

动物医学院服务产业推介册

一、学院概况

动物医学院始于1949年的山东省立农学院畜牧兽医系，1994年1月更名为动物科技学院，2006年10月成立动物医学院（与动物科技学院合署办公），2024年3月独立设置并运行。

学院现有教职工97人，其中专业教师72人。专业教师中，有教授21人、副教授36人。学院拥有山东省人兽共患病重点实验室等省部级平台8个，具备动物疫病诊疗，动物生物制品方面的技术研发、成果转化和人才培养能力，累计完成横向合作项目256项，转化科研成果52项，为产业高质量发展提供了有力的人才支撑和技术保障。

学院立足畜牧兽医、水产动保全产业链产业发展需求，面向养殖企业、动保药企、地方农业主管部门等经营主体搭建产业导向型人才培养与产学研平台共建体系。人才培养方面围绕禽病、寄生虫、水产病害、疫苗兽药、中兽医、生猪疫病等细分产业赛道定向输送疫病诊断、疫苗研发、兽药制剂、水产养殖、生物检测等专业本硕人才；常态化面向养殖场、合作社、动保企业开展疫病防控、新药开发、水质调控、育种实操等专项技能培训，补齐产业一线技术人才缺口，持续为行业输送实用技术力量。平台共建层面联动政府、养殖龙头、生物制品企业共建产业研究院、科技小院、专家工作站、疫病检测中心、联合研发实验室、实习基地等载体，长期派驻师生驻场驻企开展技术攻关、示范推广，以实体平台打通技术落地通道，全方位赋能畜禽水产疫病绿色防控、动保产品研发等产业提质升级。

学院对接人：袁朋，13954859065

二、科研团队及服务领域

团队一：

1. 团队名称：禽病学实验室。



2. 团队负责人：刁有祥，教授，禽病学。

3. 核心成员：贺大林，副教授，禽病学；胡敬东，副教授，禽病学，张杰，讲师，禽病学。

4. 核心服务领域：聚焦家禽产业，重点服务于疫病防控环节（快速鉴定、精准检测、高效防控），可对接家禽养殖企业、动物疫病预防控制机构、农业农村主管部门及兽用生物制品企业。

5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：针对家禽养殖产业的疫病防控问题，开展疫病综合防控技术服务、研发、工艺改进等；

成果转化：推广家禽疫病综合防控专利技术、产品，助力企业提质增效；

技术咨询：担任科技专员、科技副总为企业提供家禽疫病防控领域政策解读、技术指导；

6. 合作联系人：贺大林，15194388139。

团队二:

1. 团队名称: 兽医寄生虫与虫媒疫病防控团队。



2. **团队负责人:** 张晓, 副教授, 研究方向: 聚焦重要原虫流行病学监测、致病机制解析与防控技术研发, 建立“病原监测—机制研究—防控技术—示范应用”一体化防控体系。

3. **核心成员:** 李宏梅, 副教授, 研究方向: 家禽重要原虫病的流行病学调查和致病机制解析; 赵宁宁, 副教授, 研究方向: 重要畜禽与宠物寄生虫病和虫媒疫病的病原监测、致病与免疫逃逸机制解析、综合防控技术集成与示范推广等; 应铸, 讲师, 天然产物抗寄生虫候选药物筛选、递送系统研发及产业化开发; 虫媒传播细菌病快速检测与综合防控技术。

4. **核心服务领域:** 聚焦现代畜牧和宠物健康养殖与兽用生物制品产业, 重点服务于动物寄生虫病检测监测、风险预警、综合防控、抗寄生虫药物研发、药效评测、新型寄生虫疫苗创制、微生态制剂开发、精准驱虫与健康养殖等关键环节; 可对接规模化养殖企业、散养户联合体、兽用生物制品企业、畜牧技术推广部门、动物疫病预防机构、农业农村主管部门。

5. 可提供服务/合作模式:

横向项目: 针对畜禽重要寄生虫、人兽共患寄生虫、虫媒传播疫病高发多发、耐药性突出、驱虫药物安全性不足、进口产品成本高、疫苗应用

受限等产业痛点，开展病原检测、流行监测、风险预警、综合防控方案制定；开展天然产物抗虫活性筛选、小分子药物结构优化、长效高效递送系统研发；开展球虫等寄生虫新型口服活疫苗、微生态制剂、表面展示疫苗载体等关键技术研发与推广应用。

成果转化：推广人兽共患寄生虫和虫媒疫病快速检测方法、天然产物抗寄生虫候选药物、新型驱虫药物递送系统、新型寄生虫疫苗与微生态制剂、精准驱虫与科学养殖方案等技术，助力企业降本增效、绿色安全养殖、落实国家减抗替抗战略。

技术咨询：担任科技专员、科技副总、疫病防控专家，为养殖与生物制品企业提供寄生虫与虫媒疫病监测预警、精准驱虫、科学养殖、生物制品研发等政策解读、技术指导与方案优化。

6. 合作联系人：赵宁宁，18854802875。

团队三：

1. 团队名称：比较免疫学团队。



2. 团队负责人：兰江风，教授，水生动物病害防控及抗病/抗逆育种。

3. 核心成员：闫俊，副教授，具有重要生物活性糖链的化学生物法合成；曹晓彤，副教授，水产动物先天免疫。

4. 核心服务领域：聚焦水产动物病害防控、抗病/抗逆育种，赋能水产绿色健康养殖产业，重点覆盖苗种繁育、池塘生态养殖、工厂化养殖、稻渔及渔农综合种养等关键环节，可为健康养殖类型企业、养殖合作社及政府行业主管部门提供技术培训和技術支撐。

5. 可提供服务/合作模式:

横向项目: 针对水产养殖产业实际痛点与生产难题, 承接各类技术咨询、技术服务、产品联合研发、生产工艺改造、标准化体系制定与养殖示范基地共建等横向科研与技术合作项目;

成果转化: 推广饲料添加剂等专利技术、产品, 助力企业提质增效;

技术咨询: 担任科技特派员、科技副总, 深耕水产绿色健康养殖、病害防控、抗病育种等相关领域, 为企业提供产业政策解读、行业发展规划、现场技术诊断、养殖方案优化、项目申报辅导及常态化技术咨询与落地指导服务;

6. 合作联系人: 兰江风, 13871570938。

团队四:

1. 团队名称: 动物生物制品学实验室。



动物生物制品学实验室师生合影

2. 团队负责人: 孔庆科, 教授, 主要从事工程化细菌及其衍生物为递送载体的新型疫苗构建、新型纳米抗体修饰改造以及细菌多糖与宿主互作机制等研究。

3. 核心成员: 王海荣, 副教授, 主要从事病原细菌的致病机理和防控技术研究; 曹龙龙, 特别资助博士后, 主要从事宠物常见疫病诊断防控及新型疫苗、抗体创制; 卞晓萍, 重点资助博士后, 主要开展黏膜疫苗、纳米疫苗的开发和应用。

4. 核心服务领域：聚焦新型疫苗递送载体、纳米疫苗载体、纳米抗体的筛选及修饰改造等技术，重点服务于技术研发、成果转化等领域环节，可对接生物医药类型企业/科研机构。

5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：新型黏膜疫苗、纳米疫苗的构建与评估；纳米抗体的筛选优化及工程化改造。

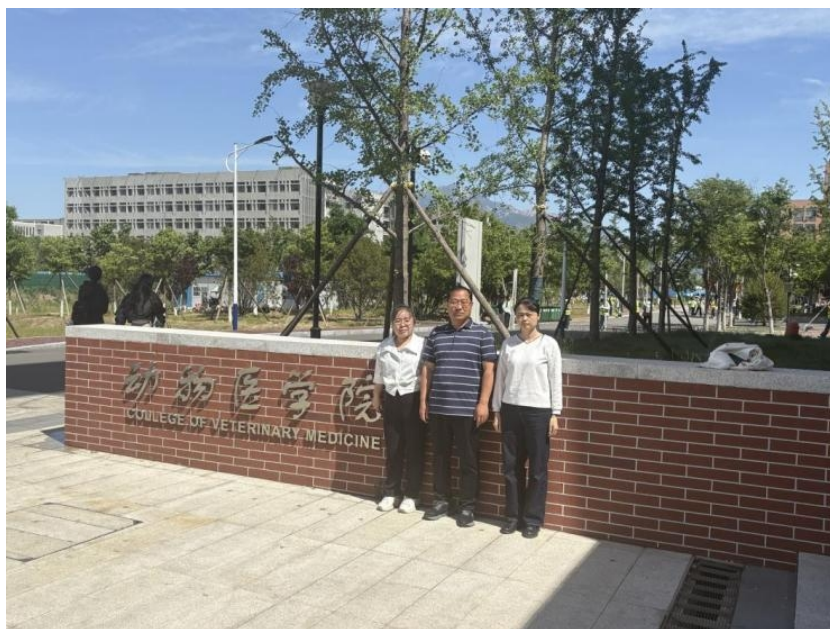
成果转化：推广新型疫苗递送载体和纳米抗体等专利技术、产品，助力企业提质增效；

技术咨询：担任科技专员、科技副总为企业载体疫苗领域政策解读、技术指导；

6. 合作联系人：曹龙龙，18853887955。

团队五：

1. 团队名称：水产动物病害防控团队。



2. 团队负责人：王雪鹏，教授，研究方向：水生动物病害防控。

3. 核心成员：慕翠敏，讲师，研究方向：水生动物病害防控、抗病育种；于兰萍，讲师，研究方向：水产动物健康养殖。

4. 核心服务领域：聚焦水产动物健康养殖技术，重点服务于水产养殖重大病害的预警、诊断及疫苗、药物研发等领域，可对接工厂化循环水养殖、池塘养殖及大水面养殖企业及水产动物保健品研发生产企业和相关政府管理部门。

5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：针对水产病害高发产业问题，开展疾病快速诊断、预警及防控技术服务，研发虹彩病毒、诺卡氏菌等重要疾病疫苗，改进降氨氮、亚盐等益生菌的产酶能力与发酵工艺，改进胆汁酸发酵工艺与水产动物使用配方等；根据大水面增养殖特点，制定水质调控、精准投喂与健康养殖技术方案等。

成果转化：推广虹彩病毒疫苗，胆汁酸研发与应用专利技术、产品，助力企业提质增效；

技术咨询：担任科技专员、科技副总为企业提供水产健康养殖、病害防控领域政策解读、技术指导；

6. 合作联系人：王雪鹏，13563842589。

团队六：

1. 团队名称：家禽种源性疾病防控团队。



成子强



周德方



王桂花



周静



苏帅

2. 团队负责人：成子强，教授，研究方向：家禽种源性疾病发病机制及防控技术研究。

3. 核心成员：

周德方，副教授，研究方向为畜禽种源性疾病致病机制及防控、禽免疫抑制病病理及防控；

王桂花，副教授，研究方向为动物分子病理学、禽免疫抑制性疾病发病机制及天然免疫蛋白抗病毒作用机制、外泌体在动物疾病中的作用机制及应用；

周静，副教授，研究方向为禽免疫抑制病发病机制及防控；

苏帅，副教授，研究方向为家禽免疫抑制与肿瘤病的病原学、免疫学及综合防控技术，重点开展鸡马立克氏病病毒遗传变异、致病致瘤机制、快速鉴别诊断及基因工程疫苗研究。

4. 核心服务领域：

聚焦现代高效农业（家禽健康养殖与种源性疾病净化产业），重点服务家禽免疫抑制性和垂直传播性疾病的检测诊断、流行病学监测、净化防控、疫苗与生物兽药研发、AI 检测与诊断、预警平台建设和产业化推广。可对接种鸡场、肉鸡和蛋鸡养殖集团、地方鸡保种与育种企业、动物疫病预防控制机构、第三方检测机构、兽药疫苗企业及畜牧兽医主管部门。

5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：针对种禽、肉鸡、蛋鸡养殖企业在病原检测、混合感染识别、垂直传播病净化、免疫程序优化、病原分离鉴定、流行病学调查、疑难病例诊断和生物安全体系建设中的产业问题，开展检测监测、病理诊断、净化方案设计、免疫效果评价、技术研发和场区风险评估等服务；

成果转化：推广家禽免疫抑制病毒多重核酸检测、抗原可视化检测、免疫层析现场检测、ALV-J 与 REV 联合净化、家禽免疫抑制病预警防控平台、新型载体疫苗、天然防御因子类兽药等专利技术和产品，助力企业科技赋能；

技术咨询：担任科技专员、科技副总或行业专家，为企业和政府部门提供畜禽重大疫病防控政策解读、疫病风险研判、产品注册申报、示范基地建设和技术路线论证；

6. 合作联系人：成子强，13505484575。

团队七:

1. 团队名称: 动物药学团队。



2. 团队负责人:

石有斐，副教授，研究方向：兽医药理学与毒理学，主要包括。

3. 核心成员:

李臣贵，副教授，研究方向：兽药新制剂，天然药物抗病毒，以及兽药质量控制、残留分析研究；

刘远飞，讲师，研究方向：兽医药理学与毒理学；

衣婷婷，讲师，研究方向：掩味技术、增溶技术研发，兽药新制剂。

4. 核心服务领域: 聚焦兽药及动物保健品产业，重点服务于兽药新产品研发、新制剂研制、抗病毒天然药物研发、兽药质量控制、兽药残留检测和兽药合理使用等领域，可对接化学原料药及制剂生产企业、中兽药开发企业、功能性饲料添加剂企业、兽用复方制剂研发企业、宠物药品研发企业以及从事兽药 CRO/CDMO 服务的平台型企业、兽药检测和兽药残留分析相关的兽药监察所等相关部门以及家畜、家禽、水产等动物养殖企业。

5. 可提供服务/合作模式:

横向项目：针对兽药和动物保健品以及猪、牛、羊、家禽、水产和宠物健康养殖中遇到的产业问题，开展动物疾病防治、兽药残留检测、新兽药研发和新剂型研制等技术服务等。

成果转化：推广和转化静脉注射疫苗用于家畜及宠物传染病防治的专利技术。

6. 合作联系人：石有斐，15953844532。

团队八：

1. 团队名称：比较医学团队。



2. 团队负责人：王鑫，教授，主要研究方向：畜禽新发病毒病原学、分子致病机制、畜禽新型疫苗研发、动物疫病监测预警与防控技术开发。

3. 核心成员：张广冻，副教授，研究方向：重要人兽共患细菌病发病机制、布鲁菌等病原菌毒力调控机制、细菌病防控技术与基因缺失疫苗研发；

解玉怀，副教授，研究方向：比较医学与免疫代谢调控、畜禽慢性炎症疾病防控、霉菌毒素致病机理、中草药活性成分开发与畜禽绿色养殖技术；

徐桂阁，副教授，研究方向：新发与再发畜禽病原流行病学、病原致病机制、类器官体外感染模型构建、抗病毒靶点筛选与防控策略评价。

4. 核心服务领域：聚焦现代畜牧兽医、畜禽健康养殖、动物疫病防控、人兽共患病预警、绿色养殖与兽药研发、畜禽免疫营养与提质增效现代农业产业方向；重点服务畜禽疫病诊断与防控技术研发、新型疫苗及检测试剂产品升级、养殖过程健康管控、病原机制解析与工艺优化等全产业链关

关键环节；可对接畜牧养殖龙头企业、动保疫苗生物企业、畜禽检测机构、地方农业农村局、畜牧产业园区、疫病防控中心等政府部门及市场主体。

5. 可提供服务/合作模式：

横向科研项目：针对畜禽养殖重大疫病混合感染、新发病原流行溯源、病毒/细菌致病机制解析、霉菌毒素污染防控、养殖代谢与肝肠健康等产业痛点，开展专项技术攻关、产品配方优化、养殖工艺改良、疫病防控方案定制研发；

科技成果转化：推广畜禽病毒检测专利、基因缺失菌株制备技术、疫苗佐剂与亚单位疫苗研发技术、中草药免疫调控制剂、养殖智能化设备及疫病监测系统等专利与科研成果，助力企业产品迭代、降本增效与市场竞争力提升；

产业技术咨询：受聘企业科技专员、科技副总，提供畜牧兽医产业政策解读、养殖场生物安全体系搭建、疫病常态化防控、养殖营养配方优化、产品合规申报等常态化技术指导与现场帮扶；

6. 合作联系人：王鑫，15854901303。

团队九：

1. 团队名称：动物疾病诊疗与中兽药创制团队。



2. 团队负责人：刘建柱，教授，动物疾病诊疗。

3. 核心成员：赵晓娜，副教授，中兽药研发；刘永夏，副教授，动物细菌病防控；郑丕苗，讲师，新型中兽药创制。

4. 核心服务领域：聚焦现代农业产业，重点服务于技术研发领域环节，可对接畜禽养殖类型企业/政府部门。

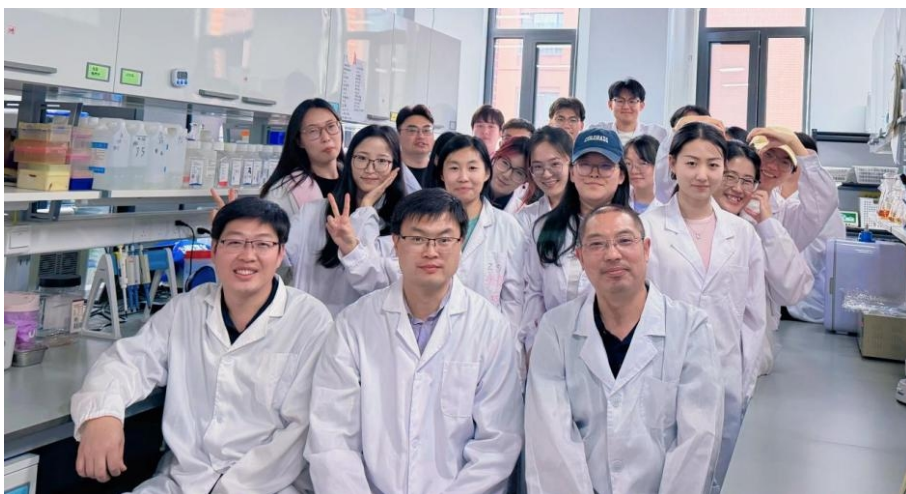
5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：针对畜牧养殖环节畜禽细菌病的抗生素耐药问题和减抗替抗的政策要求，开展噬菌体防控技术和中兽药活性提取物等抗生素替代品研发等；

6. 合作联系人：刘建柱，18354808000。

团队十：

1. 团队名称：兽医免疫病理学科研团队。



2. 团队负责人：王刚，教授，研究方向：猪重要传染性疾病及人畜共患病致病机制及防控；生物制品研发。

3. 核心成员：

李宁，副教授，研究方向：畜禽养殖环境生物气溶胶的监测和健康效应研究；生物制品研发。

邱建华，副教授，研究方向：猪重要传染性疾病及人畜共患病致病机制及防控。

4. 核心服务领域：聚焦生猪及水禽产业，重点服务于我国健康养猪的卡脖子问题（如猪蓝耳病、非洲猪瘟、猪圆环病毒病等重大疾病的预警与防控），以及禽舍细颗粒物的健康效应痛点问题（如 PM2.5 诱发禽肺损伤和氧化应激等严重影响养殖效益的环境检测与控制重大问题），可对接畜禽养殖及生物制品企业、畜牧兽医局、动物疫病预防与控制中心等职能部门。

5. 可提供服务/合作模式：

横向项目：针对生猪健康养殖产业问题，开展重大疫病（猪蓝耳病、非洲猪瘟、猪圆环病毒病等）检测诊断技术服务、基因工程疫苗研发、干扰素等生物制品研发及量产工艺改进等。

成果转化：推广猪繁殖与呼吸综合征诊断与防控综合技术、免疫增强剂产品，助力生物制品、生猪养殖和疫病检测企业提质增效；

技术咨询：担任生猪健康养殖、疫病检测与生物制品研发企业科技专员、科技副总，为企业提供生猪健康养殖与疫病防控领域政策解读、技术指导；

6. 合作联系人：王刚，15663872326。

三、重点产业服务成果

成果 1：发现 HP-PRRSV 诱导胸腺损伤的关键毒力因子 NSP9

负责人：王刚（15663872326）

核心应用价值：猪蓝耳病长期困扰我国生猪养殖，以诱导胸腺损伤、免疫抑制、病毒易突变重组为核心难题。现有防控技术长期依赖弱毒活疫苗，保护有限且安全性存疑，疫苗新的研发平台尚未建立。本研究明确高致病性 PRRSV 诱导胸腺损伤的关键毒力基因，应用价值体现在：第一，该基因可作为基因工程疫苗精准致弱靶点，研发更安全、免疫原性更好的疫苗；第二，宿主因子可作为药物干预靶标，开发小分子抑制剂或免疫增强剂，保护胸腺功能、恢复抗病毒免疫力；第三，宿主易感因子可作为抗病育种分子标记，辅助选育蓝耳抗性猪群，从源头降低防控成本。

成功解决猪蓝耳病免疫抑制这一核心痛点，可实现降低疫苗免疫失败率、减少继发感染，显著提升猪群健康水平和养殖效益。该成果适用于兽用生物制品企业（新型疫苗靶点筛选）、兽药研发企业（免疫调节剂开发）及大型生猪养殖集团（精准净化与抗病育种）。

我们已建立完善的靶点验证体系与动物模型，具备可转化、可合作条件，可以与疫苗企业、兽药公司及养殖集团开展联合开发、技术许可或产学研合作，加速成果落地，为我国猪蓝耳病绿色防控提供全新解决方案。

成果 2：泰万菌素抑制 PRRSV 复制

负责人：王刚（15663872326）

核心应用价值：猪蓝耳病（PRRS）长期困扰我国生猪养殖业，以免疫抑制、持续性感染等为核心难题，导致疫苗免疫失败、继发感染频发，每年造成数百亿元经济损失。现有防控手段高度依赖弱毒活疫苗，保护有限且安全性存疑，急需安全有效的辅助治疗药物。

针对这一困境，本研究发现：泰万菌素显著抑制 PRRSV 复制，从药物干预层面提供了全新解决方案。我们成功解决了“缺乏有效抗 PRRSV 药物”这一核心痛点，可实现降低猪群病毒载量、缩短病毒血症、减轻

临床症状与继发感染率，提升存活率和养殖效益。该成果适用于兽药研发企业（抗病毒药物开发）、兽用生物制品企业（疫苗联合增效）及大型生猪养殖集团（疫病综合防控）。

具体应用价值：第一，泰万菌素为已上市的大环内酯类药物，安全性高、药代明确，可快速转化为临床辅助用药，填补抗 PRRSV 药物空白；第二，可与现有或新型疫苗联合使用，降低免疫失败风险，增强保护效果；第三，可纳入猪场净化方案，在暴发期或引种隔离期作为干预手段，减少病毒传播。

我们已建立完善的体内外药效验证模型，具备明确的可转化、可合作条件，可以与兽药企业、养殖集团及科研机构开展联合开发、技术许可或产学研合作，加速泰万菌素抗 PRRSV 新适应症的临床转化与应用推广。

成果 3：鸭坦布苏病毒致病机制研究与疫苗研制

负责人：贺大林，15194388139

核心应用价值：完成了坦布苏病毒病原的鉴定与生物学特性研究，解析坦布苏病毒致病及相关机制，研发了坦布苏病毒的弱毒活疫苗、灭活疫苗、DNA 疫苗和基因缺失疫苗，建立坦布苏病毒系列核酸检测方法、现地检测方法及区分野毒/疫苗毒抗体的 ELISA 检测体系，并在上述研究成果的基础上形成了完善的坦布苏病毒病防控综合技术，极大减少了坦布苏病毒病对水禽养殖业的危害，推进了水禽养殖绿色、健康、安全发展。该项目技术成果在我国 10 余省市的鸭养殖企业、农户广泛应用，其中坦布苏病毒活疫苗市场占有率在 90%以上，累计推广应用 6 亿羽份，对控制坦布苏病毒病的发生和流行起到了关键产品支撑作用。该项目获得国家一类新兽药证书 1 项，国家新兽药临床试验批件 1 项，获国家发明专利 10 项，发布地方标准 4 项，出版专著 4 部、发表中文核心期刊论文 68 篇、SCI 论文 35 篇，培养硕士、博士研究生 40 余人，培训养殖场技术人员 36000 余人次，累计减少养鸭业经济损失 300 余亿元，实现直接经济效益近 6000 万元，取得显著的经济、社会和生态效益。该成果获 2020 年山东省科技进步一等奖。

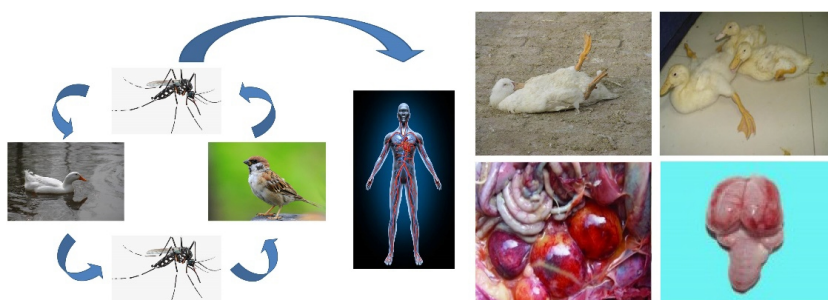


图 1 坦布苏病毒自然界循环机制及致病特征

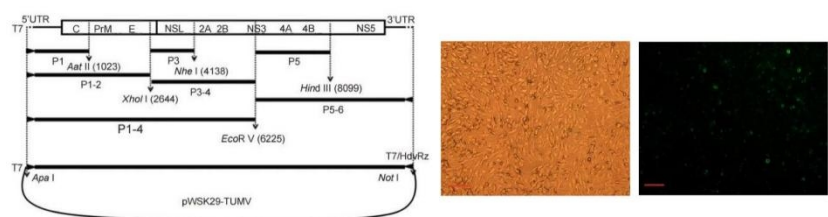


图 2 坦布苏病毒感染性克隆构建技术流程及病毒拯救

成果 4: 家禽五种新发病毒病综合防控技术创新与应用

负责人: 贺大林 (15194388139)

核心应用价值: 创立了以纳米微流控芯片和高通量测序技术为核心的家禽新发病毒病的早期快速鉴定技术体系, 使病原识别周期由 14-28 天缩短至 2 天, 应用该体系在国内外率先发现并确认了家禽 5 种新发病毒病, 实现了精准防控, 大幅减少了养禽业经济损失。发掘家禽 5 种新发病毒病新型分子诊断标识 15 种, 研发病原检测技术 23 种, 研创疫病检测一体机和配套试剂盒 6 个, 构建了多场景应用检测技术体系和标准化检测技术体系, 为提升疫病控制和净化水平提供了高效技术与产品支撑。研创了防控家禽 5 种新发病毒病的 6 种疫苗和 5 种抗体制剂, 创建了种鸭垂直传播病毒病高效净化技术体系, 免疫与净化并举的综合防控措施在示范企业有效遏制了相关疫病造成的家禽死淘, 实现新增商品禽出栏 2.5 亿羽的良好效果。本项目获授权发明专利 34 项; 制定行业标准和地方标准 7 项; 出版著作 5 部, 发表学术论文 86 篇; 获批国家新兽药证书 1 项, 国家新兽药临床试验批件 1 项, 兽药产品生产批准文号 2 项; 技术辐射全国商品肉鸡、肉鸭、肉鹅年出栏量的 10.4%、

27.8%、13.2%，累计达 194.7 亿羽，研发技术及衍生产品直接销售收入达到 7.73 亿元，实现新增生产效益达 33.48 亿元，降低企业生产成本超 48 亿元，保障了我国家禽养殖业的健康快速发展。该成果获 2024 年山东省科技进步一等奖。

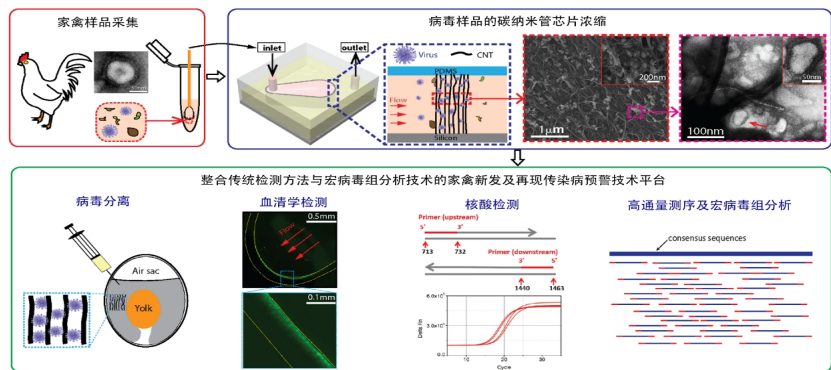


图 3 家禽新发病毒病早期快速鉴定技术体系

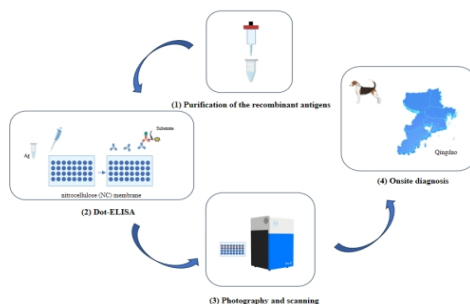


图 4 家禽疫病检测一体机及配套的多重检测试剂盒



图 5 家禽 5 种新发病毒病的鉴定时间与危害

负责人：张晓（18053827146）



负责人: 张晓 (18053827146)

— 18 —

成果 7：基于多组学研发锦鲤遗传性状芯片

负责人：兰江风（13871570938）

核心应用价值：精准解决锦鲤良种繁育产业种质鉴定难、优良性状选育周期长、亲缘关系混乱、外观品质预判依赖经验、传统选育效率低且主观性强等行业痛点。依托多组学技术解析锦鲤体色、花纹、体型等关键观赏性状的遗传分子标记，研发专用遗传性状检测芯片，实现锦鲤种质精准鉴定、优良性状早期筛查、亲缘关系溯源及良种亲本精准配组。可大幅缩短选育世代周期、降低人工选育试错成本、提升良种选育准确率与观赏品质稳定性，从源头实现锦鲤种质标准化、选育精准化。适用于锦鲤良种繁育企业、高端观赏鱼养殖基地、锦鲤种质资源保护中心、水族种业科研机构及规模化观赏鱼养殖经营主体。



成果 8：不同剂量胆汁酸添加对南美白对虾生长和抗病作用的分析

负责人：兰江风（13871570938）

核心应用价值：疾病频发严重制约水产养殖行业发展，当前南美白对虾高密度养殖模式下，肝肠功能偏弱、抗应激能力差、病害高发、成活率不稳定、饲料利用率偏低已成为制约对虾养殖产业提质增效的核心痛点。本系统开展不同梯度胆汁酸配比投喂试验，精准分析适宜添加剂量对南美白对虾肠道健康、免疫机能、生长速率及抗病能力的调控效果，明确最优实用投喂配比方案。有效强化对虾机体免疫力、降低细菌/病毒性病害发生率、提升饵料消化吸收率、加快生长速度、提高养殖成活率、减少养殖用药投入，显著降低养殖综合生产成本，稳定养殖产出规格与成品品质。适用于南美白对虾工厂化集约化养殖车间、高位池高密度养殖基地、对虾规模化养殖企业、水产饲料生产企业及水产健康养殖合作经营主体，可直接规模化推广应用。

成果 9：工程化沙门菌及其衍生物作为递送载体的新型疫苗构建与应用

负责人：曹龙龙（18853887955）

核心应用价值：利用课题组联合美国科学院院士 RoyCurtissIII 开发的独有的减毒沙门菌递送载体技术（宿主质粒平衡致死系统、宿主延迟减毒系统、抗原延迟表达系统、宿主延迟裂解系统，内毒素降低技术等），开发以沙门菌为载体的疫苗递送系统，根据预防不同病原菌、肿瘤、代谢疾病等，模块化组装我们的现有突变组合，快速构建口服可诱导黏膜、体液和细胞免疫的载体疫苗，或递送大分子物质、纳米抗体等，预防和治疗肠道疾病或代谢病或肿瘤。解决了传统疫苗黏膜免疫效果不佳，免疫不方便产业痛点，可实现高效黏膜免疫与靶向递送，适用于生物高新企业新型疫苗研发领域。该项技术已经在美国产业化，用于禽肠炎的预防，希望有转化该技术的公司合作转化该技术。

成果 10：新型纳米抗体的筛选、修饰改造与应用

负责人：曹龙龙（18853887955）

核心应用价值：纳米抗体是目前最小的功能性抗体，它结构简单、稳定性高、水溶性好、穿透力强，可识别传统抗体难以结合的隐蔽表位，能在大肠杆菌中高效表达，大幅降低研发与生产成本，在肿瘤诊疗、抗病毒、

诊断试剂等领域应用广泛。我们实验室已经建立了噬菌体展示筛选平台，病优化了该方法，与大肠杆菌平行对接大量表达，也开发了各种技术，适用不同动物，及交联小分子、各种蛋白（酶）等。

该技术解决了传统单克隆抗体生产周期长、抗原识别与穿透性差等产业痛点，可实现降低生产成本、提高组织穿透力与极端环境稳定性等效果，适用于生物高新企业新型抗体、诊断制剂等研发领域。

成果 11：产气荚膜梭菌诊断防控产品的市场化研发

负责人：王海荣（13181773585）

核心价值：利用单克隆抗体技术解决产气荚膜梭菌诊断的特异性问题，利用高效的产毒与检测技术研发产气荚膜梭菌的疫苗。通过研发噬菌体等技术对产气荚膜梭菌等细菌病提供替抗解决方案。

成果 12：工厂化循环水养殖重大疾病防控关键技术

负责人：王雪鹏（13563842589）

核心应用价值：针对工厂化循环水养殖，精准解决了水质波动大（氨氮、亚盐超标应激）、重大病害难防难控、饲料消化吸收差三大核心痛点，构建从水质稳定、疾病预警、免疫防控到抗应激、促消化的全链条技术体系，实现养殖全程可控、高效稳产。

针对工厂化养殖水质管控难、病害爆发风险高，依托高效降解菌株与生化池挂膜技术，持续降解氨氮、亚硝酸盐，稳定水体环境，从源头抑制病原滋生，彻底告别因水质恶化导致的批量发病；针对虹彩病毒、弹状病毒、诺卡氏菌、气单胞菌等重大病害，建立快速诊断、精准预警、高效防控技术，搭配自主研发虹彩病毒疫苗，构筑被动监测+主动免疫双重防线。同时破解应激损伤大、饲料利用率低行业难题：抗应激配方快速缓解氨氮亚硝酸盐应激，显著提升苗种及成鱼抗逆力；胆汁酸复合添加剂适配高蛋白高脂肪饲料，促进营养吸收、减轻肝肠负担。本技术可实现水质全周期稳定、重大病害发生率下降 60%以上、养殖成活率大幅提升、用药成本降低 30%以上、饲料转化率显著提高，兼具降本、增效、提质、绿色多重价值。

本方案适用于工厂化循环水养殖企业、高密度水产养殖基地、育苗场、规模化养殖合作社，提供标准化病害防控预案与全程技术支撑，助力企业实现绿色高效、稳定盈利。

成果 13：胆汁酸发酵法生产工艺优化及其在水产经济动物中的应用技术

负责人：王雪鹏（13563842589）

核心应用价值：精准聚焦水产高密度集约化养殖所引发的脂质代谢紊乱、肠道屏障损伤以及饵料利用率低这三大关键问题，构建了以发酵胆汁酸及其衍生物为核心的绿色饲料添加技术，以实现降本增效、提质增收。

依托成熟的胆汁酸发酵法生产工艺优化技术，打破传统化学提取工艺的局限，以微生物发酵结合分子修饰优化技术，大幅提升胆汁酸的活性与纯度，成分更稳定、绿色无残留，完全契合现代水产养殖绿色发展需求。优化后的发酵工艺，让胆汁酸乳化脂肪、调节代谢的核心功效翻倍，可显著提高饲料中脂肪与脂溶性维生素利用率，降低饵料系数 8%-15%，减少饲料浪费，直接降低养殖成本。并明确胆汁酸、胆固醇、牛磺酸等特色脂类的协同配比，在对虾和鱼类的多批次养殖试验中得以证实，该技术能够显著提高增重率、降低料肉比和死亡率，从而实现“提质增效、减抗降本”的综合成效。

此技术相关机理和应用效果已通过 4 篇 SCI 论文和 1 项发明专利进行系统验证，具备产业化推广的基础。适用于水产饲料与添加剂企业，适用于水产养殖企业、水产饲料生产企业、南美白对虾、鲈鱼、鳊鱼等规模化养殖场的配合饲料升级等特种水产养殖基地及规模化鱼虾养殖场景，推动水产养殖产业高质量可持续发展。



成果 14：大水面增养殖水质调控、精准投喂与健康养殖技术

负责人：王雪鹏（13563842589）

核心应用价值：解决了大水面增养殖产业粗放式养殖导致的水质管控难、饲料利用率低、病害发生率高、生态与效益失衡的核心痛点，破解了传统养殖中依赖经验判断、管控滞后、资源浪费等行业难题，可实现多重核心效果：一是精准调控水体溶氧量、pH 值、氨氮等关键指标，提前预判水质变化，避免鱼类因缺氧、水质恶化受损，降低病害发生率，同时减少养殖废弃物对水体的污染，实现生态友好型养殖；二是通过智能算法结合鱼类生长阶段、水体环境动态调整投喂策略，大幅提升养殖效率；三是保障养殖水产品健康生长，提升产品品质与安全性，助力打造高端有机水产品牌，实现产品溢价，推动养殖效益提升；四是推动传统养殖从“经验驱动”向“数据驱动”转型，实现养殖全流程规范化、智能化管控。适用于各类大水面增养殖相关企业，包括湖泊、水库等大水面养殖企业、生态渔业基地、水产养殖合作社，以及规模化网箱养殖项目、国家级水产健康养殖和生态养殖示范区，尤其适配山东、江苏、新疆等大水面资源丰富地区的生态养殖、智慧渔场建设场景，助力产业高质量发展。



成果 15：家禽重要免疫抑制病防控技术创制与应用（2023 年获山东省科技进步奖）

负责人：成子强（13505484575）

核心应用价值：该成果围绕禽白血病毒 J 亚群（ALV-J）、网状内皮组织增殖病病毒（REV）和马尔克斯氏病病毒（MDV）等家禽重要免疫抑制病造成的混合感染、免疫抑制、疫苗应答下降和种禽净化困难等产业痛点，系统解析病毒协同致病机制，创制了轻简化、高通量、可视化检测技术和联合净化、



防制关键技术。成果可一次性检测 REV、MDV、ALV-J 和 ALV-A，检测效率提高 300%；ALVp27 抗原双抗体夹心 ELISA 最小检出量达到 1.25ng/mL，打破国外同类检测试剂盒长期垄断；免疫层析胶体金技术可用于现场快速判定鸡群抗体转阳状态。成果形成国家发明专利、国际专利、新兽药注册证书、地方标准和农业主推技术等系列知识产权与推广成果，已在多家家禽龙头企业和净化场应用，可为种禽场、规模化养殖企业、动物疫病防控机构和兽药诊断产品企业提供检测诊断、联合净化、疫苗防制和技术培训等服务，显著降低误淘率和疫病损失，提升家禽健康养殖水平。

成果 16：禽类重大垂直传播性疾病精准检测与净化防控技术

负责人：成子强（13505484575）

核心应用价值：该成果围绕禽白血病、网状内皮组织增殖病、鸡传染性贫血、禽呼肠孤病毒病、鸭细小病毒病和星状病毒病等种源性、垂直传播性疾病，解决病原遗传演化不清、检测精准度低、净化不完全、疫苗免疫过载和生物药物缺乏等产业痛点。团队可提供宏病毒组测序、微流控芯片、RNA-seq、病原分离鉴定、多重核酸实时检测、抗原可视化检测和表位标识检测等一体化技术服务，支撑企业实现全生长周期及病毒潜伏期精准监测、种源疾病净化和场区动态防控。该成果适用于种禽企业、肉鸡蛋鸡养殖集团、动物疫病防控机构、检测机构和兽药疫苗企业，可降低漏检误判风险，提升种源安全和禽产品质量安全。



成果 17：天然防御因子类生物兽药与生猪健康养殖科技服务体系

负责人：成子强（13505484575）

核心应用价值：该成果面向生猪和家禽养殖中病毒性、免疫抑制性及继发感染防控需求，围绕宿主天然防御因子、肽类药物、中药多糖包被和高效递送技术开展研发与推广。依托山东岱岳生猪科技小院，团队将疫病防控技术、精准检测体系、载体纳米疫苗、天然防御因子类兽药和现代化养殖管理导入企业生产一线，已形成“科研攻关-研究生驻场-技术示范-科普培训-成果转化”的服务模式。该成果可为生猪屠宰加工企业、养殖场户、兽药企业和地方政府提供疫病检测、防控方案、替抗产品研发、员工培训和科技小院共建服务，助力健康养殖和乡村振兴。



成果 18：静脉注射灭活乳酸菌用于猪繁殖与呼吸综合征高效防治

负责人：石有斐（15953844532）

猪繁殖与呼吸综合征（俗称蓝耳病）是世界公认的猪免疫抑制性疾病，该病流行范围广而且垂直传播造成流产死胎，严重影响了我国生猪养殖业发展，是全球猪病控制上的一大难题，到目前为止尚无有效防治措施，由

于免疫抑制和病毒容易变异重组等特点，疫苗预防并不理想。我们团队和企业合作研发了灭活乳酸菌静脉注射剂，具有强效的免疫增强作用，经过10多年测试发现可以高效防控猪繁殖与呼吸综合征，对临产母猪耳缘静脉推注灭活乳酸菌制剂，不但可解除母猪的免疫抑制还可以有效控制垂直传播，显著减少流产、死胎和仔猪的发病率。非常之病，必用非常之法。我们的研究打破了乳酸菌口服的常规思维，正因为如此才能解决传统方法无法解决的问题。该项技术适用兽药企业研发新型免疫增强剂。

成果 19：氨溴索增强抗菌药物治疗由敏感病原体引发的鸡呼吸系统疾病疗效

负责人：李臣贵（18753899537）

核心应用价值：由支原体和细菌等敏感病原体引发的鸡呼吸系统疾病是影响鸡健康养殖，导致养鸡业损失的重要影响因素。针对此产业痛点，我们经过科学论证，从对症对因，以及药物协同作用方向，开发合理的药物组方，增强药物肺部靶向性，提升其在肺组织的吸收速率与生物利用度，提高临床疗效，达到“增效减量”配伍的可行性，并期望降低治疗周期和成本，降低药残和耐药性。研究成果适用于兽药研发和生产企业，以及指导养殖企业合理用药。

成果 20：禽用复合型细胞免疫增强剂

负责人：王鑫（15854901303）

核心应用价值：解决了禽类养殖产业“替抗减抗政策落地下畜禽免疫力不足、病原感染高发、养殖损耗严重”的行业核心痛点，可实现无抗绿色养殖、禽类机体免疫力显著提升、疫苗免疫效果升级、疫病发生率与养殖经济损耗大幅降低的效果，有效规避化学药物残留风险、提升禽产品安全品质、提高养殖综合经济效益，适用于规模化家禽养殖企业、标准化禽业养殖基地、禽类养殖产业化合作社等各类禽养殖生产场景。

四、典型合作案例

案例一

案例名称：禽类重大传播性疾病防控与生物兽药创制合作项目（山东农业大学、齐鲁动物保健品有限公司、山东省动物疫病预防与控制中心、青岛易邦生物工程有限公司和山东益生种畜禽股份有限公司）

合作背景：当前禽类重大垂直传播性疾病和种源性疾病防控中仍存在病原遗传演化与致病机制不清、检测精准度不足、净化不完全、疫苗免疫过载以及靶向生物兽药缺乏等瓶颈，亟需高校、科研机构和企业联合攻关。

合作内容：成子强教授作为项目首席主持山东省重点研发计划（重大科技创新工程）“禽类重大传播性疾病防控与生物兽药创制”，联合齐鲁动物保健品有限公司、山东省动物疫病预防与控制中心、青岛易邦生物工程有限公司和山东益生种畜禽股份有限公司，围绕病原遗传演化与致病机制、精准高通量检测、净化技术标准、新型减毒疫苗/亚单位疫苗/重组载体疫苗、多联多价疫苗和靶向抗病毒生物兽药开展联合研发。

合作成效：通过合作，项目将建立禽类重大垂直传播性疾病精准检测技术 7 项、研发试剂盒 5 个、建立净化技术标准 3 项、研制新型疫苗 6-7 个和新型靶向抗病毒制剂 3 个，形成专利、地方标准、企业标准、示范基地和新兽药注册等系列成果。该案例可支撑兽药疫苗企业从关键靶标发现、产品研发、中试评价到产业化申报的全链条升级，推动禽业疫病防控由经验防控向精准检测、科学净化、疫苗减负和生物兽药绿色防控转变。



案例二

案例名称：华民生物医药科技（山东）有限公司，羊驼饲养与诊疗、免疫与纳米抗体筛选等技术服务

合作背景：华民生物医药科技（山东）有限公司是嘉祥鑫通牧业的子公司，是羊驼饲养产业领域的骨干企业，面临羊驼饲养成本高、疾病诊断困难、免疫与 PBMC 细胞分离操作不当、无后续纳米抗体筛选技术储备等技术瓶颈，亟需技术支持，与我院对接合作。

合作内容：我院动物生物制品学实验室与该企业签订合作协议，针对羊驼饲养与诊疗、免疫与纳米抗体筛选等技术服务，提供技术咨询和人员培训服务，共建羊驼免疫与纳米抗体研发实验室。

合作成效：通过合作，解决了羊驼饲养成本高、疾病诊断困难、免疫与 PBMC 细胞分离操作不当、无后续纳米抗体筛选技术储备等产业问题，企业生产效率提升 50%，产品合格率提升 70%；同时，为企业培养技术骨干 3 名，建立了长期稳定的合作关系，后续将持续推进羊驼免疫与纳米抗体筛选开发技术的深度应用和成果转化。



图 6 合作企业培训诊疗、羊驼采血与免疫

案例三

案例名称：北京宝易生物技术有限公司和青岛嘉智生物技术有限公司重组猪干扰素技术升级合作项目

合作背景：北京宝易和青岛嘉智是国内动物用基因重组蛋白领域的骨干企业，在重组猪干扰素生产中面临表达效率低、复性工艺不稳定、内毒素残留高等技术瓶颈，导致产品活性偏低、成本高，亟须技术支持，与我院对接合作。

合作内容：我院兽医免疫病理学科研团队与两家企业分别签订合作协议。针对重组干扰素表达效率低、复性工艺不稳定、内毒素残留高等生产技术瓶颈，开展高效表达菌株构建及规模化发酵工艺优化，对表达后的干扰素进行优化复性纯化，恢复其抗病毒活性，并进行抗 PEDV 活性评价，系统验证其抗病毒效果。我院兽医免疫病理学团队深度参与该研究，相关成果已发表 SCI 论文 1 篇。同时，本研究团队为两家公司提供技术咨询和人员培训，共建重组干扰素研发实验室。

合作成效：通过合作，解决干扰素表达效率低、复性工艺不稳定、内毒素残留高等技术瓶颈，企业生产效率提升 30%，产品合格率提升 40%，年新增产值 2000 万元；同时，为企业培养技术骨干 6 名，建立了长期稳定的产学研合作关系，后续将持续推进干扰素与抗病毒药物联合应用的深度开发与成果转化，进一步提升产品市场竞争力和行业影响力。