

## 项目公示信息（科技进步奖）

一、项目名称：苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋关键集成技术与示范

### 二、提名者及提名意见

提名者：陕西省教育厅

提名意见：

针对苹果产业高质量发展中存在“果园土壤贫瘠、果树生长势弱、套袋成本高、苹果品质差”等卡脖子问题，本项目通过多学科交叉，构建了苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋关键集成技术并在全中国示范推广。（1）利用“腐植酸+”生态学理念，构建了苹果提质增效“五位一体”免套袋集成技术体系，形成了腐植酸土壤调理、果树营养、低空植保、果园防控等集成技术并开发出了系列产品。（2）开发出的苹果免套袋膜技术，解决了常温下苹果曲面快速成膜的植保科学难题，每年可为国家节约套袋成本 1000 亿元。（3）利用免套袋“即喷成膜”轻简化技术，改变了传统套袋繁琐的技术规程，降低了劳动强度，解放了生产力，提升了果实品质，每亩降低成本 40%，亩增产 10% -30%。（4）全日照腐植酸膜技术，突破了苹果套袋的技术壁垒，“一剂替三层纸袋”，实现了防护、营养、透光、透气等多属性有机耦合，提升了苹果感观与营养质量，糖度提高 1-2 个百分点。本项目已成为我省秦创原“三项改革”和农业新质生产力的示范典型，及果业高质量发展的重要“抓手”。截止 2024 年已在全国十多个省市自治区 156 个示范点推广应用，亩增收 2000 元以上，亩节约成本 1000 元，受到央视一台等百家媒体广泛关注和报道。

提名材料齐全、规范，经完成单位公示，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术奖提名条件。

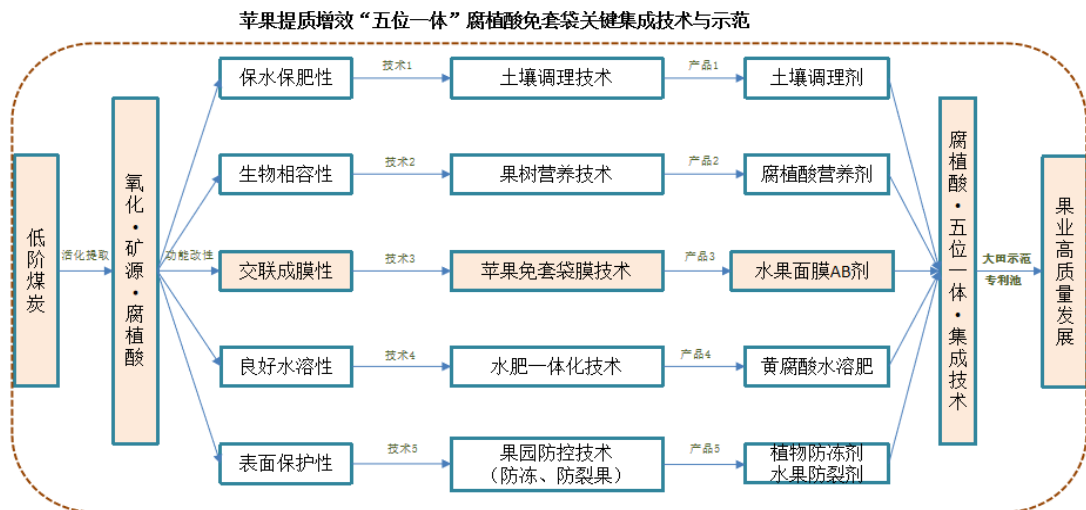
提名该项目为陕西省科学技术进步奖一等奖

### 三、项目简介

**所属科学技术领域：**该技术隶属于农业植保、有机农业、农业新材料等多学科交叉研究领域。

本项目以轻简化技术驱动农业新质生产力革新，促进果业植保技术变革，通过技术创新与模式优化以提升陕西果业国际竞争力，加速我国从苹果生产大国向强国跨越，为保障食品安全、强化特色农业优势提供战略支撑。

项目针对黄土高原苹果优生区果园土壤贫瘠、果树生长势弱、果实套袋成本高、果实品质差等制约苹果产业高质量发展的卡脖子问题，团队在 20 多年矿源腐植酸生态治理材料研究成果基础上，通过多学科交叉与技术融合，构建了苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋关键集成技术与示范，形成了系列化科技成果，并在全国范围内示范推广应用。项目实现了从“0”到“1”的技术性突破，也实现了从“1”到“万”亩的示范面积的提升和质的飞跃，综合效益凸显。



### 1.主要技术内容

(1) 从矿源腐植酸构效关系研究入手，为农业全过程设计安装了腐植酸“芯片”，从根本上解决了农业生态空间系统化治理的科学问题，构筑了土肥和谐绿色农业新理念。通过对矿源腐植酸超分子表面活化改性、构效解析、自组装功能化设计，从根本上揭示了多官能团腐植酸天然活性物质，能够改善土壤团粒结构、刺激作物生长、解磷解钾固氮的机理，及具有吸水保水性和交联络合的结构特征。

(2) 从苹果提质增效技术研发入手，利用腐植酸+农业生态治理理念，建立了果业高质量发展的“五位一体”集成技术体系，形成了腐植酸技术专利池和系列化应用产品。利用腐植酸多官能团的吸水保水性，研发出土壤调理、沙地治理和盐碱地治理技术和系列化产品；利用小分子黄腐酸的亲水性开发出可叶面喷施的植物营养技术和适合水肥一体化的有机液体肥；利用腐植酸的络合交联特性，开发出可替代传统套袋技术的免套袋膜技术；利用腐植酸稀溶液依数性及能显著降低植物表面冰点特性，开发出可提高作物抗寒能力的腐植酸防冻

剂；利用腐植酸良好的界面活性和生物相容性，研制出可显著改变水果表面属性的裂果防治技术及产品。苹果提质增效“五位一体”腐植酸关键集成技术，对果树进行全程养护调理，确保了土壤地力提升，果树抗逆性提高，病虫害减少，树体营养充足，果实品质改善。

(3) 从轻简化栽培技术变革入手，研发出具有国际领先水平的免套袋【苹果面膜】技术，从根本上解决了常温下水果曲面即喷快速成膜的核心问题，彻底解放了劳动生产力，降低了生产成本，减少了环境污染，提高了果实品质。全日照免套袋膜技术是利用腐植酸抗菌交联成膜性，通过食品级有机多糖改性，研制的一种可优化苹果表面细胞组织结构，促进养分吸收的有机营养主剂 A 剂，通过大中微量元素螯合形成了无机交联营养助剂 B 剂，A 剂 B 剂先后喷施果树果实即喷成膜，彻底解决了苹果的防护问题和营养补给问题。苹果面膜具有透光透气性，确保了苹果表面的气体交换、物质交换和能量交换不受影响，促进光合作用，提高花青素转化，改善果实感观质量，提升了果实的内在品质。

(4) 从科技成果应用角度入手，开展了腐植酸苹果免套袋技术的示范推广工作，截止 2024 年年底已在全国建立示范基地 156 个，覆盖了十多个省市自治区，产品质量显著提升，经济效益明显提高，被央视 1 台、新华社、光明日报等百家媒体关注，为技术全面推广应用奠定了良好的社会基础。此项技术也得到陕西省果业中心、秦创原“三项改革”和“春种基金”的政策大力支持，市场快速拓展，社会需求逐年递增，免套袋技术成为果业高质量发展的新质生产力和科技引擎。

## 2.主要技术成果

(1) 开发出国际领先的腐植酸型专利新技术。US11839864B2、NL2029934；

(2) 构建了苹果提质增效腐植酸“五位一体”专利技术池。地力提升技术（ZL201610235585.4），果树营养技术（ZL201911303432.9），免套袋膜技术（ZL202110210068.2），裂果防治技术（ZL202211013011.4、ZL202010067709.9），果树防冻技术（ZL202211518521.7、ZL202110572164.1）。

膜剂技术空白并制定了腐植酸系列标准。果品免套袋膜剂标准

（Q/SHXPWJC001-2021），含腐植酸水溶肥标准（Q/SHXPWJC002-2022），腐植酸型大枣裂果防治膜剂标准（Q/SHXPWJC003-2023）等。

### 3.技术经济指标

项目实施提升了果实品质和产量：可溶性固形物含量达 15%以上，VC 含量达 1.5mg/g 以上，干物质含量达 22mg/g 以上，生产成本降低 40%以上，亩节约成本 1000 元以上，亩增产 10%-30%，收益 2000 元/亩以上。

### 4.应用及效益情况

本项目已实现“四链融合”，进入产业化实施阶段。在全国十多个省市自治区建立 156 个示范基地推广应用，示范面积达 3.2 万亩以上，直接经济效益达 7.3 亿元。被央视一台等多家媒体关注和报道，社会效益显著。项目的实施减少了白色污染，产生了良好的生态效益。

## 四、客观评价

### 1.国内外相关技术的比较---国际领先

(1) 解决了苹果“即喷成膜”的植保问题，实现了“0”到“1”的技术突破，属于国际领先技术。腐植酸多功能免套袋集成技术，具有吸湿保水性、缓释营养性、透气保护性、抗菌防虫性和交联成膜属性，这是若干技术的综合集成技术，难以直接模仿，形成了具有较好知识产权保护的专利池。



(2) 解决了鲜果常温曲面快速成型成膜的科学问题，以替代现有水果套袋技术。本项目开发的腐植酸免套袋膜剂喷施到果面后交联成膜，膜材料具有一定的吸湿性和韧性，不仅能包裹水果曲面成膜起到防护作用，而且克服了传统套袋技术劳动强度大、生产成本高、环境污染大、果实品质差的缺陷，规避了新鲜水果表面常温防护、表面光洁和快速成膜的保护问题，苹果面膜即喷成膜，成为一项独领的农业新技术，实现了理念创新、模式创新和技术方法创新，成为果业发展的新质生产力。

(3) 全日照浅棕色腐植酸膜层替代苹果三色纸套袋，显著降低生产成本，实现营养性和防护性的有效耦合。腐植酸属超分子强吸光性物质，具有很好的营养

性、生物相容性和成膜性，水果表面喷施此透光面膜后，极大地促进光合作用，促进果面表层细胞生长，具有隔离、抗菌、防虫效果，提高了果面光洁度。

**(4) 腐植酸“芯片”植入农业生产全过程，确保苹果全程营养补给作用。**腐植酸被称为农业的核心物质，没有腐植酸就没有绿水青山，本项目利用腐植酸+生态治理理念，构建了腐植酸“五位一体”集成技术，促进土壤团粒结构的改善，刺激作物生长，形成植物保护系列产品。

**(5) 构建腐植酸“五位一体”集成技术，实现苹果提质增效可持续高质量发展目标。**本项目将腐植酸土壤改良技术、腐植酸果树营养技术、腐植酸免套袋技术、腐植酸水肥一体化技术、腐植酸果树防控（防冻、防裂果）技术集成，开发出苹果全生长周期的腐植酸系列产品，实现农业技术的革新。

## **2.技术查新和检测报告---国际首创**

**(1) 国际领先的专利技术通过国际查新验证。**本项目进行了国际查新，查新结果未见相关报道和文章，公开了3项企业标准，弥补了国内没有膜剂标准的技术空白。

**(2) 产品安全，质量稳定，产品性价比高，适应范围广。**国家苹果工作站及果业研究中心大田试验验证产品应用效果，通过第三方权威检测机构每年对腐植酸系列产品和各地免套袋苹果质量进行分析检测和评价，毒性检测结果安全可靠，产品指标检测合格，性能优良，果实质量指标达到预期目标，腐植酸免套袋膜剂除在苹果上应用取得显著效果外，还在大枣、猕猴桃、柑橘、李子等多种水果上示范应用，效果可佳，应用范围广。

## **3.验收与鉴定意见---填补空白**

项目编号为 NYKJ-2021-XA-001、2021ZDYF-NY-0013、NYKJ-2017-01、2020NY-169、2018ZDXM-NY-059、2022FP-10 的项目都已通过专家验收，填补行业空白。

## **4.国内外重要科技奖励---高价值专利技术**

**(1) 拥有十多件国内外发明专利，首届秦创原高价值专利大赛获优胜奖（农业组唯一获奖者）。**

**(2) 2024 年度陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖一等奖（苹果提质增效**

腐植酸“五位一体”免套袋关键集成技术创新与示范）。

(3) 苹果面膜技术荣获大学生科技创新创业 2 项国家银奖、3 项陕西省金奖。

**5.学术刊物---理论有深度，实践有基础。**

发表相关论文十余篇，被 SCI 收录 10 篇。论文涉及腐植酸活化提取技术，腐植酸缓释控功能肥料，腐植酸土壤修复材料，腐植酸免套袋技术，腐植酸裂果防治技术、腐植酸系产品在苹果、猕猴桃、大枣上应用等。

**6.同行媒体评价---挑战传统套袋，撬动果业变革。**

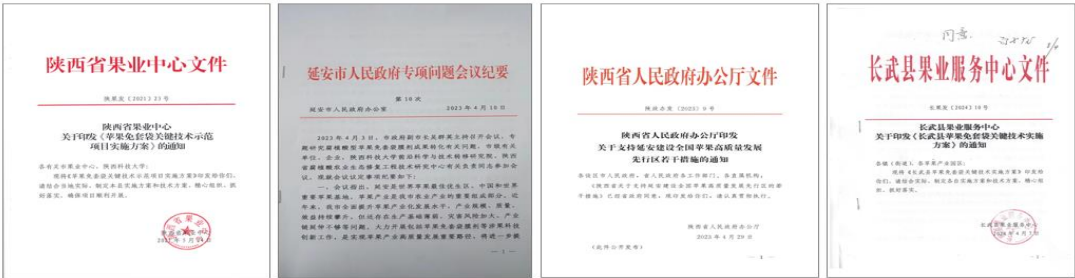
(1) 免套袋技术被誉为果业新质生产力，受到各界人士、央视 1 台等多家媒体高度关注和报道。苹果面膜技术截止 2024 年底已在全国十多个省市自治区 156 个示范点应用，陕西省果业中心发文在全省开展免套袋技术示范推广，延安市把免套袋技术作为果业高质量发展的抓手。央视 1 台、新华社、人民日报、陕西日报、学习强国、中国农科新闻网等百家媒体报道并获好评。

(2) 技术得到同行专家的高度认可，项目已进入市场化运营。一是科技项目通过专家评审验收，二是国家苹果工作站及果业研究中心大田试验验证，三是硕博论文被 SCI 收录，四是参加苹果免套袋关键集成技术国内外学术交流会议 20 余场、“三项改革”路演活动 20 多场。



**五、应用情况**

(1) 政策支持---项目成为我省果业高质量发展的技术抓手（见附件 2.1.6）。



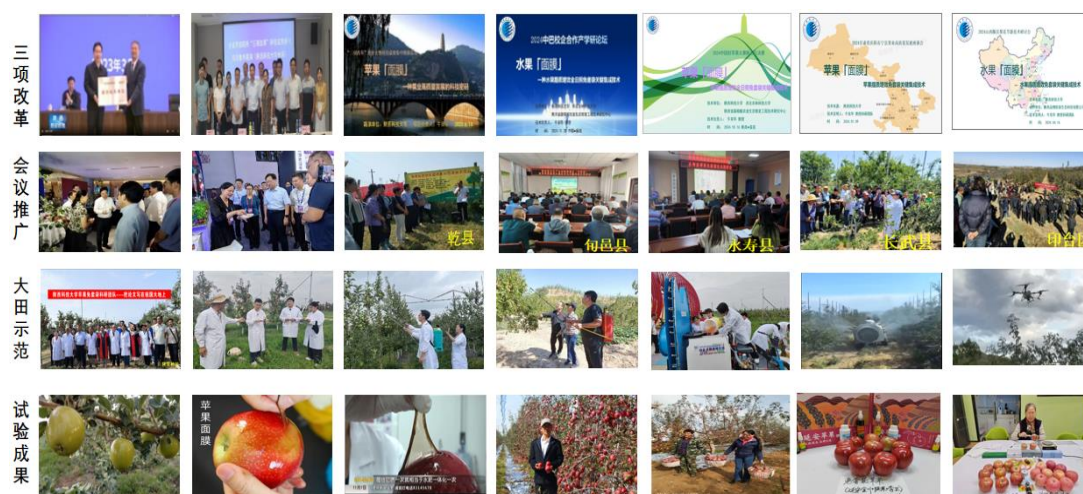
(2) 项目资助---项目成为农业轻简化栽培技术新引擎





### (3) 广泛应用—综合效益凸显

本项目通过“四链”深度融合，现已进入产业化实施推广阶段。2017-2024 年田间示范涉及到全国十多个省市自治区 156 个示范基地进行田间试验及示范推广，示范面积达上万亩，每亩可使亩成本降低 40%以上，节约成本 1000 元/亩，亩产提高 10%-30%，增收 2000 元/亩以上，糖度提升 1-2 个百分点，经济效益过亿元。免套袋技术不仅可用于苹果免套袋，也可用于猕猴桃、大枣、李子等水果。腐植酸肥料（叶面肥、水溶肥）可用于果蔬、小麦、高粱等农作物，增产效果明显。此外，项目实施还减少了纸塑袋等环境污染，产生了良好的生态效益，在促进苹果产业高质量发展的同时，也推动低阶煤炭资源化农业生态高值化利用，撬动煤炭产业的转型升级，该技术已成为陕西农业新质生产力的典型代表。



主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人
1	陕西鼎天济农腐殖酸制品有限公司	腐植酸水溶肥；腐植酸免套袋膜剂；腐植酸土壤改良剂	瓜果蔬菜 950 亩	2017-2024	张攀
2	陕西王掌柜农业发展有限公司	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸水溶肥	苹果 15966 亩	2021-2024	王超
3	黄陵黄帝赐果果业有限公司	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸植物防冻剂	苹果 樱桃 315 亩	2017-2024	马超
4	陕西旬邑石门生态农业有限公司	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸水溶肥	苹果 3100 亩	2018-2024	张长平
5	河北省承德市宽城农业局	腐植酸免套袋膜剂	苹果 5500 亩	2018-2024	商贺利
6	陕西果业科技集团有限公司	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸水溶肥；腐植酸土壤改良剂	苹果 1500 亩	2017-2024	白博文
7	杨凌丰源科技工程有限公司	腐植酸水溶肥；腐植酸水肥一体化；腐植酸免套袋膜剂	瓜果蔬菜 水肥一体 1200 亩	2017-2024	张闯刚
8	铜川市印台区园艺工作站	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸水溶肥	苹果 2590 亩	2019-2024	路磊
9	陕西果业集团宜川分公司	腐植酸免套袋膜剂；腐植酸肥料	苹果 1500 亩	2021-2024	李卫



六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

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	United States Patent	HUMIC ACID TYPE ADSORPTION MATERIAL AS WELL AS PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	US	US 11839864B2	2023.12.12	US011839864B2	Shaanxi University of Science & Technology,	Yuhua Niu, Xingxing Han, Liangxian Huang, Yonghui Sun, Jie Song, Xiaobin Zhu, Yangyang Wang, Xuan Zhao
2	Nederland Patent	HUMIC ACID-BASED BAGGING FREE FILM BAG AND PREPARATION METHOD AND USE METHOD THEREOF	Nederland	NL 2029934	2022.10.30	2029934	Shaanxi University of Science & Technology	Yuhua Niu, Mingde Hao, Jie Song, Liangxian Huang, Yonghui Sun, Yuying Han, Yanna Zhao
3	发明专利	一种腐殖酸免套膜袋及其制备方法和使用方法	中国	ZL201710289276.X	2020.04.08	3773802	陕西科技大学	牛育华，郝明德，延小雨，宋洁，骆筱
4	发明专利	一种腐植酸-聚谷氨酸水果面膜及其使用方法	中国	ZL202110210068.2	2024.01.26	6653472	陕西品物皆春生态科技有限公司	牛育华，赵栋，邱冠钧，薛瑜瑜，宋洁，韩玉英

5	发明专利	一种保水型腐植酸控释肥料及其制备方法	中国	ZL201610235585.4	2019.8.30	3512272	陕西科技大学	牛育华, 赵冬冬, 李 媛
6	发明专利	一种聚谷氨酸瓜尔胶水果裂果自修复凝胶及其制备方法	中国	ZL202211013011.4	2023.10.03	6376103	陕西科技大学	牛育华, 王有乾, 宋 洁, 郝明德, 吴昊地, 李 楠, 魏之强, 陈莉君
7	发明专利	一种腐植酸型植物防冻剂及其制备方法和应用	中国	ZL202110572164.1	2022.08.23	5398134	陕西品物皆春生态科技有限公司	牛育华, 魏之强, 李 茜, 赵 栋, 陈莉君, 韩玉英, 宋 洁
8	发明专利	一种腐植酸营养型植物防冻剂及其制备方法	中国	ZL202211518521.7	2024.03.01	6756928	陕西科技大学	牛育华, 王有乾, 宋 洁, 黄良仙, 李 楠, 陈莉君
9	发明专利	一种腐植酸控释三唑醇杀菌剂及其制备方法	中国	ZL201911303432.9	2020.12.15	4150753	陕西科技大学	牛育华, 邱冠钧, 王 晨, 宋 洁, 韩玉英, 孙永会, 黄良仙
10	标准	果品免套袋膜剂	中国	Q/SHXPWJC001-2021	2021.02.25	企业标准信息服务平台	陕西品物皆春生态科技有限公司	牛育华, 孙永会, 宋 洁, 黄良仙, 韩玉英, 胡建梁

## 七、主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
牛育华	1	主任	教授	陕西科技大学	陕西科技大学	1.提出了农业生态治理物质“腐植酸+”生态治理理念；形成了腐植酸农业生态治理模式；构建了果品提质增效”五位一体“免套袋关键集成技术体系； 2.形成了腐植酸系列研究成果； 3.组织开发了免套袋“苹果面膜”技术，并在全国示范推广。
南学平	2	董事长	高级农艺师	陕西果业科技集团有限公司	陕西果业科技集团有限公司	1.腐植酸果树营养剂开发； 2.腐植酸果树营养作用机理及对苹果品质影响； 3.腐植酸系列产品大田实验及其基地组织协调。
孙永会	3	无	讲师	陕西科技大学	陕西科技大学	1.腐植酸肥料集成技术生产工艺制定； 2.腐植酸免套袋膜剂市场推广与生产工艺制定。
宋洁	4	副主任	教授	陕西科技大学	陕西科技大学	1.对腐植酸进行提取与改性，腐植酸+集成技术开发； 2.腐植酸免套袋膜剂技术配方探索。
王晨光	5	副站长	正高级农艺师	陕西省耕地质量与农业环境保护工作站	陕西省耕地质量与农业环境保护工作站	1.参与陕西省农业科技创新示范推广项目“陕西苹果优生区果品提质增效‘五位一体’关键技术集成及示范”研发与组织协调； 2.参与项目腐植酸对耕地质量保护分析监测。
陈香李	6	无	副教授	陕西科技大学	陕西科技大学	1.腐植酸果园防控技术开发与性能表征； 2.腐植酸型水果裂果防治机制研究。
陈善美	7	站长	高级农艺师	铜川市印台区园艺站	铜川市印台区园艺站	1.腐植酸免套袋集成技术大田实验研究； 2.田间管理组织协调与果园防控技术示范。
白岗栓	8	无	研究员	西北农林科技大学	西北农林科技大学	1.腐植酸集成技术与田间试验指导； 2.腐植酸免套袋膜剂在农田生态方面的研究及推广。
郝明德	9	无	研究员	西北农林科技大学	西北农林科技大学	1.提出了黄土高原土壤“腐植酸+”治理理念； 2.腐植酸土壤调理剂技术开发，土壤地力提升作用机理研究，腐植酸对苹果营养构效关系研究与田间示范。

李卓宇	10	执行总裁	工程师	陕西鼎天济农腐殖酸制品有限公司	陕西鼎天济农腐殖酸制品有限公司	1.腐植酸植物营养等系列产品开发、生产、市场推广； 2.腐植酸膜剂中试生产及大田试验研究。
许荣辉	11	董事长	工程师	杨凌丰源农业科技工程有限公司	杨凌丰源农业科技工程有限公司	1.腐植酸叶面肥、水溶肥的水肥一体化技术设计、实施与推广； 2.水肥一体智能化设备的研究与调试。
王超	12	总经理	经济师	陕西王掌柜农业发展有限公司	陕西王掌柜农业发展有限公司	1.腐植酸系列产品田间试验与示范推广； 2.腐植酸免套袋集成技术示范应用与果园防控数据统计。
朱军峰	13	无	教授	陕西科技大学	陕西科技大学	1.腐植酸耕地质量提升机制与性能研究； 2.腐植酸多孔吸附材料对土壤团粒结构的影响及对重金属吸附研究。
黄良仙	14	无	教授	陕西科技大学	陕西品物皆春生态科技有限公司	1.腐植酸技术方案编制与标准制定； 2.苹果免套袋膜剂性能评价和大田试验数据检测及分析。
韩玉英	15	无	讲师	陕西科技大学	陕西科技大学	1.腐植酸裂果防治机理研究及其产品研发； 2.腐植酸土壤调理技术开发与性能表征。

## 八、主要完成单位及创新推广贡献

序号	主要完成单位	单位性质	单位排名	对本项目贡献
1	陕西科技大学	高校	1	1.负责项目的管理和监督等工作； 2.开放与项目实验研究开展相关的实验设备及设施； 3.人力、物力、财力等方面的支持； 4.对关键问题的研发及解决提供协助。
2	西北农林科技大学	高校	2	1.项目主要策划实施单位； 2.项目田间试验管理； 3.腐植酸“五位一体”技术示范应用。
3	陕西果业科技集团有限公司	企业	3	1.提供示范基地； 2.大田试验示范研究。

4	陕西省耕地质量与农业环境保护工作站	事业单位	4	1.参与科技创新示范推广项目研发与组织协调； 2.参与项目大田实验与腐植酸对耕地质量保护分析监测。
5	陕西鼎天济农腐植酸制品有限公司	企业	5	1.提供中试产品生产设备； 2.中试产品生产管理与调度。
6	杨凌丰源农业科技工程有限公司	企业	6	1.提供水肥一体化应用设备； 2.水肥一体化大田试验管理。
7	陕西王掌柜农业发展有限公司	企业	7	1.提供示范基地； 2.大田试验示范； 3.苹果市场销售。
8	陕西品物皆春生态科技有限公司	企业	8	1.项目市场化培育与产学研合作体； 2.项目资金配套提供与产品生产调度。
9	铜川市印台区园艺工作站	事业单位	9	1.提供示范基地并组织大田实验及其数据测试； 2.田间示范人员培训与腐植酸产品示范推广。

## 九、完成人合作关系说明

本项目由陕西科技大学作牵头单位，联合西北农林科技大学、陕西果业科技集团有限公司、陕西省耕地质量与农业环境保护工作站、陕西鼎天济农腐植酸制品有限公司、杨凌丰源农业科技工程有限公司、陕西王掌柜农业发展有限公司、陕西品物皆春生态科技有限公司、铜川市印台区园艺工作站等单位共同参与该项目的研发，主要从事水果提质增效腐植酸免套袋关键集成技术系列课题研究，单位之间以及人员之间相互配合共同完成项目涉及的各项任务。

**完成人 1：牛育华**，陕西科技大学教授，与孙永会、宋洁、郝明德、黄良仙、韩玉英之间有**共同知识产权**，与孙永会、宋洁、黄良仙、韩玉英之间有**共同制定标准**，与孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与宋洁、王晨光、白岗栓、郝明德、黄良仙之间有**共同论文**，与宋洁、郝明德之间有**共同产业合作**，与南学平、孙永会、陈善美、白岗栓、郝明德、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**，与孙永会、宋洁之

间有**共同项目路演活动**。本项目策划者和指导思想的提出者，提出了农业绿色生态治理要安装“腐植酸芯片”系统治理理念，组织开展了苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋集成技术及其产品的开发研究。

**完成人 2：南学平**，陕西果业科技集团有限公司高级农艺师，与牛育华、孙永会、陈善美、白岗栓、郝明德、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。负责大田实验基地落实和果育管理，对苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋集成技术大田示范及果园数据管理做出了重要贡献。

**完成人 3：孙永会**，陕西科技大学教师，与牛育华、宋洁、郝明德、黄良仙、韩玉英之间有**共同知识产权**，与牛育华、宋洁、黄良仙、韩玉英之间有**共同制定标准**，与牛育华、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、南学平、陈善美、白岗栓、郝明德、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、南学平、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**，与牛育华、宋洁之间有**共同项目路演活动**。主要负责实验室配方技术开发和中试产品设计，参与制定腐植酸肥料生产工艺、腐植酸免套袋膜剂生产工艺，为该项目的技术走出实验室转化为生产力做出重要贡献。

**完成人 4：宋洁**，陕西科技大学教授，与牛育华、孙永会、郝明德、黄良仙、韩玉英之间有**共同知识产权**，与牛育华、孙永会、黄良仙、韩玉英之间有**共同制定标准**，与牛育华、孙永会、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、黄良仙之间有**共同论文**，与牛育华、郝明德之间有**共同产业合作**，与牛育华、南学平、孙永会、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**，与牛育华、孙永会之间有**共同项目路演活动**。与第一完成人联合在苹果免套袋关键集成技术开发，腐植酸系列产品研制方面做出了重要贡



献。

**完成人 5: 王晨光**，陕西省耕地质量与农业环境保护工作站副站长，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、郝明德之间有**共同论文**。与第一完成单位共同承担完成了陕西省农业科技创新示范推广项目“陕西苹果优生区果品提质增效“五位一体”关键技术集成及示范”，为腐植酸在耕地质量提升和土壤改良、免套袋技术的植保功效做出重要贡献。

**完成人 6: 陈香李**，陕西科技大学副教授，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超之间有**共同产品推广应用**。主要从事腐植酸防裂果剂方面研究，对“五位一体”腐植酸免套袋集成技术中的果园防控做出了重要贡献。

**完成人 7: 陈善美**，铜川市印台区园艺工作站站长，与牛育华、南学平、孙永会、白岗栓、郝明德、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**。为腐植酸免套袋膜剂技术的大田试验实施、推广做了大量工作和贡献。

**完成人 8: 白岗栓**，西北农林科技大学研究员，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、郝明德、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华之间有**共同论文**，与牛育华、南学平、孙永会、陈善美、郝明德、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。主要从事果树的修剪指导和产品的大田试验示范指导，腐植酸“五位一体”集成技术果园防控、指导农户使用苹果面膜，为腐植酸免套袋膜剂在农田生态方面的研究及推广做出了重要贡献。

**完成人 9: 郝明德**，西北农林科技大学研究员，与牛育华、孙永会、宋洁、黄良仙、韩玉英之间有**共同知识产权**，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、

王晨光之间有**共同论文**，与牛育华、宋洁之间有**共同产业合作**，与牛育华、南学平、孙永会、陈善美、白岗栓、李卓宇、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。“腐植酸+”黄土高原土壤治理体系提出者，对腐植酸快速修复黄土高原治理构想、土壤作用机理及腐植酸对苹果营养的作用方面做出了贡献。

**完成人 10：李卓宇**，陕西鼎天济农腐殖酸制品有限公司执行总裁，与牛育华、南学平、孙永会、陈善美、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超之间有**共同大田试验实施与研究**。主要从事土壤调理剂、果树营养剂腐植酸肥料产品生产及推广，为腐植酸肥料在农田生态方面的示范研究及推广做出了重要贡献。

**完成人 11：许荣辉**，杨凌丰源农业科技工程有限公司董事长，与牛育华、南学平、孙永会、陈善美、白岗栓、郝明德、李卓宇、王超之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、王超、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。主要从事腐植酸叶面肥、水溶肥的水肥一体化技术设计、实施与推广，水肥一体智能化设备的研究与调试，为水肥一体化技术研究和推广做出重要贡献。

**完成人 12：王超**，陕西王掌柜农业发展有限公司董事长，与牛育华、南学平、孙永会、陈善美、白岗栓、郝明德、李卓宇、许荣辉之间有**共同大田试验实施与研究**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、朱军峰、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。主要从事大田试验示范和苹果市场销售工作，为腐植酸免套袋膜剂示范推广做出了重要贡献。

**完成人 13：朱军峰**，陕西科技大学教授，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、黄良仙、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、黄良仙、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、黄良仙、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。主要从事土壤改良、吸附材料方面研究，与第一完成人都有着务实的合作，为苹果提质增效“五位一体”腐植酸免套袋膜剂集成技术研究都做出了重要贡献。

**完成人 14：黄良仙**，陕西品物皆春生态科技有限公司技术部主任，与牛育

华、孙永会、宋洁、郝明德、韩玉英之间有**共同知识产权**，与牛育华、孙永会、宋洁、韩玉英之间有**共同制定标准**，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、韩玉英之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、韩玉英之间有**共同获奖**，与牛育华、宋洁之间有**共同论文**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、韩玉英之间有**共同产品推广应用**。与第一完成人之间属于长期的产学研合作伙伴关系，对苹果提质增效"五位一体"腐植酸免套袋技术方案编制、苹果免套袋膜剂性能评价和大田试验数据检测及分析、腐植酸果园防冻等技术开发与研究做出了重要贡献。

**完成人 15：韩玉英**，陕西科技大学教师，与牛育华、孙永会、宋洁、郝明德、黄良仙之间有**共同知识产权**，与牛育华、孙永会、宋洁、黄良仙之间有**共同制定标准**，与牛育华、孙永会、宋洁、王晨光、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙之间有**共同立项**，与牛育华、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、朱军峰、黄良仙之间有**共同获奖**，与牛育华、南学平、孙永会、宋洁、陈香李、白岗栓、郝明德、许荣辉、王超、朱军峰、黄良仙之间有**共同产品推广应用**。主要从事土壤调理技术开发及其产品研究与实验，参与腐植酸系列产品田间实验与性能表征工作。