

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

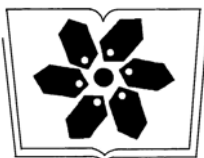
Acta Ecologica Sinica



第34卷 第3期 Vol.34 No.3 **2014**

中国生态学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 34 卷 第 3 期

2014 年 2 月 (半月刊)

目 次

前沿理论与学科综述

- 灾后生态恢复评价研究进展 刘孝富,王文杰,李 京,等 (527)
- 基于生态能量视角的我国小水电可持续性分析 庞明月,张力小,王长波 (537)

个体与基础生态

- 北部湾北部海域夏季微型浮游动物对浮游植物的摄食压力 马 璐,曹文清,张文静,等 (546)
- 鲢鱼和胡子鲶的两性异形与雌性个体生育力 樊晓丽,林植华,丁先龙,等 (555)
- 环境温度对白头鹇代谢产热和蒸发失水的影响 林 琳,曹梦婷,胡益林,等 (564)
- 灌溉对沙拐枣幼苗生长及氮素利用的影响 黄彩变,曾凡江,雷加强,等 (572)
- PAHs 污染土壤植物修复对酶活性的影响 朱 凡,洪湘琦,闫文德,等 (581)
- 基于修正 RISKE 模型的重庆岩溶地区地下水脆弱性评价 魏兴萍,蒲俊兵,赵纯勇 (589)
- 排水沟蓄水条件下农田与排水沟水盐监测 潘延鑫,罗 纨,贾忠华,等 (597)

种群、群落和生态系统

- 高寒退化草地不同海拔梯度狼毒种群分布格局及空间关联性 高福元,赵成章,卓马兰草 (605)
- 捕食者对空心莲子草叶甲种群的生物胁迫 刘雨芳,李 菲,桂芳艳,等 (613)
- 夏、冬季南海北部浮游植物群落特征 马 威,孙 军 (621)
- 磨盘山天然次生林凋落物数量及动态 范春楠,郭忠玲,郑金萍,等 (633)
- 持续干旱对樱桃根际土壤细菌数量及结构多样性影响 刘方春,邢尚军,马海林,等 (642)
- 随机森林算法基本思想及其在生态学中的应用——以云南松分布模拟为例 张 雷,王琳琳,张旭东,等 (650)
- 基于水文平衡的湿地退化驱动因子定量研究 侯 鹏,申文明,王 桥,等 (660)
- 华北低丘山地人工林蒸散的控制因子 黄 辉,孟 平,张劲松,等 (667)
- 新疆天山高寒草原不同放牧管理下的 CO_2 , CH_4 和 N_2O 通量特征 贺桂香,李凯辉,宋 韦,等 (674)

景观、区域和全球生态

- 宁夏生态足迹影响因子的偏最小二乘回归分析 马明德,马学娟,谢应忠,等 (682)
- 引黄灌区土壤有机碳密度剖面特征及固碳速率 董林林,杨 浩,于东升,等 (690)
- 自养微生物同化 CO_2 的分子生态研究及同化碳在土壤中的转化 吴小红,简 燕,陈晓娟,等 (701)

资源与产业生态

- 基于能值分析法的矿区循环经济系统生态效率分析 孙玉峰,郭全营 (710)

基于 AD-AS 模型的海岸带生态系统综合承载力评估——以舟山海岸带为例 苏盼盼,叶属峰,过仲阳,等 (718)

城乡与社会生态

基于增强回归树和 Logistic 回归的城市扩展驱动力分析 李春林,刘 淼,胡远满,等 (727)

研究简报

陕西省不同生态区大气氮素干湿沉降的时空变异 梁 婷,同延安,林 文,等 (738)

不同覆盖方式对旱地果园水热特征的影响 刘小勇,李红旭,李建明,等 (746)

长白山苔原带土壤动物群落结构及多样性..... 王振海,殷秀琴,蒋云峰 (755)

最大可允许填海面积模拟——厦门西海域案例研究 林琛琛,饶欢欢,刘 岩,等 (766)

学术信息与动态

2013 年水文土壤学与自然资源可持续利用国际学术研讨会述评 张 骁,赵文武 (774)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 252 * zh * P * ￥90.00 * 1510 * 29 * 2014-02



封面图说: 云南松树冠——云南松为松科松属裸子植物,多生长在海拔 1000—3500m 的高山,喜光、耐干旱、耐瘠薄,适应酸性的红壤、黄壤,在其他树种不能生长的贫瘠石砾地或冲刷严重的荒山坡分布,易于天然更新。主要分布于四川西南部、云南、西藏东南部、贵州西部、广西西部,常形成大面积纯林,尤以云南分布最广,故有云南松之称。云南松树高可达 30m,胸径达 1m,树皮呈灰褐色,叶通常 3 针一束,鲜有两针,球果圆锥状卵圆形,种子近卵圆形或倒卵形。树干通直,木质轻软细密,是优质造纸、人造板原料,富含松脂是云南松的重要特点之一。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@ 163.com

DOI: 10.5846/stxb201309182304

张骁, 赵文武. 2013 年水文土壤学与自然资源可持续利用国际学术研讨会述评. 生态学报, 2014, 34(3): 774-777.

2013 年水文土壤学与自然资源可持续 利用国际学术研讨会述评

张 骁^{1,2}, 赵文武^{1,2*}

(1. 地表过程与资源生态国家重点实验室(北京师范大学), 北京 100875; 2. 北京师范大学资源学院, 北京 100875)

摘要:水文土壤学与自然资源可持续利用国际学术研讨会于 2013 年 6 月 29 日—30 日在北京师范大学举行, 共有来自国内外相关领域的 150 余位专家学者和研究人员参会。本届会议内容主要包括: 水文土壤学基本理论与地球关键带, 景观-土壤-水文过程的空间异质性与多尺度耦合, 田间监测、制图与模型; 会议强调在水文土壤学研究中应当注重多学科交叉、尺度转换和多功能综合监测站点建设等问题。会议认为, 现阶段水文土壤学主要面临着尺度转换、技术和教育方面的挑战, 同时也存在学者对水文土壤学基本概念的质疑。在今后发展中应重视多学科综合应用, 通过创新技术和方法推进水文土壤学的发展。对我国水文土壤学研究主要有以下启示: (1) 重视跨学科综合性人才的培养; (2) 推进水文土壤学理论的进一步发展和完善; (3) 加强国际交流, 尽快缩短与国外的研究差距。

关键词:水文土壤学; 地球关键带; 尺度

1 大会简介

土壤和水是地球上整个生态系统和地球上生命起源和发展都不可分割的两个部分, 过去单纯的水文学研究对田间实际情况的假设过于简单, 其定量分析的结果往往不具有实践意义; 而土壤学的研究虽然植根于土壤调查并且考虑了土壤与景观之间的相互关系及土壤结构等, 但只能给出定性或半量化的描述, 很难进行定量研究^[1]。在全球环境问题日益复杂化的大背景下, 单纯的土壤学、水文学等学科的纵向发展已不能满足地球系统科学综合研究的需要, 土壤学与其他学科交叉性和综合性研究已成为一种发展趋势^[2], 因此急需一门综合的交叉学科来解决相关问题, 水文土壤学就在这种大背景下应运而生。水文土壤学自 2003 年提出以来, 受到国内外学者的高度关注, 国际上已举办了四次相关会议; 但是水文土壤学在我国的发展相对滞后, 直到 2010 年才首次举办了相关学术会议^[3]。为推动水文土壤学的国际交流及其在中国的发展, 由北京师范

大学、国家自然科学基金委员会主办, 中国农业大学、中国土壤学会协办, 于 2013 年 6 月 29 日—30 日在北京召开了水文土壤学与自然资源可持续利用国际学术研讨会(International Workshop on Hydropedology and Sustainable Use of Natural Resources), 来自美国、加拿大、德国、英国、德国、挪威、日本和中国等共 30 余所科研机构和高校的 150 余位专家学者和研究人员齐聚一堂, 交流水文土壤学研究的最新进展, 讨论学科科研方法和未来发展方向。

为期两天的研讨会主要以口头报告和提问的形式展开, 涵盖了水文土壤学的众多前沿领域和热点问题。包括国际土壤学会水文土壤学专业委员会主席 Henry Lin、英国兰卡斯特大学 Keith Beven 教授等在内的国内外知名专家学者进行了 31 场精彩的大会报告。本文主要就此次研讨会中水文土壤学的相关研究进展进行介绍和评述, 以期为推动我国水文土壤学的发展服务。

2 水文土壤学研究进展

水文土壤学的基础学科问题主要包括: 土壤结

基金项目: 国家自然科学基金(41390462, 41171069)

收稿日期: 2013-09-20

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhaoww@bnu.edu.cn

构的量化及其对土壤水分和溶质运移的影响、土壤-景观系统土壤过程与水文过程功能模式的识别与预测、尺度转换问题以及人类活动对土壤与水文过程的影响^[4]。本届会议重点讨论了水文土壤学研究中的三类内容:(1)水文土壤学基本理论与地球关键带;(2)景观-土壤-水文过程的空间异质性与多尺度耦合;(3)田间监测、制图与模型。

2.1 水文土壤学基本理论与地球关键带

尽管水文土壤学是近些年才提出的概念,但有关土壤中水流的研究很早就开始了。会上 Henry Lin 主席介绍了在研究结构土壤中水流过程中先后出现的三条定律和用于研究真实土壤中水流的镶嵌学说(Mosaic Theory):第一条定律是形成于 19 世纪的稳定线性通量定律(Steady-State-Linear-flux law),也就是广为人知的达西定律,后来该定律被 E. Buckingham 修订后用于描述土壤中的不饱和流,该定律从宏观角度表明稳流和水力梯度、水力传导度之间的关系成线性比例;第二条定律是在 20 世纪由 L. A. Richards 提出的水力传导定律(Dynamic Interfacial Law),描述了水流通过土壤-空气交界所需的最小压力梯度,该定律能够进一步解释与界面及微观特征(如滞后现象、疏水性等)相关的土壤水文现象;第三条定律是出现在 21 世纪的网络阈值定律(Network-based Threshold Law),结合宏观和微观的视角描绘非均质土壤中复杂的水流环境。镶嵌学说描述了嵌入于土壤中的功能水流网络以及跨尺度的土壤景观与流动模式的镶嵌模式。随着时间和空间范围的扩大,土壤湿度、降水特征、土壤结构和生物活动等的镶嵌模式在程度上和可观测性上不断变化。长期以来人们在实际研究中采用达西-贝克汉姆-理查德方程,该方程依赖于潜力和梯度的局部平衡,但这一点在在在实践中很大程度上被忽略了。理查德的实验确保了局部平衡,但由于真实土壤中优先流和分流无处不在,该实验在土壤学中是不现实的。对此 Keith Beven 教授曾于 2006 年指出,许多模型预测结果与真实结果存在差异的根本原因,就在于几乎所有的水文、水质和沉积物运移模型都是运用在均一条件的小尺度上得到的理论,来代表更大尺度的坡面、流域的综合流量。针对以往研究出现的尺度问题,学者们进行了深入的研究。例如郑春苗教授主持开展的“黑河研究项目”就旨在大尺度上

将生态、水文和社会经济朝着更加可持续的方向进行整合。

2001 年美国国家委员会提出了地球关键带的研究课题,指地表及其附属物如河流、湖泊及浅海区域,向上直到植被冠层,向下从植物根区开始,穿过渗流区以及地下水区域^[5]。从上述概念可以看出,地球关键带与人类生活息息相关,其重要要素就是土壤和水,目前水文土壤学的研究对象即为地球关键带的所在区域。会上学者们提出,植被覆盖和人类活动对水文和土壤都有着深刻影响。人为改变土壤水分将影响土壤过程和发展,例如人工湿地栽培、水稻种植区用水管理等已经引起了土壤环境的根本改变,导致在最初的几十年中磁化率下降、碳酸盐不断浸出等,而碳酸盐控制着许多其他进程,铁氧化物伴随其淋失开始变化,粘土开始移动。这些变化都将对土壤可持续利用产生重要影响。植被类型对土壤水同样有巨大影响,例如灌丛与草丛相比体积密度低、孔隙度高,在自然界大量的高强度降雨条件下,灌丛下土壤比草丛下土壤有更多、更深的水分入渗。干旱追踪实验(Dye Tracing Exp.)显示,灌木比草类有更好的持水能力,可以使灌丛斑块中的水分向更深层的土壤中运输和储存,灌丛对降雨的再分配和根系对土壤空隙的减少也使得优先流流向土壤深层。

近年来水文土壤学和地球关键带的研究取得了许多进展,但它毕竟是一门年轻的学科,存在诸多挑战和问题。首先,经典水文学来源于流体力学的应用发现,但是复杂的土壤-景观系统中的结构、界面、生物体和异质性使得地表和地下的土壤水运动并不符合连续场假设,并且固态的地球并不是一个连续的流体,在地表和地下都存在离散流水网的分层异构性问题。其次,目前仍然缺少足够的工具和技术对地下土壤结构和过程进行原位精密的、非破坏性的持续监测。此外,当前水文土壤学需要预测和阐明受气候变化和人类活动影响的生态学和人文综合过程:流域中游地区向下游地区转移的水是否对下游的生态系统产生了有利影响,如果有,这种影响是可持续的吗;农业怎样合理配置水源以达到经济效益最大化;这些都是水文土壤学在未来发展中需要解决的问题。

2.2 景观-土壤-水文过程的空间异质性与多尺度耦合

通过 1960 年 Hack 和 Goodlett 所做的经典实验人们第一次意识到,流域地貌、森林生态水文和土壤发育过程是紧密耦合的。土壤-景观生态系统在时间和空间上有很大的复杂性和变异性,因此对其结构与功能在不同尺度上的表现形式进行预测和尺度转换成为土壤学和水文学目前面临的难题^[1,6]。目前的研究主要是通过等级理论、分形理论和地统计相结合的方法来解决尺度转换问题,缺乏用于土壤信息上推和下推的单纯理论^[7]。水流通过集水区的平均时间在数量级上远远超过水文响应的时间尺度,由此引出水文土壤学面临的另一些挑战,即解释集水区是如何储蓄和释放水的;怎样在测量、理解和预报地质、气候、土壤和植被变化时控制径流的时间分布等。

会上来自不同地区的学者还汇报并讨论了海岸地区、喀斯特地貌区等地土壤水的空间异质性和对降雨等影响因子的响应机制。在小区尺度上,沿海沼泽中的电导率是相对同质的,但在不同植被覆盖间有显著差异;而在农地小区中,土壤中的电导率在水平和垂直方向上都有很大变化。喀斯特地貌区由于土层薄、碳酸盐岩中裂缝和断层发育良好,使得该区林地土壤导水率远高于非喀斯特地区林地,土地利用变化和人类活动对喀斯特地貌区土壤性质、土壤导水率等都有很大影响。当土地利用类型由林地转为砍伐迹地或牧场时,土壤表层和石土面小生境的土壤导水率与岩沟小生境相比显著下降。这些结果为进一步研究喀斯特地貌坡面上生态系统演变对水流动力过程的响应提供了有用信息。现有的研究成果已经被运用于生产生活中,例如稻田土壤在大米生长季节内总是伴随着干湿交替的循环,这种循环造成了土壤结构的极大差异,进而影响土壤水分和养分的储存和迁移。研究表明稻田灌溉过程中,干湿交替的淹水与持续淹水相比提高了水分下渗率,减少横向流,节水效果明显。

以上研究结果为水管理的实际应用提供了科学依据,同时也提出了目前在实践中存在的问题:水管理、土壤裂缝和土壤入渗之间的关系究竟是什么;水管理如何影响水资源利用效率;如何将海岸小尺度研究得出的结论上推到更大尺度上等。如何解决上述问题同样是水文土壤学未来研究的重点。

2.3 田间监测、制图与模型

此次会议展现出水文土壤学在监测、制图和模型方面的新发展,一是综合借鉴多学科相关理论;二是传感器等新技术的应用。其中监测的重点集中在小尺度的土壤热平衡、土壤蒸发量、土壤含水量和土水势等指标上,涉及水文学、土壤学、水力学及生态学等诸多学科。为满足交叉学科发展的需要,国家自然科学基金委员会于 2010 年启动了黑河流域生态水文过程综合研究计划,其重要目的之一就是搭建一个集监测、数据管理和建模于一体的科研平台,用于我国 21 世纪流域科学的研究。

通过多学科综合研究将遥感数据与水文地球物理学相结合,可为鉴别、绘制和描述地下结构特征提供支持。同时,水文地球物理学方法,例如 ERT 和 GPR 等,对于研究根系吸水过程这一集水区尺度研究中的关键过程极具应用价值。基于小尺度的土壤热平衡测量还可实现对动态土壤水分蒸发进行时间和深度上的定量监测。

会上学者们展示了许多新设备在监测、制图和建模中的应用。例如用于测量土壤蒸发量、土壤含水量和土壤热性质的多针头加热脉冲探针,与原有的探针相比极大改进了土壤蒸发量的测量,并且可以动态测定深度大于 9 毫米处的土壤湿度,为进一步研究土壤中水、热和溶质的耦合机理提供了可能。有学者综合应用 HYPROP 与 KSAT 测定土壤水力学特性,并用于研究土壤水的动态过程和滞后现象,可以方便地确定土壤保水曲线和饱和、非饱和导水率方程。LICA 公司展示的 LGR 激光同位素分析仪利用激光光谱学原理,不仅可以进行一般监测,还可以用于最新研究中。比起之前的人工方法,使用仪器设备可以更方便的进行间接测量,还可以处理被扰动的样品并分析土壤差异性。这些同时也表明了多学科知识交叉运用已经成为水文土壤学新的发展趋势。

随着技术的进步,各种新设备层出不穷,但仍然存在许多未解的难题。例如水势对土壤中水的运动是非常重要的,但在目前土水势测量中,怎样对水势传感器进行维护、校准并保证其稳定性和精度,扩大传感器适用范围并且使其更方便使用仍有待解决;又如,土壤水过程尺度上推是包气带研究和土壤科学最重要的组成部分之一,但目前并没有切实可用

的足够数据信息对现有的尺度上推方法进行广泛验证^[8]。

3 会议启示

本次会议紧紧围绕水文土壤学基本理论与地球关键带科学,景观-土壤-水文过程空间异质性和多尺度耦合,田间监测、绘图和模型三个主题展开;重点讨论了地球关键带研究的发展、新思想新仪器的使用以及现有研究中出现的问题,展望了水文土壤学的发展方向,对于我国水文土壤学的发展具有积极的借鉴意义。当今,水文土壤学发展依旧面临四个方面的挑战:(1)概念方面:如何利用水文土壤学的概念解释小尺度物理学和大尺度的不均一性或模式;(2)尺度转换方面:如何实现从孔隙到单个土体,再到坡面、集水区,最后到区域的尺度上推;(3)技术方面:缺少相应技术在原位进行高分辨率的持续或实时的非破坏性监测;(4)教育方面:亟需培养具备多学科综合专业背景的新一代科学家和从业人员。本届会议对我国未来水文土壤学发展主要有以下启示:

(1)重视跨学科综合性人才的培养。水文土壤学不仅涉及土壤学和水文学,其水的运动机理和土壤属性等还涉及到生态水文学、土壤物理学、地球化学、地球物理学、生物学和生态学相关理论。对于水文土壤学发展面临的问题,单纯的土壤学或是水文学已经无法解决,需要学者们综合各个学科的理论知识以寻找新的解决问题的思路,且随着未来水文土壤学研究的不断深入,必然会涉及更多、更广的学科和知识,因此亟需同时具备水文学、土壤学、地学以及生态学专业相关背景的综合性知识人才^[3]。

(2)推进水文土壤学理论的进一步发展和完善。Henry Lin 提出了 3M 模式 (Mapping-Monitoring-Modeling),即在全球建立水文土壤学长期定位监测网络体系,获取可靠连续的土壤-水文时间序列数据,以此为建立不同尺度模型提供大量的数据资源^[9]。今后需要在这—模式的基础上,增加对管理的重视程度,使基础理论与测量、制图、建模和管理紧密结合,实现对区域尺度土壤水文功能的相关研究。同时针对尺度上推中存在的问题,积极寻求现实可行的方法对小尺度研究结果进行扩展或修订,使根据尺度上推得到的大尺度数据更接近真实

值。此外,需要思考针对真实土壤中复杂的状况,如何权衡实验可行性与模拟相似性之间的关系,以求在现有理论、技术及经济水平下获得更为准确的实验结果。

(3)加强国际交流,尽快缩短与国外的研究差距。我国水文土壤学研究起步较晚,近年来虽取得了一定发展,但与国际前沿仍有一定距离,此次会议的召开使更多的人了解、关注水文土壤学,积极推动了水文土壤学在我国的发展。水文土壤学与人类生活息息相关,今后尚需举办更多的相关学术活动,交流学习国际先进理论的同时,使更多相关专业的学者意识到水文土壤学的重要性,共同为水文土壤学的发展提供新思路,促进我国水文土壤学研究尽快赶上国际步伐。

References:

- [1] Zhang W H, Wei C F, Jin J Y. Advances in theory of hydropedology and its applications. *Water Resources and Hydropower Engineering*, 2008, 39(10): 1-4.
- [2] Lin H, Bouma J, Pachepsky Y, Western A, Thompson J, Genuchten R, Vogel H, Lilly A. Hydropedology: Synergistic integration of pedology and hydrology. *Water Resources Research*, 2006, 42(5): w05301.
- [3] Li X Y. Opportunity and challenges for hydropedology. *Advances in Earth science*, 2012, 27(5): 557-562.
- [4] Li X Y, Ma Y J. Hydropedology: A new interdisciplinary field related to soil science and hydrology. *Science & Technology Review*, 2008, 26(9): 78-82.
- [5] National Research Council. Basic Research Opportunities in Earth Science. Washington D C: National Academic Press, 2001.
- [6] Lin H, Bonnm J, Wilding L P, Richardson J L, Kutfflek M, Nielsen D R. Advances in hydropedology. *Advances in Agronomy*, 2005, 85: 1-97.
- [7] Lin H S, Pathbun S. Hierarchical frameworks for multiscale bridging in hydropedology // Pachepsky Y, Radcliffe D, Solom H M eds. *Scaling Methods in Soil Physics*. Florida: CRC Press, 2003: 353-371.
- [8] Vereecken H, Kasteel R, Vanderborght J, Harter T. Upscaling hydraulic properties and soil water flow processes in heterogeneous soils: A review. *Vadose Zone Journal*, 2007, 6(1): 1-28.
- [9] Lin H. Earth's Critical Zone and hydropedology: Concepts, characteristics, and advances. *Hydrology and Earth System Science*, 2010, 14(1): 25-45.

参考文献:

- [1] 张卫华,魏朝富,靳军英. 水文土壤学理论及其应用研究进展. *水利水电技术*, 2008, 39(10): 1-4.
- [3] 李小雁. 水文土壤学面临的机遇与挑战. *地球科学进展*, 2012, 27(5): 557-562.
- [4] 李小雁,马育军. 水文土壤学: 一门新兴的交叉学科. *科技导报*, 2008, 26(9): 78-82.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.34, No.3 Feb., 2014 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- Research advances and prospects of post-disaster ecological restoration assessment
..... LIU Xiaofu, WANG Wenjie, LI Jing, et al (527)
- The sustainability analysis of small hydropower plants in China based on ecological energetic accounting
..... PANG Mingyue, ZHANG Lixiao, WANG Changbo (537)

Autecology & Fundamentals

- An ecological study on zooplankton in the northern Beibu Gulf V: the effects of microzooplankton grazing on phytoplankton in summer
..... MA Lu, CAO Wenqing, ZHANG Wenjing, et al (546)
- Sexual size dimorphism and female individual fecundity of *Silurus asotus* and *Clarias fuscus*
..... FAN Xiaoli, LIN Zhihua, DING Xianlong, et al (555)
- Effect of environmental temperature on thermogenesis and evaporative water loss in Chinese bulbuls (*Pycnonotus sinensis*)
..... LIN Lin, CAO Mengting, HU Yilin, et al (564)
- Effects of irrigation on plant growth and nitrogen use characteristics of *Calligonum caput-medusae* Schrenk seedlings
..... HUANG Caibian, ZENG Fanjiang, LEI Jiaqiang, et al (572)
- Enzymatic activity during phytoremediation of polycyclic aromatic hydrocarbon impacted soil
..... ZHU Fan, HONG Xiangqi, YAN Wende, et al (581)
- Assessment of karst groundwater vulnerability in Chongqing based on revised RISKE model
..... WEI Xingping, PU Junbing, ZHAO Chunyong (589)
- Monitoring salt and water dynamics in farmland and drainage ditch in a saline environment under reduced drainage intensity
..... PAN Yanxin, LUO Wan, JIA Zhonghua, et al (597)

Population, Community and Ecosystem

- Spatial distribution and spatial association of *Stellera chamaejasme* population in the different altitude in degraded alpine grassland
..... GAO Fuyuan, ZHAO Chengzhang, ZHUO MA Lancuo (605)
- Biotic stress of predators on population of alligator weed flea beetle, *Agasicles hygrophila* (Col.: Chrysomelidae)
..... LIU Yufang, LI Fei, GUI Fangyan, et al (613)
- Characteristics of phytoplankton community in the northern South China Sea in summer and winter
..... MA Wei, SUN Jun (621)
- The amount and dynamics of litterfall in the natural secondary forest in Mopan Mountain
..... FAN Chunnan, GUO Zhongling, ZHENG Jinping, et al (633)
- Effects of continuous drought on soil bacteria populations and community diversity in sweet cherry rhizosphere
..... LIU Fangchun, XING Shangjun, MA Hailin, et al (642)
- The basic principle of random forest and its applications in ecology: a case study of *Pinus yunnanensis*
..... ZHANG Lei, Wang Linlin, ZHANG Xudong, et al (650)
- Quantitative analysis of driving factors for wetland degradation based on hydrology balance
..... HOU Peng, SHEN Wenming, WANG Qiao, et al (660)
- Stomatal and environmental control on evapotranspiration in a plantation in the lower mountain areas of North China
..... HUANG Hui, MENG Ping, ZHANG Jinsong, et al (667)
- The fluxes of carbon dioxide, methane and nitrous oxide in alpine grassland of the Tianshan Mountains, Xinjiang
..... HE Guixiang, LI Kaihui, SONG Wei, et al (674)

Landscape, Regional and Global Ecology

- Analysis the relationship between ecological footprint (EF) of ningxia and influencing factors: Partial Least-Squares Regression (PLS)
..... MA Mingde, MA Xuejuan, XIE Yingzhong, et al (682)
- Profile distribution patterns of soil organic carbon and the rate of carbon sequestration in Ningxia Irrigation Zone
..... DONG Linlin, YANG Hao, YU Dongsheng, et al (690)
- Molecular mechanism on carbon dioxide assimilation of autotrophic microorganism and carbon translocation in agricultural soils
..... WU Xiaohong, JIAN Yan, CHEN Xiaojuan, et al (701)

Resource and Industrial Ecology

- Ecological efficiency analysis of the circular economy system in mining area based on emergy analytic approach
..... SUN Yufeng, GUO Quanying (710)
- Assessing synthetic carrying capacity based on AD-AS model: a case study in Coastal Zone, Zhoushan
..... SU Panpan, YE Shufeng, GUO Zhongyang, et al (718)

Urban, Rural and Social Ecology

- Driving forces analysis of urban expansion based on boosted regression trees and Logistic regression
..... LI Chunlin, LIU Miao, HU Yuanman, et al (727)

Research Notes

- Spatial-temporal variability of dry and wet deposition of atmospheric nitrogen in different ecological regions of Shaanxi
..... LIANG Ting, TONG Yan'an, LIN Wen, et al (738)
- The effects of different mulching way on soil water thermal characteristics in pear orchard in the arid area
..... LIU Xiaoyong, LI Hongxun, LI Jianming, et al (746)
- Structure and diversity of soil fauna communities in the tundra of the Changbai Mountains, China
..... WANG Zhenhai, YIN Xiuqin, JIANG Yunfeng (755)
- Modeling the total allowable area for coastal reclamation: a case study of Xiamen, China
..... LIN Chenchen, RAO Huanhuan, LIU Yan, et al (766)

《生态学报》2014 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索生态学奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 34 卷 第 3 期 (2014 年 2 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 34 No. 3 (February, 2014)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel: (010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail: journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: (010)64034563 E-mail: journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add: P.O.Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行人

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元