



附表 1

完成人合作关系说明

本项目团队由高等院校科研骨干、企业技术中坚和农业技术推广专家组成，十五位完成人在作物根层水肥供需时空耦合调控理论创新、关键技术突破、核心装备创制及大面积示范推广等方面形成了紧密协作、优势互补的合作格局。第一完成人王东教授与各完成人之间的合作关系具体如下：

一、共同参与制定标准规范

王东（1）、李军（2）、王瑞（5）合作制定陕西省地方标准《小麦合理耕层构建技术规程》（DB 61/T 1644-2023）；李军（2）、王瑞（5）合作制定陕西省地方标准《渭北旱地玉米保护性轮耕技术规程》（DB61/T 1168-2018）和《渭北旱地小麦保护性轮耕技术规程》（DB61/T 1278-2019）；王东（1）、钟永红（3）合作制定农业行业标准《华北平原冬小麦微喷带水肥一体化技术规程》（NY/T 3553-2020）。

二、共同知识产权

王东（1）、刘立钧（4）长期聚焦大田作物水肥精准管控技术装备研发，共同获得“一种固态肥连续溶注一体机及其控制方法”（ZL201911251373.5）、“水肥一体化远程控制和智能管理系统”（ZL201610387766.9）、“适用于地面灌溉水肥一体化的便携式溶肥注肥机”（ZL201610592055.5）等发明专利。李军（2）、王瑞（5）合作获得“一种倒V型深松碎土机”（ZL201820794603.7）等专利。王东（1）、周杨（15）合作发表论文“Moderate deep banding of phosphorus enhanced winter wheat yield and fertilizer uptake efficiency”（Field Crops Research, 2025）。

三、产业合作

王东（1）与刘立钧（4）合作推动微喷带、固态肥连续溶注一体机、便携式智能施肥机等专利产品实现产业化；与李胜才（13）合作研发小麦三层施肥联合精密耕播机并实现产业化；与郭瑞（14）合作开展微喷带、固态肥连续溶注一体机、便携式智能施肥机、集雨蓄水装置的规模化生产与推广。

王东（1）与钟永红（3）依托全国农业技术推广服务中心，建立覆盖六省（区）的技术推广协作网络，组织标准化技术模式和专利产品大面积示范推广；与胡芹远（7）合作形成安徽省水肥精准调控解决方案；与董艳红（8）合作构建山东省不同生态区水肥精准调控模式；与王凯（9）合作制定河南省小麦水肥调控方案；与夏军（10）合作在陕西关中及渭北旱塬区开展技术集成与示范；与王明国（11）合作构建宁夏引黄灌区与旱作区水肥调控模式；与赵耀巍（12）合作在山西灌区和黄土丘陵区开展技术集成与示范。

上述合作关系均有专利证书、标准文本、学术论文及应用证明等材料支撑。

第一完成人签名：



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	共同参与 制定标准 规范	王东 (1), 李军 (2), 王瑞 (5)	2021-01-01	2025-12-31	小麦合理耕层构建技术规程, DB 61/T 1644-2023	省级地方 标准
2	共同参与 制定标准 规范	李军 (2), 王瑞 (5)	2017-01-01	2025-12-31	渭北旱地玉米保护性 轮耕技术规程, DB61/T 1168-2018	省级地方 标准
3	共同参与 制定标准 规范	李军 (2), 王瑞 (5)	2017-01-01	2025-12-31	渭北旱地小麦保护性 轮耕技术规程, DB61/T 1278-2019	省级地方 标准
4	共同参与 制定标准 规范	王东 (1), 钟永红 (3)	2014-01-01	2025-12-31	华北平原冬小麦微喷 带水肥一体化技术规 程, NY/T 3553-2020	农业行业 标准
5	共同知识 产权	王东 (1), 刘立钧 (4)	2010-01-01	2025-12-31	一种固态肥连续溶注 一体机及其控制方 法, ZL201911251373.5	专利证书
6	共同知识 产权	王东 (1), 刘立钧 (4)	2010-01-01	2025-12-31	水肥一体化远程控制 和智能管理系统, ZL201610387766.9	专利证书
7	共同知识 产权	王东 (1), 刘立钧 (4)	2010-01-01	2025-12-31	适用于地面灌溉水肥 一体化的便携式溶肥 注肥机, ZL201610592055.5	专利证书
8	共同知识 产权	李军 (2), 王瑞 (5)	2017-01-01	2025-12-31	一种倒 V 型深松碎土 机, ZL201820794603.7	专利证书
9	共同知识 产权	李军 (2), 王瑞 (5)	2017-01-01	2025-12-31	一种农业松土机用松 土深度调节装置, ZL201820724737.1	专利证书
10	共同知识 产权	李军 (2), 王瑞 (5)	2017-01-01	2025-12-31	一种具有二次松土功 能的且易清理的深松 装置, ZL201820704573.6	专利证书
11	论文合著	王东 (1), 周杨 (15)	2023-01-01	2025-12-31	Moderate deep banding of phosphorus enhanced winter wheat yield and fertilizer uptake efficiency, <i>Field Crops Research</i> , 2025, 322: 109728	学术论文
12	产业合作	王东 (1), 刘立钧 (4)	2010-01-01	2025-12-31	专利产品产业化 (微 喷带、固态肥连续溶 注一体机、便携式智 能施肥机等)	应用证明
13	产业合作	王东 (1),	2015-01-01	2025-12-31	专利产品产业化 (小	应用证明



科学技术奖励工作办公室

		李胜才（13）			麦三层施肥联合精密耕播机）	
14	产业合作	王东（1）， 郭瑞（14）	2018-01-01	2025-12-31	专利产品产业化（微喷带、固态肥连续溶注一体机、便携式智能施肥机、集雨蓄水装置）	应用证明
15	产业合作	王东（1）， 钟永红（3）， 李军（2）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 王瑞（5）， 刘杨（6）， 胡芹远（7）， 董艳红（8）， 王凯（9）， 夏军（10）， 王明国（11）， 赵耀巍（12）， 周杨（15）	2014-01-01	2025-12-31	依托全国农技推广体系，建立覆盖六省的技术推广协作网络，组织标准化技术模式和专利产品大面积示范推广	应用证明 课题任务书 服务团/专家组文件 合作协议 合作证明
16	技术成果应用	王东（1）， 胡芹远（7）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 钟永红（3）	2017-01-01	2025-12-31	安徽省不同区域水资源条件的水肥精准调控解决方案	应用证明 合作协议
17	技术成果应用	王东（1）， 董艳红（8）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 胡芹远（7）	2014-01-01	2025-12-31	山东省不同生态区水肥精准调控模式构建与推广	应用证明 合作协议 合作证明
18	技术成果应用	王东（1）， 王凯（9）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 董艳红（8）	2018-01-01	2025-12-31	河南省灌区和旱作区小麦水肥调控方案	应用证明 服务团/专家组文件 合作证明
19	技术成果应用	王东（1）， 夏军（10）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 周杨（15）	2023-01-01	2025-12-31	陕西关中及渭北旱塬区水肥调控技术集成与示范	应用证明 服务团/专家组文件 合作证明
20	技术成果应用	王东（1）， 王明国（11）， 刘立钧（4）， 李胜才（13），	2021-01-01	2025-12-31	宁夏引黄灌区与旱作区水肥调控模式构建与推广	应用证明 合作证明



		郭瑞（14）， 夏军（10）				
21	技术成果 应用	王东（1）， 赵耀巍（12）， 刘立钧（4）， 李胜才（13）， 郭瑞（14）， 王明国（11）	2019-01-01	2025-12-31	山西灌区和黄土丘陵区水肥调控技术集成与示范	应用证明 服务团/专 家组文件 合作证明

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名： 

2026年度提名书正式版