

拟提名 2025 年云南省科学技术奖（自然科学奖）公示材料

一、项目名称：哈尼梯田景观多功能的形成机制与定量评估模型研究

二、提名者：云南师范大学

三、提名等级：云南省自然科学二等奖

四、项目简介

实现全球可持续发展目标(SDGs)是包括地理学、生态学等在内的各学科和全社会的共同愿景。山区面积和人口分别占全球的 27%和 26%，中国和云南的山地面积分别占总面积的 69.4%和 94%。在当前极端气候和社会转型背景下，传统的山区多功能农业景观正面临劳动力不断减少、景观服务功能整体下降或单一化、以及干旱和滑坡等自然灾害威胁，严重影响山区持续发展。因此，探索传统山区农业景观多功能的形成机制并量化其服务功能是提升其现代价值并实现永续发展的关键科学问题和亟需解决的迫切需求。然而，受山区地形破碎、气候多样、垂直分异显著、人类活动强度大等多重因素影响，山区传统农业景观多功能的形成机制尚不清楚，其量化方法也非常困难。红河哈尼梯田是典型的传统山区多功能水稻农业景观，因其全球突出普遍价值于 2013 年被列入世界文化景观遗产，其持续性因传统维持机制面临消亡而具有更大的不确定性，迫切需要为其找到现代适应性解决方案。景观生态学是以空间格局-生态过程相互作用为其核心科学问题的地理学和生态学的交叉学科，格局-过程相互作用的具体表现就是景观的服务功能，但如何量化具有时空异质性的生态过程以及景观服务功能一直是学科难点和前沿。

针对上述问题，在 1 项国际合作项目、3 项国家自然科学基金项目(青年、面上和地区各 1 项)、1 项云南省应用基础研究计划等项目支持下，团队在近 30 年期间，围绕哈尼梯田景观多功能的形成机制和量化开展研究，①基于多源遥感数据和实地调查，获取多尺度哈尼梯田景观时空数据集，改进并突破景观结构-功能连接度模型只量化自然过程的限制，整合人文过程定量揭示梯田区河渠网络连接度、水源林区水文连接度性、村寨聚落连接度对哈尼梯田景观多功能形机制成的影响，并制图识别保护优先区；②从控制哈尼梯田景观功能的关键过程-水文过程入手，以氢氧稳定同位素技术及其系列方法为核心手段，构建了一整套多

水体氢氧稳定同位素的采样和分析方法体系，定量揭示降水、地表水、地下水等各水体间的循环转化比例，发现了包括反海拔效应等在内的多尺度同位素水循环的时空异质性机制，量化局地水汽比例并揭示其对哈尼梯田景观多功能形成的影响机理；③成果丰富和拓展了景观生态学的科学内涵和外延，填补了山区多功能农业景观格局和自然-人文过程相互作用研究的空白；成果为哈尼梯田及同类的中国和世界梯田遗产保护和治理提供重要决策支持，为云南生态文明排头兵、中国生态文明建设提供经典范例。

成果在 *Journal of Hydrology*、*Catena*、*Landslides*、*Landscape Ecology* 等权威期刊累计发表学术论文 80 余篇，其中中科院一区论文 5 篇，CSCD/CSSCI 论文近 50 篇。成果被 *Nature communication*、*Journal of Hydrology* 等权威期刊论文引用，被中科院院士、长江学者等领域专家正面评价；践行习总书记“把论文写在祖国的大地上”的科学家精神，成果为“红河哈尼梯田申报 UNESCO 世界文化景观遗产”、“红河哈尼梯田申报 FAO 全球重要农业文化遗产”、“红河哈尼梯田申报中国重要农业文化遗产”提供关键支持数据、理论和决策依据；团队首席作为云南地方专家直接参与遗产申报数据提供、文本撰写、现场考察、补充材料供稿等服务工作，受到包括国家文物局等在内等多级政府部门高度评价，设立“角媛梅持续景观科学专家基层工作室”，引领并推动该领域研究的发展。

五、代表性论文专著（不超过 8 篇）

序号	代表性论文专著
1	Jiao Y* , Li X, Liang L, Takeuchi K, Okuro T, Zhang D, Sun L. Indigenous Ecological Knowledge and Natural Resource Management in the Cultural Landscape of China's Hani Terraces. <i>Ecological Research</i> , 27(2012) 247–263.
2	Yuanmei JIAO , Dongmei Zhao, Yinping Ding, Yan Liu*, Qiue Xu, Yingmei Qiu, Chengjing Liu, Zhilin Liu, Zhiqin Zha , Rong Li. Performance evaluation on four GIS-based models of IVM, MaxEnt, Bioclim and Domain for predicting and mapping the landslide susceptibility: case study of a world heritage region in southwest China. <i>Catena</i> , 183 (2019)104221.
3	Yuanmei JIAO* , Chengjing Liu, Xuan Gao, Qiue Xu, Yinping Ding, Zhilin Liu. Impacts of moisture sources on the isotopic inverse altitude effect and amount of precipitation in the Hani Rice Terraces region of the Ailao Mountains, <i>Science of the Total Environment</i> 687 (2019) 470–478
4	Yuanmei JIAO* , Chengjing Liu, Zhilin Liu, Qiue Xu. Impacts of moisture sources on the temporal and spatial heterogeneity of monsoon precipitation isotopic altitude effects. <i>Journal of Hydrology</i> , 583 (2020) 124576
5	Yuanmei JIAO* , Dongmei Zhao, Qiuer Xu, Zhiqiang Ding, Zhilin Liu, Yinping Ding, Chengjing

6	<p>Liu Zhiqin Zha. Mapping lateral and longitudinal hydrological connectivity to identify conservation priority areas in the water-holding forest in Honghe Hani Rice Terraces World Heritage Site. <i>Landscape Ecology</i>,35(2020) 709–725</p> <p>Xuan Gao, Giulia Roder, Yuanmei Jiao*, Yinping Ding, Zhilin Liu, Paolo Tarolli. Farmers' landslide risk perceptions and willingness for restoration and conservation of world heritage site of Honghe Hani Rice Terraces, China. <i>Landslides</i>, 17(2020) 1915–1924.</p>
7	<p>Xu, Q., Y. Jiao*, C. Liu, Z. Liu, Y. Ding, H. Zhang, Y. Tao & Z. Zhang. The spatial patterns and impact factors of stable oxygen and hydrogen isoscapes in pond water: A case study on the water-source forests of the Hani terraced fields in Yunnan, China. <i>Journal of Hydrology</i>, 603(2021) 127097.</p>
8	<p>角媛梅, 胡文英, 速少华, 范韬, 杨有洁. 基于 GIS 的哀牢山区哈尼聚落空间格局与耕作半径研究. <i>资源科学</i>, 2006, 28(3):66-72.</p>

六、主要完成人基本情况

序号	姓名	工作单位或学生所在单位 (完成单位)	职称	职务
1	角媛梅	云南师范大学	教授	中心主任
2	刘澄静	楚雄师范学院 (云南师范大学)	讲师	无
3	徐秋娥	中国科学院亚热带农业生态研究所 (云南师范大学)	无	无
4	高璇	北京师范大学 (云南师范大学)	无	无
5	赵冬梅	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 (云南师范大学)	无	无
6	丁银平	乐山师范学院 (云南师范大学)	讲师	无
7	刘志林	宁夏大学 (云南师范大学)	讲师	无