发表情况：

2. Du X., Meng Y., Pang H., "Iterative positive solutions to a coupled Hadamard type fractional differential system on infinite domain with the multi-strip and multi-point mixed boundary conditions", *Journal of Function Spaces*, vol: 2020, p-16,2020.

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：贸易政策透明度提升对中国与一带一路沿线国家农产品加工业贸易的影响分析

项目编号：bj202010019246

项目成员：曾兮（2017309080311）；李显（2017310060119）

指导教师：周俊玲（副教授）

项目简介：以“一带一路”沿线国家为例，从农产品加工业入手，构造量化贸易政策透明度的指标，使用拓展的引力模型估测了贸易政策透明度变化对农产品加工业产品的双边贸易额的影响，最后运用 GTAP 进行模拟分析，针对结果提出建议。

项目创新点：①现有研究较少涉及贸易政策透明度。本项目估算了多个国家的贸易政策透明度分数，为此类研究提供了一定的参考。②关注农产品加工业的研究甚少，但农产品加工业具有巨大的贸易潜力，且天然有独特的农产品特点，也面临着显著的贸易便利化问题。本项目将研究角度关注在农产品加工业贸易，迎合了国家的目前实际需求。

成果发表情况：无

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：电商平台上绿色农产品的实际支付溢价及其影响因素分析

项目编号：202010019069

项目成员：马欣雨（2018311320224）、刘梓麒（2018311320216）

指导教师：孟婷（讲师）

项目简介：在农产品质量和农业生态环境广受关注的背景下，本项目以电商平台大米为调查对象，基于研究组 2019-2020 年搜集的七大电商平台 2600 多条农产品价格和特征数据，运用特征价格模型，分析绿色认证对农产品价格的影响。结果表明：经绿色认证的大米较普通产品存在显著溢价，约为 40.7%，且有机食品认证的产品溢价（68.6%）高于绿色食品认证；除绿色认证外，影响大米市场价格的主要因素还包括大米品种、来源地和平台等。市场溢价一定程度上反映了消费者对绿色和有机认证农产品的认可和偏好，农业和食品管理部门应当协同完善绿色认证体系，进一步畅通“绿色-优质-优价”的良性市场传导机制，从消费端拉动我国农业生产方式的绿色生态转型。

项目创新点：一是创新性地对绿色农产品的实际支付溢价进行深入的研究。二是跟踪电商平台的真实销售数据，真实准确估计绿色农产品的溢价。

成果发表情况：论文在投，待发表。

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：消费者对牛奶营养标签信息的偏好研究——基于家庭调研数据

项目编号：202010019067

项目成员：曹子琦(2018311320310) ;侯沛彬(2018311320105) ;
余其琪 (2018321010211)

指导教师：穆月英 (教授)

项目简介：食品标签作为各类产品营养信息的载体，为消费者基于健康导向做出正确的食品选择提供了重要依据。本文利用 2020 年新疆、山西、浙江三省家庭调研数据，通过 Multivariate Probit 回归，分析消费者对不同形式牛奶营养标签的偏好及其影响因素。研究结果发现：个人特征对于偏好有显著影响，对营养标签的认知程度、牛奶消费习惯均显著影响消费者对于牛奶标签形式的偏好。

项目创新点：现有相关文献大多研究消费者对营养标签的使用状况的影响因素，而关于消费者对营养标签本身的偏好情况研究较少并且大多是概述性质的，缺乏对某一具体产品的营养标签研究。本项目从营养标签方面关注率最高的产品之一牛奶入手，考虑产品类别、标签内容、标签形式等方面的偏好，根据数学模型分析其作用机制并衡量其影响购买决策的程度，为营养标签设计和从消费端推进我国营养标签推广提出建议。

成果发表情况：待发表论文一篇

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：社会偏好对非洲猪瘟疫区养殖户生猪扑杀意愿的影响

项目编号：bj202010019248

项目成员：王晋安（2017307160105）、冯心怡（2017311320109）、张宇清（2017505030108）

指导教师：刘玉梅（教授）

项目简介：本项目以非洲猪瘟疫区养殖户扑杀生猪的意愿为研究的因变量，采用实验调研法，建立二元 logit 模型，得出疫区养殖户的互惠偏好、养殖资产对其扑杀意愿具有显著影响。本项目为非洲猪瘟防控工作提出切实可行的建议：构建养殖户利益联结机制、采取分级补贴等措施可以提高疫区养殖户的扑杀意愿，以提高疫区整体的防控水平。

项目创新点：本项目中我们通过实验调研法论证了亲社会行为的广泛存在性，佐证社会偏好模型是建立在理性人假设的基础之上，更具一般性得论证了社会偏好理论的正确性。

成果发表情况：待发表论文一篇，日前在投中

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目/创业训练项目/创业实践项目/URP 项目

项目名称：投资者情绪与股票回购市场效应研究

项目编号：bj202010019233

项目成员：王元 -2017311320208 ； 晋锐 -2017311250412 ； 俞萌 -2017309080415

指导教师：牛霞（副教授）

项目简介：在《公司法》的新制度背景下，利用沪深 A 股上市公司数据，运用文献分析、事件研究法、主成分分析、多元回归模型等方法，研究投资者情绪对于股票回购市场效应的影响，并给出理论和政策上的改进建议。

项目创新点：本项目的创新性主要在于：（1）将投资者情绪理论与信号传递理论结合探究投资者情绪与回购公告信号效应对于市场效应的影响机制，同时将投资者情绪研究与事件研究法结合，在理论运用和研究方式上具有一定的创新性。（2）设计了验证投资者情绪横截面效应是否会对市场效应产生影响的实验，实验表明小规模、上市年限短、成长性好、高 BM 公司回购效果受投资者情绪影响更大。（3）结合我国资本市场情况，对比了个体投资者和机构投资者的情绪和行为差异，高个体投资者持股比例的股票回购效果受投资者情绪影响更大。

成果发表情况：形成结题报告一篇，待发表论文一篇。

组织单位：经济管理学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：红色资源与北京乡村旅游价值链融合案例研究

项目编号：bj202010019229

项目成员：沈丹晨（2018311250310）；吴凡（2018303090111）；洪思齐（2018311250102）

指导教师：陈秀凤（副教授）

项目简介：本项目主要运用案例研究和扎根理论研究的方法，选取霞云岭、斋堂镇、鱼子山村为调研地点，旨在通过对北京乡村的红色旅游现状以及红色资源对于北京乡村旅游价值链增值过程的影响进行调查与研究，对调研结果进行统计描述和统计分析，从而为探索北京其他乡村和全国其他地区合理的乡村红色旅游价值增值路径、增强文化自信、建设美丽乡村提出合理的建议。

项目创新点：

1.研究对象的创新：已有的文献研究结果显示，目前单独针对红色资源与旅游价值链的研究很少，虽然北京作为一座历史文化名城，郊区的红色资源丰富，但现有的关于北京乡村旅游的资源研究却很少涉及红色资源。红色资源作为乡村旅游产业发展的一种值得充分利用的资源，与其他人文资源和自然资源具有显著区别，其价值链的增值模式也与其他资源有所不同。本项目选取在北京郊区的乡村红色旅游资源作为研究主体，具有创新性。

2.调查内容的创新：本项目将分析比较北京地区不同乡村旅游地区红色资源利用状况和与价值链融合提升的完整度，找到北京乡村旅游目前在红色资源利用和产业增值方面存在的新形势、新问题。以霞云岭、斋堂红色教育基地、鱼子山抗日战争纪念馆为案例研究的地点，针对研究结果提出合理的建议。

成果发表情况：待发表论文一篇

组织单位：人文与发展学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于语料库的汉语重叠现象与感情色彩量化研究

项目编号：202010019072

项目成员：兰婧晰（2016304010304）

指导教师：衣莉（副教授）

项目简介：汉语中有非常丰富的重叠现象，AABB 式就是其中一种。关于 AABB 式重叠与褒贬的相关关系，以往研究只停留在内省层面。本研究通过语感实验加数据分析的方法，试图填补前期研究的空缺。

项目创新点：1) 语感实验与统计分析相结合 2) 定量统计与定性分析相结合 3) 受限分析与穷尽法相结合 4) 五分法替代二分法 5) 将社会语言学的方法应用于本体语言学 6) 实现了语言学的跨学科研究

成果发表情况：1) 论文《韵律与双音节：《唐诗三百首》中的弹性词》由《伊犁师范学院学报（社会科学版）》刊出；2) 论文《双音节形容词 AABB 式重叠与褒贬》获《韵律语法研究》录用，待刊出；3) 合作翻译著名语音学家 Peter Ladefoged 的《元音与辅音》，著作权登记号为：黔作登字-2021-A-00214346，商务印书馆即将出版。

组织单位：人文与发展学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：平台经济背景下社会网络对快递员劳动保障的影响研究

项目编号：202010019073

项目成员：乐韶华(2018311320305) ;刘诗宇(2018312020108) ;
雷镜琳 (2018312020104)

指导教师：潘璐 (教授)

项目简介：本研究运用深度访谈、参与观察、问卷调查等研究方法，分析平台经济背景下承包制公司快递员的劳动保障状况，探讨社会网络嵌入对其劳动保障产生的双重张力，以期为健全快递行业劳动保障政策提供新的视角。

项目创新点：新兴群体，平台经济新格局背景下承包制公司快递员；全新视角，从快递员个体社会网络这一学界尚未涉足的视角探究其对于劳动保障的双重影响；方法创新，定性研究与定量研究的结合。

成果发表情况：1,中期成果发表于第四届经济与管理、教育、人文与社会科学国际会议 (CPCCI 检索) 2 , 入围 2021 校级 “兴农杯” 决赛

组织单位：人文与发展学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：“望子成龙，望女成凤”下孩子快乐吗——家长教育期望对青少年心理负担的影响研究

项目编号：bj202010019251

项目成员：王豪 2017312020114；仙田 2017312020116

指导教师：刘超群 讲师(高校)；王昊 讲师(高校)

项目简介：基于相关理论，以定量研究方法为主，探究家长教育期望对青少年心理负担的影响，重点关注两者间具体的作用路径，并对青少年的心理负担问题进行反思。

项目创新点：已有研究在家长教育期望给青少年带来的心理负担及其作用机制方面尚存在一定空白。本项目在研究路径上聚焦中间作用机制，更深入地探究问题原因；在研究内容方面借鉴国外经验，探究国内是否存在隐性的不平等与代际优势传递；此外结合社会学方法与视角，对这一问题做出社会学意义上的解读。

成果发表情况：论文完稿，验证假设，对青少年心理负担作用机制进行详细解读。

组织单位：人文与发展学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：我国青少年参与影子教育动机的性别差异

项目编号：bj202010019261

项目成员：冯瑜云 (2016317010230)

指导教师：王昊 (讲师)

项目简介：“影子教育”（即课外补习）已成为国内外密切关注的社会现象与学术议题。相关研究较多关注教育政策、家庭背景等因素的影响，缺乏从青少年自身的参与动机进行分析。本研究利用国际学生评估项目（PISA）2015年数据，深入分析了我国青少年参与影子教育的自身动机情况，特别是探究了男孩、女孩在参与动机上的性别差异。研究发现男孩更明显受“外因”推动而参加影子教育，而女孩更易受“内因”的影响。

项目创新点：1. 引入学生主体视角，从青少年自身的参与动机切入对影子教育的分析；2. 揭示了不同性别在参与动机上的差异，有助于深化对性别社会化差异的研究。

成果发表情况：无

组织单位：人文与发展学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：乡村振兴中“三治结合”的能人治理模式研究——以福建省尤溪县半山村为例

项目编号：bj202010019260

项目成员：王心怡(学号:2018312020115)；曾浩然(学号：2017307070114)

指导教师：张艳霞（副教授）

项目简介：通过半结构访谈等方法，分析福建省尤溪县半山村退伍乡贤作为“非经济能人”的“能人治村”模式，讨论“社会损蚀”之下的村庄如何通过能人治理构建集体经济的社会基础，并总结半山村能人治理的党建和群众两方面工作的特征。



项目创新点：非经济能人治村、治理精英团体参与集体经济改革、党建党性教育、具有特色的群众工作、村庄共同体重构。

成果发表情况：暂无

组织单位：土地科学与技术学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：中国城市效率测算、影响因素与提升策略研究

项目编号：202010019079

项目成员：曾麟岚（2017303040116）；王清韵（2017303040112）；刘冷岑（2017303040114）

指导教师：张倩（副教授）

项目简介：本研究选取 2012-2018 年全国地级市的多源数据构建多投入多产出的城市综合效率评价体系，运用方向性距离函数及共同前沿模型进行中国城市效率测算的实证研究。

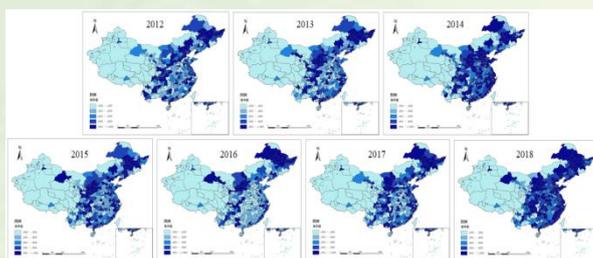


图 1 2012-2018 年中国城市效率测算结果

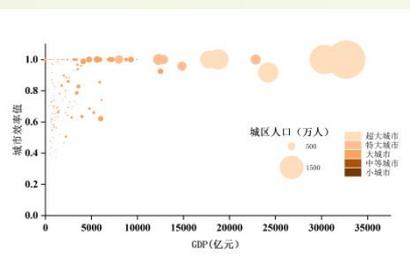


图 2 不同规模城市的城市效率

项目创新点：运用方向性距离函数方法测算效率考虑非期望产出，利用共同前沿模型分析考虑不同全国城市规模的效率差异。

成果发表情况：1 《Understanding China's Urbanization from within: A Review of China-Funded Science, Trends, and Gaps in Knowledge》(待投，目标刊物《ENVIRONMENT DEVELOPMENT AND SUSTAINABILITY》)；2 《Research on the Spatio-temporal Pattern and Scale Distribution of China's Urban Efficiency——Based on DDF Function and Meta-frontier Model》(待投，目标刊物《Cites》)

组织单位：土地科学与技术学院

项目类型：创新训练项目

项目名称：基于移动智能设备的野外土地覆盖样本采集系统核心方法研究

项目编号：bj202010019272

项目成员：黎星宇（2018321010119）；王轶璇（2018321010206）；龙珏竹（2017307070325）

指导教师：赵圆圆（副教授）

项目简介：本项目开发了一款通过获取照片数据推断照片中主体内容的真实坐标，并标记在地图上相应的位置上的采样辅助软件系统。

项目创新点：

土地覆盖野外采样辅助工具稀缺，目前国内外已有的工具中没有直接根据单张照片 EXIF 文件信息直接推算目标地物实际坐标的，本项目创新性地应用了该文件信息实现了坐标推算。

成果发表情况：一篇论文待发表/软著申请材料准备种/软件在系统测试阶段使用过但尚未推广

组织单位：土地科学与技术学院

项目类型：创新训练项目

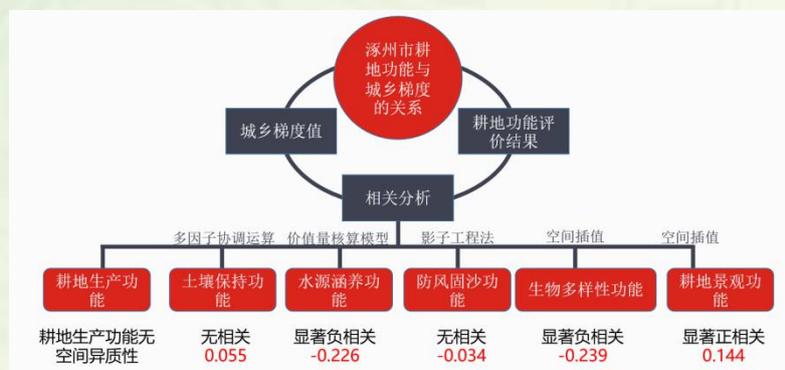
项目名称：涿州市耕地功能演化及其与城乡梯度的关系分析

项目编号：bj202010019271

项目成员：张美聪（2017303040120）；王子彤（2017303040118）；刘琪（2017303040122）

指导教师：汤怀志（副研究员）

项目简介：项目基于耕地多功能的理论，运用遥感解译、GIS分析、模型分析等方法，计算涿州市城乡梯度值、量化各耕地功能，探究涿州市耕地功能空间特征及其与城乡梯度的关系，为京津冀区域城乡融合发展中耕地保护提供技术支撑。



项目创新点：1、实现了耕地功能与城乡梯度的结合研究；2、多源数据的运用；3、量化了城乡梯度值；4、分方法有针对性的评价了各耕地功能。

成果发表情况：发表论文《基于遥感影像的土地利用特征提取与城乡梯度差异分析——以河北省涿州市为例》于《中国农业大学学报》。

组织单位：烟台研究院

项目类型：创新训练项目

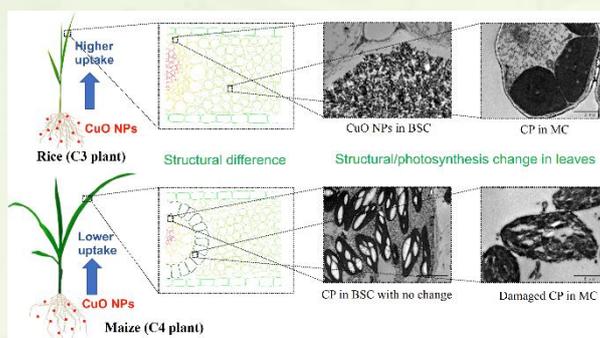
项目名称：金属纳米材料对小麦、玉米生长的影响

项目编号：202010019081

项目成员：白同豪（2017505440113）；李建伟（2017505440111）；卢艺凡（2018505440230）

指导教师：张梅（高级讲师）

项目简介：项目通过将小麦、玉米、水稻和苋菜短期（30d）内暴露于纳米材料（CuO NMs, Ag NMs 等）处理过的土壤，探究了金属基和碳基纳米材料对这几种典型农作物生长的影响，测试了相关指标（光合色素等）改变情况。本研究



首次证明了 NMs 在土壤栽培条件下中对 C3 和 C4 植物影响的不同。

项目创新点：本研究首次在土壤栽培条件下系统地比较了 C3 植物和 C4 植物暴露于金属基和碳基 NMs 的响应差异。

成果发表情况：项目研究成果已撰写为论文 Different physiological responses of C3 and C4 plants to nanomaterials 并发表在 Environmental Science and Pollution Research 上。

组织单位：烟台研究院

项目类型：创新训练项目

项目名称：沼液施用对土壤中粪大肠杆菌消长变化机理研究

项目编号：202010019082

项目成员：乔成桓（2018505440321）；王冬奇（2019505440227）；杨宇航（2018505430103）

指导教师：杨守军（副教授）

项目简介：

本项目通过研究在不同温度、不同含水量和不同土壤酸碱度等条件下，源自沼液的粪大肠杆菌在不同深度土壤中的动态变化规律，确立粪大肠杆菌消长变化的促进或抑制因素，为畜禽养殖粪水的绿色还田提供理论依据。项目技术路线见图 1。

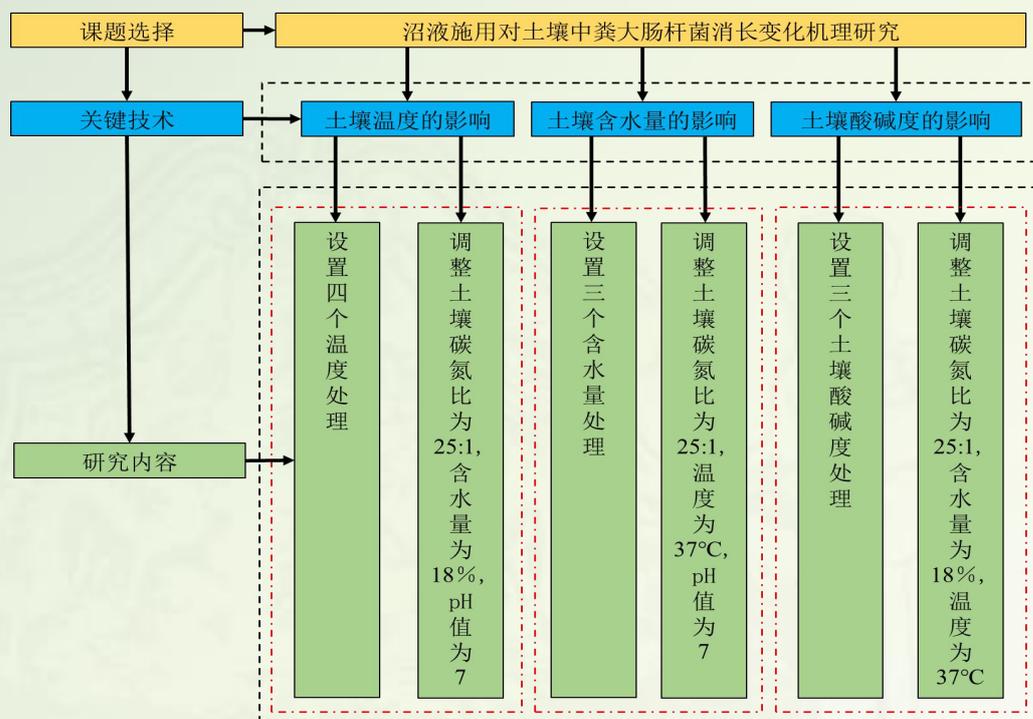


图 3 项目技术路线图

项目创新点：以生态环境保护为目标，阐明了不同土壤环境条件对源自沼液的粪大肠杆菌菌群数量变化的影响机理；在沼液农田利用技术的基础上，提出利于粪大肠杆菌灭活的土壤环境条件，为沼液实际施用提供理论和技术支撑，以此规避沼液还田可能带来的土壤污染风险。

成果发表情况：目前已完成三篇文章的写作，一篇处于在审稿阶段；申报《基于粪污处理的农业灌溉系统 V1.0》软著一件，处于授权阶段。

组织单位：就业创业办公室

项目类型：北京市创业项目

项目名称：麦浪文创工作室

项目编号：bj202010019284X

项目成员：周宇文（2018312120209）；范潇然（2018317020111）

王斯熠（2018312120203）；唐黛晴（2018312120201）

指导教师：敖松（副教授）

项目简介：麦浪文创工作室是一个立足于农大、争取扩散发展到北京市高校进而进军社会的文创设计工作室。主要经营产品为农大周边文创与农业元素文创产品，丰富学生日常学习、生活，同时加强农大“软文化”的输出与农业元素的推广。



项目创新点：（1）立足于校园文化创意产品，实现农大以及相关各高校圈文化创意产品事业零的突破，促进校园文化传播。

（2）借力于新媒体技术，多维化宣传途径与方式，提升自身影响力，降低运营成本。

（3）进行产品设计时融入环保元素，尝试利用环保性的材料，贯彻环保理念的同时，将其作为产品特色扩大宣传范围与受众人群。

成果发表情况：工作室已经推出 10 款产品，并有 5 款产品正在打样中。主要餐品包括帆布包、书签、文件袋、陶瓷杯、马克杯、明信片、钥匙扣、杯垫、纪念戒指等。目前，通过线上线下各平台销售产品数量 150+，盈利 5600+。

组织单位：就业创业办公室

项目类型：北京市创业项目

项目名称：爱豆物语——健康豆食品研究所

项目编号：bj202010019282X

项目成员：郭梦婷（2017317010111）；肖宇平（2017306100425）；杨秣乾（2018301010103）；刘子琦（2018312120221）；黄麟雅（2017311320117）

指导教师：王增利（副教授）

项目简介：项目围绕大豆，在研发端推陈出新，让豆乳在烘焙食品应用领域产生更多可能性，并结合豆乳本身的营养特性，项目本身以健康、低糖为导向的核心，顺应现代不同人群的营养需求，在推广端促进豆乳系列产品的销售与发展。

项目创新点：两种大豆加工工艺，湿法加工大豆后调制法，高蛋白无腥味豆乳粉调制法，由以上加工工艺得到的豆乳比市面普遍牛奶去水后蛋白质高 60%，脂肪低 24%，碳水化合物低 58%。

成果发表情况：研发出包含多口味豆乳、轻豆乳蛋糕盒子、豆乳冰淇淋、果汁气泡水等各口味产品达近 20 种。且产品均在中国农业大学西区食堂窗口进行售卖，项目运行一年，利润达 26728 元。



组织单位：就业创业办公室

项目类型：国家级创业训练项目

项目名称：凝聚新媒体合力，服务乡村振兴——湖门村新媒体助力计划

项目编号：202010019090X

项目成员：项欣（2017304010308）；张中楠（2017303090404）；崔欣然（2017303090308）；吴颖颖（2018312120210）。

指导教师：旷宗仁（中国农业大学人文与发展学院传播系 副教授）

项目简介：为助力国家乡村振兴，项目运用新媒体知识和技能，依托今日头条、抖音等视频平台，通过事件营销推广，为以湖门村为代表的特色乡村提供传播服务策划和宣传方案，实现其商业价值以此实现现代乡村传播的重要社会价值。

项目创新点：1、将新媒体传播方式与农村第三产业结合，减少市场信息不对称；2、以新媒体传播方式为城乡纽带，促进城乡融合；3、自媒体创业是新鲜事物，在“互联网+”的时代背景下乡村发展对于自媒体创业的需求十分旺盛，项目针对市场空白下手，探索新时代背景下，探索新媒体传播方式与农村第三产业结合的可行性与经验，填补相关空白。

成果发表情况：1、兴农杯大赛院级二等奖和校级二等奖；2、调研生成了一篇以主报告为核心，兼有田野笔记、团队会议记录、调研影音资料、团队总结的报告集；3、一部展现乡村发展的纪录片；4、抖音平台创作图文、视频累计 10w+ 次。