

DOI: 10.5846/stxb201408081585

朱晶莹. 如何设计与开展现代生态学研究——第五届“国际青年生态学者论坛”述评. 生态学报, 2014, 34(15): 4454-4459.

# 如何设计与开展现代生态学研究 ——第五届“国际青年生态学者论坛”述评

朱晶莹\*

(中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院, 北京 100083)

**摘要:**为促进中国青年生态学者与海外生态学者的交流与合作,由中国生态学学会、中华海外生态学者协会和国际青年学者论坛委员会联合举办的第五届国际青年生态学者论坛,于2014年5月16日至18日在河南大学(开封)顺利召开。围绕“如何设计与开展现代生态学研究”的主题,本届论坛的科学议题包含了以下五个方面:(1)如何设计现代生态学的研究;(2)生态学不同领域的研究方法;(3)针对不同生态学问题所采用的数据分析方法;(4)撰写生态学领域研究项目申请书方面的成功经验交流;(5)英文论文写作过程中的注意事项,传授提高生态学英文论文写作能力的经验和技巧。国际青年生态学者论坛促进了青年生态学者与国际专家的交流,对我国生态学科的发展和生态学人才的成长具有重要意义。

**关键词:**国际青年生态学者论坛;生态学;实验设计;论文写作

## 1 论坛背景和概况

生态学是研究生物与环境之间相互关系和作用的科学。在近一个世纪以来,随着世界人口剧增,人类对自然资源和环境的不合理开发和利用,以及对生态系统的不断干扰和破坏,全球的生态环境发生了急剧的变化,如全球变暖、海平面上升、大气和水体污染、生物入侵、生物多样性丧失、荒漠化加剧、生态系统退化、水资源短缺等一系列全球性生态与环境问题和生态灾难等等<sup>[1]</sup>,青年生态学工作者学术思想活跃,进取心强,易于接受新思想、新方法和新事物,是我国现代生态学发展的一支生力军,他们来自全国不同的地区和不同的学科,共同的历史使命和形势的发展,促进了这些青年学者对生态学前沿问题的探讨<sup>[1]</sup>,青年生态学者面临着一系列的挑战,承担着艰巨的任务,他们的成长更关乎生态学的发展,他们是引领未来国际生态学发展的希望。

国际青年生态学者论坛(International Forum for Young Ecologists)平均每年举办一次,由中国生态学学会、中华海外生态学者协会和国际青年生态学者论坛委员会联合举办,旨在加强青年生态学者之间、青年生态学者和资深生态学者之间、中国与海外生

态学者之间的交流与合作,更快地促进中国生态学研究能力提升和青年生态学家的成长。第一届国际青年生态学者论坛于2009年6月29日—30日在兰州大学举办,论坛参会者为来自国内外100多个科研院所的300名学生和青年学者,报告内容以“宏观生态学和可持续发展”为主题,围绕植物-土壤互作关系、区域生态系统结构与功能、生态安全和生态规划、全球变化生态过程和环境可持续发展等热点领域,既包含基础理论研究,也强调生态学理论的实践应用<sup>[2]</sup>。第二届论坛于2011年8月1日—4日在南京大学召开,来自海内外近400名学生和青年学者,围绕“全球变化背景下生态学热点问题”主题,分别从植物群落学、植物生理生态学、地下生态学、水生生态系统、生物入侵、生物多样性、区域生态安全等7个方面进行了交流与讨论<sup>[3]</sup>。第三届论坛于2012年6月12日—14日在河南大学(开封)拉开帷幕,来自国内外科研院所的约100名青年学者和学生围绕着“如何有效地开展研究和发表英文论文”这一主题,广泛交流,取得了很好成效。第四届论坛于2013年6月9日—15日在广州举办,由中国科学院华南植物园、广东省生态学会、中山大学和中华海外生态学者协会承办,论坛的主题为“全球变化背景下退化

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: jyzhu@rcees.ac.cn

生态系统恢复的格局与过程”,来自海内外的青年学者和学生就论题展开了热烈的交流和讨论,进一步增加了论坛的影响力<sup>[4]</sup>。

第五届“国际青年生态学者论坛”于2014年5月16日至18日在河南大学(开封)召开,论坛的主题是“如何设计与开展现代生态学研究?”,论坛参会者来自4个国家、约60个科研院所约100余名学生和青年生态学者,参会者通过网上提交论文摘要,经过筛选成为报告人。本次论坛的目的是为不同层次、不同生态学领域的青年生态学者提供交流和探讨的平台,大会共分5个方面,设有3个分会场,组织报告42场,其中专家学者报告14场,学生分组报告28场。会议第一天,河南大学校党委书记致开幕辞,特邀专家Richard J. Norby、骆亦奇、陈吉泉、Shuijin Hu、魏晓华、唐剑武、Ülo Niinemets、陈汉、Jeffrey S. Ducks、郭旭临、刘玲莉、牛书丽等分别做了报告,介绍了当前国际生态学研究的一些新理论、新方法和新技术;第二天,学生分组做报告,专家们就报告内容和格式进行相关的指导,最后经过专家的评审和打分,古镇嘉、柳丽婷、方运霆三位报告人获得了“Yang Hanxi Rising Ecologist Award”,其他19名论坛报告人分别获得了“Yang Hanxi Career Enhancement Award”。论坛进行的最后一天,承办单位河南大学的万师强教授做总结性报告,并于会后组织论坛参与者参观了位于河南大学校园内的实验田,介绍其控制试验的设计。

## 2 论坛特邀专家及报告

本次论坛特别邀请Richard J. Norby、骆亦奇、陈吉泉、Shuijin Hu、唐剑武、Ülo Niinemets、陈汉、郭旭临、刘玲莉、牛书丽、万师强等专家分别介绍了在全球变化背景下自己的开展的课题和研究的项目,较为详细的解释了实验设计的过程中涉及的生态学的研究理论和技术方法,给青年生态学者以很大的启示。

除与课题相关的之外,也有一些专家学者单就论文的写作给予了详细的建议和意见。魏晓华特别讲解了如何设计实验和做好学术报告,强调和明确实验设计的重要性、成败的关键因素和实验建模的方法等,详细介绍森林实验设计的关键性考量因子,讲解了南美和中国对于做报告的差异和相似点,以

利于提高报告的效力性。Jeffrey S. Ducks在介绍他的课题和实验之外,也给了广大学生以如何做好科研和实验设计的建议,强调师生之间学术交流中沟通的重要性,学研期间贯穿始终的是大量阅读,阅读相关的、国际化的、前沿的文献尤为重要,并在撰写论文中展示创新的高亮点,使读者一目了然。Aimée T. Classen同样强调了阅读文献,尤其是阅读英文文献的重要性,建议青年学者大胆地表述自己的想法,被别人听见、看见,才有可能使自己的一些想法得以实现。

## 3 论坛报告内容

### 3.1 植物与土壤互作关系研究

唐庄生通过对宁夏中北部荒漠草原不同沙漠化程度中土壤与植被生产力的监测,发现荒漠化类型草地上,主要优势种植被群落是一些耐旱的草本植物,且随着不同程度的荒漠化水平的加深,植物群落的多样性指数、均匀度指数、盖度和生物量均降低,土壤自身的有机碳、总氮、总磷、速效氮、速效钾、速效磷的含量也随之降低。

杨阳以同一区域荒漠草原为对照,系统展开人工柠条灌丛密度对荒漠草原土壤养分空间分布的影响,研究结果表明人工柠条灌丛能够增加荒漠草原土壤养分,以高密度柠条灌丛根围表层(0—10cm)增强效应最强,这种增加效应在垂直方向上随着深度的增加而减弱,水平方向上随着远离根的方向上减弱,并表示人工柠条密度并未影响土壤养分的空间分布格局。

葛体达采用<sup>14</sup>C同位素标记法对7种土壤进行室内80天的标记培养实验,来研究土壤自养微生物的固氮能力,实验结果显示土壤微生物碳同化速率(<sup>14</sup>C-SOC含量)为0.0134—0.103g C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>,估算全球陆地生态系统微生物年固碳量为0.6—4.9 Gt C。同时发现<sup>14</sup>C-SOC含量与固碳酶活性和固碳基因cbbL丰度显著相关,说明自养微生物是土壤固碳的主要驱动者。

闫伟明等人探究中国西北地区长期施氮对有机碳、氮、磷含量及储量的影响,实验设计从2004年开始,对两个品种、5种施氮水平的长期施氮中测定有机碳、氮、磷和土壤容重,实验结果发现有机碳、总氮和总磷随土壤深度加深而减少,并且三者在0—

30cm 土层显著相关,随土层加深相关性减小。

郑吉等人分析和总结现有陆地生态系统固碳计量方法,针对某些重大生态工程的不同特点提出适用于不同工程的固碳计量方法学框架,并以江西省退耕还林工程为例,采用固碳计量方法对其工程固碳现状和潜力进行评估。

刘希玉等采集我国南方亚热带湿地松森林土壤,采用湿晒法于 2012 年设置铵态氮和硝态氮添加的培养实验来研究不同形态的氮添加对于我国南方亚热带各粒级土壤团聚体中酶活性和微生物群落结构的影响。

柳丽婷等使用红外辐射加热器对华北山前平原农田进行模拟增温和不同水肥处理实验,以冬小麦为主要生长作物,采用静态箱-气相色谱法研究农田土壤温室气体的  $N_2O$  排放,调查研究了  $N_2O$  排放的动态特征及其对增温与施氮的响应。

张林等测定和比较青藏高原东缘高寒草甸不同植物群落的火烧痕迹与对照样地的土壤优势植物叶片营养元素生态剂量关系和土壤真菌/细菌。结果表明,火烧短期内降低了高寒草甸土壤和植物叶片的营养元素水平,增加了氮对生态系统限制性,同时高寒草甸生态计量的改变对土壤微生物种群组成有较大影响。

王彦杰等在干旱条件下以缺苞箭竹为研究对象,从物质代谢角度探究不同程度的干旱胁迫下发笋期缺苞箭竹不同器官碳氮代谢耦合响应机制进行了研究。

李伟等人通过采用人为混合针阔叶凋落物的方法,研究了阔叶树、阔叶灌丛凋落物融入油松、辐射松两种针叶凋落物后对土壤微生物参数和土壤有机碳的影响,对森林立地管理具有重要的意义。

### 3.2 区域生态系统结构和功能研究

对于生态系统服务功能的变化的了解是有效保持和增强生态系统服务功能的关键。

黄从红利用 INVEST 模型评估了 1994—2007 年四川省宝兴县的碳储量、产水量、水质净化和水土保持这 4 种服务功能的变化,利用多元回归法分析了降水、气温和土壤覆被变化对服务功能的影响。

杨永川通过在缙云山设置样地对栲种子两次的收集以及研究,发现成熟可育栲种子散布后随时间的推移其多度出现剧烈下降,且成熟可育栲种子随

着散布时间的推移,在空间上也发生了重构。

钱大文基于临泽县 1977、1986、1993 和 2002 的 4 期遥感影像,利用 3S 技术、土地利用变化模型和景观格局分析技术,分析近 35a 来绿洲—荒漠化土地时空演变和景观格局动态差异,并进行了分区对比研究,研究结果表明,临泽县荒漠化程度减轻的驱动力因素是人为的政策制度的改变,但同时伴随了景观破碎化程度的加剧。

肖波通过对在黄土高原半干旱区域长期定位自动观测实验来探究苔藓类生物结皮对的不同深度的土壤水分和土壤温度的影响,探究结果表示生物结皮对表层生物土壤湿度有积极作用,对浅层生物土壤有消极作用,对深层生物土壤也有积极作用,且对土壤温度一致为积极作用。

古镇嘉等人针对南仁山榄仁溪样区地上部生物量与有机质层之间的动态变化进行探讨,并依据赵伟村于南仁山榄仁溪样区利用植群结构所区分的两种生育地做参考,选取前 10 优势树种,使用异率回归式计算这些优势树种在 22a 间的动态变化特征,表明不同的树种掉落物的多寡与分解的速率均不一致,造成地上生物量的分布也因物种的差异有所不同。

代光辉等人以陕西靖边县为研究区域,对黄土高原丘陵沟壑区北坡、西坡、峁顶、东坡以及南坡 5 种不同坡向 8a 中国沙棘人工林的种群数量、结构进行系统研究,以探寻不同坡向中国沙棘种群的数量及结构的动态规律及其机制,为种群调控和造林恢复提供理论依据。

### 3.3 生态安全和生态规划研究

赵伟讨论了生态学的跨学科范式的兴起及对生态文明建设的启示。

赵小锋等人基于 1987—2009 年 Landsat TM/ETM+ 夏季时间序列遥感影像,分析了研究区厦门岛在城市化过程中绿色开放空间的几何特征和其周边结构对其冷岛效应的影响。

张振利用 Granier 测定系统,对华南丘陵植被恢复先锋树种马占相思和木荷的树干液流分别进行 4a 和 5a 的监测,比较不同龄级两个树种的蒸腾量及积极变化发现马占相思和木荷的蒸腾量均随着树龄的增加而增大,木荷蒸腾量的增加速度更快,表明与外来树种马占相思相比,乡土树种木荷对水分胁迫有

更好的适应及调节能力。

### 3.4 全球变化生态过程研究

王怡慧分析气象资料和台湾南仁山榄仁溪森林样区的关系,探求南仁山样区木本植物与气候变迁的动态特征,推定气候变化(如降雨等)已经对研究区内木本植物造成了影响。

方运霆利用植物组织 $^{15}\text{N}$ 自然丰度能够有效的反应生态系统氮循环特征的变化,且生态系统趋于氮饱和时,生态系统各组分包括 $^{15}\text{N}$ 自然丰度增加这一原理,通过对近 100a 的全球尺度森林生态系统氮有效性变化特征来探究全球范围内当前氮沉降是否能够满足森林植物的氮需求。

### 3.5 城市生态研究

宋英石等人通过冲洗-称重法和扫描电镜法两种方法,分别从颗粒无质量和数量两个方面比较了北京 4 种典型常绿树种(刺柏、白皮松、侧柏、大叶黄杨)叶片对空气颗粒物吸附能力的差异。结果表明,单位面积大叶黄杨的颗粒物总量最高、刺柏的滞尘量最高。

闫蓬勃等为给城市树种选择提供科学依据,采用多元回归法,对中国的 31 个城市中树种的多样性进行对比分析,发现南方城市树种多样性普遍偏高,且物种丰富相对高的地区城市树种多样性小于城市周边地区。

## 4 总结及展望

生态学是一门贯穿多个传统学科的新兴学科,研究生物环境、生命个体与整体间的一种相互作用关系,交叉、融合、适应、进化是现代生态学的显著特征,正朝着多尺度、全方位方向扩充和发展<sup>[5]</sup>。随着全球人口、资源、环境等问题的不断涌现,生态学突破了传统生态学的自然科学界限,在研究层次、时空尺度,内容和技术方法均有较大的转变。

生态学研究虽然有地域特色,不同国家的生态系统多样性差异很大,但生态学实验设计和研究方法论是国际通行的。我国生态学研究近 20 年来虽然取得一定发展,但与国际水平还有很大的差距,具体表现在:我国学者所发表的国际期刊论文引用率总体偏低,所发表的高水平期刊论文还相对较少<sup>[6]</sup>。提高我国生态学研究水平,国际合作尤为重要。但我国生态学研究的国际合作水平还处在初级阶段,

尚不能够积极影响甚至引领国际生态学研究的发展,故需要进行多种形式的国际交流与协作,如学术会议、交换访问学者和开展合作研究等,可以交换对于生态学的科学创意与文化视点,有力推动我国生态学的发展<sup>[7]</sup>。青年正是未来的希望,他们正处于富有创造力的年纪,为青年生态学者搭建国际合作与交流的平台是我国生态学者的重要使命,使青年生态学者之间、青年生态学者和资深生态学者之间、中国与海外生态学者之间有更深交流与合作,更快地促进中国生态学研究能力提升和青年生态学家的成长,提升中国生态学研究在国际生态学研究的影响力。

**致谢:**本文得到《生态学报》编辑部孔红梅、刘天星博士以及 Marine Biological Laboratory and Brown University 唐剑武教授中肯的建议和细致的指导,特此致谢。

## References:

- [1] Ma S J. Preface. Collection of Essay on Young Ecologist (1st), 1991.
- [2] Xiong Y C, Xiong J L, Li P F, Li Z H, Kong H Y, Wang S M. The 1st International Youth Ecologist Forum in China, 2009: A review. Chinese Journal of Applied Ecology, Apr. 2011, 22(4): 1089-1093.
- [3] Wan Y, Xu L L, Geng Q F, Leng X, An S Q, Tang J W. Ecological hot topics in global change on the 2nd International Young Ecologist Forum. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(17): 5601-5608.
- [4] The 7th ISOME: International Symposium on Modern Ecology & The 4th IYEF: International Young Ecologist Forum. Acta Ecologica Sinica. 2013, 33(06): 2003-2011.
- [5] Wang R S, Luo S M, Jiang J S, Zhang H X. New developments and applications on Ecological studies. Report on Advances in Environmental Science and Technology. 2006.
- [6] Liu T X, Kong H M, Duan J. The analysis of Chinese ecological academic journals. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31(10): 2924-2931.
- [7] Xiao D N, Li X Z. Frontiers and future strategies of landscape ecology. Acta Ecologica Sinica, 2003, 23(8): 1615-1621.

## 参考文献:

- [1] 马世骏. 序, 青年生态学者论丛(一), 1991.
- [2] 熊友才, 熊俊兰, 李朴芳, 李志华, 孔海燕, 王绍明. 第一届国际青年生态学者论坛综述. 应用生态学报, 2011, 22(4): 1089-1093.

- [ 3 ] 万云,许丽丽,耿其芳,冷欣,安树青,唐剑武. 全球变化背景下生态学热点问题研究——第二届“国际青年生态学者论坛”. 生态学报, 2012,32(17): 5601-5608.
- [ 4 ] 第七届现代生态讲座,第四届国际青年生态学者论坛. 生态学报, 2013,33(06): 2003-2011.
- [ 5 ] 王如松,骆世明,蒋菊生,张洪勋. 生态学研究和应用的新动态, 环境科学技术学科发展报告, 2006.
- [ 6 ] 刘天星,孔红梅,段靖. 中国生态学期刊现状分析. 生态学报, 2011(10): 2924-2931.
- [ 7 ] 肖笃宁,李秀珍. 景观生态学的学科前沿与发展战略. 生态学报, 2003,23(08): 1615-1621.

附表:

| 报告<br>Report | 报告人<br>Reporter  | 报告名称<br>Report name                                                                                                                           | 报告人单位<br>Reporter name                                                 |
|--------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 特邀青年专家       | Richard J. Norby | How to Start a Big Experiment?<br>(or a not so big one)                                                                                       | Oak Ridge National Laboratory, USA                                     |
|              | Yiqi Luo         | Ecosystem Responses and Feedback to Climate Change                                                                                            | University of Oklahoma, USA                                            |
|              | Jiquan Chen      | Beyond Conventional Ecology<br>People & Societies in a Changing World                                                                         | Michigan State University, USA                                         |
|              | Shuijin Hu       | Experimental Assessment of Elevated CO <sub>2</sub><br>Effects on Terrestrial Ecosystem N Cycling                                             | North Carolina State University, USA                                   |
|              | Xiaohua Wei      | Research Design and Presentation                                                                                                              | University of British Columbia, Canada                                 |
|              | Jianwu Tang      | Phenology, Succession, and Terrestrial Carbon Fluxes                                                                                          | Marine Biological Laboratory and Brown University, USA                 |
|              | Ülo Niinemets    | Conducting Ecological Research through Different Scale of Biological Organization                                                             | Estonian University of Life Sciences<br>The Republic of Estonia        |
|              | Han Chen         | Boreal Forests and Climate Change                                                                                                             | Faculty of Natural Resources Management<br>Lakehead University, Canada |
|              | Jeffrey S. Dukes | How we do Ecology in North America                                                                                                            | Purdue University, USA                                                 |
|              | Xulin Guo        | Ecology and Remote Sensing                                                                                                                    | University of Saskatchewan, Canada                                     |
|              | 刘玲莉              | Example of Experimental Design in Ecological Research: Disentangling the Complex Processes                                                    | 中国科学院植物研究所                                                             |
|              | 牛书丽              | Data Mining to Uncover Ecosystem Mechanisms in an Era of Big Data                                                                             | 中国科学院地理科学与资源研究所                                                        |
|              | 万师强              | Global Change Manipulative Experiments                                                                                                        | 河南大学                                                                   |
| 青年学者和学生报告    | 唐庄生              | 荒漠草原沙漠化过程中植被特征与土壤性质的响应                                                                                                                        | 西北农林科技大学                                                               |
|              | 王怡慧              | 台湾南部地区榄仁溪森林动态样区木本植物与气候变迁之长期研究                                                                                                                 | 国立嘉义大学(中国台湾)                                                           |
|              | 葛体达              | 亚热带稻田生态系统固碳效应研究                                                                                                                               | 中国科学院亚热带农业生态研究所                                                        |
|              | 杨永川              | 拷种子散布后空间格局的变化                                                                                                                                 | 重庆大学                                                                   |
|              | 钱大文              | 绿洲化-荒漠化土地时空格局变化与对比研究——以黑河中游临泽县为例                                                                                                              | 兰州大学                                                                   |
|              | 杨阳               | 人工柠条灌丛对荒漠化土壤养分空间分布格局的影响                                                                                                                       | 宁夏大学                                                                   |
|              | Hongrui Ren      | Effect of Precipitation Seasonal Distribution on Spatiotemporal Variation of Aboveground Net Primary Productivity in Inner Mongolia Grassland | 太原理工大学                                                                 |
|              | 肖波               | 半干旱地区苔藓类生物结皮对土壤水分和土壤温度的长期影响                                                                                                                   | 北京市农林科学院                                                               |
|              | 熊少辉              | 生态建设中生态学概念整合                                                                                                                                  | 合肥工业大学建筑与艺术学院                                                          |

续表

| 报告<br>Report | 报告人<br>Reporter | 报告名称<br>Report name                                                                                                                          | 报告人单位<br>Reporter name |
|--------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|              | 闫伟明             | 中国西北地区长期施氮对有机碳、氮和磷含量及储量的影响                                                                                                                   | 西北农林科技大学               |
|              | 郑吉              | 评估中国重大生态工程对区域尺度碳储量贡献的方法学研究                                                                                                                   | 江西农业大学                 |
|              | 方运霆             | 过去 100 多年来全国尺度上森林生态系统氮有效性的变化                                                                                                                 | 中国科学院应用生态研究所           |
|              | 赵伟              | 生态学的跨学科范式的兴起及对生态文明建设的启示                                                                                                                      | 中南民族大学                 |
|              | 刘希玉             | 不同形态氮增加对我国南方亚热带各粒级土壤团聚体中酶活性和微生物群落结构的影响                                                                                                       | 中国科学院地理科学与资源研究所        |
|              | 古镇嘉             | 南仁山榄仁溪样区生物量 22 年的动态变化                                                                                                                        | 国立嘉义大学(中国台湾)           |
|              | 柳丽婷             | Experimental Warming Induced Drier soil and reduced N <sub>2</sub> O Emissions from Fertilized Crop Rotations of Winter Wheat-soybean/fallow | 中国科学院遗传与发育生物学研究所       |
|              | 赵小锋             | 城市化进程中绿色开放空间冷岛效应的多时相研究                                                                                                                       | 中国科学院城市环境研究所           |
|              | 宋英石             | 北京典型常绿树种对空气颗粒物滞尘能力的比较研究                                                                                                                      | 中国科学院生态环境研究中心          |
|              | 张林              | 火烧对青藏高原东缘高寒草甸土壤-植物生态计量关系和土壤真菌/细菌的短期影响                                                                                                        | 中国科学院成都生物研究所           |
|              | 王彦杰             | 连续两年干旱对发笋期的大熊猫主食箭竹叶片和根碳氮代谢的影响                                                                                                                | 中国科学院成都生物研究所           |
|              | 李伟              | 凋落物类型对土壤微生物参数和可溶性有机碳的影响                                                                                                                      | 中国科学院成都生物研究所           |
|              | 黄从红             | 基于 Invest 模型的宝兴县生态系统服务功能变化分析                                                                                                                 | 北京林业大学                 |
|              | 闫蓬勃             | 中国城市树种多样性分析                                                                                                                                  | 北京林业大学                 |
|              | 代光辉             | 黄土高原不同坡向中国沙棘种群数量及结构空间动态                                                                                                                      | 北京林业大学                 |