

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	旱区特色果基饮料加工提档升级关键技术与产业化
主要完成人	王晓宇，马婷婷，葛谦，刘树文，火兴三，杜国荣，赵鹏涛，郭安 鹊，魏梦媛，赵晓妮
主要完成单位	陕西师范大学，西北农林科技大学，宁夏农产品质量标准与检测技术 研究所（宁夏农产品质量监测中心），西安文理学院，西安外事学院

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>以陕西、宁夏、新疆等为代表的我国西北地区水果资源丰富，果基饮料是西北水果主要深加工产品类型之一，是西北多个区域乡村振兴的支柱产业，为延伸西北水果产业链，提升产品附加值起到了良好作用。然而，与较快发展的水果种植业相比，西北果基饮料加工产业却相对滞后，特别是关键加工技术薄弱，科技含量不高，特色不明显，严重制约了西北旱区特色果酒产业的健康发展。针对上述问题，在国家自然科学基金、陕西省重点研发计划等资助下，形成了围绕“科学技术化、技术产品化、产品市场化”的创新与示范应用全产业链条。创新开发了西北旱区果品品质综合评价体系，解析了西北旱区果品组分物质基础，明确了西北旱区果基饮料典型风格特征；创新提出了“榨前分离+组分重构”、“多菌协同+增酸增香”等果基饮料按需设计提档加工技术理论与技术体系；开发了系列果酒精准设计提档加工产品，建立了从土地到餐桌的加工全过程质量保障关键技术体系。</p> <p>成果在我国西北旱区各企业推广应用，取得了显著的经济、社会及生态效益。该成果将基础理论与生产实践有机结合，整体性好，各创新点逻辑、有机、系统、可靠，具有极强的创新性和先进性，整体研究达到国际先进水平。该成果符合陕西省科学技术进步奖推荐条件。</p> <p>提名该项目为陕西省科学技术进步奖 二 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

以陕西、宁夏、新疆为代表的我国西北地区水果资源丰富，果基饮料（果汁/果酒等）是西北水果主要深加工产品类型之一，是西北多个区域乡村振兴的支柱产业。然而，与较快发展的水果种植业相比，西北果基饮料加工产业却相对滞后，特别是关键加工技术薄弱，科技含量不高，特色不明显，严重制约了西北旱区特色果基饮料产业的健康发展。为响应《陕西省“十四五”现代果业发展规划》，加快推动水果加工业由初加工向精深加工转变。“旱区特色果基饮料加工提档升级关键技术与产业化”研究创新团队在国家自然科学基金、陕西省重点研发计划等资助下，聚焦西北旱区果基饮料精准设计提档加工与质量保障技术体系匮乏的产业与科学问题，历经近 10 余年持续协同攻关，形成了围绕“理论技术化→技术产品化→产品市场化”的创新与示范应用全产业链条，为加快推动我省及西北旱区主栽果品加工业由初加工向精深加工转变和绿色食品高质量发展提供坚实的科技支撑。

项目重要科学与产业贡献如下：

一、创建西北旱区果品品质与风味认知体系：解析物质基础，明确西北果基饮料典型风格，奠定产业升级理论基石

（1）应用气相/液相串联三重四级杆技术，建立了旱区特色果品香气、黄烷醇、黄酮醇、羟基苯甲酸等近 200 个风味指标检测方法，制定团体标准 5 项。其中 1-辛烯-3-醇、没食子酸等 40 余个参数高于国标/行标参数。（2）首次开发了适用于果品原料和果基饮料的“仪器+人工”可视化感官品质评价方法体系，构建了西北最大的果品原料和果基饮料危害因子风险数据库（22 万农残数据）、营养品质数据库（52 万营养数据）、风味品质数据库（13 万风味指标数据），发掘了系列标志性风格品质化合物，构建了西北旱区特色果基饮料特征风味物质指纹图谱与风味剖面，解析了西北旱区果品组分物质基础，明确了西北旱区果基饮料典型风格特征，为旱区特色果基饮料加工提档升级提供了坚实的物质基础与风格导向。

二、创新果基饮料精准设计提档加工技术体系：“榨前分离+组分重构”、“多菌协同+增酸增香”攻克专用菌株与风味调控难题，实现产品按需设计与品质提档

（1）创新了果品加工的榨前分离理论、技术与装备，进而率先提出了基于组分重构的果品精准加工技术理论与技术体系，实现了果品皮、肉、籽典型功能组分在果基饮料产品中自由分配。（2）基于“多产区、大样本、系统化”本土酿酒微生物资源收集策略，靶向筛选了酿酒风格多元化表达的优异菌株 20 株，其中，产香菌株 12 株、增酸菌株 5 株、降醇菌株 3 株。开发了基于增香增酸本土专用菌株的“双菌增香”等多菌协同混酿新工艺，有效破解了西北旱区果基饮料风味典型性不足、糖高酸低、口感寡淡、结构失衡等难题。（3）开发了基于“榨前分离+组分重构”、“多菌协同+增酸增香”等果基饮料按需设计、提档加工的技术优化产品设计方案，

强化了果基饮料产品中特征香气等风味物质，为旱区特色果基饮料加工提档升级提供了坚实的技术体系支撑。

三、构建从土地到餐桌的全产业链质控体系并产业化：解决品质评价与加工粗放难题，引领产业价值跨越，回应产业重大需求

(1) 集成创建了以“安全管控、营养保持、风味创制”三导向为核心，覆盖全产业链的西北旱区特色果基饮料品质标准化评价与质量控制体系，实现我国旱区特色果基饮料质量控制与国际标准接轨。(2) 开发系列果基饮料按需设计提档加工产品，建立产品生产示范线 11 条，研发新产品数十款产品。获得国内外赛事金奖以上 100 余项，产品质量和市场竞争能力显著提升。

项目研究成果为陕西乃至西北旱区特色果基饮料产业开辟了新的提档升级加工方向，并为其建立了“理论技术化→技术产品化→产品市场化”的旱区特色果基饮料全过程质量保障标准，提升了产业竞争力。本项目成果登记 4 项、授权专利 20 项、发表 SCI 论文 38 篇、制定地方标准 8 项、团体标准 15 项、企业标准 9 项、软件著作权 2 项。新型葡萄酒、猕猴桃酒、NFC 葡萄汁及葡萄皮相关产品在张裕集团、陕西康庄食品科技有限公司、陕西栖凤御林农业科技有限公司等获得应用，新增经济效益 4.57 亿元，显著促进了产业提升与乡村振兴，实现了良好的经济与社会效益。



图 1 旱区特色果基饮料加工提档升级关键技术与产业化

四、客观评价

1 项目验收评价与成果鉴定意见

(1) 2019年7月5日,由陕西省科技厅组织专家组对陕西省重点研发计划项目《鲜食葡萄全果利用加工技术研究》(项目编号:2017NY-149)进行了结题验收。专家意见指出:项目组利用鲜食葡萄加工果汁,建立鲜食葡萄加工果汁及其副产物的生产标准参数,确定工艺条件;并通过研究低温浸渍技术,提高NFC果汁的感官质量和货架期。同时发表论文3篇,且专项经费支出符合有关规定。专家组一致同意该项目通过验收(证明材料:必备附件4.1)。

(2) 2022年2月23日,由宁夏农林科学院组织专家对宁夏回族自治区农业科技自主创新专项科技创新引导项目《贺兰山东麓增香型特有菌株优选及在冰葡萄酒发酵过程中的应用研究》(项目编号: NKYJ-20-01)进行了结题验收。专家意见指出:项目建立了324株本土非酿酒酵母资源库1套,通过单一菌株发酵葡萄酒,明确了不同种属非酿酒酵母对葡萄酒风味品质影响,优选确定了2株对葡萄酒果香和花香味贡献突出的酿酒酵母,优化了葡萄酒酿造工艺参数。专家组一致同意该项目通过验收(证明材料:必备附件4.2)

(3) 2022年6月7日,由陕西省科技厅组织专家组对西北农林科技大学承担的陕西省科技计划项目《胡萝卜汁热杀菌过程中 β -胡萝卜素生物利用率定向控制关键技术研究》(项目编号: 2020NY-134)进行了结题验收。专家意见指出:项目组明确了热杀菌对果蔬汁中 β -胡萝卜素异构化反应的发生机制;阐明了热杀菌致 β -胡萝卜素异构化调控果蔬汁中 β -胡萝卜素生物利用率的作用机制;构建了果蔬汁热杀菌过程中 β -胡萝卜素生物利用率的定向控制关键技术。专家组一致同意该项目通过验收(证明材料:必备附件4.3)。

(4) 2024年8月6日,由陕西省科技厅组织专家对陕西师范大学承担的陕西省重点研发计划重点产业链项目《苹果采后品质控制关键技术与装备开发》(2020ZDLNY05-08)进行了结题验收。专家意见指出:项目组建立了原位集气袋+GC-MS苹果香气检测技术1套,明确了不同冷藏期苹果品质变化规律;完成了溶酶菌基纳米可食膜在水果保鲜中的应用技术,并研发了速冻苹果切丁机1台。专家组一致同意该项目通过验收(证明材料:其他附件10)。

(5) 2025年5月20日,由陕西省科技厅组织专家组对陕西省重点研发计划重点产业链项目中子课题《陕西特色果蔬功能食品定向加工技术研究》(项目编号: 2022ZDLNY04-04-02)进行验收。专家意见指出:项目组建立了西北干旱半干旱区特色高花青素农产品营养活性物质大数据库,构建了高花青素食品关键评价指标体系及痕量检测技术标准,明确了产品品质控制的核心参数与检测方法,建立了质量评价标准技术体系;同时项目制定了8项地方标准及企业标准,开发了4项花青素功能食品,申请了4项专利,建成了产品中试基地1个。专家组一致同意该项目通过验收(证明材料:其他附件10)。

2 论文发表及同行引用评价情况

项目发表主要论文专著被*Nature*子刊、*Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*等食品科学领域中极具影响力的专业SCI期刊论文引用，引用者当中有许多是农业食品科学领域著名权威专家，如单杨院士、中国葡萄酒奠基人李华教授、国家级领军人才房玉林教授等国内知名团队及奥克兰大学著名专家Bruno Fedrizzi教授等均在国际权威期刊中提到本团队在“旱区特色果酒加工提档升级关键技术与产业化”项目相关理论成果。南京大学“国家自然科学基金杰出青年”黄硕教授在国际知名期刊*Nature communications*中充分认可了本项目关于酒石酸增强葡萄酒涩味的结论（*Food Chemistry*, 2023,403, 134385, 被引次数：32）；国家葡萄产业技术体系首席科学家（原）段长青教授在国际知名期刊*Food Chemistry*中引用了本项目通过动态光散射研究甘露糖蛋白、酚类组分的结构和浓度与葡萄酒涩味产生的机制关系（*LWT-Food Science and Technology*, 2021, 152, 112217, 被引次数：28），并肯定了该研究成果（证明材料：其他附件11）。研究团队成员先后多次受邀在欧洲食品科技年会等国内外会议上作特邀学术报告，引起了国内外同行广泛关注（证明材料：其他附件12）。

5.3 行业、产业对项目组总体工作的肯定

项目成果受到行业产业认可，受邀为轩龙精准营养、齐峰果业、奥维特农等多家企业提供技术服务，并研发数十款新产品（证明材料：其他附件13）。此外，宁夏贺兰山东麓葡萄产业园区管理委员会、陕西果业中心、中国富硒产业研究院对本项目从土地到餐桌的加工全过程质量保障关键技术体系以及基于“榨前分离+组分重构”和“多菌协同+增酸增香”的果酒精准加工技术理论与技术体系等方面成果应用给予高度评价和充分肯定，认为该技术成果对西北旱区特色果品及果酒产业的发展起到了有力的推动作用。部分建议与观点被《中国新闻网》《宁夏电视台》、《宁夏日报》、《西果中心》等媒体报道、转载和观点介绍十余次，并提出省级人大建议：《关于加快提升葡萄酒酿酒微生物种质资源自主可控并产业化应用的建议》（证明材料：其他附件14.1）。

基于该项目研究成果，项目负责人王晓宇教授入选国家产业体系岗位科学家、陕西省农业特聘专家、西安市农业特聘专家；项目骨干成员马婷婷教授入选陕西省（青年）人才计划、中国果酒科创青年高层次人才；葛谦副研究员登记科技成果25项，制定地方标准8项、团体标准13项、企业标准16项，授权国家发明专利29件、实用新型专利37项，开发软件著作权2项，入选宁夏回族自治区自然科学基金杰出青年基金、宁夏农林科学院“酿酒工程”学科带头人、全国青马工程首期科技人才、宁夏青年科技托举人才。（证明材料：其他附件14.2，其他附件15）。

5.4 查新报告结论

依据查新报告202536000N040111（证明材料：其他附件16）：除课题组成员王晓宇等人，未见与项目有关研究的报告。

五、应用情况

围绕西北果酒加工产业相对滞后，特别是关键加工技术薄弱，科技含量不高，特色不明显，严重制约西北旱区特色果酒产业健康发展的瓶颈问题。项目组以西北旱区果酒产业重大需求为导向，系统开展西北旱区果酒加工提档升级关键技术与产业化应用研究，开发了西北旱区果品品质综合评价体系，解析了西北旱区果品组分物质基础，明确了西北旱区果酒典型风格特征；创新提出了“榨前分离+组分重构”、“多菌协同+增酸增香”等果酒精准设计提档加工技术理论与技术体系，开发了系列果酒精准设计提档加工产品，建立了从土地到餐桌的加工全过程质量保障关键技术体系。项目研究成果为陕西乃至西北旱区特色果酒精深加工产业开辟了新的提档升级加工方向，并为其提供了坚实的质量保障，提升了产业竞争力。新型葡萄酒、猕猴桃酒、NFC 葡萄汁及葡萄皮相关产品等科研成果在陕西、新疆等获得应用，累计新增经济效益 4.57 亿元，显著促进了产业提升与乡村振兴，实现了良好的经济与社会效益。

代表性应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起始时间
1	陕西康庄食品科技有限公司	果品原料冷浸渍等关键节点质量控制技术体系	研发 NFC 猕猴桃汁等新产品 7 项，新增经济效益 3129 万元	2022-2024
2	陕西百贤酒业有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发猕猴桃酒等新产品 4 项，新增经济效益 1702 万元	2022-2024
3	陕西栖凤御林农业科技有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发渭北旱塬产区代表性葡萄酒产品 5 个，新增经济效益 2076 万元	2022-2024
4	陕西张裕瑞那城堡酒庄有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发渭北旱塬产区代表性葡萄酒产品 7 个，新增经济效益 5419 万元	2022-2024
5	山西戎子酒	果基饮料精准	研发新型葡萄酒产品 5	2022-

	庄有限公司	设计提档加工技术	个，新增经济效益 3129 万元	2024
6	新疆乡都酒业有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发新型葡萄酒产品 5 个，新增经济效益 2566 万元	2022-2024
7	新疆中菲酿酒股份有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发新型葡萄酒产品 6 个，新增经济效益 4599 万元	2022-2024
8	朗格斯酒庄（秦皇岛）有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发新型葡萄酒产品 5 个，新增经济效益 2978 万元	2022-2024
9	宁夏天仁枸杞生物科技股份有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发新型枸杞产品 6 个，新增经济效益 3642 万元	2022-2024
10	延安延农金色记忆农产品有限公司	果基饮料精准设计提档加工技术	研发苹果酒新产品 4 个，新增经济效益 2148 万元	2022-2024

自 2013 年以来，项目团队聚焦陕西乃至西北旱区葡萄精准加工与质量保障技术体系匮乏的产业与科学问题，历经 10 余年的持续协同攻关，形成了围绕“理论技术化→技术产品化→产品市场化”的创新与示范应用全产业链条，其中十家代表性应用单位应用情况如表中所示。除此之外该项目科研成果还在陕西奥维特农科技有限公司、新疆新雅葡萄酒业有限公司、君顶酒庄有限公司、青岛华东葡萄酿酒有限公司等企业示范应用。基于项目集成创建的以果品原料冷浸渍、‘榨前分离+组分重构’‘多菌协同+增酸增香’等为关键靶点的产品质量控制技术体系优化其产品生产工艺，提升产品特征香气风味物质含量，明确产品风格特征。同时，借助项目研发的果酒精准设计提档加工技术优化产品设计方案，开发系列葡萄酒精准设计提档加工产品，丰富产品品类。分别累计新增经济效益 1507.26、3549.80、4607.80 和 3027.29 万元，作证材料见其他附件 1。

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	发明专利	一种可视化评价红葡萄酒涩感的方法	中国	ZL 2016 10160500.0	2018-08-24	3046885	陕西师范大学	王晓宇、王雪辉、任梦梦、张娟、朱艳云、朱丹烨、杨巧丽
2	发明专利	一株产香气物质的克鲁维毕赤酵母 Pichiakluyveri 菌株 HSP11 及其应用	中国	ZL202110 090793. 0	2021-12-24	4850135	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）、西北农林科技大学	葛谦、王晓静、苟春林、李冬、李彩虹、张静、闫玥、吕峰、张锋锋、赵丹青、路洁、刘俭、马婷婷、陈翔
3	标准	葡萄及葡萄酒中花色苷的测定高效液相色谱法	中国	DB64/T 1511—2017	2018-02-01		宁夏回族自治区市场监督管理局	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）、宁夏农林科学院、：宁夏国有林场和林木种苗工作站、西北农林科技大学食品科学与工程学院、中卫市农产品质量安全检验检测中心

4	发明专利	葡萄酒涩感口腔五点评价法	中国	ZL202210858916.5	2024-06-04	7068812	陕西师范大学	王晓宇、成晨亚琼、赵擎豪、赵鹏涛
5	发明专利	一株高产香气物质的路西塔尼亚红冬孢锁掷孢酵母菌株 QTX26 及其应用	中国	ZL202110090760.6	2022-05-06	5134163	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）、西北农林科技大学	葛谦、李冬、王晓静、苟春林、闫玥、张静、李彩虹、鲍小明、孙翔宇、路洁、赵丹青、刘俭、马婷婷、单巧玲
6	发明专利	一种葡萄酒产地识别方法及其识别系统	中国	ZL202110458103.2	2024-04-27	5066891	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）	葛谦、孙翔宇、李彩虹、张静、闫玥、张伟、王彩艳、单巧玲、王晓静、马婷婷
7	发明专利	一株植物乳杆菌 <i>Lactobacillus plantarum</i> 菌株 YC21 及其应用	中国	ZL202110107456.8	2021-01-27	5457065	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）	葛谦、苟春林、张峰峰、李冬、张静、李彩虹、闫玥、李振永、刘冰、孙翔宇、单巧玲、路洁、李娴、马婷婷
8	发明专利	一种底物添加氨基酸并基于克拉通酵母的发酵工艺	中国	ZL202110330452.6	2022-07-29	5343930	西北农林科技大学、宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）	葛谦、袁亚宏、岳田利、王周利、蔡瑞、郭春峰、胡仲秋、魏建平、苟春林、李彩

								虹、张静、闫玥、张艳、路洁
9	标准	葡萄酒中羟基苯甲酸类物质含量的测定高效液相色谱法	中国	T/NAIA 083-2021	2021-11-10	宁夏化学分析测试协会	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所(宁夏农产品质量监测中心)、宁夏农林科学院、西北农林科技大学	葛谦、李彩虹、孙翔宇、路洁、王晓菁、苟春林、单巧玲、赵银宝、王晓静、石欣
10	论文	Ultrasound and its coupled oak blocks treatment based on absorbed energy density for comprehensive insight and scale-up consideration of phenolic and astringency profiles in red wines	中国	(463) 141518	2024-10-24	Food Chemistry	西北农林科技大学、陕西师范大学	Wang, SN、Li, YR、Ma, ZQ、Ma, TT (马婷婷)、Fang, YL、Wang, XY* (王晓宇)、Sun, XY*

七、主要完成人情况表

姓 名	王晓宇	排 名	1
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>本人针对我国西北旱区特色果基饮料产业加工技术薄弱，附加值低，地区特色不明显的问题提出项目总体设想并组建研究团队，进一步负责项目总体技术方案设计与组织实施。对创新点 1 具有一定的突出贡献，在创新点 2 中首创“榨前分离+组分重构”技术体系，对果酒风味可设计性做出突出贡献，并构建了创新点 3 中“果酒精准设计提档加工技术体系”，开发了 20 余款精准设计提档加工产品。代表性成果见必备附件 1, 4, 6；其他附件 1-2, 8, 9。</p>			

姓 名	马婷婷	排 名	2
行政职务	无	技术职称	教授
工作单位	西北农林科技大学	完成单位	西北农林科技大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本人对创新点 1 中解决我国西北旱区特色果品品质评价方法不一，典型风格特征不明确，可视化感官评价体系不健全方面做出突出贡献。建立风味物质与营养指标的精准检测体系，构建“仪器+人工”可视化感官评价体系与大数据平台，解析了西北旱区果品组分物质基础与分布规律，明确了西北旱区果酒典型风格特征。此外，对创新点 3 “果酒精准设计提档加工技术体系”也具有突出贡献。代表性成果见必备附件 2, 4, 6；其他附件 8-9。</p>			

姓 名	葛谦	排 名	3
行政职务	副所长	技术职称	副研究员
工作单位	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）	完成单位	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本人对创新点 1 中创建立体化果品与果酒品质认知体系作出突出贡献，构建我国西北旱区特色果品原料和果酒危害因子风险数据库，明确旱区特色果品典型风格特征。此外，在创新点 2 “果酒精准设计提档加工技术理论与技术体系”中，挖掘本土功能微生物、创制了“多菌协同+增酸增香”增香酿造技术。代表性成果见必备附件 2-4, 6；其他附件 3-7, 9。</p>			

姓 名	刘树文	排 名	4
行政职务	院长	技术职称	教授
工作单位	西北农林科技大学	完成单位	西北农林科技大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本人对创新点 1 中建立风味物质与营养指标精准检测体系，构建可视化感官评价体系与大数据平台做出了突出贡献。系统解析了西北旱区果品组分物质基础与分布规律，明确了西北旱区果酒典型风格特征。代表性成果见其他附件 9。</p>			

姓 名	火兴三	排 名	5
行政职务	无	技术职称	高级工程师
工作单位	西北农林科技大学	完成单位	西北农林科技大学
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本人在研究团队中主要负责创新点 1 中部分工作，深入解析旱区果酒风格特征，建立风味物质数据库明确了西北旱区果酒典型风格特征。此外，协助负责人在全国范围内进行规模化项目成果的推广示范。代表性成果见其他附件 9。</p>			

姓 名	杜国荣	排 名	6
行政职务	无	技术职称	讲师
工作单位	西安文理学院	完成单位	西安文理学院
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本人针对创新点 2 中果酒加工组分利用粗放、产品风格同质化严重的难题，集成创新了“冷浸渍+多酶复合+超声”等工艺，解决红葡萄酒颜色浅、生青味重及鲜食葡萄汁易氧化等问题，对果酒风味可设计性做出突出贡献。代表性成果见其他附件 9。</p>			

姓 名	赵鹏涛	排 名	7
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

对本项目技术创造性贡献：

本人针对创新点 2 中果酒加工组分利用粗放、产品风格同质化严重的难题。创立了“基于组分重构的精准加工”技术体系，通过科学调节皮、籽比例及多酚溶出率，实现了功能组分在产品中的自由分配与靶向调控，对果酒风味可设计性做出突出贡献。代表性成果见其他附件 9。

姓 名	郭安鹊	排 名	8
行政职务	无	技术职称	副教授
工作单位	西北农林科技大学	完成单位	西北农林科技大学

对本项目技术创造性贡献：

本人针对创新点 2 中果酒加工组分利用粗放、产品风格同质化严重的难题，创新提出了“二次榨前分离”理论并自主研发配套冷破碎装备，将葡萄等水果精准分离为汁、泥、皮、籽四部分。通过优化分离参数，研发高效分离技术，突破了原料风味局限。对果酒风味可设计性做出突出贡献。代表性成果见其他附件 9。

姓 名	魏梦媛	排 名	9
行政职务	无	技术职称	无
工作单位	西北农林科技大学	完成单位	西北农林科技大学

对本项目技术创造性贡献：

本人对创新点 1 中解决我国西北旱区特色果品原料品质不明确方面做出突出贡献，建立了营养指标的精准检测体系，构建了西北旱区特色果品原料营养品质数据库，构建了可视化感官评价体系与大数据平台。代表性成果见其他附件 9。

姓 名	赵晓妮	排 名	10
行政职务	专业带头人	技术职称	教授
工作单位	西安外事学院	完成单位	西安外事学院

对本项目技术创造性贡献：

本人针对我国西北旱区特色果酒产品种类少，附加值低，科技含量低等的问题，对创新点 3 “果酒精准设计提档加工技术体系”做出了突出贡献，开发了 20 余款精准设计提档加工产品。代表性成果见其他附件 9。

八、主要完成单位情况表

单位名称	陕西师范大学
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>作为本项目的依托单位，陕西师范大学为项目的顺利完成并取得优异成绩做出了重要贡献，主要表现为：1）组织并完成了项目策划和实施工作；2）为目的顺利实施提供了人力资源与优质的工作环境与场所；3）提供了本项目所需的设备、能源、图书资料和数据库等资源；陕西师范大学有丰富的中外文献资料和图件，开通了内外主要网络期刊资料数据库，可以直接下载国内外前沿性研究成果资料，为本项目的开展提供了丰富的信息资源与良好的网络环境。食品工程与营养科学学院和西部果品高值利用教育部工程研究中心拥有先进的食品科学实验室、食品工程实验室、中试车间以及大型仪器测试分析平台，为本项目的开展提供了充足的实验设备条件。</p>	
单位名称	西北农林科技大学
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>围绕西北旱区葡萄加工与质量保障关键技术体系的创新与应用研究，西北农林科技大学开展了系统、深入且富有成效的科研与技术集成工作，为本项目的顺利推进和领域技术突破作出了重要贡献。该校研究团队重点突破了基于多酚重构技术的葡萄多酚产品开发理论，创新了多酚富集，稳态化保持与功能化应用等关键技术，显著提升了多酚产品的品质与附加值。同时，针对西北旱区原料特性和加工瓶颈，系统构建了从原料预处理、加工过程控制到终端产品质量保障的全程关键技术体系，有效解决了旱区葡萄深加工产业中的质量波动与损耗问题。</p> <p>在理论创新与技术研发基础上，团队积极开展系统中试放大、工艺集成与示范应用，在多家企业实现技术转化与生产线建设，推动了西北旱区葡萄加工产业的提质增效与可持续发展，经济效益与社会效益显著，充分体现了本校在服务区域产业发展中的创新引领作用。</p>	
单位名称	宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>宁夏农产品质量标准与检测技术研究所（宁夏农产品质量监测中心）作为本项目的重要参与单位，在葛谦副研究员的牵头组织下，系统组建了跨学科、专业化葡萄与葡萄酒学研究团队，围绕“西北旱区葡萄加工与质量保障关键技术体系创新与应用”开展了大量扎实的研究、技术集成与区域推广工作，取得了较为突出的科研成果与实际应用成效。该团队聚焦西北旱区葡萄酒风味品质提升的关键瓶颈，开发了基于增香增酸本土专用菌株“双菌+增香”等多菌协同混酿新工艺，靶向筛选了功能优异的酿酒酵母菌株；建立了配套高活性酵母制备技术，显著提升了葡萄酒的香气复杂性和风格典型性，解决了西北旱区果酒生产中“本土专用菌株缺乏”及“香气寡淡”等关键难题。团队将理论与产业应用紧密结合，相关成果已在西北多个葡萄酒庄示范推广，实现了从菌株选育到发酵应用的全链条技术覆盖，有效增强了旱区葡萄酒产业的科技内涵与市场竞争力，为项目整体目标的实现提供了有力支持。</p>	
单位名称	西安文理学院

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

作为本项目的合作单位，西安文理学院在项目执行过程中发挥了重要作用，为研究的顺利推进和成果的高质量产出提供了坚实支撑，具体贡献主要体现在以下方面：一、在科研合作与联合攻关方面，学院与研究主持单位紧密协作，共同承担国家自然科学基金等科研任务，聚焦葡萄多酚特性分析及其重构潜力评价等关键科学问题，开展了系统深入的机理研究。通过多酚组分解析、结构功能关系挖掘及重构路径优化，明确了多酚构效关系与改性潜力，为基于多酚重构的葡萄高值化产品开发提供了重要的理论依据和技术思路。二、在科研资源与平台支持方面，学院积极投入本项目所需的先进检测仪器、实验设备和专业数据库资源，包括高效液相色谱、质谱等分析设备，保障了多酚组分定性定量、代谢物鉴定及重构产物表征等关键数据的准确获取；同时，学院图书馆和专业数据库系统为项目提供了丰富的文献与数据支持，显著提升了研究的信息化水平和科研效率。三、在成果转化与应用推广方面，学院充分发挥其区域产学研合作优势，为项目中试及技术应用提供企业引荐、基地对接与推广服务，有效促进了研究成果在西北旱区葡萄加工企业中的落地示范，推动了技术成果的产业化和实际应用，增强了项目的社会影响力和经济效益。西安文理学院以多层次的科研合作、资源共享与成果推广机制，为本项目在理论基础创新、技术研发与产业应用等环节的顺利推进提供了重要保障，充分体现了合作单位在跨单位协同研究中的关键作用。

单位名称

西安外事学院

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

作为本项目的合作单位，西安外事学院充分发挥其在应用研究与产学研合作方面的优势，为项目顺利完成及成果推广提供了关键支持，作出了实质性贡献，具体表现在以下方面：一、在科研合作与技术攻关方面，学院与项目主持单位紧密协作，共同承担企业委托攻关任务，聚焦于脱醇葡萄酒关键技术的创新与产业化应用。通过系统开展脱醇工艺优化、风味品质保持及产品稳定性研究，团队成功开发出品质优良、风味突出的脱醇葡萄酒产品，为我国葡萄酒产业多元化发展和产品升级提供了新的技术路径与示范样板。

二、在资源支撑与条件保障方面，学院依托自身实验室平台，为项目提供了脱醇中试设备、成分检测仪器及相关研发设施，并共享了专业图书、期刊数据库及行业分析资源，确保了项目在数据获取、工艺验证和产品开发阶段的高效推进，显著提升了研究的系统性与可靠性。三、在成果转化与产业推广方面，学院积极发挥其与企业界联系紧密的优势，为项目中试及技术应用提供企业对接、产线测试与市场推广支持，有效推动脱醇葡萄酒技术在合作企业中的转化落地，提升了成果的实用性和社会影响力，助力项目实现从技术突破到产业应用的完整链条。

西安外事学院通过多维度、实质性的参与和支持，显著增强了项目在技术开发、成果转化与推广应用方面的整体效能，充分体现了合作单位在推动产学研深度融合方面的重要作用。

九、完成人合作关系说明

本成果由陕西师范大学,西北农林科技大学,宁夏农产品质量标准与检测技术研究所(宁夏农产品质量监测中心),西安文理学院,西安外事学院 5 家单位合作完成,形成了优势互补、紧密协作的研究团队。各完成人在项目实施中长期稳定合作,建立了良好的学术交流与任务分工机制。第一完成人王晓宇全程主导项目设计、实施与成果凝练,承担了主要科学问题的提出与关键技术路线的组织工作;马婷婷、刘树文、郭安鹄、魏梦媛等分别在研究方案设计、长期定位观测、数据分析中发挥了重要作用;杜国荣、赵鹏涛等在样品采集、数据整理与成果发表方面做出了积极贡献;葛谦、火兴三、赵晓妮等在技术成果推广、示范应用等方面做出积极贡献。各位完成人之间通过论文合著等方式共同研究,相关成果的联合发表充分体现了团队成员间真实、紧密的合作关系。整体上,团队在长期协作过程中形成了优势互补、互信互助的学术氛围,确保了成果的科学性和完整性。

王晓宇与马婷婷、葛谦等通过合作形成了围绕“理论创新提出→技术体系构建→产品示范开发→严格质量保障”的全产业链条,精准开展果酒等水果加工产品研发。共同发表了论文、知识产权,共同制定了地方、团体、企业等系列标准。

马婷婷、葛谦、刘树文、魏梦媛等通过合作开发了西北旱区果品品质综合评价体系,解析了西北旱区果品组分物质基础,明确了西北旱区果酒典型风格特征。共同发表了论文,共同申请了项目。

马婷婷、葛谦等通过合作创新了“多菌协同+增酸增香”等果酒精准设计提档加工技术理论与技术体系。共同发表了知识产权,制定了地方、团体、企业等系列标准。

王晓宇、杜国荣、赵鹏涛、郭安鹄等通过合作创新提出了“榨前分离+组分重构”等果酒精准设计提档加工技术理论与技术体系,共同发表了论文。

刘树文、火兴三等通过合作系统划分了我国葡萄酒酒庄分级。共同制定了团体标准。

王晓宇、赵晓妮等通过合作进行产业示范、推广应用等工作,共同申请项目。

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	合作成果	证明材料
1	论文合著	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	一株产香气物质的克鲁维毕赤酵母 Pichiakluyveri 菌株 HSP11 及其应用	必备附件 2
2	共同知识产权	王晓宇/1 赵鹏涛/7	2015.9至今	葡萄酒涩感口腔五点评价法	其他附件 2
3	共同知识产权	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	一株高产香气物质的路西塔尼亚红冬孢锁掷孢酵母菌株 QTX26 及其应用	其他附件 3
4	共同知识产权	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	一种葡萄酒产地识别方法及其识别系统	其他附件 4
5	共同知识产权	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	一株植物乳杆菌 Lactobacillus plantarum 菌株 YC21 及其应用	其他附件 5
6	论文合著	王晓宇/1 马婷婷/2	2011.9至今	Ultrasound and its coupled oak blocks treatment based on absorbed energy density for comprehensive insight and scale-up consideration of phenolic and astringency profiles in red wines	其他附件 8
7	共同制定标准	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	葡萄酒中羟基肉桂酸类物质含量的测定 高效液相色谱法	其他附件 9.1
8	共同制定标准	刘树文/4 火兴三/5	2010.9至今	葡萄酒酒庄分级规范	其他附件 9.2
9	共同制定标准	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	蛇龙珠葡萄酒	其他附件 9.3
10	共同制定标准	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9至今	贵人香干白葡萄酒	其他附件 9.4
11	论文合著	王晓宇/1 杜国荣/6	2010.9至今	Advancements and challenges for brewing aroma-enhancement fruit wines: Microbial metabolizing and brewing techniques	其他附件 9.5

		赵鹏涛/7			
12	论文合著	马婷婷/2 魏梦媛/9	2019.9 至今	Copper in grape and wine industry: source, presence, impacts on production and human health, and removal methods	其他附件 9.6
13	论文合著	王晓宇/1 杜国荣/6 赵鹏涛/7 郭安鹊/8	2010.9 至今	Investigating wine astringency profiles by characterizing tannin fractions in Cabernet Sauvignon wines and model wines	其他附件 9.7
14	论文合著	马婷婷/2 魏梦媛/9	2019.9 至今	Application of smart-phone use in rapid food detection, food traceability systems, and personalized diet guidance, making our diet more health	其他附件 9.8
15	论文合著	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9 至今	Wine aging and artificial simulated wine aging: Technologies, applications, challenges, and perspectives	其他附件 9.9
16	论文合著	马婷婷/2 葛谦/3	2017.9 至今	Real wine or not? Protecting wine with traceability and authenticity for consumers: Chemical and technical basis, technique applications, challenge, and perspectives	其他附件 9.10
17	共同立项	马婷婷/2 刘树文/4	2017.9 至今	大宗果品果酒催陈品质升级关键技术研究	其他附件 9.11
18	论文合著	王晓宇/1 杜国荣/6 赵鹏涛/7	2015.9 至今	Investigating the role of tartaric acid in wine astringency	其他附件 9.12
19	论文合著	王晓宇/1 杜国荣/6 赵鹏涛/7	2010.9 至今	Developing novel oenological tannins from 44 plants sources by assessing astringency and color in model wine	其他附件 9.13
20	产业合作	王晓宇/1 赵晓妮/10	2018.9 至今	脱醇葡萄酒技术创新与应用	其他附件 9.14