成果报奖公示

一、项目名称：气候变化背景下的农业土地系统与粮食安全

二、完成单位：

1. 西北大学

2. 中国科学院东北地理与农业生态研究所

三、完成人：

| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目主要学术和技术创造性贡献 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 李飞 | 1 |  | 副教授 | 西北大学 | 西北大学 | 与杨久春、周美君共同完成了“主要发现、发明及创新点”的第①项：基于GAEZ模型模拟了不同气候变化情景下中国粮食生产潜力，集成“极点对称模态分解-集对分析”方法，解析出中国粮食生产潜力的准3年和准5年周期性变化。 独立完成了“主要发现、发明及创新点”的第②项：完善了生态系统服务价值计算方法，厘清了农业土地系统变化过程中的粮食安全与生态安全之间的权衡关系。 与秦张璇共同完成了“主要发现、发明及创新点”的第③项：阐明了土地系统的演化状态由系统活力和系统韧性决定，辨识出土地系统演化的三种状态，发展了土地系统转型的新理论。 |
| 杨久春 | 2 |  | 副研究员 | 中国科学院东北地理与农业生态研究所 | 中国科学院东北地理与农业生态研究所 | 与李飞、周美君共同完成了“主要发现、发明及创新点”的第①项：分析出降水变化是中国粮食生产潜力周期性变化的主要诱因，气候变化利于玉米和水稻的生产（主要诱因是平均最低气温升高），对小麦产生了减产效应（主要诱因是平均最高气温升高）。 |
| 周美君 | 3 |  | 无 | 西北大学 | 西北大学 | 与李飞、杨久春共同完成了“主要发现、发明及创新点”的第①项：分析了中国玉米生产潜力时空演变的周期性，发现1960—2000 年间玉米生产潜力界线在中国东北部和临河—西宁沿线发生了较为明显的移动；华北平原、辽河平原、四川盆地等地区的玉米单产潜力变化趋势具有较强的一致性，松嫩平原、三江平原、关中盆地、长江中下游平原等地区的玉米单产潜力变化过程与上述地区恰好相反；在这两类地区，玉米单产潜力的变化均较显著，但变化方向在年代际尺度上具有交替性。 |
| 秦张璇 | 4 |  | 无 | 西北大学 | 西北大学 | 李飞共同完成了“主要发现、发明及创新点”的第③项：设计了“生成的土地系统”分析框架，梳理了土地系统的结构、功能、理论基础和研究方向，实现了由集成的复合系统研究向生成的复杂系统研究的转变。 |

四、项目简介：

**（1）研究内容：**

针对“农业系统实现可持续的路径”这一科学问题，通过构建“土地利用-粮食生产-生态服务”耦合研究框架，系统分析了农业土地系统变化及生态安全与粮食安全之间的关系，发展了土地系统转型新理论，建立了实现土地系统可持续的路径框架。

围绕气候变化背景下的国家粮食安全问题，探索粮食生产潜力变化驱动因素的“黑箱”，定量评估了各个气候要素及农业土地系统变化对我国粮食生产潜力的影响，厘清了近60年来我国三大粮食作物生产能力的周期性变化规律及空间格局演变，分析了不同生态脆弱贫困区农户对气候变化的认知及适应策略。将社会经济要素纳入到生态系统服务价值估算当中，完善了生态系统服务价值计算方法，系统分析了农业土地系统、人口、经济、气候等因素变化对生态系统服务的影响及区域差异。关注改革开放以来关中平原城市化进程对农业土地系统的影响，重点阐明了建设用地扩张特征及其导致的粮食生产与生态服务权衡。梳理总结出农业土地系统变化的主要矛盾和表现特征为粮食生产空间重构，剖析了中国改革开放以来粮食生产空间重构的主要特征、路径和驱动机制，揭示出农业土地系统变化过程中粮食安全与生态安全呈强烈的权衡关系。

基于“系统生成论”思想，综合地理学人地关系耦合系统、社会-生态系统和土地系统等观念，提出了“生成的土地系统（Generated Land System）”这一概念，并设计了相关分析框架，实现了由集成的复合系统研究向生成的复杂系统研究的转变。将生态网络分析方法引入“生成的土地系统”研究中，通过定量判定土地系统演化的上升性和恢复力，辨识出土地系统演化的三种状态（波动、优化和退化），建立了实现农业土地系统可持续的路径框架，发展了土地系统转型新理论，并以陕西省三大地理单元为评价对象进行了实证研究。

**（2）取得成果：**

围绕“气候变化背景下的农业土地系统与粮食安全”发表学术论文共12篇；其中，SCI/SSCI论文9篇，CSCD论文3篇；

出版学术专著1部；

获批国家自然科学基金2项（面上+青年），省部级项目1项；

培养硕士研究生2人。

五、主要知识产权目录：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **国别** | **知识产权类别** | **成果名称** | **申请号** | **授权号（批准号）** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

六、代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著**  **名称** | **刊名** | **作者** | **年卷页码（xx年xx卷xx页）** | **发表时间** | **通讯作者** | **第一作者** | **知识产权是否归国内所有** |
| 1 | Maize, wheat and rice production potential changes in China under the background of climate change | Agricultural Systems | 李飞，周美君，邵佳琪，陈泽慧，韦晓莉，杨久春 | 2020, 182: 102853 | 2020-05-05 | 李飞，杨久春 | 李飞 | 是 |
| 2 | Effects of land use change on ecosystem services value in West Jilin since the reform and opening of China | Ecosystem Services | 李飞，张树文，杨久春，常丽萍，杨海娟，卜坤 | 2018, 31: 12-20 | 2018-03-09 | 李飞 | 李飞 | 是 |
| 3 | Generated land systems: recognition and prospects of land system science | Environmental Reviews | 李飞，周美君，秦张璇 | 2020, 28(2): 199-207 | 2019-11-06 | 李飞 | 李飞 | 是 |
| 4 | Evolution forms of land systems based on ascendency and overhead: A case study of Shaanxi Province, China | Ecological Modelling | 李飞，周美君，邵佳琪，秦张璇 | 2020, 419: 108960 | 2020-01-30 | 李飞 | 李飞 | 是 |
| 5 | 气候变化背景下中国玉米生产潜力变化特征 | 地理科学进展 | 周美君，李飞，邵佳琪，杨海娟 | 2020, 39(3): 443-453 | 2020-03-09 | 周美君 | 李飞 | 是 |
| 6 | 恢复生态学视角下土地利用优化研究 | 科学出版社 | 李飞 | 2019 | 2019-06-19 | 李飞 | 李飞 | 是 |
| 7 | 土地系统：从集成到生成 | 科技导报 | 秦张璇，刘晓琳，周美君，李飞 | 2020, 38(13): 39-46 | 2020-12-29 | 秦张璇 | 李飞 | 是 |
| 8 | Regional difference of grain production potential change and its influencing factors: a case-study of Shaanxi Province, China | Journal of Agricultural Science | 李飞，李雅，马爽 | 2019, 157: 1-11 | 2019-03-21 | 李飞 | 李飞 | 是 |