

附件 2

巴中市哲学社会科学规划项目 结项申请书

立 项 编 号 BZ25ZC138

项 目 类 别	自筹课题
1. 自然科学类	
2. 社会科学类	
3. 哲学类	
4. 文学类	
5. 艺术类	
6. 其他类	

项 目 名 称 科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级研究

项目负责人 李珍芳

所 在 单 位 中共平昌县委党校

填 表 日 期 2025 年 10 月 9 日

巴中市社会科学界联合会 制

2025 年 3 月

声 明

本研究成果不存在知识产权争议；巴中市社会科学界联合会享有推广应用本成果的权利，但保留作者的署名权。特此声明。

成果是否涉及敏感问题或其他不宜公开出版的内容：是□ 否☒

成果是否涉密： 是□ 否☒

项目负责人（签字） 李珍芳

2025 年 10 月 9 日

填 表 说 明

一、本表适用于巴中市社科年度规划项目、专项项目等结项申请。

二、认真如实填写表内栏目，凡选择性栏目请在选项上打“√”。课题申报信息无变更情况的可不填写《项目变更情况数据表》。

三、本《结项申请书》报送 2 份（A3 纸双面印制，中缝装订），并附最终成果打印稿（正文格式要求：主标题 2 号方正小标宋简体，其中一级标题 3 号方正黑体-GBK，二级标题 3 号方正楷体-GBK，三级标题 3 号方正仿宋-GBK 加粗，正文 3 号方正仿宋-GBK）。

四、所有结项材料须经所在单位审核并签署意见。县（区）申报者报送所在县（区）社科联审核后统一报送至市社科联，其他申报者可直接报送市社科联。

二、申请人所在单位审核意见

签 章
年 月 日

三、县（区）社科联意见

单位（公章）：

负责人签字：

年 月 日

四、专家鉴定意见

(请在对应意见栏划“√”)

1.成果有无意识形态方面问题： 有 ☐ 否 ☐

2.是否同意结项：是 ☐ 否 ☐

3.鉴定等级：优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐

主审专家签字：

年 月 日

五、市社科联审核意见

单位（公章）:

年 月 日

科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级研究

摘要：平昌县作为川东北丘陵农业典型代表，近年来依托科技创新破解了山地粮油生产的效率与效益双重瓶颈。本研究从种植规模与分布、加工企业规模与分布、种养循环体系构建等三个方面分析了平昌县精品粮油发展现状，从科技创新驱动生产环节升级、产业链整合与价值链提升、机制创新与支撑体系构建等三个方面阐述了科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级的成效，从精深加工能力滞后、数字技术应用薄弱、新型经营主体发育不全等三个方面指出了科技创新平昌县精品粮油产业升级面临的挑战，并针对性地提出了科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级的突破路径，以期为同类地区提供了可复制的“平

昌模式”。

习近平总书记强调：“要把发展农业科技放在更加突出的位置，大力推进农业机械化、智能化，给农业现代化插上科技的翅膀。”“要依靠科技和改革双轮驱动加快建设农业强国”，“农业现代化，关键是农业科技现代化”。在科技快速发展的当下，科技创新已成为推动各行各业发展的核心动力，农业领域也不例外。近年来，随着科技的迅猛发展，大数据、人工智能、生物技术等诸多新技术被广泛应用于农业生产当中，极大地推动了农业现代化的发展进程。而粮油作为农业的关键组成部分，关乎国家粮食安全与民众的生活质量。尤其是人民生活水平的提高，对粮油产品的品质、安全、营养等方面提出了更高要求，而发展精品粮油产业，成为满足市场需求、提升产业竞争力的必然选择。

一、平昌县精品粮油产业发展现状

（一）种植规模与区域分布

平昌县立足川东北农业大县定位，将精品粮油产业作为农业现代化的核心支柱持续深耕。2024年，全县精品粮油种植总面积达104万亩，总产量突破40万吨，较上年分别增长2.5%和3.8%，稳产增产态势显著。在区域布局上，已形成三大特色鲜明的产业带，其中以元山镇、灵山镇、得胜镇、驷马镇为核心的优质粮食示范带，依托平坦地势和肥沃土壤，建成16.5万亩“稻香杯”优质稻基地，年产晶莹软糯的优质稻米约8.2万

吨，商品化率超 90%；以江口、云台、板庙、笔山一线的高油油菜产业带，重点发展 10 万亩“天府菜油”基地，年产含油率达 42%的优质油菜籽 1.5 万吨，成为劲贝油脂等企业的核心原料供应区；以西兴、响滩、白衣、涵水片区的稻渔综合种养带，通过 5.3 万亩“稻鱼共生”模式，实现水稻亩产 500 公斤与水产亩均增收 2000 元的双赢，综合产值达 4.6 亿元。此外，订单化种植的 5 万亩“川糯梁 6 号”酿酒高粱年产 1.55 万吨，直供江口醇等酒企；全域推广的 6.3 万亩大豆玉米带状复合种植，实现玉米亩产 509.5 公斤、大豆 114 公斤的协同高产，亩均经济效益达 1800 元，进一步夯实了多元作物协同发展的产业格局。

（二）加工企业规模与分布

全县 8 家规模以上精品粮油加工企业年加工能力突破 15 万吨，形成“园区集聚、原料就近”的协同发展格局。龙头企业引领作用显著，劲贝油脂公司位于县城物流枢纽区，年加工菜籽 1 万吨，其独创的“浓香型”工艺使产品溢价达普通菜籽油 2 倍，年产值超 2 亿元；平酒集团旗下翰林秘酿依托供销社体系建设 4000 亩高粱基地，年消耗本地高粱 1256 吨，产出原酒 513 吨，开发“君帝龙”等 20 余款品牌酒，年销售额达 340 万元。区域化加工集群同步壮大，驷马镇集聚 3 家中小型菜籽油企业，以传统工艺融合现代技术年产高品质菜籽油 0.8 万吨，辐射川陕渝市场；响滩豆制品加工中心年处理大豆玉米 1.2 万吨，推动“响滩豆腐干”等衍生品产业化发展。企业布局深度衔接原料

产区——大米加工厂毗邻稻渔综合种养带，稻谷运输半径压缩至 20 公里以内；翰林秘酿基地直设于南天门管委会红山村，与千亩高粱示范片无缝对接。配套层面，2 个万吨级粮油收储加工中心、3 家全产业链企业及覆盖 5 万亩次的社会化服务体系，共同支撑农业综合服务，使全县农业机械化率提升至 68%，为粮油产业高效运转提供坚实基础。

（三）种养循环体系构建

平昌县以生态循环理念为核心，构建起多元协同的种养融合体系，推动粮油产业向绿色化、高品质方向转型。其中，“优质粮油+巴山肉牛”模式在元山镇、灵山镇形成规模效应，386 家肉牛养殖场通过“粮改饲”政策，实现了将青贮玉米、油菜秸秆转化为优质饲料，年消耗农作物秸秆 8.2 万吨；同时，配套建设的粪污处理中心年生产有机肥 3.5 万吨，直接反哺粮油基地，实现化肥减量替代；“生猪+粮油”循环链条覆盖 200 余家规模猪场，通过粪污沼气发电—沼渣还田的技术路径，使 5 万亩粮油基地实现绿色种植认证；在白衣镇、涵水镇发展 5.3 万亩“稻鱼共生”模式，稻田养鱼不仅使单位面积产值提高了 30%，鱼类粪便还为水稻生长提供天然养分，形成“一水两用、一田双收”的生态农业典范。从整体发展情况来看，全县畜禽粪污资源化利用率达 85% 以上，年秸秆综合利用率 13.5 万吨，构建起“种植—养殖—废弃物—种植”的闭环生态系统，为提升精品粮油品质奠定了环境基础。

二、科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级成效

（一）科技创新驱动生产环节升级

一是良种良法与复合种植技术的协同突破 平昌县通过构建“品种—技术—模式”三位一体的生产体系，实现粮油单产的系统性跃升。在石马社区建立的 300 亩水稻试验田，成为品种筛选与农艺优化的核心载体，科研团队在此集中示范 250 余个水稻品种，并依托每周 3 次的全生育期数据监测（涵盖分蘖动态、抗倒伏性、千粒重等 12 项指标），最终筛选出亩产达 560 公斤的优质稻品种，较传统品种增产 15%以上；该品种不仅具备垩白率低于 10%的优质商品性，更展现出对丘陵区稻瘟病的显著抗性。同时，推进红山村酿酒高粱基地建设，聚焦产业链上游需求，引入 12 个专用品种开展适应性栽培试验，其中“川糯粮 6 号”凭借单宁含量 1.6%、支链淀粉占比 90%以上的特性，实现亩产突破 300 公斤，被小角楼酒业纳入核心原料供应链，形成“科研选种—订单生产—企业保收”的闭环体系。

在种植模式创新领域，南天门景区示范的“玉米—大豆玉米带状复合种植技术具有典型意义，该模式采用“2 行玉米+4 行大豆”的标准化配置，精选成单 716 号紧凑型玉米（种植密度 4300 株/亩）与耐荫型大豆品种组合。通过配套膜下滴灌系统，实现水肥精准调控——玉米大喇叭口期追施尿素 20 公斤/亩，大豆结荚期补充钼肥 0.1 公斤/亩，配合智能墒情监测设备动态调整灌溉策略。这种精细化管理的复合系统，100 亩示范田

使玉米亩产稳定在 900 公斤的同时，大豆产量突破 200 公斤，创造“吨粮田”的丘陵高产纪录。

二是丘陵农机革新与社会化服务的体系构建 针对坡耕地“无机可用、有机难用”的核心痛点，平昌县以“农艺定农机、农机促农艺”为原则开展技术攻关，通过加强与省农科院合作，研发的丘陵专用播种机，突破性地采用铰接式底盘与液压调平系统，实现在 15° 坡地稳定作业。其精量播种装置通过光电传感器动态校准，将播种深度误差控制在 1 厘米以内，出苗率达 95% 以上，较人工作业效率提升 8 倍。在红山村高粱基地的应用表明，该机型日作业量达 70 亩，播种均匀度变异系数小于 15%，彻底改变传统“镐刨手撒”的粗放生产方式。更关键的是，平昌县农机研发始终与农艺创新深度耦合，联合省农科院针对酿酒高粱的窄行密植要求（行距 40cm），专门设计双圆盘开沟器与气压式排种系统，确保 4300 株/亩的精准定植，为后续机械化收割奠定基础。

为破解小农户与现代化装备间的矛盾，平昌县创新构建三级社会化服务体系。县级农机服务中心统筹开展装备调度与技术支持工作，36 个镇级服务站承担农机维护与油料保障职能，378 名村级协办员深入田间组织作业。2024 年该体系完成小春粮油社会化服务 5 万余亩次，调动 138 台套大中型农机跨区域作业，其中包含 32 台加装北斗导航的智能化设备。在白衣镇万亩油菜基地，联合收割机依托 GNSS 定位系统实现厘米级路径规

划，单机每小时收割效率达8亩，较传统方式降低了40%的作业成本。这种“共享农机”模式不仅解决小农户购置能力不足问题，更通过标准化作业提升全县粮油生产一致性——监测数据显示，机械化收割的油菜籽破碎率控制在3%以内，远优于人工收割8%的水平，显著保障了加工原料品质。

（二）产业链整合与价值链提升

一是加工技术升级驱动产业链重构 平昌县通过加工环节的科技赋能，彻底改变了传统原粮输出的低效模式。在产地初加工领域，建成两座万吨级粮油收储加工中心，配备智能色选、低温烘干系统，实现日处理原料400吨的能力。其中，响滩镇大豆加工单元创新开发豆腐干、腐竹等系列衍生产品，实现年加工大豆玉米规模达1.2万吨，带动原料溢价超20%。更具突破性的是白酒产业链的重塑，小角楼酒业联合省农科院推行“优粮优储优酿”全产业链模式：在品种端定制“川糯粮6号”高粱（单宁含量1.6%）；在储运端建设恒温窖藏库，将原料损耗率从8%降至3%；在酿造端应用固态发酵数控技术，使基酒优质品率提升15%。2025年建成的2.6万亩酿酒专用粮基地，实现高粱100%本地化供给，企业通过“保底价+溢价分成”订单模式锁定5万吨优质原料，物流成本降低10%，形成从田间到车间的无缝衔接。这种纵深整合使粮油加工转化率突破35%，推动产业利润分配向生产端倾斜20个百分点。

二是标准化与溯源技术赋能品牌建设 依托科技创新构建

的质量保障体系，成为平昌农产品溢价的核心支撑。针对区域特色产品“平昌青芽茶”，农科院团队通过 148 项成分检测制定《生产技术规程》，明确采摘期芽叶长度 $\leq 2.5\text{cm}$ 、杀青温度 $230 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 等 23 项关键参数，统一 40 余家茶企加工标准。该标准实施后，茶多酚含量稳定在 28% 以上，推动产品进驻北京老舍茶馆等高端渠道，茶农亩均增收 500 元。在粮油领域则仿效射阳大米构建数字化信任体系，引入“双码溯源”系统，即外包装二维码关联生产基地信息，内封防伪码记录加工质检数据，消费者通过扫码可查看水稻从育秧（温湿度记录）、抽穗（农事操作日志）到加工（重金属检测报告）的全流程信息。该技术使“巴山粮仓”区域公共品牌溢价率提升 18%，2024 年高端礼盒装大米售价达 28.6 元/公斤，较散装原粮增值 3 倍以上，成功打入成都伊藤洋华堂等精品商超。

三是循环农业模式释放生态经济协同效益 创新构建的“粮—饲—畜”循环体系，将产业链价值延伸至农业废弃物资源化领域。针对大豆玉米带状复合种植产生的秸秆，新建 16 个标准化收储加工点，配备揉丝机、打捆包膜一体机，年处理秸秆 12 万吨。通过添加植物乳杆菌进行厌氧发酵，制成粗蛋白 $\geq 7\%$ 的青贮饲料，直供 480 家肉牛养殖场，使每亩耕地增收 200 元，同步减少焚烧污染 90%。华茂农业科技建设的智能牧草工厂走在科技前沿，该厂在 2000 m^2 温室中采用立体式水培系统，通过 LED 光谱调控（红蓝光比例 4:1）营养液在线监测等技术，实现

牧草生长周期缩短至 7 天，日产量达 5 吨。经检测，水培黑麦草蛋白质含量达 22.3%，冬季可为 800 头肉牛持续供应鲜食，替代 30% 精饲料用量，养殖成本降低 15%，形成“粮油生产—秸秆转化—畜牧增效—粪肥还田”的绿色闭环，单位耕地氮肥施用量减少 18 公斤/公顷。

（三）机制创新与支撑体系构建

一是政策金融协同赋能产业转型 平昌县构建多层次政策金融支持体系，为粮油产业升级注入系统性保障。在财政支持方面，建立“专项补贴+风险缓释”双轨机制：每年统筹安排大豆玉米带状复合种植补贴、农机购置补贴等专项资金超 1000 万元，覆盖全县 3.5 万亩复合种植单元；实施完全成本保险，2024 年白衣镇遭遇强降雨灾害后，参保农户获赔金额达种植成本的 85%，有效化解了自然风险。县农商行创新开发“玉米+大豆产业链贷”金融工具，以订单预期收益为质押，向 37 家新型经营主体发放贷款 2300 万元。该产品采用“动态授信模型”，依据复合种植面积、加工订单量等 8 项指标自动核定额度，放款周期缩短至 3 个工作日。针对社会化服务组织，则推出“农机租赁分期付款”方案，由县财政贴息 30%，助力红山村合作社购置丘陵收割机 12 台，形成“财政引导—金融跟进—主体受益”的良性循环。

二是产学研深度融合激活创新动能 通过构建“平台—项目—人才”三位一体的创新生态，平昌县打通了科技成果转化“最

最后一公里”。实体化运作的现代农业产业研究院成为核心载体，下设粮油工程、智能装备等 5 个研究中心，吸引西北农林科技大学等团队通过“揭榜挂帅”承担关键技术攻关。在巴山肉牛科创示范园，科研团队开发的秸秆基饲料配方（青贮料粗蛋白 $\geq 7\%$ ）使肉牛日增重提高 300 克；红茶研究院则突破萎凋程控技术，推动“平昌青芽茶”茶黄素含量提升至 1.8%。人才培育体系呈现梯度化特征，针对专业农机手开展北斗导航精播、无人植保等实操培训，2024 年认证 500 名持证操作员；针对合作社带头人实施“产业 MBA”计划，通过案例教学提升经营管理能力，培育 60 个社会化服务主体；更加注重乡土专家孵化，种粮大户王钦在农科院专家指导下，从传统耕作者转型为机械化育秧能手，其建设的工厂化育秧中心年产秧苗 3000 亩，服务周边 7 个乡镇。这种“实验室创新—试验田验证—田间推广”的传导链条，使科技成果转化周期缩短至 18 个月，有效提升了科技贡献率提升。

三、科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级面临的挑战

（一）精深加工能力滞后，构成产业升级的首要制约

当前平昌县粮油加工转化率仍徘徊在 35% 以下，较全省平均水平低 12 个百分点，核心症结在于技术装备与产品创新双重短板。现有 2 个万吨级加工中心虽具备初加工能力，但精深加工环节严重缺失——膨化杂粮、发酵制品等高附加值领域尚未突破，导致产业链价值捕获率不足 30%。以大豆产业为例，年产量

1.8 万吨中 80%以原料形式外销，未能开发大豆肽、功能性蛋白粉等新兴产品，错失健康食品市场红利。这种“优质原粮、低端产出”的困局，使产业长期陷于价值链低端锁定。

（二）数字技术应用薄弱，暴露出现代化治理短板

全县农业物联网覆盖率不足 20%，远低于东部发达县市 60% 的水平，关键生产环节仍依赖经验决策。南天门景区虽试点墒情监测系统，但全县仅 15%耕地部署传感器，大部分地区缺乏气象、土壤、作物生长的实时数据支撑。数据孤岛问题尤为突出，农机调度、农资管理、质量追溯等系统分属不同平台，未能构建全域数字农服网络。2024 年白衣镇油菜菌核病爆发时，因预警延迟造成减产 12%，凸显数字化防控体系的紧迫需求。

（三）新型经营主体发育不足，制约产业组织效能

全县 130 家经营主体中，年产值超千万的龙头企业仅占 8%，其余多为松散合作社与小农户。主体间缺乏有效利益联结机制，订单农业覆盖率不足 30%，加剧了产销脱节风险。以“平昌青芽茶”为例，40 余家生产主体各自为政，未能形成统一营销体系，高端市场被外地茶商占据，这种“小舢板难抵风浪”的产业生态，使区域品牌溢价难以转化为实际收益。

四、科技创新驱动平昌县精品粮油产业升级的突破路径

（一）构建“技术—产品—市场”三位一体的加工科技推进体系

重点突破挤压重组、生物发酵等关键技术，全面推进膨化

杂粮示范生产线建设，创新开发藜麦脆片、发芽糙米等 10 类功能食品。联合江南大学建立粮油精深加工中试基地，针对高抗性淀粉大米、低嘌呤大豆蛋白等方向进行联合攻关，力争将该类产品的加工转化率提升至 50%。配套实施“产地仓储优化工程”，在白衣镇建设气调保鲜库群，有效降低农产品储藏损耗率，为粮油加工端提供优质原料保障。

（二）坚持“全域覆盖、多级联动”，建设数字农服平台

以农业农村部数字乡村试点为契机，有序推进平昌县物联网建设，从而实现墒情、苗情、灾情实时监测全覆盖。重点构建“1+3+N”体系，即 1 个县级数字大脑集成生产数据，种植优化、农机调度、风险预警 3 个核心模块赋能决策，N 个村级终端直连农户。示范推广“南天门模式”的智能灌溉系统，通过土壤水分传感器联动滴灌设备，全面提升水肥利用效率。

（三）通过重构产业组织形态培育链主企业

以国有平台秦巴农高实业公司为龙头，通过混合所有制改革整合茶、牛、粮三大产业板块，逐步完成对 8 家重点合作社的控股重组。实施“品牌矩阵”战略，以“巴山粮仓”为主品牌，以“江口醇”白酒、“青芽雪毫”茶叶等为子品牌细分垂直领域，定位高端粮油市场，从而更好地发挥品牌优势。配套建设三产融合示范园，并集成冷链物流、电商直播、体验加工等功能，实现全产业链融合发展，切实增加粮油产业综合产值，提升龙头企业综合实力，最终形成“科技驱动—链主引领—全域

协同”的现代化粮油产业生态。

五、典型案例：南天门 “五强促五增” 科技兴粮模式

（一）项目背景与技术路径

四川平昌县南天门地区地处秦巴山区腹地，长期面临 “耕地碎片化、劳动力短缺、机械化水平低” 三大瓶颈。全区耕地分散在 2166 块零散田块中，平均地块面积不足 1 亩，传统耕作模式效率低下，玉米亩产仅 600 公斤左右，大豆不足 100 公斤，土地资源浪费率超 30%。为破解这一困境，南天门管委会在省级农科院技术支持下，于 2023 年启动 “五良融合” 宜机化改造工程，以 “五强促五增” 为核心路径，构建科技兴粮新模式：

一是强项目增地——土地整合与设施升级 面对秦巴山区耕地碎片化、基础设施薄弱的双重困境，南天门管委会创新实施全域土地综合整治工程。依托数字化土地流转平台，将 2166 块平均不足 1 亩的 “巴掌田” 整合为 220 块集中连片地块。同时，推进田块标准化改造，采用激光平地机精准平整地形，新建排灌沟渠 28 公里、硬化机耕道 19 公里，构建 “沟相通、涝能排、旱能灌、路相连” 的高标准农田体系。创新性开发田坎边坡等边缘空间，通过垒土固埂技术新增 102 亩套作面积，配套微型集雨设施破解坡地灌溉难题。该项目实现三大突破性转变——土地碎片化向规模化的空间重构、雨养农业向设施农业的功能升级、耕地红线向效益红线的价值跃升，土地利用率提升 27%，农机作业效率提高 3 倍，为丘陵山区破解 “无好地可

用”困局提供了可复制的土地整治范式。

二是强套作增面——立体种植与空间重构 针对丘陵耕地有效光照不足、单作效益低下的核心矛盾，南天门示范区创新推行“双三〇”密植套种技术，该技术选用成单 716 号高秆耐密型玉米品种，采用宽窄行交替种植模式（株距 18 厘米），每亩精准定植 4400 株玉米，在其行间隙透光带套种耐阴大豆品种，形成高低错落的立体采光结构。同步实施错峰育苗技术，使玉米抽雄期与大豆分枝期时空错位；配合膜下滴灌系统精准调控水热条件，有效破解丘陵旱季缺水瓶颈。这种光热水肥协同调控模式，成功实现“一季双收”，玉米亩产突破 900 公斤，大豆亩产超 200 公斤，较传统单作模式综合产能提升 40%，光能利用率提高 32%。该实践不仅验证了立体种植在碎片化耕地的强适应性，更通过“空间换资源、技术补地力”的创新路径，为山区耕地资源高效利用提供了可复制的技术范式。

三是强农机增效——智能化装备全程覆盖 针对山区地形复杂、传统农机适用性差的核心痛点，南天门示范区系统性构建了覆盖全程作业的智能农机装备体系。通过自主研发与引进适配技术相结合，重点突破丘陵地带机械化瓶颈：轻量化微耕机以 55 公斤自重实现 30 度坡地稳定耕作，彻底解决陡坡地块“无机可用”的难题；部署耐特菲姆智能水肥一体化系统，依托土壤传感器实时监测作物需肥状况，实现水肥精准按需供给，较传统灌溉方式节水 50%、肥料利用率提升 40%；配备多光谱无

人机巡田网络，每日可完成 3000 亩作物长势监测，病虫害智能识别准确率超 90%，形成“天上巡、地上管”的立体化农情管控模式。这一技术集成使示范区综合机械化率跃升至 95%，人力投入成本显著降低 70%，成功将碎片化耕地转化为宜机化作业单元。该实践不仅验证了智能装备对复杂地形的强适应性，更通过“机械替代人力、数据驱动决策”的创新路径，为丘陵山区农业提供了可复制的全程机械化解决方案。

四是强田长增质——网格化管护与科技育种 南天门示范区创新构建“县—镇—村”三级田长责任体系，通过农技专家统筹指导、村干部属地管理、农户网格包干的协同模式，实现耕地管护全域覆盖。在石马社区设立科技育种基地，系统开展 250 个水稻品种的本地化抗逆筛选，成功培育出适应丘陵气候、亩产达 560 公斤且抗稻瘟病优势突出的优质稻种。同时，建立耕地质量动态监测网络，布设土壤墒情传感器实时反馈水分数据，结合条锈病智能预警系统自动分析病害风险，形成“数据采集—智能诊断—精准施策”的闭环管理。该机制将传统经验管护升级为科技驱动的精细化治理，2024 年示范区地力提升 0.3 个等级，农药施用量减少 25%，为丘陵耕地可持续利用提供了“制度保障+科技支撑”的双重解决方案。

五是强集体增收——产业链延伸与利益共享 在集体经济组织主导下，南天门地区创新构建了融合产业链延伸与多元利益联结的增收体系。村集体通过牵头成立专业合作社，建立“土

地流转租金+务工工资+入股分红”的三重复合型分配机制：农户流转土地可获得每亩 500 元的年度保底租金，保障基础收益；合作社为村民提供田间管理岗位，日均工资达 200 元，实现就地就业增收；同时农户以土地或资金入股，在合作社年度盈利中参与股份分红，共享发展红利。为强化产业支撑，配套实施订单农业模式，与本地白酒龙头企业共建酿酒高粱种植基地，签订每公斤 4.6 元的保底收购协议，有效规避市场风险，2025 年预计该模式将带动村集体经济增收 20 万元，形成“企业获原料、集体增积累、农民得实惠”的多赢格局，为丘陵地区探索出集体经济组织引领小农户对接大市场的可持续发展路径。

（二）复制推广价值

一是丘陵农业机械化痛点的创新突破 针对“地块细碎化、坡度陡峭”这一制约丘陵农业现代化的核心瓶颈，南天门模式开创性地构建了“机械研发—智能管控—成本控制”三位一体的技术体系。通过产学研协同攻关，成功研制自重仅 55 公斤的轻量化微耕机，突破 30 度坡地耕作禁区；开发具有自主知识产权的坡地播种机，实现 25 度以下坡面精量播种；集成耐特菲姆智能水肥系统，依托 5G 物联网构建墒情监测网络，动态优化灌溉决策。经实践验证，该技术体系使丘陵地区机械化综合成本降低 20%，单位面积农机投入降至平原地区的 1.8 倍以内。其核心创新在于将复杂地形制约转化为技术研发动力，通过“轻型化设计解决通过性、智能化系统提升精准度、模块化配置控制

成本”的递进式路径，为武陵山区、滇黔桂石漠化区域等类似地形区提供了可快速移植的低成本技改方案。2024 年该技术包已在四川古蔺县落地应用，使当地玉米机械化收获率从 12%跃升至 68%，充分验证了其地形适应性与经济可行性。

二是耕地质量可持续管控的机制创新 南天门模式通过“数字化平台+责任制治理+智能化监测”重构山区耕地管理体系。在产权整合层面，借鉴湖南赫山“小田并大田”经验，开发具有地块三维建模功能的土地流转平台，实现 2166 块零散耕地的数字化权属管理和智能匹配，流转效率提升 5 倍；在责任落实层面，创建“县统筹—镇监管—村实施”三级田长制，配套耕地保护补偿基金（每亩年度补贴 80 元），激发村级管护内生动力；在质量管控层面，布设土壤传感器网络实时监测有机质、pH 值等 7 项指标，结合多光谱无人机构建病虫害预警模型，推动管理决策由经验判断向数据驱动转型。该机制使示范区耕地质量年均提升 0.2 个等级，2024 年农药减量使用率达 25%。其管理范式价值在于破解了“产权碎片化导致整治难、管护责任虚化导致退化快、农情反馈滞后导致防控慢”三大痼疾，为建立山区耕地全生命周期管护制度提供了制度蓝本。

三是产业链价值共享的机制设计 南天门模式的核心突破在于构建“市场需求锚定—集体组织赋能—农户深度参与”的价值传导链条。通过订单农业实现产销精准对接，与平昌江口醇酒业签订酿酒高粱十年长约，以“4.6 元/公斤保底价+市场溢

价分成”模式锁定收益，带动县域白酒原料 100%本地化供给；强化集体经济组织枢纽功能，创新“土地经营权入股+专项技能入股”的双重股份合作机制，农户除获得每亩 500 元保底租金外，还可按持股比例参与加工环节分红；建立联农带农考核体系，将合作社年度收益的 20%强制用于农户分红。2024 年示范区通过田坎套作新增粮食 2.04 万公斤，农户通过“租金+工资+分红”三重渠道实现户均增收 1209 元，较改造前增长 3.2 倍。该机制的科学性体现在以契约关系替代松散合作（订单农业）、以组织创新替代个体经营（股份合作社）、以强制分配替代自愿分配（收益共享），形成“科技提升土地产出—集体整合产业价值—制度保障收益分配”的闭环体系，为破解山区产业小散弱难题提供了制度供给样本。

（三）实践启示

南天门示范区的创新实践深刻揭示，破解丘陵山区农业现代化困局需系统构建“耕地提质筑基、科技赋能驱动、联农机制保障”的三维协同发展体系。

一是耕地提质筑基 通过宜机化改造实现空间重构与功能升级是根本前提。典型案例如贵州乌罗镇万亩坝区整治工程，将海拔落差逾百米的坡耕地改造为梯台式地块集群，配套智能排灌系统，使机械化耕作效率提升 300%，验证了“向碎片化土地要效益”的可行性路径。

二是科技赋能驱动 科技赋能维度则呈现“硬技术突破—软

系统集成”的双轮驱动特征：在育种领域，成单 716 号玉米等高秆耐密品种的成功选育，使光能利用率提升 32%；在装备领域，轻量化农机与智能水肥系统融合应用，破解了坡度 30° 以下地块全程机械化作业瓶颈；在农艺领域，“双三〇”套作模式通过时空资源配置优化，实现土地当量系数（LER）达 1.78 的协同效应。这种“品种—装备—农艺”深度耦合的科技矩阵，使示范区综合产能提升 40%以上，凸显技术创新对资源约束的突破性价值。

三是联农机制保障 联农带农机制创新是保障发展成果普惠共享的核心制度设计。南天门模式通过集体经济组织重塑产业关系：一方面建立“土地股份合作社+专业服务公司”双层经营架构，避免企业资本主导下的农民边缘化风险；另一方面创新“保底收益+按股分红+就业增收”三重分配机制，2024 年示范区农户可支配收入中合作社分红占比达 34.7%。这种制度安排既激活了土地、资金、劳动力等要素活力，又通过订单农业（如酿酒高粱保底收购）实现小农户与大市场的有效衔接。巴中市推广该模式后，带动 12 个乡镇建立产业联合体，户均增收较分散经营时期增长 3.2 倍，充分验证了“集体统筹—多元参与—风险共担—收益共享”机制的科学性。

该模式的普适性价值在于构建了“空间优化奠基—技术创新赋能—制度设计护航”的闭环逻辑：耕地整治释放资源潜力是现代化建设的物质基础，科技进步突破自然约束是效能跃升

的核心引擎，而共建共享机制则是可持续发展的根本保障。这充分证明，只有将土地整治的工程逻辑、技术创新的科学逻辑与利益联结的制度逻辑深度融合，才能走出一条兼具生产力提升与包容性发展的山区农业现代化道路，为落实国家粮食安全战略提供可持续的“山地方案”。