1. **项目名称**

奶及奶制品中兽药残留防控关键技术及应用

1. **推荐单位（专家）意见（不超过600字符）**

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。

按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人、完成单位排序无异议。

奶业是现代农业和食品工业的重要组成部分，是关系民生保障和国民体质的重要产业。山东省是奶业大省，正处于转型升级、提质增效的关键时期，我国奶业依旧面临着品质低、成本高、进口冲击大的严峻局面。

该成果以国家公益性行业科研专项、国家奶产品质量安全风险评估专项、山东省高校科研计划等项目为依托，建立了从源头到产品全产业链兽药残留防控关键技术体系。建立奶中主要致病菌耐药性检测平台，指明精准用药方向，解决盲目使用兽药问题，降低药残风险；建立多兽药残留同步检测技术，可以同步快速检测38种兽药残留，解决我国检测技术落后和效率低下的重大技术难题；首次建立我国奶及奶制品种兽药残留风险排序技术和预警技术，构建兽药残留风险数据库，阐明时间和空间分布规律，制定了兽药残留控制技术规程1项、农业行业标准和团体标准2项，实现了奶产品生产全程风险预警和防控。

该成果集成病原菌流行性和耐药性检测技术、多兽药残留检测技术、兽药残留风险排序技术、兽药残留预警和防控技术于一体，向奶牛养殖场、乳品加工企业、政府监管部门和检测机构进行推广应用，对促进民族奶业的可持续健康发展、保护消费者权益具有重要意义，创新强、影响力大，推广和应用前景广阔。

参照青岛市科学技术奖推荐条件，推荐该项目申报2020年度青岛市科学技术进步奖一等奖或二等奖。

1. **项目简介**

兽药残留是奶业生产中普遍存在的问题，奶牛致病菌耐药性不明、标签外用药严重、兽药残留检测技术落后、风险评估技术薄弱、基础数据缺乏、防控技术规程缺失等问题是长期存在于奶及奶制品生产过程中、并严重影响我国奶业安全的主要问题。该项目针对以上问题，开展了系统研究与应用，取得以下突破性成果。

1、开发奶及奶制品中主要病原菌药敏性评估技术平台，构建病原菌药敏性时空图谱，为解决牧场长期盲目滥、乱用药问题，指导精准用药和减少奶及奶制品中兽药残留风险提供重要技术支撑。

针对奶牛致病菌不清、耐药性不明等问题，开发了奶及奶制品中金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和链球菌等三大奶牛乳房炎致病菌流行性和药敏性评估技术平台，构建了2016-2019年我国东北、华北、西部及南方四大奶业主产区11个省、春秋两个季节的奶及奶制品中病原菌药敏性时空图谱，摸清了病原菌的流行规律、耐药表型和耐药基因型特征，为牧场针对性、目标性精准用药提供重要技术支撑和科学依据，降低兽药使用成本60%以上，减少奶及奶制品中兽药残留风险。

2、开发奶及奶制品中多兽药残留高通量同时定量分析方法，解决我国兽药残留检测技术落后和效率底下的重大技术难题。

开发奶及奶制品中同时定量分析β-内酰胺类、磺胺类、喹诺酮类、四环素类、大环内酯类和林可酰胺类等六大类38种抗菌药物的同步检测技术体系，该技术灵敏度高、重现性好，可覆盖我国现行奶及奶制品兽药检测的5个国家标准，3个行业标准，解决了单一标准中检测种类有限、前处理方法繁杂的技术难题，使得我国奶及奶制品产品风险因子高灵敏检测技术进入国际前沿。

3、首次构建我国奶及奶制品中兽药残留风险因子数据库，建立兽药残留危害分级及预警体系，制定兽药残留控制技术规范并应用于生产，为保障我国奶及奶制品中兽药残留安全提供技术支撑。

围绕奶及奶制品中关键兽药残留，率先建立了兽药残留风险因子数据库，解决了我国兽药残留基础数据缺失的难题。开发兽药残留风险排序软件，建立兽药残留风险优先级序列，可以提供准确的排序结果；利用Shewhart控制图理论，创建奶及奶制品兽药残留预警技术体系；揭示影响奶及奶制品兽药残留的多个关键控制点，配套制定了兽药残留控制技术规程1套，发布团体标准1项，农业行业标准 1 项。项目集病原菌药敏性评估技术、兽药残留高通量检测技术、风险排序和预警技术、控制技术于一体，构建奶及奶制品中兽药残留关键防控制技术体系，实现从养殖-加工-运输-消费全程兽药残留安全防防护，促进国产优质乳产业化。

项目获发明专利 1项、实用新型专利 1 项，软件著作权 2 项，发布标准2项；出版专著 2 部，发表论文16篇，其中 SCI 收录 8 篇，中文核心期刊8篇。建立的病原菌耐药性评估技术、兽药残留高通量检测技术、风险排序预警和防控技术等在省部级风险评估实验室（站）、质检机构、奶牛养殖场及乳品加工企业推广应用10家，培养研究生5名，培养技术骨干100人，带动就业2000人，经济、生态和社会效益显著。

1. **客观评价**

1. 国家公益性行业（农业）科研专项《生鲜乳质量安全评价技术及生产规程研究与示范》业务专家组验收意见（附件：评价证明1）

农业农村部科技教育司组织有关专家，于2019年6月20日在北京对公益性行业（农业）科研专项“生鲜乳质量安全评价技术及生产规程研究与示范”（201403071）进行了会议验收。验收专家组认真听取了项目第一承担单位及各协作单位的汇报，审阅了有关资料，经过质询和充分讨论，形成如下验收意见：

一、本项目在充分了解国内外最新研究基础上，开展了我国生鲜乳质量安全危害因子、评价技术及生产规程研究与示范的研究工作。生鲜乳及乳制品的品质评价技术处于国际前列。

二、本项目完成生鲜乳危害因子多残留检测技术2套，完成生鲜乳中危害因子时空分布图谱2套，开发生鲜乳质量安全数据库1个，建立生鲜乳预警模型1套，培养研究生41名，发表文章128篇，其中SCI论文69篇，国内核心刊物论文59篇，申请专利31项，授权专利25项，形成技术规程5套，标准送审稿9项。获得省部级奖励1项，优秀图书奖励2项。

三、举办生鲜乳质量安全控制技术培训班13次，对全国100余家奶产品检测机构的技术人员和260余家牧场及企业的生鲜乳生产技术人员开展了培训。建立的生鲜乳安全生产示范点区域覆盖全国23个省50家乳制品企业。

四、通过项目的实施，推动了我国生鲜乳危害因子检测与安全评价技术，生鲜乳品质评价技术与方法的进步，加快了生鲜乳质量安全预警系统和生产规程的研发进程。项目为提升乳品质量安全、推动奶业方式转变提供支撑。项目各项成果得到广泛示范和应用，取得了显著的经济、社会和生态效应。

**2. 国家奶产品质量安全风险评估专项《生鲜乳中兽药残留风险排序及不同区域对比评估项目》项目评价验收意见**（附件：评价证明2）

2018年12月9日，依据农业农村部关国家农产品质量安全风险评估专项实施要求，按照农业农村部农产品质量安全监管司部署，国家奶产品质量安全风险评估专项牵头主持单位组织专家在北京对青岛农业大学承担的《生鲜乳中兽药残留风险排序及不同区域对比评估项目》进行评价验收。形成评价意见如下：

一、针对生鲜乳中兽药残留风险不清问题，项目开展风险排序和预警研究，结果对政府明确监管方向、提高监测效率、开展兽药残留精准防控、指导科学用药具有重要的科学价值和现实意义。

二、项目在评估研究过程中，跟踪评估了兽药残留变化趋势及规律，确定了三类兽药的风险次序。

专家组认为，项目积累了大量风险评估数据，为锁定监管重点、标准制修订、生产指导、消费引导、应急处置、贸易壁垒研判提供强有力技术支撑。

**3. 山东省高校科研计划《基于药效-药动学模型的生鲜乳中头孢噻呋消除动力学研究》专家组验收意见**（附件：评价证明3）

2020年6月15日，山东省高校科研计划《基于药效-药动学模型的生鲜乳中头孢噻呋消除动力学研究》通过专家组函评验收。以郑楠研究员任组长的专家组认为，本项目选择了奶牛乳房炎常用的β-内酰胺类兽药头孢噻呋作为研究对象，研究了其药代动力学，建立血液和乳中药物同步检测方法，同时开展了关键病原菌筛查技术研究，对于奶牛场合理使用兽药及生鲜乳中兽药残留防控提供了很好的技术手段，具有应用价值。

4. **论文检索证明**

共发表论文16篇，其中SCI收录论文8篇，单篇影响因子最高4.052。根据Web of Science检索结果报告显示，项目主要完成人2015年在国际食品类TOP期刊Food Chemistry发表的论文“Simultaneous determination of 38 veterinary antibiotic residues in raw milk by UPLC–MS/MS”，被学术引用**52**次。

1. **推广应用情况**

近三年，以项目为依托开发完成的奶牛乳房炎主要病原菌流行性和药敏性检测技术、兽药残留控制技术向4家规模化奶牛养殖场进行推广应用；开发完成的兽药残留预警技术、风险排序技术向2家乳品加工企业进行推广应用；开发完成的多兽药残留检测技术向1家农业农村部农产品质量安全风险评估实验站、1家政府检测机构和2家第三方检测机构进行推广应用；均取得了良好的应用效果，彻底改变了我国奶产品质量安全兽药滥用、检测技术落后、效率低下等重大技术难题，为我国奶产品质量安全水平显著提升发挥了重要技术支撑作用。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 应用的技术 | 应用对象及规模 | 应用起止时间 |
| 1 | 青岛荷斯坦奶牛养殖场 | 病原菌检测、药敏性检测、兽药残留控制技术 | 800头奶牛 | 2017.01-2019.12 |
| 2 | 青岛新高地奶牛养殖场 | 病原菌检测、药敏性检测、兽药残留控制技术 | 750头奶牛 | 2017.01-2019.12 |
| 3 | 潍坊合力牧业有限公司 | 病原菌检测、药敏性检测、兽药残留控制技术 | 1200头奶牛 | 2017.01-2019.12 |
| 4 | 青岛汇泉牧业有限公司 | 病原菌检测、药敏性检测、兽药残留控制技术 | 2500头奶牛 | 2017.01-2019.12 |
| 5 | 青岛迎春乐食品有限公司 | 兽药残留检测和预警控制技术 | 年产液态奶6000t | 2017.01-2019.12 |
| 6 | 潍坊市紫鸢乳业有限公司 | 兽药残留检测和预警控制技术 | 年产液态奶8000t | 2017.01-2019.12 |
| 7 | 农业农村部农产品质量安全风险评估实验站  （潍坊） | 多兽药残留检测技术 | 年检测奶样18000批次 | 2017.01-2019.12 |
| 8 | 潍坊市现代农业发展中心 | 多兽药残留检测技术 | 年检测奶样10000批次 | 2017.01-2019.12 |
| 9 | 青岛海润农大检测有限公司 | 多兽药残留检测技术 | 年检测奶样50000批次 | 2017.01-2019.12 |
| 10 | 青岛中一监测有限公司 | 多兽药残留检测技术 | 年检测奶样20000批次 | 2017.01-2019.12 |

**六、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 标准 | 生乳中β-内酰胺类兽药残留控制技术规范 | 中国 | T/TDSTIA 016-2019 | 2019.12.19 | 天津市奶业科技创新协会 | 中国农科院北京畜牧兽医研究所、 青岛农业大学、青岛农业大学海都学院 | 郑楠、韩荣伟、于忠娜、张养东 | 有效 |
| 软件著作权 | 生鲜乳中兽药残留风险排序系统V1.0 | 中国 | 2015SR234949 | 2015.09.18 | 软著登字第1122035号 | 青岛农业大学 | 韩荣伟、王军、于忠娜、赵金山 、范荣波、甄天元、石润佳 | 有效 |
| 软件著作权 | 生鲜乳质量安全风险分析系统V1.0 | 中国 | 2018SR1086650 | 2018.12.17 | 软著登字第3415745号 | 青岛农业大学 | 韩荣伟、王军、于忠娜、赵金山 、范荣波、甄天元、石润佳 | 有效 |
| 发明专利 | 一种测定三甲基镓中痕量氯离子的离子色谱检测方法 | 中国 | CN 106226454 B | 2018.06.26 | 第2975687号 | 青岛农业大学 | 王军、韩荣伟、于忠娜、李鹏、盖学武、焦霞、任海龙 | 有效 |
| 标准 | 生乳安全指标监测前样品处理规范 | 中国 | NY/T 3051-2016 | 2016.12.23 | 中华人民共和国农业农村部 | 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所、农业部奶产品质量安全风险评估实验室（北京）、青岛农业大学、农业部乳品质量监督检验测试中心（北京）、安徽农业大学、安徽省农业科学院畜牧兽医研究所 | 郑楠、文芳、李松励、张养东、李长皓、叶巧燕、杨晋辉、王晓晴、屈雪寅、许晓敏、韩荣伟、程建波、杨永新、乔绿、王加启 | 有效 |
| 代表性论文 | Simultaneous determination of 38 veterinary antibiotic residues in raw milk by UPLC–MS/MS | 美国 | 无 | 2015-02-14 | Food Chemistry | 农业农村部奶产品风险评估实验室（北京）、青岛农业大学、农业农村部乳品质量监督检验测试中心（北京）、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所 | 韩荣伟、郑楠、于忠娜、王军、许晓敏、屈雪寅、李松励、张养东、王加启 | 已见刊 |
| 代表性论文 | Elimination kinetics of ceftiofur hydrochloride in milk after an 8-day extended intramammary administration in healthy and infected cows | 美国 | 无 | 2017-11-02 | Plos One | 青岛农业大学、中国农科院北京畜牧兽医研究所、青岛农业大学海都学院 | 韩荣伟、李松励、王军、于忠娜、王加启、郑楠 | 已见刊 |
| 代表性论文 | Survey of Veterinary Drug Residues in Raw Milk in Hebei Province, China | 美国 | 无 | 2017-10-17 | Journal of Food Protection | 青岛农业大学、青岛农业大学海都学院 | 韩荣伟，于忠娜，甄天元，王军 | 已见刊 |
| 代表性论文 | Occurrence, Antimicrobial Resistance Patterns, and Genetic Characterization of Staphylococcus aureus Isolated from Raw Milk in the Dairy Farms over Two Seasons in China | 美国 | 无 | 2020-06-04 | Microbial Drug Resistance | 青岛农业大学、青岛农业大学海都学院、新西兰奥克兰大学、山东省农科院质标所、孟加拉国农业大学 | 史翠平、于忠娜、Harvey Ho、王军、、吴薇、邢萌茹、王玉涛、Rahman S.M.E、 韩荣伟 | 已见刊 |
| 专著 | 乳及乳制品中兽药残留的风险管理——基于多标准的排序模型 | 中国 | 无 | 2019-05-01 | 中国农业科学技术出版社 | 青岛农业大学 | 赵金山、韩荣伟、郑楠、于忠娜、王军、杨永新、石润佳等 | 已出版 |

**七、主要完成人情况**

1、姓名：韩荣伟，排序：1/8，行政职务：无，技术职称：副教授，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目整体设计、协调和技术指导，对本项目创造性贡献为：

创新点一：建立奶及奶制品中主要病原菌药敏性评估技术平台。支撑材料为：SCI论文3篇，中文核心论文6篇。（附件24、9、26-33）

创新点二：建立了多兽药残留高通量定量分析方法。支撑材料为：SCI论文1篇、发明专利1项（附件4、6）

创新点三：构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：标准2项、实用新型专利1项、软件著作权2项、专著2部、SCI论文4篇、中文核心论文2篇、应用证明3家。（附件1-3、5、7-8、10-11、19-20、34-39）

2、姓名：于忠娜，排序：2/8，行政职务：无，技术职称：副教授，工作单位：青岛农业大学海都学院，完成单位：青岛农业大学海都学院，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点一：构建病原菌药敏性时空图谱。支撑材料为：SCI论文3篇，中文核心论文6篇。（附件24、9、26-33）

创新点二：建立了38种兽药残留高通量定量分析方法。支撑材料为：SCI论文1篇、发明专利1项（附件4、6）

创新点三：构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据库，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：团体标准1项、实用新型专利1项、软件著作权2项、专著2部、SCI论文4篇、中文核心论文1篇、应用证明1项。（附件1-3、10、7-8、15、34-36、38-39）

3、姓名：王军，排序：3/8，行政职务：无，技术职称：副教授，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点一：开发奶及奶制品中主要病原菌药敏性评估技术平台。支撑材料为：SCI论文3篇，中文核心论文6篇、项目评价证明1项。（附件24、9、26-33）

创新点二：参与开发多兽药残留高通量定量分析方法。支撑材料为：SCI论文1篇，发明专利1项。（附件1、9、11）

创新点三：参与完成项目1、2、4，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：SCI论文4篇，实用新型专利1项、软件著作权2项、专著2部、项目评价证明2项。（附件2-3、29-30、40、7-8、5、39、11-12）

4、姓名：赵金山，排序：4/8，行政职务：处长，技术职称：教授，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点三：主持完成项目2，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：软件著作权2项、专著1部、项目评价证明1项。对项目应用推广的贡献是:将建立的病原菌耐药性评估技术、兽药残留检测技术、兽药残留风险分级和预警技术、兽药残留控制技术规程进行推广应用。（附件2-3、10、24、14-16）

5、姓名：杨永新，排序：5/8，行政职务：无，技术职称：研究员 ，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点三：参与完成项目1，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：专著2部、农业行业标准1项、项目评价证明1项。对项目应用推广的贡献是:将建立的病原菌耐药性评估技术、兽药残留检测技术、兽药残留风险分级和预警技术、兽药残留控制技术规程进行推广应用。（附件5、10、20-23、38）

6、姓名：范荣波，排序：6/8，行政职务：无，技术职称：讲师 ，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点三：参与完成项目1、2，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律，建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：SCI论文1篇、软件著作权2项、项目评价证明2项。对项目应用推广的贡献是:将建立的病原菌耐药性评估技术、兽药残留检测技术、兽药残留风险分级和预警技术、兽药残留控制技术规程进行推广应用。（附件2-3、17-18、23-24、34）

7、姓名：甄天元，排序：7/8，行政职务：无，技术职称：讲师 ，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责项目具体技术研发，对本项目技术创造性贡献为：

创新点一：参与完成项目2，建立了奶及奶制品中主要病原菌药敏性评估技术平台，构建病原菌药敏性时空图谱。支撑材料为：中文核心论文4篇、项目评价证明1项。（附件24、30-33）

创新点三：参与完成项目1，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律；建立风险评估体系和分级预警体系，制定控制技术规程。支撑材料为：SCI论文1篇、著作1部、软件著作权2项、项目评价证明1项。对项目应用推广的贡献是:将建立的病原菌耐药性评估技术进行推广应用。（附件2-3、5-6、8、10、23）

8、姓名：石润佳，排序：8/8，行政职务：无，技术职称：其他 ，工作单位：青岛农业大学，完成单位：青岛农业大学，负责采样与样品检测，对本项目技术创造性贡献为：

创新点一：建立了奶及奶制品中主要病原菌药敏性评估技术平台，构建病原菌药敏性时空图谱。支撑材料为：中文核心论文2篇。（附件；28-29）。

创新点三：参与完成项目3，构建我国奶及奶制品中兽药残留安全数据，明确兽药残留风险种类和分布规律。支撑材料为： SCI论文1篇，著作1部，软件著作权2项。参与完成技术推广2家。（附件：2-3、10、15、21、35）。

**八、主要完成单位及创新推广贡献**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 青岛农业大学 | 排名 | 1 |
| 对本项目应用推广情况的贡献：  项目主持单位，全面负责项目的规划设计、协调、实施、汇总与考评。以国家公益性行业科研专项、国家奶产品质量安全风险评估专项、山东省高校科研计划等项目为依托，建立了奶中金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、链球菌等三种主要致病菌流行性、耐药表型和耐药基因型检测平台，摸清了乳房灌注头孢噻呋后奶中药物残留动力学规律，开发了奶中38种兽药残留高通量同步检测技术，建立了基于多准则的奶中兽药残留风险排序技术和基于Shewhart控制图理论的兽药残留预警技术，构建我国奶及奶制品中兽药残留风险数据库，明确兽药残留时空分布规律，发布农业行业标准“生乳安全指标监测前处理规范” 和天津市团体行业标准“奶中β-内酰胺类兽药残留控制技术规程”。研究成果为提升我国奶及奶制品质量安全水平提供技术支撑。  集成奶及奶制品中兽药残留防控关键技术，联合合作单位在4家奶牛养殖场、2家乳品加工龙头企业、1家部省级风险评估机构和3家山东省地方检测机构广泛推广应用，通过减少奶牛用药成本、降低倒奶损失、增加优质乳产量、提高检测效率、降低检测费用等方面，累计新增产值5281万元，新增利润1381.7万元，经济效益显著。举办20余期培训班，培训专业技术人才100人次、带动就业2000人，取得了显著的社会效益。 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 青岛农业大学海都学院 | 排名 | 2 |
| 项目主要合作单位，主持完成山东省高等学校科研计划一项，参与完成国家公益性行业科研专项、国家奶产品质量安全风险评估重大专项，对成果技术创新和推广应用均做出了重要贡献。  开发奶中38种重要残留高通量同步检测技术，阐明了我国奶及奶制品中兽药残留类别和分布规律，建立基于多准则排序方法对兽药残留进行分级，利用Shewhart控制图理论作出兽药残留超标预警、检出率异常预警和平均值-标准偏差预警方法，合作发布天津市团体标准“奶中β-内酰胺类兽药残留控制技术规程”。  研究成果不但获得国际认可，更是为政府监管、产业指导、消费引领等做出重大贡献，实现我国奶产品质量安全风险评估技术体系新的飞跃。 | | | |

1. **完成人合作关系说明**

1、合作完成国家公益性行业（农业）科研专项“奶及奶制品质量安全预警模型研究（201403071-5）”。合作时间为：2014.01-2018.12。项目主持人为青岛农业大学韩荣伟，主要参加完成人为于忠娜（青岛农业大大学海都学院）、王军、甄天元、范荣波、石润佳、杨永新。研究过程中韩荣伟负责项目统筹规划和技术路线，于忠娜、王军等负责多兽药残留检测方法的开发与建立、基于控制图理论的风险预警方法研究；甄天元、范荣波、石润佳等负责样品采集、检测等工作；所有人员均参与了奶中病原菌筛查、药敏性检测技术开发、基于多标准的兽药残留风险排序技术建立等工作。

2、合作完成农业农村部奶产品质量安全风险评估重大专项“生鲜乳中兽药残留风险排序及不同区域对比评估项目（GJFP201800804）”。合作时间2018.01-2018.12。项目首席专家为青岛农业大学赵金山、项目负责人韩荣伟，主要参加人为王军、于忠娜（青岛农业大学海都学院）、甄天元、范荣波、石润佳。赵金山教授负责项目统筹安排，韩荣伟负责技术路线，王军、于忠娜负责风险排序技术研究和耐药性检测技术平台建设，甄天元、范荣波、石润佳负责采样及样品分析工作。

3、合作完成山东省高等学校科研计划项目“基于药效-药动学模型的生鲜乳中头孢噻夫消除动力学研究（J17KA131）”。合作时间2017.09-2019.12。项目主任人为青岛农业大学海都学院于忠娜，主要参加人为青岛农业大学韩荣伟、石润佳。于忠娜负责项目统筹规划，韩荣伟负责奶牛乳房灌注头孢噻呋后乳中兽药消除动力学研究，石润佳负责开展动物实验和分析样品。

4、青岛农业大学和青岛农业大学海都学院项目参加人员围绕奶及奶产品中兽药残留防控关键技术开展研究，合作授权发明专利1项、实用新型专利1项、技术标准2项、软件著作权2项、在国内外期刊发表论文16篇、出版专著2部，研究成果向奶牛养殖企业、乳品加工企业、政府监管部门、检测公司等10家单位进行推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。