

《云南橡胶林对热带雨林土壤生态化学计量的作用及生态水文效应》

1.项目名称

云南橡胶林对热带雨林土壤生态化学计量的作用及生态水文效应

2.提名者及提名等级

提名者：云南师范大学

提名等级：云南省自然科学奖二等奖

3. 项目简介：

本成果所属的森林地理学和生态水文学领域是云南坚持生态优先绿色发展、生物多样性保护的重点领域。针对西双版纳云南橡胶林种植对区域元素循环与生态水文效应等科学问题，在国家自然科学基金与云南省水利厅科技计划项目的支持下，聚焦“西双版纳热带雨林区农林复合系统养分利用、区域生态水文效应与生态系统演化预测”等，在热带雨林生态化学计量、橡胶林种植与生态退化、胶农（林）复合系统养分利用与竞争机制、生态水文效应与生态安全构建等方面获得了一批创新性成果，为在云南生态样板下科学的保护和利用林业资源、践行“山水林田湖草生命共同体”理念、服务云南区域发展与生态安全建设等方面提供重要的科学支撑。主要研究成果如下：

（1）利用光学遥感混合模型，构建了西双版纳地区高分辨率植被指数变化特征，准确的识别了区域橡胶种植时空间分布；通过对西双版纳橡胶林土壤性质与养分定量研究，揭示了长期橡胶种植对土壤碳氮储存和养分利用策略，以及人类活动加剧对橡胶林土壤养分的影响。

（2）发现了热带雨林中胶农复合系统养分竞争与水文生态位季节性分离的普遍性，揭示了环境资源和植物资源分配与物种的资源利用间的影响机制，提出了橡胶林大规模种植下区域生态水文效应及其水资源安全调控的新对策，为热带雨林地区水资源安全调控和生态安全评价提供了新思路。

（3）明晰了热带雨林自然环境要素对西双版纳热带雨林生态化学计量特征的影响，定量区分了不同植被类型下土壤肥力及景观连接度，阐明了全球变暖背

景下外源营养输入加剧热带雨林斑块化和生态系统退化的机制,为建立热带雨林元素循环模型与生态保护提供了实证数据与关键机理。

围绕上述研究,团队在 *Agricultural and Forest Meteorology*、*Remote Sensing* 及土壤学报、生态学报等农业科学与土壤学领域的国内外重要学术期刊上发表论文 23 篇,获得实用新型专利 5 项,软件著作权 6 项。其中,论文总被引 395 次;其中,SCI 论文平均影响因子 3.93 (7 篇, IF=24.09), 单篇论文 SCI 影响因子最高 6.9。8 篇代表性论文被 *Web of Science* 他引 135 次,单篇论文他引最高 93 次。研究成果被 *New phytologist*、*Science of the Total Environment* 等多次正面引用,并被相关农业、农资公司应用于区域农业种植与生态修复。

4. 代表性论文目录

序号	代表性论文专著
1	Junen Wu*, Huanhuan Zeng, Fan Zhao, Chunfeng Chen*, Ashutosh Kumar Singh, Xiaojin Jiang, Bin Yang, Wenjie Liu*. Plant hydrological niches become narrow but stable as the complexity of interspecific competition increases. <i>Agricultural and Forest Meteorology</i> , 2022, 320: 108953.
2	卢同平, 史正涛, 牛洁, 张文翔*. 我国陆生生态化学计量学应用研究进展与展望. <i>土壤</i> , 2016, 48(1): 29-35.
3	Zhen Ling, Zhengtao Shi*, Shixiang Gu, Tao Wang, Weiwei Zhu, Guojian Feng. Impact of climate change and rubber (<i>Hevea brasiliensis</i>) plantation expansion on reference evapotranspiration in Xishuangbanna, Southwest China. <i>Frontiers in Plant Science</i> , 2022, 13: 830519.
4	Shupeng Gao, Xiaolong Liu*, Yan Chen Bo*, Zhengtao Shi, Hongmin Zhou. Rubber identification based on blended high spatio-temporal resolution optical remote sensing data: A case study in Xishuangbanna. <i>Remote Sensing</i> , 2019, 11(5): 496.
5	Junen Wu*, Huanhuan Zeng, Fan Zhao, Chunfeng Chen, Xiaojin Jiang, Xiai Zhu, Pingyuan Wang, Zhixiang Wu and Wenjie Liu*. The nutrient status of plant roots reveals competition intensities in rubber agroforestry systems. <i>Forests</i> , 2020, 11(11): 1163.
6	Tongping Lu, Wenxiang Zhang*, Jie Niu, Zhengtao Shi, Yongjing Lin, Mengjuan Wu, Lianxiao Wang. The vertical characteristics of soil carbon and nitrogen at different rubber plantation ages in Xishuangbanna, southwest China. <i>Fresenius Environmental Bulletin</i> , 2017, 26(2-A): 1431-1439.
7	Zhen Ling, Zhengtao Shi*, Shixiang Gu, Guangxiong He, Xinyou Liu, Tao Wang, Weiwei Zhu, Li Gao. Estimation of applicability of soil model for rubber (<i>hevea brasiliensis</i>) plantations in xishuangbanna, southwest china. <i>Water</i> , 2022, 14(3): 295.
8	卢同平, 王艳飞, 王黎明, 林永静, 武梦娟, 张文翔, 牛洁*. 西双版纳热带雨林土壤与叶片生态化学计量特征的干湿度效应. <i>生态学报</i> , 2018, 38(7): 2333-2343.

5. 主要完成人基本情况

序号	姓名	工作单位（完成单位）	职称
1	张文翔	云南师范大学	教授
2	史正涛	云南师范大学	教授
3	吴骏恩	云南师范大学	副教授
4	牛洁	云南师范大学	高级实验师
5	卢同平	北京大学	助理研究员
6	高书鹏	西南林业大学	讲师