

陕西省科学技术进步奖公示信息

(2025年度)

一、项目基本情况

项目名称	羊乳安全生产与质量控制及产业化示范
主要完成人	刘永峰；李林强；张富新；张忠；舒琴；牛鹏飞；刘建书；杜管利；陈启和；吴珊；赵珂；王宝印；刘茁；刘安让；王萌
主要完成单位	陕西师范大学；陕西功能食品工程中心有限公司；浙江大学；陕西秦龙乳业集团有限公司；西安银桥乳业（集团）有限公司；陕西红星美羚乳业股份有限公司；陕西和氏乳业集团有限公司

二、提名意见（适用于提名单位）

提名者	陕西省教育厅
<p>提名意见（不超过 600 字）：</p> <p>项目针对我省羊乳产业发展中还存在的技术问题，利用食品科学与工程、营养学、分子生物学等学科交叉优势，重点围绕营养强化控制、质量监测控制、高效产品开发 3 大方向开展了创新研究，建立了基于产地+奶源+贮运+加工的羊乳安全生产各环节营养控制新方法，建立了基于 PCR+LAMP+分子印迹+DSC 的羊乳安全生产各环节质量控制新方法，建立了基于营养安全控制+活性物质功效评估的羊乳功能产品高效开发新方法，形成了羊乳安全生产与质量控制及产业化示范技术体系，为加快羊乳营养、安全、高效生产提供了科学依据。项目完成得到了国家自然科学基金、陕西省科技计划重大重点项目等项目资助，在授权专利、获批计算机软件著作权、制订标准、发表学术论文等方面成果显著。累计培养研究生 20 多名，指导学生获 4 项国家和省级奖励，核心技术获得了 2023 年度陕西高等学校科技成果特等奖等科技奖励。开发羊乳新产品 40 个以上，获批了国食健注号羊乳保健食品证书。技术成果经在陕西省 4 大羊奶主产区的 10 个乳品相关企业示范和推广，新增经济效益显著，有力地促进了我省羊乳产业的提质增效和科技进步。</p> <p>经审核，该项目成果材料齐全、规范。经公示，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合 2024 年度陕西省科学技术奖科学技术进步奖提名条件。</p> <p>提名该项目为陕西省科学技术进步奖一等奖。</p>	
<p>说明：省科学技术进步奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。软科学标准计量科普类项目请选“二等奖”或者“三等奖”。</p>	

三、项目简介

(限 2 页)

2016 年以来, 中央一号文件多次强调要对奶业及其产品安全加大支持力度, 全面振兴和做大做强民族奶业, 培育国产优质品牌。陕西省羊乳迎来了快速发展期, 奶山羊存栏量和羊奶粉产量位居全国第 1, 全国羊奶产品 85%以上由我省生产。陕西省 2018 年一号文件也提出了打造千亿羊乳产业和建立双奶源基地的目标。尤其是“十四五”时期, 乳业被列入陕西省 34 条重点产业链(首批重点产业链), 还被列入陕西省 9 大现代农业重点产业链, 可见羊乳产业已成为陕西省农业发展的主导产业。但是, 我省羊乳产业发展中还存在一些技术瓶颈, 本项目围绕羊乳全产业链, 产学研紧密结合, 创新开展羊乳安全生产中应用控制与质量控制研究及产业化示范, 对于促进我省羊乳重点产业链快速发展和科技进步具有重大意义。

项目开展了以下创新研究:

(1) 羊乳安全生产各环节营养控制新方法研究与示范。产地、奶源、贮运、加工各个羊乳生产环节营养控制均非常重要。项目组对陕西省渭南市、宝鸡市、西安市、咸阳市 4 大主要产地的羊乳粉营养品质系统测定分析, 获得产地羊乳粉的营养品质数据库, 根据各营养品质差异可实现不同产地羊乳粉营养评估。根据仿生智能分析系统技术检测的不同产地羊奶粉的特征性挥发成分, 开展纯羊乳粉与配方羊乳粉、国内与国外纯羊乳粉的评估; 利用近红外光谱技术检测时间短的优势, 开展市售羊乳粉中主要营养品质指标的无损快速检测; 利用 RP-HPLC 技术对乳中蛋白质的高效分离优势, 实现不同产地配方羊乳粉和纯羊乳粉蛋白组成和含量的鉴定分析。调查和监测陕西生鲜羊乳与羊乳粉品质, 证实了奶源质量对羊乳粉营养品质的决定作用。针对小规模养殖的奶山羊, 探究基于冻融技术对羊乳、干燥羊乳粉营养品质的控制, 确定超低温冷冻常温解冻是保持羊乳天然品质的最佳方法; 发现低温冷冻常温解冻后喷雾干燥羊乳粉的水分含量与水分活度更低, 总体营养品质良好, 利于长期贮藏, 复水后稳定性较好; 筛选出 3 种植物提取物组合可保持羊乳的新鲜度; 发现冷冻干燥羊乳粉经紫外辐射杀菌后, 营养品质良好, 可保持 4 种活性蛋白的活性, 且中剂量紫外辐射效果最佳; 筛选出 25%浓缩程度下真空冷冻浓缩工艺可最优保持羊乳营养品质; 创新了基于超临界萃取系列技术对羊乳脱脂新方法。指导企业优化羊乳生产加工工艺, 基于区域链数据共享新观念, 首次建立市售陕西特色羊乳粉营养信息管理系统的单机、网络版和 APP 版。

(2) 羊乳安全生产各环节质量控制新方法研究与示范。不同羊乳产品种类的质量控制直接影响产品价值, 为了确保乳品质量, PCR 方法已被确立为可靠的监控手段之一, 但其依赖于 DNA 质量。项目组优化了乳中 DNA 提取过程, 筛选出了适用于乳中 DNA 提取的最优参数, 创新建立了乳中 DNA 提取的试剂盒方法, 并制定出 DNA 提取标准。系统研究并建立了乳中 DNA 的粗放和精准定量掺假检测模型, 掺假检测限达到了 0.1%, 并在相关企业开展了示范及应用; 建立了基于 LAMP 技术的羊乳及制品的新型可视化环介导等温扩增检测技术, 提高了的检测灵敏度和检测限,

缩短了常规检测时间；研究并设计了一种能降低等温环介导反应假阳性的 LAMP 反应装置。项目组采用 PCR 技术、5-羟甲基糠醛检测技术，创新了复原乳的创新研究。项目组采用 DSC 技术实现对羊奶粉、牛奶粉热学性质的分析和评价，该技术也可作为乳制品行业质量保证和真实性鉴别的潜在分析工具。采用表面分子印迹结合比率荧光技术的方法，制备了新型的基于纸基的可视化印迹微流控纸芯片，可用于乳中农药残留的便携、可视化、精确检测。建立了基于新型生物表面活性剂-甘露糖赤藓糖醇脂（MEL-A）的乳源致病菌控制新方法，采用转录组学和基因编辑技术解析了 MEL-A 调控致病菌营养细胞增殖和生物膜形成的代谢机制。应用二维码溯源技术，并融入了产品真伪验证，已在各类羊乳产品生产销售中广泛应用，完善了企业在羊乳生产、加工、运输和销售各个关键点和关键环节的质量安全控制的溯源系统。

（3）羊乳功能产品高效开发新方法研究与示范。基于上述羊乳生产加工中的营养控制、质量控制研究结果，利用羊乳中富含活性成分的优势，充分发挥益生菌、益生元促进羊乳发酵的作用，多元化开发羊乳新产品、功能产品。项目组系统研究了奶山羊品种、泌乳期、挤奶间隔、胎次、加工工艺、贮藏方式、理化因素、外源物质等对羊乳中活性物质含量和活性的影响机制。探索羊乳和益生菌、益生元的联合作用，揭示其改善肠道内环境的作用机制。筛选出具有较强降胆固醇能力的菌株，通过测定其耐酸耐胆盐能力、表面疏水性、抑菌性和药敏性能力等益生特性，最终确定其中功能性乳酸菌，有效缓解高胆固醇饮食引起的肝脏脂肪恶化和血脂代谢紊乱，促进总胆固醇和胆汁酸的排出。研究确定了杀菌温度和时间、稳定剂添加、TG 处理等因素的最佳参数和互作组合，开发出新产品。以羊乳酪蛋白为材料，开发具有高包封率和负载能力的新型藻蓝蛋白-酪蛋白/多孔淀粉微凝胶。针对乳蛋白过敏问题，建立了多酚修饰酪蛋白、超声和微生物发酵联用降低乳清蛋白致敏性方法。创新羊乳中的外泌体分离纯化方法，开发了具有转载药物和免疫调节功能的羊乳外泌体产品。获批了全国功能羊乳的国食健注号保健食品证书，协助指导企业开发系列保健乳品、功能乳品、全营养配方乳品。

项目完成得到了国家自然科学基金、陕西省科技计划项目、西安市科技计划等项目资助。指导学生获“挑战杯”国家级大学生课外学术科技作品竞赛二等奖、“挑战杯”陕西省大学生课外学术科技作品竞赛特等奖、“互联网+”陕西省大学生创新创业大赛银奖等荣誉。累计新增羊乳新产品 40 个以上，获批全国羊乳国食健注号保健食品证书。项目实施中，核心技术获得了 2023 年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖特等奖等科技奖励。技术成果经在陕西省关中地区的 4 大羊奶主产区渭南市、宝鸡市、西安市、咸阳市的 10 个乳品相关企业示范和推广，经济效益显著，有力地促进了我省羊乳产业的提质增效和科技进步。

四、客观评价

（限 2 页。围绕创新性、应用效益和经济社会价值进行客观、真实、准确评价。填写的评价意见要有客观依据，主要包括与国内外相关技术的比较，国家相关部门正式作出的技术检测报告、验收意见、鉴定结论，国内外重要科技奖励，国内外同行在重要学术刊物、学术专著和重要国际学术会议公开发表的学术性评价意见等，可在附件中提供证明材料。非公开资料（如私人信函等）不能作为评价依据。）

2020 年，国家市场监督管理总局对项目羊乳粉保健产品，经过各项审批手续和样品检测，现予批准注册。

项目组制订了“生鲜羊乳抽样检测技术规程”等 5 项团体标准，制订了“中老年配方羊奶粉”、“学生配方羊奶粉”、等 7 项产品营养化生产企业标准，以及“婴幼儿配方食品中低聚半乳糖检测”、“食品中乳铁蛋白检测”等 7 项产品质量控制企业标准。

项目完成得到了国家自然科学基金、陕西省科技计划项目西安市科技计划等项目，按照有关规定进行审核，准予项目结题。

项目在食品顶级期刊上发表的代表性文章中所提出的新技术和结果，也被多位国际和国内学者肯定评价和引用。国际知名大学澳大利亚阿德莱德大学(The University of Adelaide)的 Eman M. Taher 博士 2020 年在食品顶级期刊《LWT-Food Science and Technology》上发表的“Survival of staphylococci and transmissibility of their antimicrobial resistance genes in milk after heat treatments”论文对本项目所使用的热杀菌工艺表示认可。香港中文大学邵鹏柱博士 2019 年在生物顶级期刊《Biotechnology Advances》上发表的“Application of next-generation sequencing for the identification of herbal products”论文对本项目在食品质量控制方面的贡献表示认可。美国医学与生物工程院院士梁兴杰教授团队 2024 年在生物顶级期刊《Advanced Healthcare Materials》上发表的“Oral Administration Properties Evaluation of Three Milk-Derived Extracellular Vesicles Based on Ultracentrifugation Extraction Methods”论文肯定了本项目在乳制品冻融过程中的营养变化研究领域的贡献。沈阳农业大学岳喜庆教授 2022 年在《Food Research International》上发表的“Whey protein and xylitol complex alleviate type 2 diabetes in C57BL/6 mice by regulating the intestinal microbiota”论文认为本项目的羊乳-低聚糖复合产品对于缓解肥胖、糖尿病等至关重

要。

经陕西省科学技术信息研所对“羊乳安全生产与质量控制及产业化示范”项目技术进行国内外查新，认为本项目内容具有创新性。

五、应用情况

应用情况（限 2 页）

项目技术成果在陕西省关中地区的 4 大羊奶主产区渭南市、宝鸡市、西安市、咸阳市的 10 个乳品相关企业（含国家级农业产业化龙头企业、国家级技术转移示范机构、国家级中小企业公共服务平台、省级农业产业化龙头企业）示范和推广，示范推广了羊乳营养控制技术、羊乳质量控制技术、羊乳活性物质利用和多元化乳制品开发技术三大核心技术及其相关技术等，产生了良好的经济效益和社会效益。

六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

（所列专利证书颁发日期、标准规范发布日期、论文发表日期应在 2024 年 12 月 31 日之前）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	论文	Screening of frozen-thawed conditions for keeping nutritive compositions and physicochemical characteristics of goat milk	美国	Journal of Dairy Science	2020 年 12 月	2021, 104, 4108-4118	陕西师范大学	Zhezhe Yu, Chunyan Qiao, Xueru Zhang, Lin Yan, Linqiang Li*李林强, Yongfeng Liu*刘永峰
2	论文	Comparison of DNA quality in raw and reconstituted milk during sterilization	美国	Journal of Dairy Science	2017 年 9 月	2018, 101, 147-153	陕西师范大学	Jing Liao, Li Yang, Allan Michael Sheppard, Yongfeng Liu*刘永峰
3	论文	DNA-based qualitative and quantitative identification of bovine whey powder in goat dairy products	美国	Journal of Dairy Science	2022 年 2 月	2022, 105, 4749-4759	陕西师范大学	Xueru Zhang, Chunyan Qiao, Shangchen Fu, Yang Jiao, Yongfeng Liu* 刘永峰
4	论文	Enhancement of mannosylerythritol lipid-A on physicochemical stability, antioxidant activity, and bioavailability of bovine lactoferrin emulsion under different pH conditions	美国	International Journal of Biological Macromolecules	2024 年 11 月	2024, 283, 137669	陕西师范大学	Bohan Ma, Xiaopeng Zhu, Zekun Li, Qihe Chen 陈启和, Qin Shu*舒琴, Yongfeng Liu*刘永峰
5	论文	Effects of combinations of goat milk and oligosaccharides on altering the microbiota, immune responses,	美国	Journal of Agricultural and Food	2021 年 7 月	2021, 69, 8828-8837	陕西师范大学	Haorui Ma#, Yu Zhao#, Linqiang Li*李林强, Yongfeng Liu*刘永峰

		and short chain fatty acid levels in the small intestines of mice		Chemistry				
6	发明专利	基于稳定性质量评估生鲜羊奶冷冻贮藏时间的方法	中国	ZL 2020114896 76.3	2023 年 12 月	证书号第 6576509 号	陕西师范大学	刘永峰, 鱼喆喆
7	发明专利	一种羊奶和羊肉保鲜剂	中国	ZL 2019104402 93.8	2022 年 8 月	证书号第 5421180 号	陕西师范大学	李林强, 刘迎利, 陈晓欣, 马浩睿
8	发明专利	一种可连续进出料的超临界萃取釜及萃取方法	中国	ZL 2018116338 13.9	2021 年 4 月	证书号第 4337641 号	陕西师范大学	牛鹏飞, 李小平, 李林强
9	发明专利	一种比率型荧光分子印迹纸芯片及其制备方法和应用	中国	ZL 2019109366 45.9	2022 年 2 月	证书号第 4925470 号	陕西师范大学	张忠, 马昕, 秦潇潇, 郝帼英
10	发明专利	藻蓝蛋白-酪蛋白/多孔淀粉微凝胶及其制备方法和应用	中国	ZL 2021107416 95.9	2022 年 7 月	证书号第 5277479 号	陕西师范大学	张忠, 胡丹, 秦潇潇, 杨恬

七、主要完成人情况表

姓 名	刘永峰	排 名	1
行政职务	主任	技术职称	教授
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>建立了基于产地+奶源+贮运+加工的羊乳安全生产各环节营养控制新方法；建立了基于 PCR+LAMP+分子印迹+DSC 的羊乳安全生产各环节质量控制新方法；建立了基于营养安全控制+活性物质功效评估的羊乳功能产品高效开发新方法。同时开展了整个技术的示范推广工作。获得知识产权 15 项，发表学术论文 54 篇，对创新点中的第 1、2、3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	李林强	排 名	2
行政职务	无	技术职称	副教授
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了羊乳中脂肪、蛋白质、糖类的性质分析，创新了羊乳的保鲜方法，研究了羊乳冻融、浓缩营养控制技术；探索了基于 5-HMF 的复原乳检测方法；开展了羊乳结合益生元、益生菌调节肠道机理研究，分析了产品功效，开发了功能食品；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 2 项，发表学术论文 28 篇，对创新点中的第 1、2、3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	张富新	排 名	3
行政职务	无	技术职称	教授
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了羊乳生产加工过程中营养控制研究，研究了羊乳的热稳定保持技术；开展了羊乳中活性物质分离提取及其在贮藏加工过程中的变化规律研究，创新了羊乳液态乳产品开发，建立了基于营养安全控制+活性物质功效评估的羊乳功能产品高效开发新方法；进行了相关技术的示范推广。发表学术论文 27 篇，对创新点中的第 1、3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	张忠	排 名	4
行政职务	副院长	技术职称	副教授
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学

<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了基于分子印迹技术结合荧光技术的羊乳中农药残留可视化检测方法的研究；以羊乳酪蛋白为材料，开发了具有高包封率和负载能力的新型微凝胶；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 3 项，发表学术论文 3 篇，对创新点中的第 2、3 项做出了创造性贡献。</p>			
---	--	--	--

姓 名	舒琴	排 名	5
行政职务	无	技术职称	讲师
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学

<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了羊乳生产加工过程中乳蛋白调控研究；开展了基于新型生物表面活性剂（MEL-A）的乳源致病菌控制研究，确定了 MEL-A 介导细胞膜损伤促进细胞凋亡的分子机制及激活 Agr 系统促进金黄色葡萄球菌成熟生物膜解离的作用机制；建立了多酚修饰酪蛋白、超声和微生物发酵联用降低蛋白致敏性方法；进行了相关技术的示范推广。发表学术论文 15 篇，对创新点中的第 1、2、3 项做出了创造性贡献。</p>			
---	--	--	--

姓 名	牛鹏飞	排 名	6
行政职务	无	技术职称	高级实验师
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学

<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了基于超临界萃取技术在羊乳中研究；探索了基于 5-HMF 的复原乳检测方法；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 9 项，发表学术论文 4 篇，对创新点中的第 1、2 项做出了创造性贡献。</p>			
--	--	--	--

姓 名	刘建书	排 名	7
行政职务	主任	技术职称	副主任医师
工作单位	陕西功能食品工程中心有限公司	完成单位	陕西功能食品工程中心有限公司

<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了秦岭中草药功能因子分析，组方配伍，开发了首个羊乳保健食品、多个特殊医学羊乳食品、特殊膳食羊乳食品、功能配方羊乳粉等羊乳产品；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 2 项，对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。</p>			
--	--	--	--

姓 名	杜管利	排 名	8
行政职务	总经理	技术职称	高级工程师
工作单位	陕西秦龙乳业集团有限公司	完成单位	陕西秦龙乳业集团有限公司
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了羊奶工艺优化研究与营养控制分析；开展了乳品质量控制技术应用；开展了羊乳系列功能食品开发；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 23 项，发表学术论文 1 篇，对创新点中的第 1、2、3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	陈启和	排 名	9
行政职务	副主任	技术职称	教授
工作单位	浙江大学	完成单位	浙江大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了基于新型生物表面活性剂的乳源致病菌控制的分子机制研究；开展了基于超声预处理和微生物发酵联用降低乳蛋白致敏性研究。获得知识产权 1 项，发表学术论文 10 篇，对创新点中的 2、3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	吴珊	排 名	10
行政职务	研发总监	技术职称	高级工程师
工作单位	西安银桥乳业（集团）有限公司	完成单位	西安银桥乳业（集团）有限公司
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开展了羊乳系列功能食品开发；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 3 项，发表学术论文 1 篇，对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。</p>			

姓 名	赵珂	排 名	11
行政职务	无	技术职称	副教授
工作单位	陕西师范大学	完成单位	陕西师范大学

对本项目技术创造性贡献：
开展了羊乳系列功能食品开发；进行了相关技术的示范推广。发表学术论文 1 篇，对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。

姓 名	王宝印	排 名	12
行政职务	董事长	技术职称	高级经济师
工作单位	陕西红星美羚乳业股份有限公司	完成单位	陕西红星美羚乳业股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：
开展了羊乳中老年奶粉等功能产品的开发，进行了相关技术的示范推广。对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。

姓 名	刘茁	排 名	13
行政职务	副总经理	技术职称	正高级工程师
工作单位	西安银桥乳业（集团）有限公司	完成单位	西安银桥乳业（集团）有限公司

对本项目技术创造性贡献：
开展了热处理对羊乳理化性质的分析，羊乳中老年奶粉等功能产品的开发；进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 1 项，对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。

姓 名	刘安让	排 名	14
行政职务	董事长	技术职称	高级畜牧师
工作单位	陕西和氏乳业集团有限公司	完成单位	陕西和氏乳业集团有限公司

对本项目技术创造性贡献： 开展了羊乳中老年奶粉等功能产品的开发，进行了相关技术的示范推广。对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。
--

姓 名	王萌	排 名	15
行政职务	副主任	技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西功能食品工程中心有限公司	完成单位	陕西功能食品工程中心有限公司
对本项目技术创造性贡献： 开展了功能性羊乳产品及保健羊乳产品的研发，进行了相关技术的示范推广。获得知识产权 1 项，发表学术论文 1 篇，对创新点中的第 3 项做出了创造性贡献。			

八、主要完成单位情况表

单位名称	陕西师范大学
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 在项目成果完成中对第 1、2、3 项创新点均做出了创造性贡献，建立了基于产地+奶源+贮运+加工的羊乳安全生产各环节营养控制新方法；建立了基于 PCR+LAMP+分子印迹+DSC 的羊乳安全生产各环节质量控制新方法；建立了基于营养安全控制+活性物质功效评估的羊乳功能产品高效开发新方法。	

单位名称	陕西功能食品工程中心有限公司
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 在项目成果完成中对第 3 项创新点均做出了创造性贡献，主要开展了秦岭中草药功能因子分析，组方配伍，开发了首个羊乳保健食品、多个特殊医学羊乳食品、特殊膳食羊乳食品、功能配方羊乳粉等羊乳产品，建立了基于营养安全控制+活性物质功效评估的羊乳功能产品高效开发新方法。并进行了相关技术的示范推广。	

单位名称	浙江大学
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>在项目成果完成中对第 2、3 项创新点做出了创造性贡献，主要开展了基于新型生物表面活性剂-甘露糖赤藓糖醇脂（MEL-A）的乳源致病菌及作用机制研究，确立了超声和微生物发酵联用降低乳蛋白致敏性方法。</p>	

单位名称	陕西秦龙乳业集团有限公司
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>在项目成果完成中对第 1、2、3 项创新点做出了创造性贡献，主要开展了羊奶工艺优化研究与营养控制分析，开展了乳品质量控制技术应用，开展了羊乳系列功能食品开发，重点开展了项目核心技术的示范推广工作。</p>	

单位名称	西安银桥乳业（集团）有限公司
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>在项目成果完成中对第 2、3 项创新点做出了创造性贡献，主要开展了乳品质量控制技术应用与质量溯源系统建立，开展了羊乳系列功能食品开发，重点开展了项目核心技术的示范推广工作。</p>	

单位名称	陕西红星美羚乳业股份有限公司
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>在项目成果完成中对第 3 项创新点做出了创造性贡献，主要开展了羊乳系列功能食品开发，重点开展了项目核心技术的示范推广工作。</p>	

单位名称	陕西和氏乳业集团有限公司
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>在项目成果完成中对第 3 项创新点做出了创造性贡献，主要开展了羊乳系列功能食品开发，重点开展了项目核心技术的示范推广工作。</p>	

九、完成人合作关系说明

本项目主要完成人刘永峰与李林强、张富新、张忠、牛鹏飞、刘建书、杜管利、吴珊、赵珂合作完成陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖“羊乳安全生产与质量控制及产业化示范”；刘永峰与李林强合作完成代表性论文 1、2 和 5；刘永峰与舒琴、陈启和合作完成代表性论文 4；刘永峰与李林强、张富新、张忠、舒琴、牛鹏飞、刘建书、杜管利、陈启和、吴珊、赵珂、王宝印、刘茁、刘安让、王萌合作开展羊乳安全生产与质量控制及产业化示范，形成羊乳产品。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同获奖	刘永峰(1); 李林强(2); 张富新(3); 张忠(4); 牛鹏飞(6); 刘建书(7); 杜管利(8); 吴珊(10); 赵珂(11)	201601	202212	陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖“羊乳安全生产与质量控制及产业化示范”	陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖特等奖证书
2	共同论文	刘永峰(1); 李林强(2)	201901	202112	代表性论文 1 “ Screening of frozen-thawed conditions for keeping nutritive compositions and physicochemical characteristics of goat	代表性论文 1

					milk”	
3	共 同 论 文	刘永峰 (1); 李林强(2)	201601	201812	代表性论文 2 “ Comparison of DNA quality in raw and reconstituted milk during sterilization”	代表性论文 2
4	共 同 论 文	刘永峰 (1); 舒琴(5); 陈启和 (9)	202101	202412	代表性论文 4 “ Enhancement of mannosylerythritol lipid-A on physicochemical stability, antioxidant activity, and bioavailability of bovine lactoferrin emulsion under different pH conditions”	代表性论文 4
5	共 同 论 文	刘永峰 (1); 李林强(2)	201801	202312	代表性论文 5 “ Effects of combinations of goat milk and oligosaccharides on altering the microbiota, immune responses, and short chain fatty acid levels in the small	代表性论文 5

					intestines of mice”	
6	共 同 产 业 合 作	刘永峰(1); 李林强(2); 张富新(3); 张忠(4); 舒琴(5); 牛鹏飞(6); 刘建书(7); 杜管利(8); 陈启和(9); 吴珊(10); 赵珂(11); 王宝印(12); 刘茁(13); 刘安让(14); 王萌(15)	201601	202312	开展羊乳安全生产与质量控制及产业化示范过程中,形成的新产品	羊乳产品