

自然科学奖公示：半干旱区草地沙化及其逆转的生态过程与机制

项目名称	半干旱区草地沙化及其逆转的生态过程与机制
提名者	中国科学院沈阳分院
提名意见	<p>三大奖提名意见参考格式（不超过600字）：</p> <p>草地沙化是土地荒漠化的主要形式，是影响人类生存与生活的重大生态环境问题，然而人们对其正逆过程及其驱动机制缺乏清晰了解。该项目以我国北方半干旱草地为研究对象，围绕植被、生态水文与土壤三大要素开展了二十五年的动态过程与机制研究，取得了一系列创新性成果：1) 在植被过程方面，刻画了草地沙化造成的生境破碎化、风沙干扰与水分胁迫对植物多样性格局的影响规律，提出了 8 项植物有性与无性繁殖适沙机制假说，在景观和区域尺度明确了草地地下芽库类型、干扰与胁迫间的作用规律；2) 在生态水文过程方面，确定了半干旱区主要固沙植物水分利用策略及根系水分提升作用的普适性特点，探究了固沙植被-土壤系统水分平衡关系的尺度效应，明确了冻融过程对水分运移的影响机制；3) 土壤过程方面，揭示了沙化草地植被与土壤修复速率的地带性分异规律，阐明了土壤养分变化的生物学机制，明确了驱动沙地土壤固氮、氨氧化、反硝化、无机磷溶解、有机磷矿化以及磷转运过程的关键微生物类群的演替规律及其作用机制。研究成果丰富发展了沙区植物适应策略、生态水文过程、土壤生态学理论，是草地沙化与恢复过程和机理方面研究的标志性成果。已发表论文 129 篇，出版专著 4 部，获得相关省部级奖励 3 项。其中，5 篇代表性论著他引 369 次。</p> <p>对照辽宁省自然科学奖授奖条件，提名为辽宁省自然科学奖二等奖。</p>
项目简介	<p>草地沙化作为土地荒漠化最重要形式，严重威胁人类福祉与社会经济发展，然而人们对其正逆过程及驱动机制缺乏清晰了解。在国家自然科学基金、中国科学院重大方向性项目、国家重点研发项目的支持下，申报团队历时二十五年，聚焦半干旱草地沙化问题，从植被过程、生态水文过程与土壤过程三大过程开展了系统研究，取得了诸多创新成果。</p> <p>1、植被过程方面：1) 针对“草地沙化对植物多样性格局造成了何种影响”这一科学问题，在沙丘群和丘间低地尺度确定了景观破碎化和生境干旱化对物种丰富度和特有或稀有植物影响的权衡关系，阐释了植物功能群及物种丰富度对景观破碎化的非线性及幂函数响应规律；2) 基于“植物主要借助繁殖对策响应干扰”这一基本假定，针对“植物如何借助繁殖适应风沙干扰”这一问题，提出了 8 项植物适沙机制假说，并重点破解了沙生植物对风蚀的适应机制，部分早期成果获得了吉林省</p>

<p>自然科学二等奖和辽宁省自然科学三等奖；3) 依据“地下芽库是植物适应干扰与胁迫的最重要策略”这一基本假定，明确了地下芽库大小与组成沿区域自然干旱梯度的变化规律，形成了“地下芽库对放牧具有较大抵抗力”、“鳞茎芽对干旱胁迫最具耐受性”等重要假说，引领了半干旱区草地芽库研究。</p> <p>2、生态水文过程方面：1) 通过解析根-土界面、根茎叶系统、叶-气界面的水分传输关系确定了主要固沙植物的水分利用策略，通过研究群落和区域尺度固沙植被的水分利用属性，明确了固沙植被-土壤系统水分平衡关系的尺度效应，相关成果形成了梁希科技进步三等奖的基础；2) 通过系统研究根系水分提升作用和冻融过程与近地表水分过程的关系，提出了“根系水分提升是沙生植物干旱适应性的普遍机制”假说，明确了沙地土壤冻融过程影响沙丘土壤水分运移的机制与尺度效应，推进了对沙区生态水文过程的理解。</p> <p>3、土壤过程方面：1) 区域尺度上，确定了沙化草地植被与土壤修复速率的地带性分异规律，明确了在保护条件下年均降水量为 100-400 mm 的生物气候带内沙化草地可实现自然修复，修复能力存在区域差异，植被与土壤修复速率显著不同，前者需 8-15 年、后者需 50 年左右才能恢复至地带性植被的 60-80%；2) 确定了沙区乡土树种能够明显富集土壤养分，提高生物活性；3) 从关键菌群结构入手阐明了土壤养分变化的生物学机制，明确了驱动沙地土壤固氮、氨氧化、反硝化、无机磷溶解、有机磷矿化以及磷转运过程的关键微生物类群的演替规律和作用关系；研究系统回答了“植被重建对沙地土壤形成和发育的驱动机制”与“植被重建中植物-土壤-微生物互动关系”两大关键科学问题。</p> <p>项目成果丰富发展了沙区植物适应策略、生态水文过程、土壤生态学理论，是草地沙化与恢复过程和机理方面研究的标志性成果。累计在《生态学报》、《植物生态学报》、《应用生态学报》、Ecological Indicators、Plant and Soil、Land Degradation & Development、Applied Soil Ecology、Catena、Geoderma等国内外学术期刊上发表论文129篇，出版专著4部，部分早期成果分获省部级自然科学二、三等奖各1次、科技进步三等奖1次。5篇代表性论著他引369次。应邀在本领域重要国际会议上作学术报告20余次。</p>									
<p>完成人按照排名顺序填写（不超过 5 人）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 刘志民（中国科学院沈阳应用生态研究所） 2. 曹成有（东北大学） 3. 赵文智（中国科学院西北生态环境资源研究院） 4. 阿拉木萨（中国科学院沈阳应用生态研究所） 5. 钱建强（中国科学院沈阳应用生态研究所） 									
<p>代表性论文（专著）目录（不超过 5 篇）</p>									
序号	论文（专著） 名称/刊名	年卷 页码	发表时间 (年月 日)	通讯 作者	第一 作者	国内作 者	他 引	检 索	论文署 名单位

	/作者	(xx 年 xx 卷 xx 页)		(含 共 同)	(含 共 同)		总 次 数	数 据 库	是否包 含国外 单位
1	Soil degradation and restoration as affected by land use change in the semiarid Bashang area, northern China/Catena/Wenzhi Zhao, Honglang Xiao, Zhimin Liu, Jin Li	2005 年 59 卷 173-1 86 页	2005 年 01 月 15 日	赵文 智	赵文 智	赵文 智, 肖 洪浪, 刘志 民, 李 进	143	全 数 据 库 检 索	否
2	Soil chemical and microbiological properties along a chronosequence of <i>Caragana microphylla</i> Lam. plantations in the Horqin sandy land of Northeast China/Applied Soil Ecology/Chengyou Cao, Deming Jiang, Xiaohui Teng, Yong Jiang, Wenju Liang, Zhenbo Cui	2008 年 40 卷 78-85 页	2008 年 09 月 01 日	曹成 有	曹成 有	曹成 有, 蒋 德明, 滕晓 慧, 姜 勇, 梁 文举, 崔振波	142	全 数 据 库 检 索	否
3	科尔沁沙地植物繁殖对策/气象出版社/刘志民	2010 年	2010 年 07 月 01 日	刘志 民	刘志 民	刘志 民, 刘 博, 马 君玲, 闫巧玲	11	全 数 据 库 检 索	否
4	Characteristics of soil freeze-thaw cycles and their effects on water enrichment in the rhizosphere/Geoderma/Ala Musa, Ya Liu, Anzhi Wang, Cunyang	2016 年 264 卷 132-1 39 页	2016 年 02 月 15 日	王安 志	阿拉 木萨	阿拉木 萨, 刘 亚, 王 安志, 牛存洋	44	全 数 据 库 检 索	否

	Niu								
5	Belowground bud bank responses to grazing intensity in the inner-mongolia steppe, China/Land Degradation & Development/Jianqiang Qian, Zhengwen Wang, Zhimin Liu, Carlos A. Busso	2017年28卷822-832页	2017年04月01日	王正文, 刘志民	钱建强	钱建强, 王正文, 刘志民	29	全数据库检索	是

承诺: ①本项目所列知识产权符合提名要求且无争议。②已明确告之上述论文(专著)所有作者: 所列论文(专著)用于提名2021年辽宁省自然科学奖, 项目如获奖后, 所列论文(专著)不得再次参评省部级科技奖, 如未获奖, 所列论文(专著)再次参评须间隔一年。③未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者(含共同第一作者、共同通讯作者)已出具知情同意书面签字意见, 与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。④如因上述事项引发争议, 将积极配合调查处理并承担相应责任。