山东省自然科学奖提名公示

**一、项目基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 提 名 者 | 王会军院士 |
| 项目名称 | 陆表碳循环关键过程对气候变化和演替动态的响应机制 |
| 主要完成人 | 王庆贵、吕晓涛、闫国永、邢亚娟、刘冠成、蒋帅 |
| 主要完成单位 | 曲阜师范大学、中国科学院沈阳应用生态研究所、黑龙江大学 |
| 提名人单位与职务 | 南京信息工程大学、研究员、学术委员会主任 |
| 提名等级 | 山东省自然科学二等奖 |
| 通讯地址 | 江苏省南京市浦口区宁六路219号 | 邮政编码 | 210044 |
| 联 系 人 | 王会军 | 联系电话 |  |
| 电子邮箱 | hjwang@nuist.edu.cn | 传 真 |  |
| 提名意见：森林和草原是陆表最重要的两个植被类型，其碳循环关键过程在不同演替阶段和气候变化背景下差异显著，系统阐明以森林和草原为模式的碳循环关键过程对气候变化（特别是氮沉降和降水格局变化，即水肥变化）和演替动态的响应及其机制，是解译生态系统碳循环的关键路径，也是实现可持续发展与“双碳”战略的重要途径。该提名项目“陆表碳循环关键过程对气候变化和演替动态的响应机制”，紧紧围绕陆地生态系统最重要的两个类型——森林和草原碳循环的5个关键过程：土壤细菌和真菌群落组成及功能群变化、土壤线虫群落多样性动态变化、植物氮磷重吸收、叶片化学计量动态、植物和土壤13C和15N自然丰度变化，对气候变化和演替动态的响应及其机制，开展了系统研究。结果表明：（1）森林演替显著改变了细菌和真菌的群落组成，其中真菌群落对演替动态的变化更为敏感；（2）增氮和减水通过改变植物丰富度和土壤pH值，进一步影响森林土壤线虫群落的丰度和多样性（3）在种内水平上，温带草原优势植物重吸收过程存在氮磷化学计量耦合；（4）水分有效性在半干旱草地植物对氮有效性增加的化学计量响应中起重要作用；（5）增氮和减水均影响植物养分获取策略，增氮使得植株偏好较重的15N，减水使得植株偏好较重的13C和15N，二者导致森林生态系统的C、N循环更加“开放”。该研究可为气候变化和植被演替背景下的森林和草原“碳中和”，提供坚实的理论基础和数据支持。 该提名项目的5篇代表性论文分别发表在Soil Biology and Biochemistry（高被引论文）、Global Change Biology、Oecologia、Forest Ecosystems、Applied Soil Ecology等土壤学、生态学和生物学国际主流Top期刊。5篇代表性论文总被引518次、总他引462次，分别被Ecology Letters、Global Change Biology、Journal of Hazardous Materials、New Phytologist、Ecological Monographs、Journal of Ecology、Functional Ecology、Ecology、Soil Biology and Biochemistry等生态学、生物学和土壤学国际Top期刊多次正面引用与评述，得到了国际国内同行的广泛关注和认可。我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位及完成人所在单位均进行公示，确认完成人、完成单位排序无异议。 |

**二、项目简介**

|  |
| --- |
| 森林和草原是陆表最重要的两个植被类型，其碳循环关键过程在不同演替阶段和气候变化背景下差异显著，系统阐明以森林和草原为模式的陆表碳循环关键过程对气候变化（特别是氮沉降和降水格局变化，即水肥变化）和演替动态的响应及其机制，是精准解译陆地生态系统“碳中和”的重要途径。3.1 主要研究内容（1）森林演替过程中土壤细菌和真菌群落组成及功能群的变化及其机理（2）氮沉降和降水格局变化影响森林土壤线虫群落多样性的内在机理（3）草原植物氮磷重吸收对氮沉降的趋同响应及其机制（4）氮沉降和降水格局变化对草原植物叶片化学计量的调控策略（5）氮沉降和降水格局变化下植物和土壤13C和15N自然丰度的响应及其机制3.2 科学发现点和科学价值（1）阐明了森林土壤细菌和真菌群落组成及功能群变化对演替动态的响应机理碳循环关键过程——土壤细菌和真菌群落组成及功能群变化，显著影响生态系统“碳中和”。森林演替显著改变了细菌和真菌的群落组成，其中真菌群落对演替阶段的变化更为敏感，内在机制源于演替驱动的土壤总碳和总氮变化。（2）阐释了森林土壤线虫群落多样性对长期氮沉降和降水格局变化的响应机理碳循环关键过程——土壤线虫群落多样性动态变化，显著影响生态系统“碳中和”。增氮和减水驱动的植物丰富度和土壤pH值变化，是影响土壤线虫群落丰度和多样性的内在机理。（3）揭示了草原植物氮和磷重吸收对氮添加的趋同性响应机制碳循环关键过程——植物氮磷重吸收，显著影响生态系统“碳中和”。温带草原优势禾本科植物在重吸收过程中存在着种内水平的氮磷化学计量耦合，该发现可揭示大多数陆地生态系统植物固碳过程中的氮磷利用机制。（4）解译了氮沉降和降水格局变化对草原植物叶片化学计量的调控策略碳循环关键过程——植物叶片化学计量动态，显著影响生态系统“碳中和”。水分有效性在温带半干旱草地植物对氮有效性增加的化学计量响应中起重要作用，是调控植物叶片化学计量的关键参数。（5）明晰了森林植物和土壤13C和15N自然丰度对长期氮沉降和降水格局变化的响应及其机制碳循环关键过程——植物和土壤13C和15N自然丰度的变化，显著影响生态系统“碳中和”。响应机制：增氮导致植株偏好较重15N，减水导致其偏好较重13C和15N。促使森林生态系统偏向更加“开放”的C、N循环，进而影响植物养分获取策略。3.3 同行引用与评价5篇代表性论文总引用518次、总他引462次（附件14）。5篇代表性论文被Ecology Letters、Global Change Biology、New Phytologist、Journal of Ecology、Functional Ecology、Ecology、Soil Biology & Biochemistry等生态学、生物学和土壤学国际Top期刊多次正面引用与评述。 |

**三、代表性论文专著目录**（限5篇）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）名称 | 刊名（出版社） | Doi/ISSN（ISBN） | 发表（出版）时间 | 作者（按刊物发表顺序） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 他引总次数 | 检索数据库 | 通讯/一作（主编）是否为第一完成人 | 第一署名单位是否为第一完成单位 |
| 1 | Changes in soil bacterial and fungal community composition and functional groups during the succession of boreal forests | Soil Biology and Biochemistry | 10.1016/j.soilbio.2021.108393 / 0038-0717 | 2021.10.01 | Shuai Jiang , Yajuan Xing, Guancheng Liu, Chunyi Hu, Xiaochun Wang,Guoyong Yan, Qinggui Wang | Qinggui WangGuoyong Yan | Shuai Jiang | 110 | Web of Science | 是 | 第一完成单位是第二署名单 |
| 2 | Convergent responses of nitrogen and phosphorus resorption to nitrogen inputs in a semiarid grassland | Global Change Biology | 10.1111/gcb.12235 / 1354-1013 | 2013.09.01 | Xiao-Tao Lü, Sasha Reed, Qiang Yu, Nian-Peng He, Zheng-Wen Wang, Xing-Guo Han | Xiao-Tao Lü | Xiao-Tao Lü | 182 | Web of Science | 否 | 否 |
| 3 | Nitrogen and water availability interact to affect leaf stoichiometry in a semi-arid grassland | Oecologia | 10.1007/s00442-011-2097-7 / 0029-8549 | 2012.02.01 | Xiao-Tao Lü, De-Liang Kong, Qing-Min Pan, Matthew E. Simmons, Xing-Guo Han | Xing-Guo Han | Xiao-Tao Lü | 137 | Web of Science | 否 | 否 |
| 4 | Variations in the natural 13C and 15N abundance of plants and soils under long-term N addition and precipitationreduction: interpretation of C and Ndynamics | Forest Ecosystems | 10.1186/s40663-020-00257-w / 2095-6355 | 2020.08.16 | Guoyong Yan, Shijie Han, Mingxin Zhou, Wenjing Sun, Binbin Huang, Honglin Wang, Yajuan Xing, Qinggui Wang | Qinggui WangYajuan Xing | Guoyong Yan | 13 | Web of Science | 是 | 是 |
| 5 | Long-term nitrogen addition and precipitation reduction decrease soil nematode community diversity in a temperate forest | Applied Soil Ecology | 10.1016/j.apsoil.2021.103895 / 0929-1393 | 2021.06.01 | Honglin Wang, Guancheng Liu, Binbin Huang, Xiaochun Wang, Yajuan Xing, Qinggui Wang | Qinggui WangYajuan Xing | Honglin Wang | 20 | Web of Science | 是 | 是 |

**四、主要完成人及主要完成单位情况**

|  |
| --- |
| **主要完成人** |
| 位次 | 姓名 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 1 | 王庆贵 | 曲阜师范大学 | 曲阜师范大学 | 主持并完成本项目所依托的国家自然科学基金面上项目“气候变化背景下小兴安岭老龄阔叶红松林土壤碳汇变化机理（31070406）”和“大兴安岭北方森林生态系统对N沉降增加的响应（31370494）”；代表性论文1、4、5的主要贡献者。 |
| 2 | 吕晓涛 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 主持并完成本项目所依托的国家自然科学基金优秀青年科学基金项目“生态系统生态学（31822006）”；代表性论文2、3的主要贡献者。 |
| 3 | 闫国永 | 曲阜师范大学 | 曲阜师范大学 | 代表性论文1、4的主要贡献者。 |
| 4 | 邢亚娟 | 曲阜师范大学 | 曲阜师范大学 | 主持并完成本项目所依托的国家自然科学基金面上项目“阔叶红松林生态系统土壤碳循环对增氮和减水交互作用的响应（41773075）”；代表性论文1、4、5的主要贡献者。 |
| 5 | 刘冠成 | 曲阜师范大学 | 曲阜师范大学 | 代表性论文1、5的主要贡献者。 |
| 6 | 蒋 帅 | 黑龙江大学 | 黑龙江大学 | 代表性论文1的主要贡献者。 |
| **主要完成单位情况** |
| 位次 | 单位名称 | 对本项目贡献： |
| 1 | 曲阜师范大学 | 主持完成了本项目所依托的国家自然科学基金面上项目“阔叶红松林生态系统土壤碳循环对增氮和减水交互作用的响应（41773075）”，并依托该基金项目完成了成果登记。作为第一署名单位，完成了代表性论文4和5；作为第二署名单位，完成了代表性论文1。 |
| 2 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 主持完成了本项目所依托的国家自然科学基金优秀青年基金项目“生态系统生态学（31822006）”。作为第一署名单位，完成了代表性论文2和3。 |
| 3 | 黑龙江大学 | 主持完成了本项目所依托的国家自然科学基金面上项目“气候变化背景下小兴安岭老龄阔叶红松林土壤碳汇变化机理（31070406）”和“大兴安岭北方森林生态系统对N沉降增加的响应（31370494）”；作为第一署名单位，完成了代表性论文1。 |