

国家粮丰专项河北项目区技术体系集成与示范创新探析

尹宝重¹，郭丽果²，张月辰³

(¹河北农业大学植物保护学院，河北保定，071001；²河北农业大学科学技术研究院，河北保定，071001；

³河北农业大学研究生学院，河北保定，071001)

摘要：明确国家粮食丰产增效科技创新专项（简称“国家粮丰专项”）河北项目区技术体系集成与示范创新的思路、效果及创新之处，为相关农业类项目技术体系集成与示范创新开展提供参考。采用文献分析与典型案例相结合的方法。国家粮丰专项是“十三五”期间河北省最大的农业类科研项目，在河北省粮食增产增效、推动农业科技进步中发挥了重要作用。本研究围绕“十三五”国家粮丰专项河北项目区技术体系集成与示范创新的思路进行了探析，首先分析了技术体系集成与示范的开展背景，针对不同生态区集成的技术体系，以及效果特色，重点围绕新乐玉坤农业种植专业合作社以龙头企业带动为核心的优质高效增值模式，宁晋垄上行以土地托管为依托的节本增效模式，辛集市保高丰农场以科研项目牵引的轻简绿色高效技术模式，并对项目管理开展的工作和创新思路进行了总结。国家粮丰专项河北项目区面向不同生态类型区有针对性的开展技术体系集成创新，并以新型农业经营主体为核心带动技术示范辐射效果良好；其中，项目科学高效的管理机制在技术集成示范中发挥了重要作用。

关键词：国家粮丰专项河北项目区；技术体系；集成创新；示范应用；管理

0 引言

技术体系集成与示范是科技成果转化成为生产力的重要渠道，也是技术示范类科研项目的最终目标。河北平原是我国重要粮食产区，围绕地方农业生态条件，集成相对应的技术体系并进行示范，对推进农业增收增效具有重要意义。“国家粮食丰产科技工程”由国务院统一部署，科技部等4部委联合组织，2004年启动实施。作为国家粮食丰产科技工程河北项目区（简称河北项目区），河北省是首批和全程参加的省份之一。由河北农业大学牵头，省内外20余家科研院所和企业参加，300余名科技人员组成项目团队，围绕抗逆丰产与资源高效利用等关键技术开展联合攻关。2004~2005年，建成了我省“一田三区”技术实施体系和“矩阵式”粮食科技创新管理体系；“十一五”突破了节水高产同步的技术瓶颈；“十二五”突破小麦玉米均衡增产的技术瓶

颈；“十三五”突破增产增效协调的技术瓶颈。截止目前，河北粮丰项目创新成果获国家科技进步二等奖3项，省部级一等奖8项，被农业农村部评为“中华农业科技奖”优秀创新团队，被科技部评为国家粮食丰产科技工程先进集体，被教育部评为中国高校产学研合作十大优秀案例。

“十三五”国家粮丰专项分为二期启动，2017年启动项目为关键技术创新与模式构建，2018年启动项目为技术体系集成与示范，二期项目衔接紧密。其中，技术体系集成与示范，是贯穿“十三五”国家粮丰专项全程的最重要工作之一。通过技术集成与示范，不仅将创新的关键技术进行了组装优化落地，还真正将技术转化为生产力，打通科研成果到田间地头的最后一公里。本研究基于“十三五”国家粮丰专项河北项目区技术集成与示范的创新与应用效果进行分析，旨在为应用示范类农业科技项目技术

第一作者简介：尹宝重(1981-)，男，博士，副教授，主要从事作物逆境生理生态研究。Email: yinbaozhong@hebau.edu.cn。

通讯作者简介：张月辰(1964-)，男，博士，教授，主要从事作物高产栽培生理研究。Email: zhangyc1964@126.com。

体系集成与示范提供参考。

1 技术体系集成与示范的开展背景

河北平原（也称海河平原）位于黄淮海北部，是全国冬小麦、夏玉米主产区。小麦、玉米常年播种面积约 233.3 万 hm^2 和 300 万 hm^2 ，分别占全国 10.1% 和 9.4%。该区是小麦-玉米一年两熟制北缘，热量资源不足、水资源供需矛盾突出^[1]。化肥、农药过量施用，导致耕地质量下降、农田生态环境失衡。加之近年来河北省灾害性天气频发，粮食生产防御突发性自然灾害能力不足，气候的不确定性导致有害生物发生加重，均严重影响作物产量提高。同时，耕地减少、全程机械化程度不高等因素也制约了粮食产业的持续发展。针对河北平原小麦-玉米生产中存在的上述问题，以不同区域生态条件为基础，以实现小麦玉米持续丰产为目标，以节水抗逆高效为核心，节水丰产优质并重，开展了一系列关键技术创新与技术体系集成，并以培育新型农业经营主体为抓手，进行了大面积的示范应用，取得了经济、社会和生态效益的有机统一。

2 技术体系集成与示范的核心内容

依据河北省太行山山前平原区、黑龙港平原区和燕山山麓平原区各自特定的生态和生产条件，依托 2017 年启动的粮丰专项创新的关键技术与构建的模式，面向不同生态类型区集成了相应的技术体系：①针对太行山山前平原区麦玉两熟水热资源不足、利用效率不高等问题，集成以水热资源配置、保土培肥、健株抗逆、肥水一体化运筹等关键技术为主体的节水增效技术体系；②针对黑龙港平原区热量限制、地下水枯竭等问题，集成以光热匹配优化、精播轻简化、促早发防早衰等关键技术为主体的节水轻简技术体系；③针对燕山山麓平原区水热不足、病虫害多发等问题，集成以品种合理搭配、肥水耦合、促发防衰抗逆等关键技术为主体的节水高效丰产技术体系，以及机械化收获减损技术体系。进一步对集成技术体系在对应的生态类型区进行示范辐射，为不同生态类型区节水、丰产、增效技

术体系示范辐射和应用效果评价提供技术支撑。

3 技术体系集成与示范的效果

自 2017 年度实施以来，项目组按照项目预期任务和目标开展预期关键技术集成、技术示范辐射以及新型农业经营主体引领和培育研究，项目的各项任务 and 预期指标均得到顺利实施和完成^[2]。项目建设示范县 11 个，小麦和玉米示范面积累计分别为 21 万 hm^2 和 11.4 万 hm^2 ，辐射面积累计分别为 205 万 hm^2 和 104.4 万 hm^2 。项目区小麦-玉米周年两熟作物水资源利用效率提高 13.5%，肥料利用效率提高 11.5%，光热资源利用效率提高 16.8%，劳动生产效率提升 20.6%，周年两熟实现节本增效 9.8%，累计节水 16 亿 m^3 。培育带动 119 家新型农业经营主体，累计培训农业技术专职人员 2827 人次，新型职业农民 18046 人次。项目区累计粮食增产 239.24 万吨，新增总经济效益 53.88 亿元，对缓解由于地下水超量开采引发的京津冀地区系列生态问题，推动区域农业可持续发展具有重要生态和社会意义。

4 技术体系示范特色

项目组针对河北平原不同类型区新型农业经营主体小麦玉米周年两熟生产中水热资源条件、土壤状况、耕作制度等具体情况，整合项目组、企业、合作社（家庭农场）等多种资源，以搭建提升项目集成技术体系有效示范为核心，以农资和人才为新型主体发展“两翼”，以土地和销售渠道为新型经营主体发展保障的“五力合一”引领新型经营主体培育体系（图 1），形成协同发展平台有效运行项目区新型农业经营主体的多种典型的模式。通过项目组引领均实现农资批量采购、优质低价节约成本；农机大规模操作降低单位面积均成本；有效开展集成技术示范应用，实现小麦玉米生产节水减肥减药省工、节约生产经营成本等丰产和水肥光热增效目标。发挥了新型经营主体示范和展示现代先进农业技术的科技引领和示范作用。

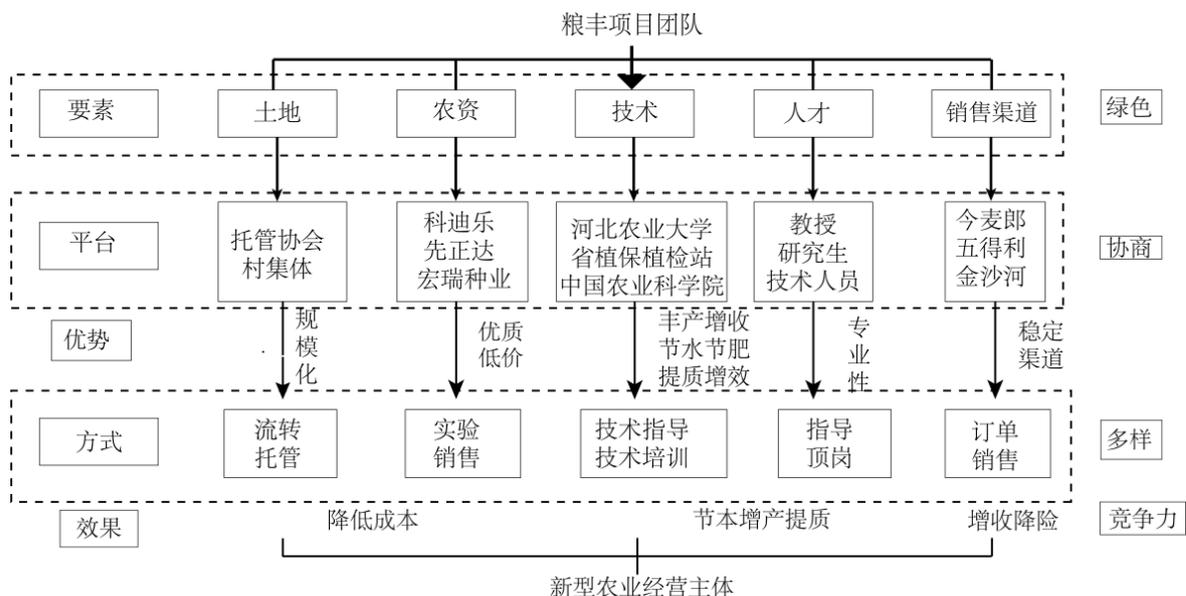


图1 “五力合一”引领河北平原项目区新型经营主体培育体系

4.1 以龙头企业带动为核心的优质高效增值模式

新乐玉坤农业种植专业合作社位于太行山山前平原区的河北省新乐市，以小麦、玉米种植为主。依托该合作社，河北项目区构建了以龙头企业带动为核心的优质高效增值模式。该模式通过项目组产前牵手新乐市种子公司、科迪华和先正达等中外农资企业，以优惠价格购买优质种子以及高效农药、化控剂农资；产中小麦和玉米关键期协同新乐市种子公司在该新型农业经营主体组织现场观摩、技术讲座

和交流会；产后协助新型主体与河北省大型小麦面粉和食品加工企业金沙河、五得利对接，形成生产优质麦原粮稳定销售渠道。依托该新型主体示范平台，项目实施期间开展有效小麦、玉米周年两熟节水、丰产、增效技术体系示范，带动项目区累计示范小麦面积 0.686 万 hm²，玉米面积 1.25 万 hm²，累计增产小麦 677.7 万 kg，玉米 1440.1 万 kg，新增经济效益 4726.9 万元（图 2）。

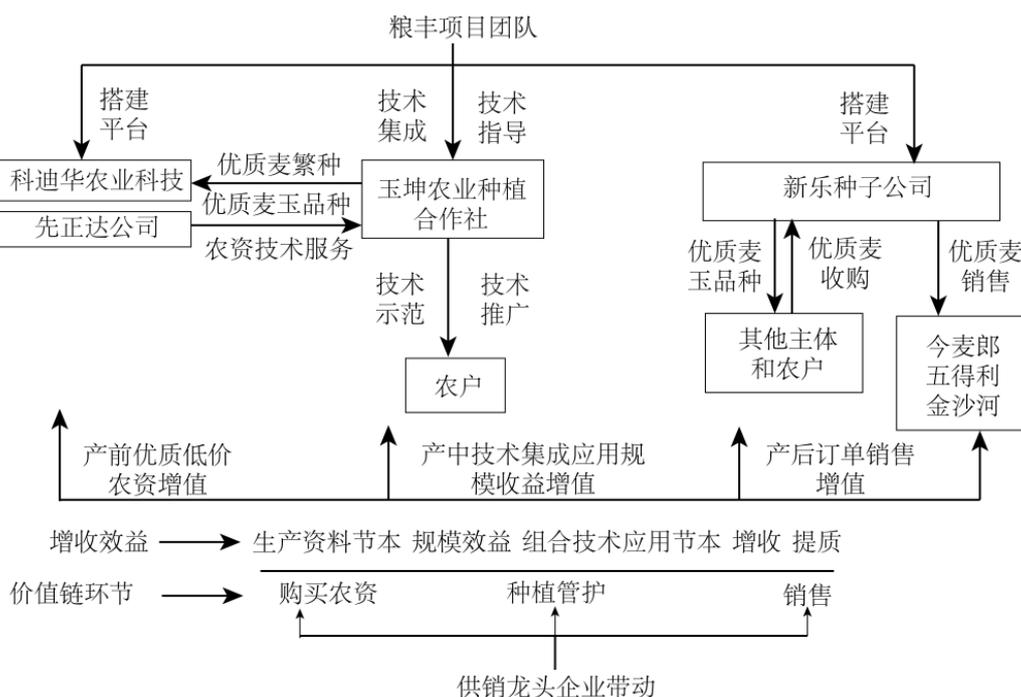


图2 玉坤农业种植专业合作社以龙头企业带动为核心的优质高效增值模式示意图

4.2 以土地托管为依托的技术节本增效模式

垄上行土地托管协会位于黑龙港平原中南部的河北省宁晋县。协会成立于2012年,到2021年,公司拥有5613名会员,110个分会(服务站),全托管土地0.267万 hm^2 ,半托管0.59万 hm^2 ,辐射带动周边县市区乃至全省。成立了由科研单位、农技组织、种植大户、家庭农场、农民合作社、农机农资服务公司、粮贸企业等16个单位组成的“垄上行粮食产业联盟”。该协会采用“四位一体”组织运行模式,采用土地全托管和半托管方式。通过项目组引领,有效提升了该新型经营主体小麦玉米周年两熟生产中统一采购、播种、灌溉、植保、收获、

销售“六统一”服务水平;通过项目组开展小麦玉米收获和产后减损技术引领,优化了新型主体小麦玉米产后粮食储存、加工、销售、粮食银行等服务质量和效率,促进新型经营主体及周边项目区粮食生产节本及增效。依托该新型主体技术示范平台,示范小麦玉米周年两熟节水、丰产、光温增效、轻简技术体系,小麦示范面积4.6万 hm^2 ,玉米面积2.3万 hm^2 ,累计增产小麦2162.4万 kg ,玉米2448.5万 kg ,增加经济效益20395.7万元。项目组引领推动了该新型经营主体的土地全托管和半托管面积分别在项目实施前的基础上增加920 hm^2 和1.33余万 hm^2 (图3)。

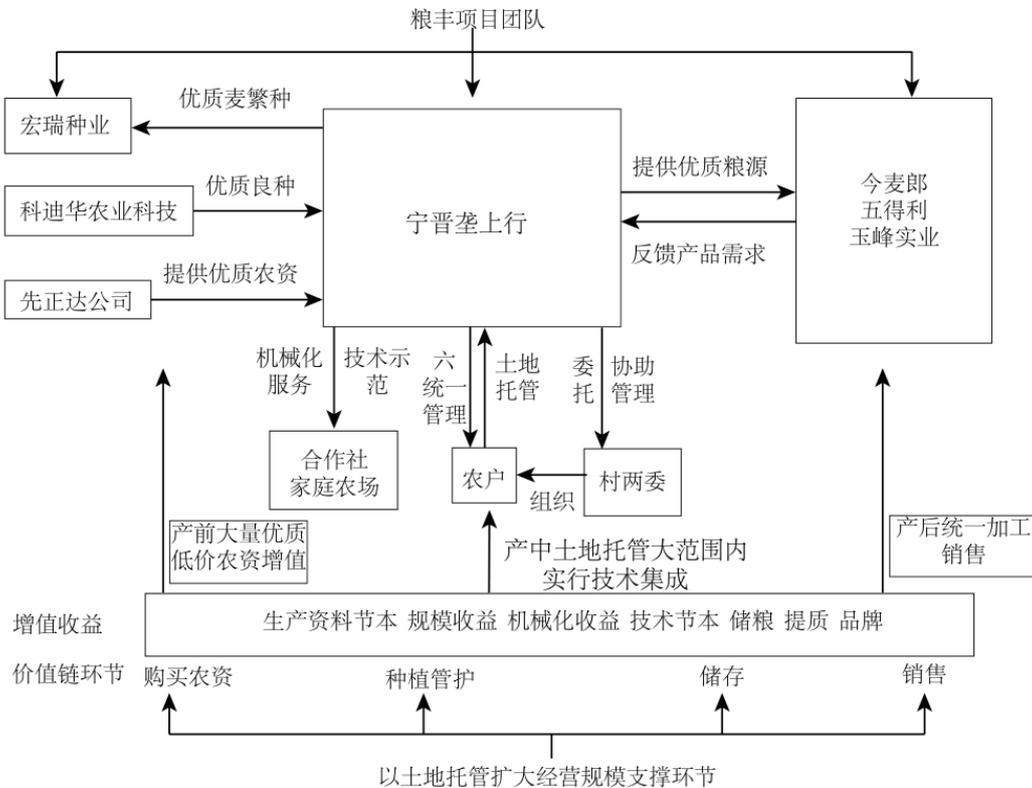


图3 垄上行以土地托管为依托的技术节本增效模式示意图

4.3 以科研项目牵引的轻简绿色高效技术模式

辛集市保高丰农场成立于2013年,位于河北省辛集市马庄乡马庄村,主要开展农作物种植、农机作业服务、农业技术开发、咨询与培训,农业技术试验、示范与推广。农场成立以来,先后承担“十二五”国家粮食丰产科技工程、“十三五”国家粮食丰产增效科技创新专项100余项试验。依托该农场,河北项目区构建了以科研项目牵引的轻简绿色高

效技术模式,以推进小麦、玉米生产中资源高效利用、集成创新示范辐射绿色标准化生产体系为目标,通过对包括轮作、耕作等传统农业措施定向优化,融合生物农药、微生物菌剂(菌肥),以及肥料减量分层施用,融合多光谱监测作物养分和病虫害与无人机变频飞防相结合,通过各类科研项目集成示范,开展各类技术培训、样板田观摩,推动农事作业轻简绿色和高效发展。

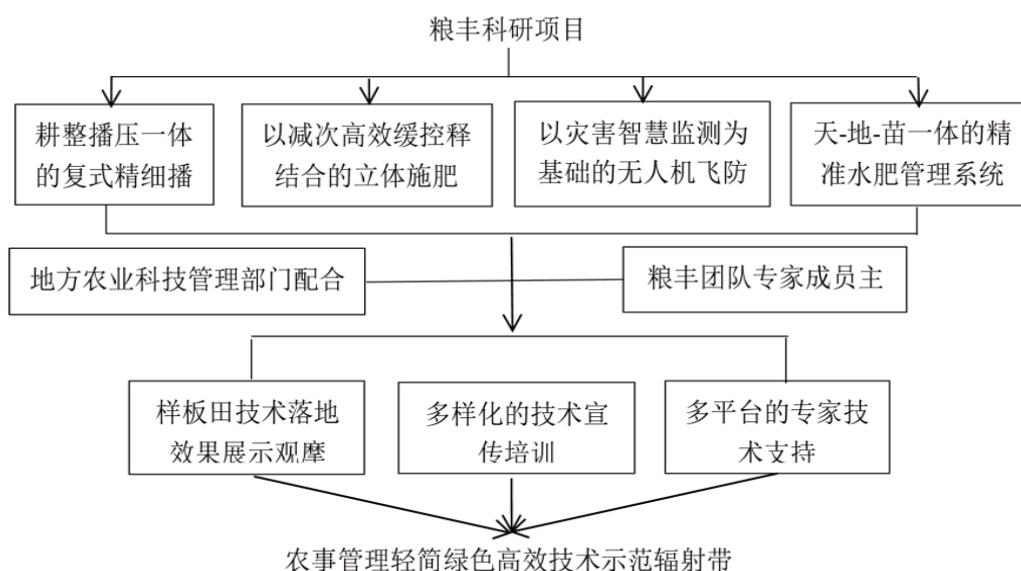


图 4 保高丰以科研项目牵引的轻简绿色高效技术模式示意图

5 国家粮丰专项河北项目区的管理特色

5.1 项目间高效协作

本项目重点衔接 2017 年启动的粮丰专项，两个项目均由河北农业大学主持，共有 49 位人员同时参加上述项目。两个项目参与单位中共有 9 家单位同时参加两项目，课题主持单位除河北科技师范学院外，其余课题主持单位一致，从实施单位和人员上保证了项目衔接的便利性。通过共用“河北粮丰”公众号和“河北粮丰科技信息网”，促进了项目成果、研究动态等信息的共享。通过两个项目负责人、科研骨干协同参加项目申报、视频答辩以及项目启动和实施，在小麦、玉米关键生育时期，统一组织小麦、玉米测产和联查等工作；邀请二期项目课题主持人参加课题总结交流会和辐射县农技人员田间管理技术培训等促进项目衔接，围绕河北平原区小麦、玉米水肥增效高产技术模式、农机农艺配套和有机融合、绿色高效防控等限制项目示范辐射区关键生产问题，进行了合作研发，取得了良好效果。

5.2 项目间资源与数据共享

本项目和 2017 年启动的粮丰专项，通过科研密切衔接，充分实现了项目间的资源和数据共享，包括项目区气象和生态资源数据共享、关键技术支撑数据共享，通过互相借鉴和相互完善，提升了项目各年度的实施质量和效果。具体实现途径：①共用粮丰专项课题办公室平台，系统组织和协调两个项目各项工作的有效落实；②共用项目区试验站和

试验基地、河北省领导和技术职能部门、项目区农资服务机构组织，开展项目预期年度研究任务；③与二期项目共同组织召开年度交流和总结报告会，实现数据资料共享。

5.3 核心组强化项目实施效果

成立了由项目负责人、课题负责人和技术骨干组成的项目核心组，定期组织课题汇报交流，在小麦玉米关键生育期开展联查活动和技术指导。通过每年组织小麦联查、技术指导、示范区观摩、技术培训等活动，并邀请李春喜、王慧军、米国华、刘孟雨、刘小京等国内知名专家查看小麦玉米长势、示范区试验进展、示范区和辐射区建设等情况，针对活动过程中发现的问题，提出了相应的改进意见。通过以上活动的开展改善了课题间紧密协同程度，避免了课题、子课题间研究任务的重复交叉。此外，通过对课题进度和完成任务指标情况检查督促，确保了项目及各课题预期研究任务和指标的完成。

6 结语

长期以来，农业产业结构调整、城镇化和生态环境改造不断深化，粮食种植面积减少的压力日益加剧。粮食生产比较效益低下严重制约了粮农的种粮积极性，以家庭为单位的小规模生产模式进一步制约了丰产高效粮食生产技术的推广应用。针对上述问题，“十三五”粮丰项目执行期间，先后共有 300 余名科研人员参加关键技术攻关与技术示范辐射，不仅解决了大量单项生产技术难题，也为不同生态

区粮食生产的可持续发展提供了体系化的发展思路。尤其培育了大量新型农业经营主体，打造了技术落实和展示示范的桥头堡，实现了科技成果到田间一线落地的“天-地”连通。这些卓有成效的“粮丰特色”，也必将会在未来河北省农业发展中持续赋能，助力三农大计、推动乡村振兴。

参考文献

[1] 尹宝重, 甄文超, 郭丽果. 海河低平原不同耕作方式下麦田土壤生态环境特征[J]. 水土保持学报, 2015, 29(1):186-194.

- [2] 郭丽果, 李建芳, 张悦, 等. “粮食丰产增效科技创新”重点专项河北省项目管理探析[J]. 河北农业科学, 2021, 25(4): 102-104+108.
- [3] 郭丽果, 甄文超, 张悦, 等. “粮食丰产增效科技创新”重点专项河北省项目全过程管理探析[J]. 农业科技管理, 2020, 39(6):46-49.
- [4] 郭丽果, 甄文超, 彭正萍, 等. “粮食丰产增效科技创新”河北省项目衔接分析[J].农业科技管理, 2019, 38(6):18-21+44.
- [5] 郑桂茹, 吴金华, 张月辰. 加强产学研合作, 全力推进粮食丰产科技工程[J].河北农业科学, 2012, 16(2):103-105+108.
- [6] 郭丽果, 彭正萍, 王洋, 等. 培育带动新型农业经营主体的实施与思考—以“粮食丰产增效科技创新”重点专项河北项目区为例[J]. 河北农业科学, 2019, 23(1):15-18.