

中国科学院亚热带农业生态研究所

2023年广西科学技术奖推荐项目公示表

成果名称	西南喀斯特区植被恢复过程中氮循环特征及其碳汇效应
拟提名单位	广西河池市人民政府
提名意见	根据《广西科学技术奖励办法》《广西科学技术奖励办法实施细则》相关规定，提名该个人、组织为自然科学奖、一等奖、候选个人、候选组织。
成果简介	<p>以广西、贵州和云南为中心的西南地区是全球喀斯特生态系统三大集中连片分布区之一。喀斯特生态系统具有一系列特殊性如土壤钙镁含量高。研究表明西南喀斯特区是我国生态碳汇高强度区，对我国“双碳”目标实现具有重要意义，但生态碳汇的驱动机制尚不清楚。生态系统碳氮循环紧密耦联，而氮是多数陆地自然生态系统植物生长与碳汇效应的限制元素。生态系统的氮状况影响生态系统对全球变化的响应与适应及生态恢复的成效与固碳效应。因此，评估区域生态系统氮状况及其形成机制具有重要意义。然而，之前对西南喀斯特生态系统氮状况及其形成机制、氮是否限制喀斯特植被恢复及其固碳效应等问题认识不清。本团队经过近十年研究，揭示了喀斯特生态系统氮状况及其形成机理，阐明了喀斯特植被恢复的土壤固碳效应及其驱动机制。主要科学发现点及其科学价值如下：</p> <p><b>(1) 喀斯特区植被恢复过程中土壤氮能较快速累积</b> 在退耕后植被恢复过程中土壤氮库能较快速累积，经过70-106年可以恢复到原生林水平；岩性影响土壤氮累积，石灰岩区土壤氮含量高于白云岩区；由于白云岩区农业耕作导致氮流失更多，植被恢复后氮累积幅度更大；喀斯特岩石风化过程氮释放、钙镁对土壤有机氮的保护及蛋白质等多聚体有机氮解聚过程受限有助于退耕后植被恢复过程中土壤氮累积。 <b>科学价值：</b>充足的氮供应可保障喀斯特区植被恢复及其强碳汇效应；喀斯特岩石风化过程氮释放的发现拓展了喀斯特生物地球化学学科的内涵。</p> <p><b>(2) 随植被恢复进程喀斯特生态系统由氮限制转变为氮饱和</b> 氮状况由植被恢复前期受氮限制过渡到后期氮饱和；喀斯特森林表现出明显的氮饱和特征，而相邻的非喀斯特森林则普遍受氮限制。喀斯特植被恢复过程中土壤有效氮增加是造成前期受氮限制过渡到后期氮饱和的主因。 <b>科学价值：</b>喀斯特生态系统氮循环有其独特性，在全球变化背景下，其响应与适应可能异于非喀斯特生态系统。</p> <p><b>(3) 喀斯特区植被恢复具有很强的土壤碳汇效应</b> 植被恢复过程中土壤有机碳能较快速累积，经过40-70年可恢复到原生林水平。植被恢复的土壤碳汇效应因岩性而存在差异，在白云岩区由于干</p>

	<p>扰更易导致土壤有机碳流失，退耕后碳累积速率高于石灰岩区，但石灰岩区土壤碳含量更高。自然和人工植被恢复的土壤碳汇效应无显著差异，且植被恢复的土壤固碳效应随年平均温度的增加而增加。充足的土壤氮供应是保障植被恢复过程中土壤有机碳能较快速累积的重要机制；钙镁矿物保护对喀斯特土壤有机碳累积具有重要作用。</p> <p><b>科学价值：</b>喀斯特区植被恢复具有强土壤固碳效应，在国家双碳战略中起着重要作用。</p> <p><b>同行引用及评价：</b>成果分别发表在Functional Ecology, Science of the Total Environment 等期刊，他引共445次（55.6次/篇），其中SCI他引380次（47.5次/篇）；1篇代表性论文为ESI高被引论文。原创性发现如喀斯特植被恢复过程土壤碳氮能较快速累积、喀斯特岩石风化过程氮释放、喀斯特植被恢复早期阶段受氮限制而后面表现出氮饱和特征、喀斯特区植被恢复对土壤碳氮的促进效应受岩性影响等被国际TOP期刊引用与肯定。</p>
候 选 单 位	中国科学院亚热带农业生态研究所
候 选 个 人	李德军, 陈洪松, 张伟, 何寻阳, 肖孔操, 胡培雷, 赵杰
代 表 性 论 文 专 著 目 录	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Li Wen (文丽), Dejun Li (李德军), Liqiong Yang (杨利琼), Pan Luo (罗攀), Hao Chen (陈浩), Kongcao Xiao (肖孔操), Tongqing Song (宋同清), Wei Zhang (张伟), Xunyang He (何寻阳), Hongsong Chen (陈洪松), Kelin Wang (王克林). Rapid recuperation of soil nitrogen following agricultural abandonment in a karst area, southwest China. Biogeochemistry, 2016, 129:341-354.</b></li> <li>2. <b>Peilei Hu (胡培雷), Shujuan Liu (刘淑娟), Yingying Ye (叶莹莹), Wei Zhang (张伟), Xunyang He (何寻阳), Yirong Su (苏以荣), Kelin Wang (王克林). Soil carbon and nitrogen accumulation following agricultural abandonment in a subtropical karst region. Applied Soil Ecology, 2018, 132:169-178.</b></li> <li>3. <b>Dejun Li (李德军), Li Wen (文丽), Liqiong Yang (杨利琼), Pan Luo (罗攀), Kongcao Xiao (肖孔操), Hao Chen (陈浩), Wei Zhang (张伟), Xunyang He (何寻阳), Hongsong Chen (陈洪松), Kelin Wang (王克林). Dynamics of soil organic carbon and nitrogen following agricultural abandonment in a karst region. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 2017, 122:230-242.</b></li> <li>4. <b>Min Song (宋敏), Tiegung He (何铁光), Hao Chen (陈浩), Kelin Wang (王克林), Dejun Li (李德军). Dynamics of soil gross nitrogen</b></li> </ol>

transformations during post-agricultural succession in a subtropical karst region. *Geoderma*, 2019, 341:1-9.

5. Wei Zhang (张伟), Jie Zhao (赵杰), Fujing Pan (潘复静), Dejun Li (李德军), Hongsong Chen(陈洪松), Kelin Wang(王克林). Changes in nitrogen and phosphorus limitation during secondary succession in a karst region in southwest China. *Plant and Soil*, 2015, 391:77-91.
6. Kongcao Xiao (肖孔操), Dejun Li(李德军), Li Wen(文丽), Liqiong Yang (杨利琼), Pan Luo (罗攀), Hao Chen (陈浩), Kelin Wang (王克林). Dynamics of soil nitrogen availability during post-agricultural succession in a karst region, southwest China. *Geoderma*, 2018, 314:184-189.
7. Hao Chen(陈浩), Dejun Li(李德军), Kongcao Xiao(肖孔操), Kelin Wang (王克林). Soil microbial processes and resource limitation in karst and non-karst forests. *Functional Ecology*, 2018, 32: 1400-1409
8. Peilei Hu (胡培雷), Wei Zhang (张伟), Hongsong Chen (陈洪松), Dejun Li(李德军), Yuan Zhao (赵元), Jie Zhao (赵杰), Jun Xiao (肖峻), Fangji Wu (伍方骥), Xunyang He (何寻阳), Yiqi Luo (骆亦其), Kelin Wang (王克林). Soil carbon accumulation with increasing temperature under both managed and natural vegetation restoration in calcareous soils. *Science of the Total Environment*, 2021, 767:145298.