

广西自然科学奖提名书 (2023年)

一、基本情况

评审组：自然数理化信地组

等级：一等奖

提名者		河池市人民政府			
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			
候选个人		李德军, 陈洪松, 张伟, 何寻阳, 肖孔操, 胡培雷, 赵杰			
候选组织		中国科学院亚热带农业生态研究所			
学科分类 名称	1	生物地球化学	代码	1703030	
	2	生物地球化学	代码	1703030	
	3	生物地球化学	代码	1703030	
	序号	计划、基金类型	计划、基金名称及编号		下达部门
成果来源	1	国家级科技计划	黔桂喀斯特山地水土要素时空变化过程及其生态效应 / 2015CB452703		中华人民共和国科学技术部
成果来源	2	国家级科技计划	喀斯特峰丛洼地石漠化综合治理与生态服务功能提升技术研究示范 / 2016YFC0502400		中华人民共和国科学技术部
成果来源	3	国家级自然科学基金	人为干扰胁迫下喀斯特峰丛洼地土壤养分的快速流失机制 / 31270555		国家自然科学基金委员会
成果来源	4	国家级自然科学基金	西南喀斯特山区生态恢复早期阶段共生固氮及调控机制 / 41877094		国家自然科学基金委员会
成果来源	5	国家级自然科学基金	西南喀斯特区域水热梯度带土壤碳氮磷耦合关系及其变化机制 / 31870502		国家自然科学基金委员会
成果研究起止时间		起始：2012-01-01 完成：2021-01-22			

二、提名意见

等级：一等奖

提名者	河池市人民政府		
通讯地址	广西河池市宜州区中山大道6号	邮政编码	
联系人	李广源	联系电话	0778-2562687
电子邮箱	hcgxk2562687@163.com	传真	
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。			
声明：本人（本单位）遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。			

三、成果简介

等级：一等奖

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等。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：

(1) 喀斯特区植被恢复过程中土壤氮能较快速累积

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。

科学价值：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。

(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

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。

科学价值：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。

(3) 喀斯特区植被恢复具有很强的土壤碳汇效应

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。

科学价值：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。

同行引用及评价：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。

四、重要科学发现

等级：一等奖

团队围绕“西南喀斯特区植被恢复过程中氮循环特征及其碳汇效应”这一关键科学问题开展了持续近十年的研究，获得了三个原创科学发现点（图 1）。8 篇代表性论文中，其中 1 篇为 ESI 高被引论文（ESI highly cited paper）；其中 6 篇发表在 JCR 一区期刊，2 篇发表在 JCR 二区期刊，平均影响因子 5.61；共被引用 615 次（SCI 引用 518 次），其中他引共 445 次（SCI 他引共 380 次，平均他引 55.6 次/篇（SCI 他引平均 47.5 次/篇）（见附件论文（专著）检索报告 2-1）。科学发现点、原创性及科学价值分别阐述如下：

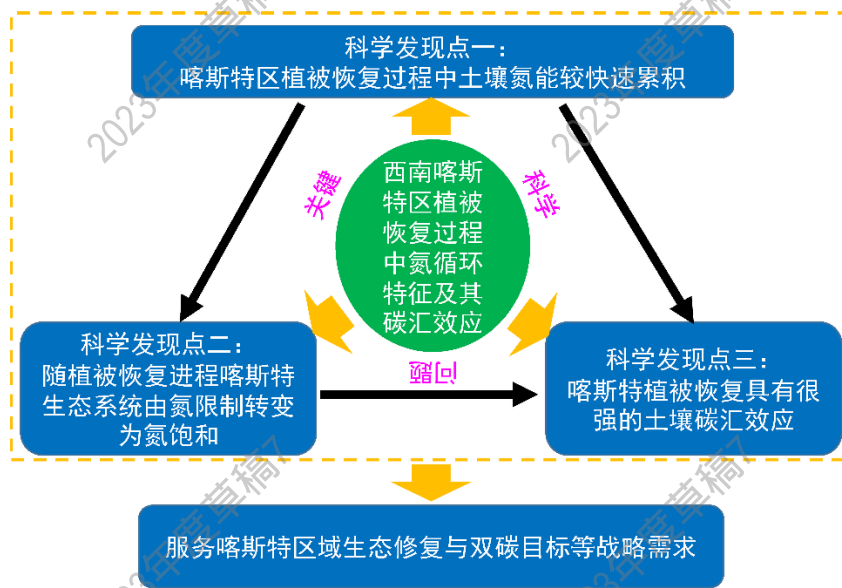


图 1. 针对“西南喀斯特区植被恢复过程中氮循环特征及其碳汇效应”这一关键科学问题，立足服务重大生态工程及国家双碳战略，取得了三个创新成果。

（一）喀斯特区植被恢复过程中土壤氮能较快速累积

代表性论文：1-1、1-2、1-3、1-4。四篇代表性论文被引用 230 次（SCI 引用 204 次），其中他引 145 次（SCI 他引 131 次）。

在喀斯特峰丛洼地小流域至区域二个尺度开展的研究均表明，喀斯特区植被恢复过程中土壤氮能较快速累积，经过 70-106 年可以恢复到原生林水平。主要有以下 2 方面的证据：（1）在喀斯特小流尺度的研究：在退耕后植被恢复过程中土壤氮能较快速累积，但不同恢复/演替阶段氮累积速率存在差异，在植被恢复早期阶段土壤氮累积速率很低（约 $0.10 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ ），主要是由于植被快速生长从土壤大量吸收氮所致；而在演替中后期氮累积速率约为 $12 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ ，经过 70-106 年可以恢复到原生林水平，灌丛、次生林与原生林土壤氮库相比玉米地增加了 120-221%。（2）在喀斯特区域尺度的研究：退耕后的植被恢复过程中土壤总氮能较快速累积，草丛、灌丛和次生林土壤氮含量相比玉米地增加了 40-114%；岩性影响土壤氮累积，由于白云岩区农业耕作导致更多的氮流失，植被恢复后氮

累积幅度相比石灰岩区更大。

土壤氮累积机理 土壤氮累积受外源氮输入、植被氮吸收及土壤氮固持与流失三者控制。研究区大气氮沉降水平约 $37 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ；植被中储存的有机氮随演替过程相应增加并达到最大值；由土壤和源头水中 NO_3^- 浓度可知，次生演替过程中，土壤 NO_3^- 流失速率相应增加。因此，团队重点从外源氮输入、土壤氮保护和蛋白质解聚三个角度阐述植被恢复过程中土壤氮累积机理。

(1) 外源氮输入对土壤氮累积的贡献：通常认为生态系统外源氮输入的二条主要途径是生物固氮和大气氮沉降。首先，在热带亚热带地区，生物固氮通量介于 $2-6 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ ，加上大气氮沉降仅能解释 40-76% 的土壤氮累积速率。其次，我们首次发现喀斯特岩石中含有氮且岩石风化过程氮释放是喀斯特生态系统的一个重要的氮源。从前期研究可知，生物固氮和大气氮沉降并不足以解释退耕后土壤总氮累积速率。基于岩石氮含量及 ^{15}N 同位素证据，我们发现喀斯特岩石风化过程氮释放是一个重要的氮源，氮释放速率介于 $0.4-3.7 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ （该发现得到了近期在 Science 上发表的一篇文章的支持，该研究表明表层岩石溶蚀过程氮释放是陆地生态系统的一个重要氮源，且中国西南岩溶山区表层岩石氮含量居全球高水平（Houltton et al., 2018, Science, 360 (6384): 58-64））。上述三个氮源能解释氮累积速率的 44-102%。

(2) 喀斯特土壤有机氮稳定机制有助于退耕后植被恢复过程中氮累积：土壤总氮 90% 以有机氮形式存在，主要包括植物残体氮和微生物残体氮，其中植物残体氮主要以颗粒态有机质存在，容易被微生物利用而降解，而微生物残体氮主要以矿物结合态有机质存在，不容易被微生物利用而能长时间稳定。团队多项研究表明，交换性钙镁离子是解释喀斯特植被恢复过程中土壤氮累积的主要因素，说明土壤有机质通过钙镁离子与矿物表面生成矿物复合体是喀斯特土壤有机质稳定的重要途径，进而有助于土壤总氮的累积。

(3) 土壤蛋白质等多聚体有机质解聚过程受限有助于植被恢复过程中土壤氮累积：蛋白质是土壤氮存在的主要形态，胞外酶介导的土壤蛋白质等多聚体有机质解聚是土壤氮循环的限速环节。我们发现，演替进程中仅有固定比例的有机氮被解聚及转化为无机氮，从而有助于土壤总氮（绝大部分为有机氮）的累积。

原创性发现：（1）喀斯特植被恢复过程中土壤总氮能较快速累积；（2）岩石风化过程中氮释放是喀斯特生态系统重要氮素来源；（3）土壤蛋白质等多聚体有机质解聚过程受限有助于土壤氮累积。

科学价值：（1）充足的氮供应可保障喀斯特植被可持续恢复及其强碳汇效应；（2）岩性影响植被恢复过程中土壤氮累积，为解释不同地质背景下植被恢复土壤氮累积差异提供了新的机理；（3）土壤蛋白质等多聚体有机质解聚过程受限有助于土壤氮累积的发现为阐释土壤氮累积提供了新的机理；（4）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。

（二）随植被恢复进程喀斯特生态系统由氮限制转变为氮饱和

代表性论文：（1）、（4）、（5）、（6）、（7）。五篇代表性论文被引用 466 次（SCI 引用 384 次），其中他引 338 次（SCI 他引 283 次）。

我们基于多方法多尺度系统研究了喀斯特植物与土壤微生物氮磷限制状况随退耕后植被恢复变化特征，发现退耕后植物与土壤微生物在草丛阶段受氮限制，

灌丛阶段受氮与磷共同限制，次生林与原生林则表现出明显的氮饱和特征；喀斯特森林与邻近的非喀斯特森林氮状况存在差异，其中喀斯特森林表现出明显的氮饱和特征，而非喀斯特森林则表现出明显的氮限制特征。主要有以下4个方面的证据：（1）**基于植物群落叶片 N:P 比值研究了植被恢复或演替过程中植物氮磷限制状况变化特征** 植物群落叶片 N:P 比是评估植物受氮和磷限制的常用方法，当叶片 N:P 比 <14 ，表示植物受氮限制，比值 >16 表示植物受磷限制，比值介于二者之间则表示受氮磷共同限制。我们通过对喀斯特草丛、灌丛、次生林和原生林群落水平叶片 N:P 比值的研究表明，草丛阶段叶片 N:P 比 <14 ，说明草丛阶段受氮限制；灌丛阶段叶片 N:P 介于 14 和 16 之间，说明灌丛阶段受氮和磷共同限制；次生林和原生林叶片 N:P 比 >16 ，表示这二个阶段植物受磷限制。（2）**在小流域尺度研究了退耕后植被不同恢复或演替阶段氮限制变化特征**：我们利用土壤 $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ 比（ <1 与 >1 分别表示氮限制与氮饱和）、土壤的初级硝化速率与铵氮固持速率比值（GN:GAI 比值， <1 与 >1 分别表示氮限制与氮饱和）以及源头水中硝态氮浓度（高浓度表示相应的生态系统氮饱和）评估了退耕后草丛、灌丛、次生林和原生林氮状况变化特征，发现这些反映氮状况的指标均表明退耕后在草丛阶段受氮限制，灌丛受氮与磷共同限制，次生林与原生林表现出明显的氮饱和特征。比如我们发现喀斯特森林源头水或周边泉水中硝态氮浓度达 $413\pm 17 - 2187\pm 165 \mu\text{g N L}^{-1}$ ，远高于被认为是氮饱和的热带森林源头水硝态氮浓度（ $212\pm 236 \mu\text{g N L}^{-1}$ ）。（3）**在喀斯特峰丛洼地区域尺度基于有效态氮的证据**：在桂西北区域尺度研究了玉米-大豆轮作地、草丛、灌丛和次生林土壤铵态氮、硝态氮和溶解性有机氮（DON）含量，其中 NO_3^- 含量、 $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ 比值、可浸提性无机氮与有机氮（DIN:DON）比值均以草丛最低，而次生林土壤这些指标与农田无明显差异；且草丛阶段土壤 $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ 比值或 DIN:DON 比值与 1 无显著差异，但在次生林阶段则远大于 1，表明在区域尺度上喀斯特生态系统氮状况随植被恢复进程而提升，次生林表现出明显的氮饱和特征。（4）**喀斯特与非喀斯特森林氮状况存在明显差异**：为了确定氮饱和是西南喀斯特森林的独有特征，还是在相邻的非喀斯特森林也存在，基于对邻近喀斯特和非喀斯特森林采用土壤胞外酶活性化学计量学特征开展了研究，通过测定 4 种水解酶（ β -葡糖苷酶（BG）、几丁质酶（NAG）、亮氨酸氨基多肽酶（LAP）、磷酸水解酶（AP）），结合土壤微生物量碳氮磷和有效态碳氮磷，分别计算：（I）临界 C:N 比（ $\text{TER}_{\text{C:N}}$ ）：表示微生物既不受碳限制也不受氮限制时土壤有效态碳与氮之比值（常用溶解性有机碳与溶解性总氮之比反映，即 DOC:TDN），当 $\text{DOC:TDN} < \text{TER}_{\text{C:N}}$ ，说明微生物受碳限制，反之则受氮限制；（II）临界 C:P 比（ $\text{TER}_{\text{C:P}}$ ）：表示微生物既不受碳限制也不受磷限制时土壤有效态碳与磷之比值（常用溶解性有机碳与溶解性磷之比反映，即 DOC:AP），当 $\text{DOC:AP} < \text{TER}_{\text{C:P}}$ ，说明微生物受碳限制，反之则受磷限制；（III）向量长度（Vector length）：值越大，微生物越受碳限制；（IV）向量角度（Vector angle）：值 $>45^\circ$ ，表示微生物受磷限制，反之则受氮限制；（V）碳氮磷获取酶活性之间的比例：可用于反映微生物受碳氮磷的限制状况。这些指标均表明，喀斯特森林土壤微生物更受碳限制，且表现出明显的氮饱和特征，而非喀斯特森林则受氮限制。喀斯特植被恢复/演替过程中土壤总氮较快速累积引起的有效氮水平提升是导致喀植物与土壤微生物前期受氮限制而后氮饱和的主因。

原创性发现（1）喀斯特植被恢复早期阶段受氮限制，中期受氮磷共同限制，后期表现出明显的氮饱和特征；（2）喀斯特森林表现出明显氮饱和特征，而相邻

的非喀斯特森林表现出明显的氮限制特征。

科学价值：（1）喀斯特生态系统氮状况具有特殊性的发现丰富了喀斯特区域生态或生物地球化学学科内涵；（2）喀斯特森林氮循环有其独特性，在全球变化背景下，其响应与适应可能异于非喀斯特森林。

（三）喀斯特区植被恢复具有很强的土壤碳汇效应

代表性论文：（2）、（3）、（8）。三篇代表性论文被引用 149 次（SCI 引用 134 次），其中他引 107 次（SCI 他引 97 次）。

在流域到区域尺度的研究均表明，退耕后土壤有机碳能较快速累积，经过 40 - 70 年可以恢复到原生林水平；植被恢复的土壤碳汇效应因岩性而存在差异；自然和人工植被恢复的土壤碳汇效应无显著差异，且植被恢复的土壤碳汇效应随年平均温度的增加而增加。主要有以下 3 方面的证据：**（1）在小流域尺度针对退耕后植被恢复序列研究表明，退耕后土壤有机碳能较快速累积** 在植被恢复早期阶段（退耕后 10 年左右）土壤有机碳平均累积速率介于 $179 - 458 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ；在演替中后期 0-15cm 土层有机碳累积速率达到 $1120 - 1380 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ，经过 40 - 70 年可以恢复到原生林水平。**（2）在桂西北区域尺度的研究表明，植被恢复的土壤固碳效应因岩性而存在差异** 退耕后的植被恢复过程中土壤有机碳能较快速累积，草丛、灌丛和次生林土壤有机碳含量相比玉米地增加了 81-221%；岩性影响植被恢复的碳汇效应，由于耕作过程中白云岩区土壤碳流失更严重，退耕后演替过程中白云岩区土壤有机碳的累积速率高于石灰岩区；岩石风化过程中交换性钙释放速率差异是造成二类岩性区土壤有机碳随植被恢复不同变化模式的主要原因。**（3）基于覆盖贵州和广西二省区的样带研究表明，喀斯特区自然和人工植被恢复的固碳效应无显著差异，且植被恢复的土壤固碳效应随年平均温度（MAT）而增加：**在样带按完全随机区组设计选取了农田、人工林、自然恢复乔灌林、成熟林，测定了土壤总有机碳（SOC）、颗粒态有机碳（POC，相对容易被分解）和矿物结合态有机碳（MOC，相比 POC 更稳定）。结果表明，植被恢复显著促进了土壤有机碳累积，且有机碳库的增加主要归因于颗粒态有机碳库的增加，但二种植被恢复模式之间碳汇效应无显著差异。相比农田，人工林和乔灌林土壤有机碳库分别增加 53-54%，而颗粒态有机碳库分别增加了 97-123%；矿物结合态有机碳库在 4 种植被类型之间无显著差异；POC：SOC 比值随植被恢复而增加，但 MOC：SOC 比值则随植被恢复而下降，说明随植被恢复过程中土壤有机碳库增加，但碳库稳定性相对下降；乔灌林和人工林 SOC 和 POC 相比农田的增加幅度随 MAT 而增加，说明温暖地区的植被恢复具有更强的土壤碳汇效应。

有机碳累积的驱动机制（1）充足的土壤氮供应是保障自然与人工植被恢复过程中 SOC 能较快速累积的重要机制：由前所述，喀斯特植被恢复过程中土壤总氮能较快速累积，由于碳氮循环紧密耦合，充足的氮供应保障了植被恢复的固碳效应。（2）**钙镁矿物对喀斯特土壤有机碳形成与维持具有重要作用** 矿物保护是 SOC 形成与维持的重要机制，喀斯特土壤有机碳除了能与铁铝矿物结合维持稳定外，钙镁矿物也是 SOC 形成与维持的重要机制，如交换性钙镁离子形成钙/镁桥将 SOC 与矿物质表面结合形成有机矿物复合体，促进 SOC 稳定，从而有助于土壤固碳。

原创性发现: (1) 喀斯特区植被恢复具有很强的土壤碳汇效应; (2) 喀斯特植被恢复的土壤碳汇效应受岩性影响。

科学价值: (1) 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; (2) 岩性影响植被恢复的土壤碳汇效应, 为解释不同地质背景下植被恢复的土壤碳汇效应差异提供了新的机理。

(四) 现阶段研究中存在的局限性及今后的主要研究方向

1、在植被恢复促进土壤氮累积机制方面的局限性及今后的主要研究方向

土壤氮累积与可利用水平受外源氮输入、植被氮吸收及土壤内部由微生物主导的氮转化过程共同影响。土壤内部氮转化包括多个过程, 其中与土壤氮累积和供氮能力紧密相关的过程可分为以下三个方面: (1) 初级蛋白质解聚过程; (2) 初级氮矿化、硝化等无机氮转化过程; (3) 微生物氮利用效率与微生物残体氮生成过程。初级蛋白质解聚过程将微生物不能直接利用的大分子有机氮转化为小分子量的氨基酸等有机氮, 进一步通过氮矿化过程生成铵态氮, 因此影响土壤供氮能力, 被认为是土壤氮转化的限速步骤。铵态氮和硝态氮也能通过其他无机氮转化过程产生气态氮而从生态系统中流失。微生物不断将氨基酸等小分子量有机氮及无机氮吸收利用并转变成自身生物量氮, 同时通过矿化过程释放铵态氮, 其中微生物氮生长与氮吸收的比值即为微生物氮利用效率 (NUE), 该过程与微生物生物量氮累积紧密相关; 微生物凋亡后形成微生物残体氮, 后者易与土壤矿物结合形成矿物结合态有机氮而在土壤中能较长时间维持。

在植被恢复促进土壤氮累积机制方面的局限性及今后的主要研究方向体现在以下二方面:

(1) 加强外源氮输入研究以从外源氮输入角度揭示土壤氮累积机制: 团队前期虽然针对生物固氮和岩石氮释放开展过研究, 然而, 前期工作尚不系统。今后应加强对这二条外源氮输入途径的通量及影响因素开展研究, 以揭示喀斯特区植被恢复过程中它们对土壤氮累积的贡献。

(2) 加强土壤内部氮转化研究以从氮转化角度揭示土壤氮累积机制: 团队前期虽然针对植被恢复过程中土壤初级氮矿化、初级硝化、硝氮异化还原为铵、微生物对铵氮和硝氮固定等无机氮转化过程变化特征开展一些研究 (如代表性论文 4), 但这些过程仅能解释土壤有效氮变化机理, 而针对蛋白质解聚过程受限有助于土壤氮累积的发现尚需要利用同位素技术进一步确定。今后应加强其它氮转化过程, 如土壤蛋白质解聚、微生物氮利用效率及微生物残体氮生成等过程研究, 以深入对植被恢复过程土壤氮累积机理的认识。我们近期的针对喀斯特森林树种多样性对土壤氮累积影响的研究发现, 随树种多样性增加, 土壤磷限制程度加剧, 微生物投入更多资源用于磷的获取, 导致用于蛋白酶合成的资源受限, 蛋白酶活性和蛋白质解聚速率相应下降, 从而有助于土壤蛋白质累积, 植被恢复过程中微生物磷限制也加剧, 我们猜测蛋白质解聚过程在造林后喀斯特土壤氮累积中起着重要作用。

2、在植被恢复土壤固碳效应及其驱动机制方面的局限性及今后的主要研究方向

(1) 加强对微生物碳利用效率及残体碳生成的研究: 团队前期仅从氮供应与矿物保护角度研究了土壤有机碳累积的机制, 未能深入研究植被恢复过程中土壤有

机碳转化如何影响碳汇效应。微生物碳利用效率（CUE）及后续微生物残体碳生成对土壤有机碳累积具有重要作用，基于此，CUE 被认为是土壤微碳转化过程的一个关键参数。微生物凋亡后形成微生物残体碳，后者易与土壤矿物结合形成矿物结合态有机碳而在土壤中能较长时间维持。因此，今后应加强对植被恢复过程中 CUE 及微生物残体碳生成的影响研究。

（2）加强对树种如何影响土壤碳累积机理的研究：团队前期虽然比较了人工植被恢复与自然植被恢复对土壤碳汇效应的影响，但没有研究树种类型如何影响土壤有机碳累积与稳定性。不同类型树种通过它们凋落物数量与质量、根系分泌物、根系深度等影响周边土壤有机碳的数量与质量，最终影响土壤有机碳累积及稳定性。因此，从植被恢复碳汇效应角度，很有必要开展喀斯特区人工植被恢复常用树种固碳效应的研究，以筛选高效固碳树种，促进植被恢复的固碳效应。

五、客观评价

等级：一等奖

原创性发现如喀斯特植被恢复过程中土壤碳氮能较快速累积、喀斯特岩石风化过程氮释放是喀斯特生态系统的一个重要氮源、喀斯特植被恢复早期阶段受氮限制而后期表现出氮饱和特征、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。以下将按三个创新点分别阐述其学术性评价意见：

(1) 喀斯特区植被恢复过程中土壤氮能较快速累积

代表性论文 1-1: 报道的原创性发现“岩石风化过程氮释放是喀斯特生态系统的一个重要氮源”被 Wang et al. (2022) 引用（附件 4-1）。

代表性论文 1-2: Bell et al. (2021) 引用我们的研究，以支持他们观测到的退耕后植被恢复过程中土壤有机碳与总氮显著增加需要的时间（附件 4-2）。

代表性论文 1-1: Li et al. (2018) 引用我们的研究，以支持他们在贵州喀斯特高原观测到的植被恢复过程中氮输入高于氮流失，从而导致土壤氮累积（附件 4-3）。

代表性论文 1-2: Tang et al. (2021) 引用代表作 1-2 中喀斯特植被恢复过程中不同土层土壤有机碳氮累积差异解释他们发现的土壤生物固氮微生物随植被过程的变化特征（附件 4-4）。

(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

代表性论文 1-1: 原创性发现“喀斯特森林源头水中含有高浓度的硝态氮”被 Wang et al. (2022) 引用（附件 4-1）。

代表性论文 1-4 和 1-6: 文章中的观点“氮状况影响植被恢复的方向与进程”被 Wang et al. (2021) 引用（附件 4-5）。

代表性论文 1-1、1-4 和 1-6: 文章中的观点“喀斯特区植被恢复如何影响土壤氮状况的研究非常少”被 Wang et al. (2021) 引用与肯定（附件 4-5）。

代表性论文 1-1、1-4 和 1-6: Wang et al. (2021) 强调仅有我们团队的 3 个研究评估了喀斯特区植被恢复过程中氮状况变化特征，并引用我们的研究说明喀斯特区退耕后植被恢复导致土壤总氮、无机氮和铵态氮与硝态氮比值在较短时期内显著增加（附件 4-5）。

代表性论文 1-1 和 1-6: Wang et al. (2021) 引用我们的发现，强调我们研究中观测到的 $(\text{NO}_3^--\text{N})/(\text{NH}_4^+-\text{N})$ 比值随植被恢复的变化模式也将适用于他们的研究（附件 4-5）。

代表性论文 1-1 和 1-2: Bell et al. (2021) 引用我们的发现，以支持他们所研究的植被恢复也不存在明显的氮限制（附件 4-2）。

代表性论文 1-5: Li et al. (2018) 引用我们的研究，说明氮和磷是喀斯特区植物和微生物的二种主要限制性元素（附件 4-3）。

代表性论文 1-4 和 1-6: Tang et al. (2021) 在贵州喀斯特高原普定站的研究，肯定我们揭示了喀斯特植被恢复过程中土壤氮可利用水平变化特征，同时指出氮素来源没有完全阐明（附件 4-4）。

代表性论文 1-5: Li et al. (2022) 引用代表作 1-5 的原创性发现, 喀斯特区植被恢复早期阶段受氮限制, 中期受氮和磷共同限制, 后面受磷限制 (附件 4-6)。

代表性论文 1-7: Zhang et al. (2023) 引用代表作 (7) 胞外酶活性化学计量方法评估土壤微生物受氮和磷的限制状况 (附件 4-7)。

(3) 喀斯特区植被恢复具有很强的土壤碳汇效应

代表性论文 1-3: Qin et al. (2022) 研究了贵州喀斯特高原陈旗小流域不同土地利用方式下土壤有机碳变化, 引用代表性论文 1-3 的原创性观点, 即农田由于作物生物量收获带走钙镁离子, 导致钙镁对有机质的保护下降从而不利于土壤有机碳累积, 而退耕后的植被恢复过程中土壤钙镁离子迅速得到恢复, 进而有助于土壤有机碳累积 (附件 4-8)。

代表性论文 1-3: Zhu et al. (2022) 综述文章引用代表作 1-3 的观点, 即喀斯特区植被恢复显著促进土壤有机碳与总氮累积, 也引用了代表作 1-3 的原创性发现“喀斯特区植被恢复对土壤有机碳和总氮累积的效应受岩性影响” (附件 4-9)。

代表性论文 1-8: Cheng et al. (2023) 引用代表作 1-8 的观点, 退耕后自然恢复过程中, 人为干扰的减少有助于土壤大团聚体形成, 相应地增强了对土壤有机质的物理保护, 减少土壤有机碳分解, 最终促进土壤有机碳累积 (附件 4-10)。

六、代表性论文（专著）目录（不超过8篇）

等级： 一等奖

排序	类型	论文著作名称	年卷页（版号）	发表日期	作者	署名单位	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
1	论文	Rapid recuperation of soil nitrogen following agricultural abandonment in	2016, 129: 341-354	2016-08-19	Wen, L. (文丽); D. Li (李德军); L. Yang (杨利琼); P. Luo (罗攀); H. Chen (陈浩); K. Xiao (肖孔操); T. Song (宋同清)	Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical Region, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Huanjiang Observation and Research Station for Karst	Biogeochemistry	李德军	36	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者 (张伟)	署名单位 (张伟)	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
		Southwest China); W. Zhang (张伟); X. He (何寻阳); H. Chen (陈洪松); K. Wang (王克林)	Institute of Subtropical Agricultural Culture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 环江喀斯特生态系统观测研究站); University of Chinese Academy of Sciences (中国科学院大学)						
						Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical Region, Institute of Subtro						

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	署名单位 Agri-culture.	刊名	通讯作者/ 授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
2	论文	Soil carbon and nitrogen accumulation following agricultural abandonment in a subtropical karst region	2018, 132:169-178	2018-12-01	Peilei Hu (胡培雷), Shujuan Liu (刘淑娟), Yingying Ye (叶莹莹), Weizhang (张伟), Xunyang He (何寻阳), Yirong Su (苏以荣), Kelin	Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Huanjiang Observation and Research Station for Karst Ecosystems, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学	Applied Soil Ecology	张伟, 王克林	37	SCI、CSCD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	Wang (作者)	王克林 (作者)	期刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
							王克林 (中国科学院大学); University of Chinese Academy of Sciences (中国科学院大学); School of Environment and Chemical Engineering, Foshan University (佛山科学技术学院, 环境与化学工程学院); University of Chinese Academy of Science (中国科学院大学)					
							Key Laboratory of Agro-ecological Pr					

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	署名单位	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
3	论文	Dynamics of soil organic carbon and nitrogen following agricultural abandonment in a karst region	2017, 122:230-242	2017-01-18	Dejun Li (李德军), Li Wen (文丽), Liqiong Yang (杨丽琼), Pan Luo (罗攀), Kongcao Xiao (肖孔操), Hao Chen (陈浩), Wei Zhang (张伟), Xunyang He	ical Region, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Huanjiang Observation and Research Station for Karst Ecosystems, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of	Journal of Geophysical Research: Biogeosciences	李德军	60	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	(何寻) 作者 Hongso	署名单位 (中国科学院 es位中国科学	刊名	通讯作者/ 授权部门	他引 次数	检索数 据库	广西单 位是否 署名	附件编 号
					ng Chen (陈洪松), Kelin Wang (王克林)	院亚热带农业生态研究所, 环江喀斯特生态系统观测研究站); University of Chinese Academy of Sciences (中国科学院大学); College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Science (中国科学院大学)						
						Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical R						

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (发表日期)	发表日期	作者	署名单位	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
4	论文	Dynamics of soil gross nitrogen transformations during post-agricultural succession in a subtropical	2019, 34:1-9	2019-05-01	Min Song (宋敏), Tieguang He (何铁光), Hao Chen (陈浩), Kelin Wang (王克林), Dejun Li (李德军)	Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Agricultural Resources and Environment Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences (广西农业科学院, 农业资源与环境研究所)	Geoderma	李德军	12	SCI, CSD	是	

排序	类型	cal ka 论文著 作名称	年卷页 (发表日 期)	作者 (李德 作者)	署名单 位 Observ ation	刊名	通讯作者/ 授权部门	他引 次数	检索数 据库	广西单 位是否 署名	附件编 号
					and Re search Statio n for Karst Ecosys tems, Instit ute of Subtro pical Agricu lture, Chines e Acad emy of Scienc es (中 国科学 院亚热 带农业 生态研 究所, 环江喀 斯特生 态系统 观测研 究站) ; Coll ege of Agrono my, Hu nan Ag ricult ural U nivers ity (湖 南农业 大学, 农学院)						
					Key La borato ry of Agro-a						

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	单位名称 Unit/Institution	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
5	论文	Changes in nitrogen and phosphorus limitation during secondary succession in a karst region in southwest China	2015, 39: 1:77-91	2015-02-20	Wei Zhang (张伟), Jie Zhao (赵杰), Fujian Pan (潘复静), Dejun Li (李德军), Hongsong Chen (陈洪松), Kelin Wang (王克林)	Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Fujian Pan (潘复静), Dejun Li (李德军), Hongsong Chen (陈洪松), Kelin Wang (王克林)	Plant and Soil	张伟	141	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (发表日期)	作者	署名单位 of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 环江喀斯特生态系统观测研究站); Graduate School of the Chinese Academy of Sciences (中国科学院大学)	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
					Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical Region, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中						

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	期刊名称	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
6	论文	Dynamics of soil nitrogen availability during post-agricultural succession in a karst region, southwest China	2018, 314:184-189	2018-03-15	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)	Geoderma	李德军	36	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	署名单位 of Sciences (中国科学院大学)	刊名	通讯作者/ 授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
7	论文	Soil microbial processes and resource limitation in karst and non-karst forests	2018, 32:1400-1409	2018-02-16	Hao Chen (陈浩), Dejun Li (李德军), Kongcao Xiang (肖孔操), Kelin Wang (王克林)	Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical Region, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室); Huanjiang Ob servation and Research Station for Karst	Functional Ecology	李德军	113	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (发表日期)	作者	署名单位 Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所, 环江喀斯特生态系统观测研究站)	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
					Key Laboratory of Agro-ecological Processes in Subtropical Region, Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences (中国科学院亚热带农业生态研究所)						

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (版本号)	发表日期	作者	署名单位	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
8	论文	Soil carbon accumulation with increasing temperature under both managed and natural vegetation restoration in calcareous soils	2021, 76:145298	2021-05-01	Peilei Hu (胡培雷), Weizhang 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), Xunyan He (何寻阳), Yiqi Luo (骆亦其), Kelin Wang (王克林)	中国科学院亚热带农业生态过程重点实验室; (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), Xunyan He (何寻阳), Yiqi Luo (骆亦其), Kelin Wang (王克林); Center for Ecosystem Science and Se	Science of the Total Environment	张伟, 王克林	10	SCI, CSD	是	

排序	类型	论文著作名称	年卷页 (发表日期)	作者	署名单位	刊名	通讯作者/授权部门	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名	附件编号
					and So Northern Arizona University (北亚利桑那大学, 生态系统科学与社会研究中心); University of Chinese Academy of Sciences (中国科学院大学)						

七、代表性论文（专著）被他人引用的情况（不超过8篇）

等级： 一等奖

序号	被引代表性论文（专著）名称	引文名称	引文作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)	附件编号
1	Rapid recuperation of soil nitrogen following agricultural abandonment in a karst area, southwest China	Nitrogen functional gene activity in soil profiles under progressive vegetative recovery after abandonment of agriculture at the Puding Karst Critical Zone Observatory, SW China	Dandan Li, Xinyu Zhang, Sophie M. Green, Jennifer A. Dungait, Xuefa Wang, Yuqian Tang, Zhiming Guo, Yang Yang, Xiaomin Sun, Timothy A. Quine	Soil Biology and Biochemistry	2018-10-01	3-1
2	Soil carbon and nitrogen accumulation following agricultural abandonment in a subtropical karst region	Soil organic carbon accumulation rates on Mediterranean abandoned agricultural lands	Stephen M. Bell César Terrer, Charles Barriocanal, Robert B. Jackson, Antoni Rosell-Melé	Science of The Total Environment	2021-03-10	3-2
3	Dynamics of soil organic carbon and nitrogen following agricultural abandonment in a karst region	Effects of vegetation restoration on soil carbon dynamics in Karst and non-karst regions in Southwest China: a synthesis of multi-source data	Xiao-Cong Zhu, Ming-Guo Ma, Ryunosuke Tateo, Xinhua He & Wei-Yu Shi	Plant and Soil	2021-11-12	3-3

序号	被引代表性论文（专著）名称	引文名称	引文作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)	附件编号
4	Dynamics of soil gross nitrogen transformations during post-agricultural succession in a subtropical karst region	Higher free-living N ₂ fixation at rock-soil interfaces than topsoils during vegetation recovery in karst soils	Yuqian Tang, Jing Tian, Xiangzhen Li, Minjie Yao, Shaoqiang Wang, Yakov Kuzyakov, Jennifer A. J. Dungait	Soil Biology and Biochemistry	2021-08-01	3-4
5	Changes in nitrogen and phosphorus limitation during secondary succession in a karst region in southwest China	Mixture of N ₂ -fixing tree species promotes organic phosphorus accumulation and transformation in topsoil aggregates in a degraded karst region of subtropical China	Meng Li, Yeming You, Xumai Tan, Yuanguang Wen, Shuzhong Yu, Na Xiao, Weijun Shen, Xueman Huang	Geoderma	2022-05-01	3-5
6	Dynamics of soil nitrogen availability during post-agricultural succession in a karst region, southwest China	Vegetation recovery alters soil N status in subtropical karst plateau area: Evidence from natural abundance $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$	Jing Wang, Xuefa Wen, Sidan Lyu, Xinyu Zhang, Shenggon Li & Qingjun Guo	Plant and Soil	2021-01-23	3-6
7	Soil microbial processes and resource limitation in karst and non-karst forests	Microbial nitrogen and phosphorus co-limitation across permafrost region	Dianye Zhang, Lu Wang, Shuqi Qin, Dan Kou, Siyu Wang, Zhihu Zheng, Josep Peñuelas, Yuanhe Yang	Global Change Biology	2023-04-25	3-7

序号	被引代表性论文（专著）名称	引文名称	引文作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)	附件编号
8	Soil microbial processes and resource limitation in karst and non-karst forests	Soil extracellular enzyme stoichiometry reflects the shift from P- to N-limitation of microorganisms with grassland restoration	Yang Yang, Chao Liang, Yunqiang Wang, Huan Cheng, Shaoshan An, Scott X. Chang	Soil Biology and Biochemistry	2020-10-01	3-8

八、候选个人情况表

等级：一等奖

姓名	李德军	排名	1	性别	男	国籍	中国
出生年月	1978-10-13			出生地	湖南桂阳	民族	汉族
身份证号	430302197810133552			归国人员	否		
技术职称	研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国科学院研究生院			毕业时间	2007-07-01	所学专业	环境科学
电子邮箱	dejunli@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	13307314768
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大二路644号					邮政编码	410125
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	副主任		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	中共党员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2014-01-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-1], [1-3], [1-4], [1-5], [1-6], [1-7], [1-8],						
<p>对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字）</p> <p>（1）对成果简介中的三个科学发现点都作了最主要贡献，是这些研究的主要构思人；（2）是8篇代表性论文中7篇的共同作者（1-1, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8）；（3）是5篇代表性论文的第一作者或通讯作者（1-1, 1-3, 1-4, 1-6, 1-7），其中是代表作1-3的第一兼通讯作者。</p>							
<p>曾获科学技术奖情况：</p> <p>无</p>							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	陈洪松	排名	2	性别	男	国籍	中国
出生年月	1973-03-07			出生地	湖北通山	民族	汉族
身份证号	610403197303070097			归国人员	否		
技术职称	研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	西北农林科技大学			毕业时间	2003-07-01	所学专业	生态学
电子邮箱	hbchs@isa.ac.cn			办公电话	0731-84615226	移动电话	13027496902
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大二路644号				邮政编码	410125	
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	副所长		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	九三学社社员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2014-08-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-1], [1-3], [1-5], [1-8],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字） （1）对成果简介中的三个科学发现点都作了重要贡献，是这些研究的主要构思人；（2）是8篇代表性论文中4篇的共同作者（1-1, 1-3, 1-5, 1-8）。							
曾获科学技术奖情况： （1）广西喀斯特区石漠化治理与适应性生态恢复技术研究示范，广西科技进步一等奖，2020，排名第2，2020-J-1-03-R02；（2）广西环江县科技扶贫研究与示范团队，2017年度中国科学院科技促进发展奖，排名第6。							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位已知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名： 年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章） 年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	张伟	排名	3	性别	男	国籍	中国
出生年月	1979-03-08			出生地	河北邯郸	民族	汉族
身份证号	130423197903082615			归国人员	否		
技术职称	研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国科学院研究生院			毕业时间	2012-07-01	所学专业	生态学
电子邮箱	zhangw@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	13723869569
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大二路644号				邮政编码	410125	
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	副站长		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	中共党员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2012-01-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-1], [1-2], [1-3], [1-5], [1-8],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字） （1）对成果简介中的三个科学发现点都作了重要贡献，是这些研究的主要构思人之一；（2）是8篇代表性论文中5篇的共同作者（1-1、1-2、1-3、1-5、1-8）；（3）是3篇代表性论文的第一作者或共同通讯作者（1-2、1-5、1-8），是代表作1-5即是第一作者也是通讯作者。							
曾获科学技术奖情况： （1）广西喀斯特区石漠化治理与适应性生态恢复技术研究示范，广西科技进步一等奖，2020，排名第5，2020-J-1-03-R05；（2）桂西北喀斯特生态系统退化机制与适应性修复试验示范研究，中国科学院科技促进发展一等奖，2014，排名第8。							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名：_____年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章）_____年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	何寻阳	排名	4	性别	男	国籍	中国
出生年月	1972-01-12			出生地	湖南平江	民族	汉族
身份证号	430626197201120091			归国人员	否		
技术职称	研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国科学院研究生院			毕业时间	2008-07-01	所学专业	生态学
电子邮箱	hbhpjhn@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	18974862566
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大二路644号				邮政编码	410125	
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	副处长		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	中共党员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2015-05-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-1], [1-2], [1-3], [1-8],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字） （1）对成果简介中的三个科学发现点都作了重要贡献，是这些研究的重要构思人；（2）是8篇代表性论文中4篇的共同作者（1-1, 1-2, 1-3, 1-8）。							
曾获科学技术奖情况： （1）广西喀斯特区石漠化治理与适应性生态恢复技术研究示范，广西科学技术进步一等奖，2020，排名第7，证书号：2020-J-1-03-R07；（2）广西环江县科技扶贫研究与示范团队，2017年度中国科学院科技促进发展奖，排名第10。							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位已知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">本人正楷签名： 年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">完成单位、工作单位（公章） 年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	肖孔操	排名	5	性别	男	国籍	中国
出生年月	1984-11-13			出生地	湖南郴州	民族	汉族
身份证号	431002198411135031			归国人员	否		
技术职称	副研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	浙江大学			毕业时间	2014-06-30	所学专业	土壤学
电子邮箱	xiaokongcao@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	13637495218
通讯地址	湖南省长沙市远大二路644号				邮政编码	410125	
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	无		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	中共党员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2015-01-01至2018-12-31						
署名的代表性论文（专著）	[1-1], [1-3], [1-6], [1-7],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字） （1）发现植被恢复过程中土壤有效氮水平显著增加，基于无机氮之间比值评估了氮状况随植被恢复变化特征；（2）是代表性论文1-1、1-3、1-6和1-7的共同作者，且是1-6的第一作者。							
曾获科学技术奖情况： 石山贫困区生态高值特色扶贫产业培育关键技术与应用，2020年度广西科学技术进步奖，二等奖，排名第7，证书编号2020-J-2-38-R07。							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	胡培雷	排名	6	性别	男	国籍	中国
出生年月	1989-09-24			出生地	湖南祁东	民族	汉族
身份证号	430426198909243496			归国人员	否		
技术职称	副研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国科学院大学			毕业时间	2020-01-01	所学专业	生态学
电子邮箱	peileihu@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	18684680603
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大二路644号					邮政编码	410125
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	无		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派	中共党员		
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2017-01-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-2], [1-8],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字） （1）估算了喀斯特植被恢复过程中土壤总氮和有机碳库恢复到原生林的时间；（2）发现植被恢复的土壤碳汇效应随年均温而增加；（3）是代表性论文1-2和1-8的第一作者。							
曾获科学技术奖情况： 无							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名： 年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章） 年 月 日</p>			

等级：一等奖

姓名	赵杰	排名	7	性别	男	国籍	中国
出生年月	1984-12-05			出生地	山东滨州	民族	汉族
身份证号	372301198412051950			归国人员	否		
技术职称	研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国科学院大学			毕业时间	2012-07-01	所学专业	生态学
电子邮箱	jzhao@isa.ac.cn			办公电话		移动电话	15200940215
通讯地址	湖南省长沙市芙蓉区远大路644号				邮政编码	410125	
工作单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				行政职务	无		
二级单位	中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站			党派			
完成单位	中国科学院亚热带农业生态研究所			所在地	湖南省		
				单位性质	事业单位		
参加成果研发应用起止时间	2013-01-01至2021-01-22						
署名的代表性论文（专著）	[1-5], [1-8],						
对本成果主要技术发明的贡献：（不超过200字）							
（1）作为主要成员发现了喀斯特植被恢复过程中由前期氮限制过渡到后期氮饱和；（2）是2篇代表性论文的共同作者（1-5、1-8），是其中代表性论文1-5的共同第一作者；							
曾获科学技术奖情况：							
（1）不同森林管理措施对土壤生物及碳氮动态的影响，河南省自然科学奖，一等奖，2022，排名第3，证书号：2022-Z-003-R03/10；（2）土壤动物的生态功能，河南省科技进步二等奖，2018，排名第4，证书号：2018-J-18-R04/07。							
<p>声明：本人同意候选个人排名，自觉遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，列举的知识产权、标准相关信息真实有效，相关个人、单位已知情同意，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人工作单位已知悉本人被提名情况且无异议。如产生争议，将积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>本人正楷签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该候选个人情况表内容真实有效，且不存在违反相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，将积极配合调查处理。</p> <p>工作单位声明：本单位对该候选个人被提名无异议。</p> <p>完成单位、工作单位（公章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

九、候选个人合作情况

候选个人合作关系说明

(候选个人不在同一工作单位的，应填写该说明。**候选个人均为同一单位则不用填写该说明。**)

候选个人均为同一单位，因此，不用填写该说明。

序号	合作方式	合作者	起止时间	合作成果	附件编号	备注
1	合作项目	李德军、张伟、陈洪松、何寻阳	2015-01-01	国家重点基础研究发展计划（973计划）课题（课题编号：2015CB452703）	6-1	国家重点基础研究发展计划（973计划）课题（课题编号：2015CB452703），黔桂喀斯特山地水土要素时空变化过程及其生态效应，2015.01-2019.12
2	合作项目	李德军、张伟、何寻阳、肖孔操、胡培雷、赵杰	2016-07-01	国家重点研发计划项目（项目编号：2016YFC0502400）	6-2	国家重点研发计划项目（项目编号：016YFC0502400），喀斯特峰丛洼地石漠化综合治理与生态服务功能提升技术研究示范，2016.07-2020.12
3	合作发表论文	李德军、肖孔操、张伟、何寻阳、陈洪松	2016-08-19	代表性论文1-1	1-1	
4	合作发表论文	胡培雷、张伟、何寻阳	2018-12-01	代表性论文1-2	1-2	
5	合作发表论文	李德军、肖孔操、张伟、何寻阳、陈洪松	2017-01-18	代表性论文1-3	1-3	
6	合作发表论文	李德军、张伟、赵杰、陈洪松	2015-02-20	代表性论文1-5	1-5	
7	合作发表论文	李德军、肖孔操	2018-03-15	代表性论文1-6	1-6	
8	合作发表论文	李德军、肖孔操	2018-02-16	代表性论文1-7	1-7	
9	合作发表论文	李德军、胡培雷、张伟、陈洪松、赵杰、何寻阳	2021-05-01	代表性论文1-8	1-8	

十、候选组织情况表

等级：一等奖

组织名称	中国科学院亚热带农业生态研究所				
排 名	1	法定代 表 人	谭支良	所 在 地	湖南省
单位性质	事业单位	传 真	0731-84612685	邮政编码	410125
通讯地址	长沙市芙蓉区远大二路644号				
联 系 人	黄捷	单位电话	0731-84619746	移动电话	15364040926
电子邮箱	hj@isa.ac.cn				
署名的代表性论文（ 专著）	[1-1], [1-2], [1-3], [1-4], [1-5], [1-6], [1-7], [1-8],				
<p>对本成果技术发明和应用推广的贡献：（不超过300字）</p> <p>（1）提供科研平台：包括中国科学院环江喀斯特农业生态试验站（或中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站）及其所属的研究基地/建立的研究样地、广西喀斯特生态过程与服务重点实验室。（2）成果完成单位：是成果的三个科学发现点的完成单位。（3）论文完成单位：是8篇代表性论文的完成单位，论文的第一与通讯作者均来自该单位。</p> <p>声明：本单位同意候选组织排名，遵守《广西科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p>					
单位（公章） 年 月 日					

十一、附件

1. “代表性论文（专著）目录”佐证材料

- 【1】1-文丽-Rapid recuperation of soil nitrogen following agricultural abandonment in a karst area, southwest China.pdf
- 【2】2-胡培雷-Soil carbon and nitrogen accumulation following agricultural abandonment in a subtropical karst.pdf
- 【3】3-李德军-Dynamics of soil organic carbon and nitrogen following agricultural abandonment in a karst.pdf
- 【4】4-宋敏-Dynamics of soil gross nitrogen transformations during post-agricultural succession in a subtropical karst region.pdf
- 【5】5-张伟-Changes in nitrogen and phosphorus limitation during secondary succession in a karst region.pdf
- 【6】6-肖孔操-Dynamics of soil nitrogen availability during post-agricultural succession in a karst region.pdf
- 【7】7-陈浩-Soil microbial processes and resource limitation in karst and non-karst forests.pdf
- 【8】8-胡培雷-Soil carbon accumulation with increasing temperature under both managed and natural vegetation.pdf

2. 论文（专著）检索报告

- 【1】论文检索报告-盖章版.pdf

3. 代表性引文佐证材料

- 【1】1-Nitrogen functional gene activity in soil profiles under progressive vegetative recovery after -代表作1-SBB-引文.pdf
- 【2】2-Soil organic carbon accumulation rates on Mediterranean abandoned agricultural lands-代表论文1、2-STE.pdf
- 【3】3-Effects of vegetation restoration on soil carbon dynamics in Karst and non-karst regions in Southwest China-代表作3-PS.pdf
- 【4】4-Higher free-living N₂ fixation at rock-soil interfaces than topsoils during vegetation recovery in karst soils-代表作2、4、6-SBB-引文.pdf
- 【5】5-Mixture of N₂-fixing tree species promotes organic phosphorus accumulation and transformation in topsoil -代表作5-Geod.pdf
- 【6】6-Vegetation recovery alters soil N status in subtropical karst plateau area-代表性论文1、4、6-Plant Soil.pdf
- 【7】7-Microbial nitrogen and phosphorus co-limitation across permafrost region-代表作7-GCB-引文.pdf
- 【8】7-Soil extracellular enzyme stoichiometry reflects the shift from P- to N-limitation of microorganisms-代表作7-SBB.pdf

4. 客观评价佐证材料

- 【1】1-Slash-and-burn in karst regions lowers soil gross nitrogen (N) transformation rates and N-turnover-代表作1-Geoderma.pdf
- 【2】2-Soil organic carbon accumulation rates on Mediterranean abandoned agricultural lands-代表论文1、2-STE.pdf
- 【3】3-Nitrogen functional gene activity in soil profiles under progressive vegetative recovery after -代表作1-SBB-引文.pdf
- 【4】4-Higher free-living N₂ fixation at rock-soil interfaces than topsoils during vegetation recovery in karst soils-代表作2、4、6-SBB-引文.pdf
- 【5】5-Vegetation recovery alters soil N status in subtropical karst plateau area-代表性论文1、4、6-Plant Soil.pdf
- 【6】6-Mixture of N₂-fixing tree species promotes organic phosphorus accumulation and transformation in topsoil -代表作5-Geod.pdf
- 【7】7-Microbial nitrogen and phosphorus co-limitation across permafrost region-代表作7-GCB-引文.pdf
- 【8】8-Vertical variations of soil carbon under different land uses in a karst critical zone observatory-代表作3-Geod.pdf
- 【9】9-Effects of vegetation restoration on soil carbon dynamics in Karst and non-karst regions in Southwest China-代表作3-PS.pdf
- 【10】10-Natural vegetation regeneration facilitated soil organic carbon sequestration and microbial community stability -代表作8-Catena.pdf

5. 院士推荐意见（仅提名特等奖的项目提供）

6. 候选个人合作情况佐证材料

【1】6-1-973项目课题任务书.PDF

【2】6-2-2016YFC0502400-喀斯特峰丛洼地石漠化综合治理与生态服务功能提升-重点专项任务书.pdf

7. 外国人国内单位聘用合同

8. 广西区外牵头单位合作协议（仅广西区外单位牵头报奖的成果提供）

【1】广西壮族自治区人民政府 中国科学院战略合作协议-20190711.pdf