

# 中国气象局气候资源经济转化 重点开放实验室工作动态

[ 2023 ] 第 2 期

实验室秘书处

2023 年 10 月 8 日

## 本期目录

### 【工作进展】

- 中国气象局重点开放实验室工作交流会在北京召开
- 首届气候资源经济转化科技交流大会拟于 10 月 17 日在重庆召开
- 《重庆市生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（试行）》印发

### 【研究成果】

- 生态用水量适应气候变化经济成本评估
- 乡镇太阳能资源开发潜力和光伏发电价值核算
- 中国农田生态系统生产总值时空分布及驱动因子解析
- 中国经济行业产出对气象条件变化的敏感性影响分析
- 复杂地形区域（重庆）的建筑热工精细化气候分区与减碳的关联
- 重庆气象景观预报研究
- 黑碳和气温对呼吸与循环系统疾病的影响
- 基于多源数据的巴南银针产区茶叶气候品质评价
- 三峡库区水源涵养监测评估及实物量核算
- 基于碳卫星资料同化的碳源汇核算评估
- 重庆逐时电力负荷预报
- 生态气候视角下旅游资源空间配置研究
- 城市户外活动空间气候适应性评估及韧性改造
- 气象服务价值投入产出比研究
- 气候金融助力气候资源价值实现的路径研究

## 【工作进展】

### 中国气象局重点开放实验室工作交流会在北京召开

9月21日，中国气象局重点开放实验室工作交流会在北京召开。中国气象局党组成员、副局长毕宝贵出席。会议由科技与气候变化司司长熊绍员主持。

毕宝贵副局长指出，科技创新是推动气象高质量发展的主引擎，是引领和支撑我国气象事业不断前进的关键所在。中国气象局重点开放实验室是气象科技创新体系的重要组成部分，是推动气象高质量发展的重要支撑。要强化科技创新，产出对业务有更大贡献的科技成果；强化科技资源一体化配置，加强人才队伍建设；强化运行管理，建立以业务为导向的科技“新三评”机制；强化开放合作，建立高效协同的创新机制。

徐祥德院士等三名专家作了第二次青藏科考、风云气象卫星应用和人工智能气象大模型等科技前沿进展报告。来自各重点实验室的数十名专家围绕实验室建设布局、运行管理机制、数据共享、开放合作、学术交流等方面进行了深入交流讨论。气候资源经济转化重点实验室李永华副主任、杨世琦副主任作为代表参会。

### 首届气候资源经济转化科技交流大会拟于10月17日 在重庆召开

为探索绿水青山向金山银山增值转化的实践路径，共谋气候资源经济转化技术发展，促进气候资源向农业、能源、旅游、康养和双碳产业转化，拟于10月17日在重庆雾都宾馆召开“首届气候资源经济

转化科技交流大会”。大会由中国气象服务协会、重庆市气象局、中国气象局气象发展与规划院、重庆市科学技术局、重庆市生态环境局、重庆市农业农村委员会、重庆市文化和旅游发展委员会主办，中国气象局气候资源经济转化重点开放实验室承办。大会将围绕“深挖气候资源，赋能经济转化”这一主题，采取“1+3+N”的办会方式，打造气候资源经济转化的盛会。

“1”即设1个主会场，拟邀请院士、知名专家作特邀报告。“3”即设3个分会场，将设农业、能源双碳、旅游康养3个专题，拟邀请相关专家作专题报告。“N”即采用大会报告、专题报告、墙报交流、成果画册等多种形式进行学术交流。

## **《重庆市生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（试行）》 印发**

为贯彻落实中央办公厅、国务院办公厅《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》（中办发〔2021〕24号）精神，践行“绿水青山就是金山银山”理念，指导和规范全市生态系统生产总值核算工作，重庆市生态环境局会同重庆市发展和改革委员会、重庆市统计局研究制定了《重庆市生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（试行）》（以下称指南）。

指南构建了符合重庆市区域特征的生态系统生产总值核算指标体系和方法，指导和规范了重庆市生态系统生产总值核算工作，为将生态效益纳入经济社会发展评价体系、完善发展成果考核评价体系提供重要支撑，为建立生态产品价值实现机制、区域生态保护补偿、生态环境损害赔偿、自然资源资产审计、自然资源资产负债表编制、生态资源权益交易等制度的实施提供科学依据。

## 【研究成果】

首届气候资源经济转化科技交流大会临近，实验室共收集到来自相关高校、科研机构、企业等单位代表性成果 53 项，其中，农业 9 项、能源 13 项、旅游 5 项、康养 13 项、双碳 13 项。秘书处遴选了部分成果，近期陆续刊出。

### 生态用水量适应气候变化经济成本评估

基于京津冀地区气象站点数据和用水量数据，运用灰色关联分析、多项式模拟法和奇异谱分析法，建立生态用水量趋势模型，并结合 CMIP6 多模式气候变化情景数据预测京津冀地区在未来的生态用水量，以及评估出生态用水量适应气候变化的经济成本。研究表明：气温升高 1°C，京津冀地区生态用水量增加  $0.73—1.09 \times 10^8 \text{m}^3$ ；降水量减少 100mm，生态用水量增加  $0.49—0.88 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

（成果贡献人：吴昊）

### 乡镇太阳能资源开发潜力和光伏发电价值核算

利用 NASA GEWEX/SRB 辐射资料和地面辐射观测站资料，评估了重庆典型乡镇太阳能资源可开发量和丰富程度；基于市场价格法，考虑政策条件、太阳能资源限制和单位面积装机容量限制，不考虑成本，核算了光伏发电接入电网全部自发自用、自发自用余电上网、全部上网三种模式下的户用分布式光伏收益及村级集中式光伏发电收益。结果表明：典型乡镇年太阳总辐射在  $2919.9 \text{ MJ/m}^2 \sim 3772.3 \text{ MJ/m}^2$  之间，年峰值日照时数在  $809.5\text{h} \sim 1045.8\text{h}$  之间；若农户安装 5kW 的分布式光伏发电系统，“自发自用，余电上网”方式年收益每户可达

3117.3 元/户/年~4027.3 元/户/年；若建立 300kW 的村级集中式光伏电站，乡镇年收益为 36.7 万元/年~427.5 万元/年。

（成果贡献人：张芬、李永华、孙佳）

## 中国农田生态系统生产总值时空分布及驱动因子解析

基于生态系统生产总值（GEP），对 2001—2019 年中国省级尺度农田生态系统生产总值的时空变化进行研究，定量评价气候因素（降水、高温日数和蒸散）与社会—经济因素（种植面积与价格）对农田生态系统生产总值的影响。结果表明：中国农田生态系统生产总值在这一时期内呈上升趋势，平均值为 43.49 万亿元，空间分布与调节服务高度相似，价值分布集中。全国农田生态系统生产总值增速 1.47 万亿元/年，省份间存在显著差异，多数省份呈增加趋势，但上海和北京 GEP 随时间递减。同时，农产品和服务价格的上涨推动了 GEP 的增长，GEP 的时空格局也与各省种植面积的调整有关。

（成果贡献人：张佳莹）

## 中国经济行业产出对气象条件变化的敏感性影响分析

基于改进的 C—D 模型，构建气象—经济敏感性评估模型，通过 Stata 计量经济软件对模型参数进行拟合，分别计算降水、气温等典型气象要素对重点行业经济产出的影响。研究表明：气象条件（主要指温度和降水）对我国 GDP 的贡献率达 5.87%，以 2021 年为例，当年 GDP 为 114.4 万亿，其中气象条件的影响可达 6.72 万亿。

（成果贡献人：吕丽莉、于丹）

## 复杂地形区域（重庆）的建筑热工精细化气候分区与减碳的关联

利用重庆区域的近 2000 个密集气象观测站 2011—2020 年数据，基于中国和美国建筑气候区划标准，采用区间判断和机器学习等方法研究构建了适宜重庆的建筑热工精细化气候分区标准，发现重庆地区（以往全域属于单一的夏热冬冷地区）被细分为寒冷、夏热冬冷和温和地区三类气候区。此外，探讨了细化气候分区对城镇居住建筑碳排放的影响，初步表明细化气候分区对重庆城镇居住建筑减排有正向作用。以 2016 年为例，如果采用细化气候分区，估计重庆城镇居住建筑碳排放可减少约 5.1%。

（成果贡献人：张天宇）

## 重庆气象景观预报研究

利用天资·高分辨率数值预报和多源观测数据，研究气象景观成因和气象要素特征，建立云海、雾凇、雪景、星空等气象景观预报模型，开展逐日云海、雾凇、雪景和星空等气象景观预报，支撑以气象景观为主要特色的气象旅游服务。

（成果贡献人：邓承之、何军、吴志鹏、韩潇等）

## 黑碳和气温对呼吸与循环系统疾病的影响

基于北京市黑碳与气温逐日观测数据以及 264075 例三甲医院呼吸系统与循环系统疾病急诊数据，量化评估黑碳浓度和气温对发病风险的影响，发现黑碳对循环系统疾病的影响总体大于呼吸系统疾病，且高温会放大黑碳的健康影响。

（成果贡献人：马盼）

## 基于多源数据的巴南银针产区茶叶气候品质评价

基于气象要素、土壤水分、茶叶品质等多源数据，建立巴南银针产区茶叶气候资源适宜度评价模型和气候品质评价模型，分析气候资源适宜度，评价气候品质。结果表明：巴南银针茶叶产区热量条件优越，无早春冻害，能够确保茶树安全越冬以及春茶的早采高产；春茶生长期，从一芽一叶开采期开始计算，气候适宜度平均值 0.75，并维持在较高水平，气候条件适宜茶树的种植以及茶叶生产；春茶气候品质等级维持在 2 级到 1 级，气候条件利于春茶品质成分积累，保证了优质茶的生产。

（成果贡献人：武强、阳园燕）

## 三峡库区水源涵养监测评估及实物量核算

基于 Aqua, Terra, AMSR2 等多源卫星遥感数据构建三峡库区生态系统水源涵养综合指标评估模型，利用水量平衡模型计算水源涵养实物量，发现三峡库区水源涵养能力分布不均，呈现下游强、上游弱的空间分布格局。

（成果贡献人：叶勤玉）

## 基于碳卫星资料同化的碳源汇核算评估

采用局地集合变换卡尔曼滤波（LETKF）算法、GEOS-Chem、WRF-Chem 模型以及轨道碳观测卫星-2（OCO-2）CO<sub>2</sub> 柱浓度观测数据，研发碳同化系统海陆气碳同化器（COLA），开展全球 2°到区域 1km 的精细化碳源汇估算评估，发现西南地区植被碳汇明显。

（成果贡献人：刘志强）

## 重庆逐时电力负荷预报

基于 15min 分辨率供电负荷数据分离气象负荷,提取负荷高敏感气象因子,采用逐步回归法构建重庆市中心城区日平均气象负荷率预测模型,根据气象负荷率在晴—全天降雨不同天气类型下的变化特征,开展逐时电力负荷精细化预报,应用于电力调度精细化气象服务。2022 年夏季,逐时气温预报平均误差仅为 0.98°C,为重庆市电力公司的电力调度、市政府的让电限电及复工复产决策提供了可靠支撑。

(成果贡献人:唐家萍)

## 生态气候视角下旅游资源空间配置研究

利用遥感、气象、节庆旅游资源 GPS 点位数据,采用 InVEST、3S 技术等方法,研究识别出黔东南地区适宜当前和当地气候的节庆旅游资源开发空间,并探讨了生态系统服务、气候、旅游资源之间的空间协调关系。研究表明:黔东南节庆旅游资源可配置空间总面积为 1246km<sup>2</sup>,集中分布在凯里市、丹寨县、雷山县,分别占节庆旅游资源开发空间总面积的 25.84%、16.03%、11.42%。

(成果贡献人:代云川)

## 城市户外活动空间气候适应性评估及韧性改造

采用城市气象、城市三维形态、人体活动代谢数据,探索了气候变暖与城市热岛影响对城市区域活力的影响机制,并利用移动气象站观测与问卷访谈相结合的方法,开发了一个高温下城市户外空间可用性评估模型。针对旅游空间等典型户外活动空间,从植物、材料和建成设施三个方面提出一种新的高温韧性提升改造方案。

(成果贡献人:何宝杰)

## 气象服务价值投入产出比研究

利用数据包络法，选取 CCR—DEA 模型以及 Malmquist—DEA 模型，设定资金以及人员作为投入指标、预报准确率以及公共服务满意度作为产出指标，测算了我国各省份气象服务价值投入产出比，发现我国气象部门投入产出效率不断增加，各省份之间差距减小。

（成果贡献人：赵新宇）

## 气候金融助力气候资源价值实现的路径研究

参照《陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南》，利用国家统计局相关数据对气候资源相关产业价值进行评估，研究发现近 10 年中国气候资源高依赖型相关产业迅速发展，气候资源经济转化具有较大潜力。通过国家生态文明试验区调研发现，气候金融产品及服务种类单一、气候金融标准体系尚不健全、气候金融配套支持机制匮乏导致金融杠杆发挥不足，阻碍气候资源价值实现，应进一步完善气候金融助力气候资源价值实现的路径。

（成果贡献人：周冯琦、罗理恒）

---

签发：董帆

审核：李永华 杨世琦 何军

编辑：彭韵萌