



陕西省科学技术奖励工作办公室

附表 1

完成人合作关系说明

胡瑾负责项目总体设计并统筹规划项目实施，高攀、曹心怡、卢苗、毛罕平、李焰峰、田世杰、杨永霞、孙章彤和李慧敏以分工协作方式开展基础理论研究和技术研发、试验示范及推广应用工作，完成了主要知识产权列表中所有成果，以及未列入知识产权列表的相关成果。

胡瑾、高攀、曹心怡、卢苗、李焰峰、杨永霞、孙章彤和李慧敏合作开发了基于迁移学习的设施环境通用预测模型建模平台。该平台针对设施类型、地理位置、作物种类变化导致环境预测模型泛化能力差的问题，基于深度学习与小样本迁移学习技术建立面向不同类型设施的环境预测模型，并开发云端设施环境通用预测模型建模平台，实现了不同尺度作物生境因子时序精准预测，为实现设施生产环境精准管理提供高效的服务平台。

胡瑾、高攀、卢苗、毛罕平、李焰峰、田世杰、杨永霞、孙章彤、李慧敏合作创制了面向不同尺度的作物生理-表型信息采集系统，发明了融合调控效率的多因子耦合设施环境调控方法。胡瑾、田世杰等构建融合三维表型、光合生理、光谱的监测框架，提出多模态图谱信息融合的生理指标监测方法，开发作物多源表型与生理特征评估模型；高攀、卢苗等采用自编码与卷积网络融合建模，建立模型参数自适应的蔬菜全生长期生理建模平台，实现番茄等主要设施蔬菜生理模型构建，为设施环境精准调控提供生理依据；李焰峰、杨永霞等考虑环境因子的耦合关系，将数据驱动与机理驱动相结合，创新性地提出了基于离散曲率的设施环境与水肥单一/多因子协同调控方法，实现了生产资源利用率与蔬菜产量综合优化调控。

胡瑾、曹心怡、毛罕平、李焰峰、田世杰和孙章彤合作开展了多传感器融合的设施环境闭环调控系统、作物-环境-装备协同的设施生产智能服务系统等方面的应用，开发了温、光、水、气、肥等各类作物生境智能监测、调控装备，创新性地将广域气象信息与作物需求模型融合，建立了面向作物需求的设施农业环境高效决策系统，构建了作物-环境-装备耦合的设施生产智能服务平台，并完成了系统测试、验证与示范部署工作，参与产品试验与示范应用。

第一完成人签名：

胡瑾



陕西省科学技术奖励工作办公室

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	共同成果	胡瑾/1 高攀/2	2011 年 4 月 1 日	2023 年 2 月 1 日	完成农业工程学会科学技术成果评价“面向作物需求的设施环境高效精准调控技术研发与应用”(含胡瑾、高攀)	成果鉴定报告 (其他附件-其他 9-12)
3	共同知识产权	胡瑾/1 高攀/2 曹心怡/3 卢苗/5 田世杰/7	2024 年 9 月 1 日	2025 年 10 月 1 日	共同开发设施环境调控智能化系统,形成软件著作权: 基于荧光快速诱导曲线的作物营养状态聚类分析软件(含胡瑾、高攀、曹心怡、卢苗、田世杰);	相关软件著作权登记公告/软著说明 (其他附件-其他 30)
3	共同知识产权	胡瑾/1 高攀/2 曹心怡/3 卢苗/5 田世杰/7 杨永霞/8 孙章彤/9 李慧敏/10	2024 年 9 月 1 日	2025 年 10 月 1 日	共同开发设施环境调控智能化系统,形成软件著作权: 图像 JET 颜色分级软件(含曹心怡、田世杰、李慧敏、杨永霞、孙章彤)	相关软件著作权登记公告/软著说明 (其他附件-其他 30)
4	论文合著	胡瑾/1 高攀/2 卢苗/5 李焰峰/6	2021 年 9 月 1 日	2025 年 11 月 1 日	共同探索设施环境调控智能化解决方案,突破生理-生境建模技术,形成科技论文: IPECM Platform: An open-source software for greenhouse environment regulation using machine learning and optimization algorithm (含胡瑾、高攀、卢苗、李焰峰)	相关科技论文首页/收录引证报告 (未列入附件)
4	论文合著	胡瑾/1 高攀/2 毛罕平/4 卢苗/5 杨永霞/8	2021 年 9 月 1 日	2025 年 11 月 1 日	共同探索设施环境调控智能化解决方案,突破生理-生境建模技术,形成科技论文: Greenhouse light and CO ₂ regulation considering cost and photosynthesis rate using i-nsGA II (含胡瑾、高攀、卢苗、毛罕平、杨永霞)	相关科技论文首页/收录引证报告 (未列入附件)



陕西省科学技术奖励工作办公室

4	论文 合著	胡瑾/1 高攀/2 毛罕平/4 卢苗/5 李慧敏/10	2021 年 9 月 1 日	2025 年 11 月 1 日	共同探索设施环境调控智能化解决方案，突破生理-生境建模技术，形成科技论文： A hybrid approach using chained-SVR, MODE and DEA to optimize environmental control values in plant factories (含胡瑾、高攀、毛罕平、卢苗、李慧敏)	相关科技论文首页/ 收录引证报告 (未列入附件)
5	产业 合作	李焰峰/6 田世杰/7 杨永霞/8 孙章彤/9 李慧敏/10	2024 年 8 月 1 日	今	共同进行设施调控技术应用，开发智能物联网系统，与企业签订技术服务合同： 果蔬生理生境监测与智能调控物联网系统	技术服务合同；合同编号： GLRS-24-08-26-01 (未列入附件)
6	产业 合作	胡瑾/1 曹心怡/3 毛罕平/4 李焰峰/6 田世杰/7 孙章彤/9	2022 年 9 月 1 日	今	共同进行设施调控装备开发，进行应用示范，形成多传感器融合的设施环境闭环调控系统、作物-环境-装备协同的设施生产智能服务系统等应用证明	应用证明 (其他附件-应用情况和效益佐证材料 1)

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：

胡瑾