



中国科学院 北京森林生态系统定位研究站 2016年报

Beijing Forest Ecosystem Research Station
The Chinese Academy of Sciences



1、台站简介



东灵山之巅(2303m)

1.1 自然概况

- 位于北京市门头沟区小龙门国家森林公园
- 站区面积 16600ha 海拔 1100m 监测范围 400~2303m
- 地理位置 E115° 26'~E115° 30' N39° 58'~N40° 02'
- 暖温带半湿润气候 年均温 4~6℃ 年降水量 650mm
- 植物 886 种 哺乳动物 43 种 鸟类 50 多种 昆虫 1000 多种



亚高山草甸(1700-2300m)

1.2 历史沿革

- 1989 年 在孙鸿烈院士领导下，进行建站选址踏查
- 1990 年 3 月 20 日 马世骏、侯学煜院士主持召开论证会标志台站正式成立
- 1992 年 加入中国生态系统研究网络 (CERN)
- 1997 年 加入西太平洋和亚洲地区生物多样性监测网络 (DIWPA)、国际生物学野外站组织 (IOBFS)
- 2006 年 台站基础设施改造竣工
- 2010 年 东灵山 20 ha 大样地 (DLS) 建成



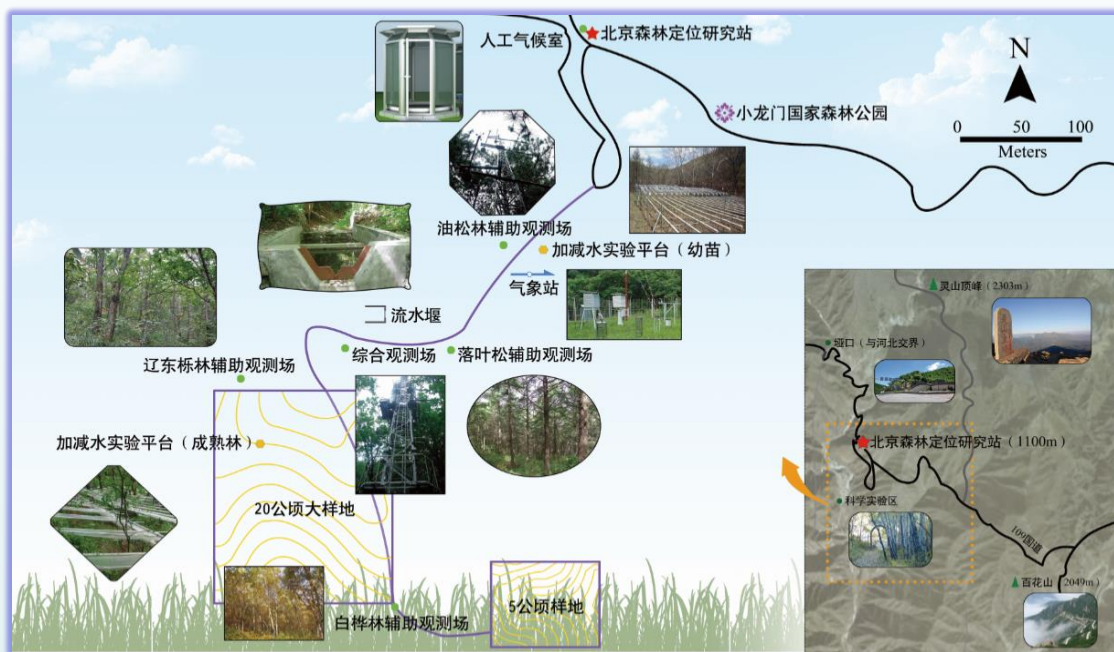
白桦林(1200-1800m)



辽东栎林(800-1600m)

1.3 研究方向

- 暖温带主要森林生态系统的结构与功能及其动态变化规律
- 暖温带山地生态系统生物多样性维持机制与保护利用
- 暖温带退化生态系统的管理与功能提升关键技术集成示范



北京森林站科研平台设施导览

1.4 科研平台

- **暖温带地区生物多样性与生态系统功能平台**
利用 CERN 综合观测场、辅助观测场和 20 公顷大样地、5 公顷样地及 5 个 1ha 卫星样地，进行动植物及微生物群落物种组成、结构，植物幼苗更新动态，生态系统功能（森林生产力、碳循环、养分和水分循环及其利用效率等）的监测用于探讨暖温带地区生物多样性变化与森林生产力变化的关系
- **暖温带森林生态系统对气候变化响应平台**
利用植物人工气候箱、控制实验温室、培养箱和综合气象要素观测场，探讨暖温带森林生态系统中关键物种对光周期、温湿度、CO₂ 浓度、昼夜模式、降水格局、海拔梯度和施肥处理的响应

1.6 生态系统长期定位监测和数据服务

- 水分监测

森林水文(穿透雨\地表径流\树干径流\土壤含水量\蒸散等) 水质(理化性质)

- 土壤监测

物理性质\速效养分季节动态\矿质全量长期动态

- 气象监测

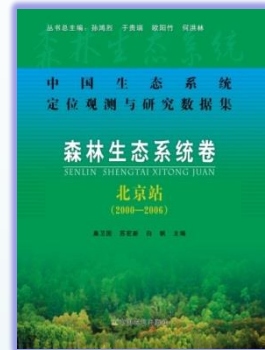
常规气象(温度\降水\湿度\风\太阳辐射等) 林内小气候

- 生物监测

动植物多样性\物候\幼苗更新\森林生产力等

- 数据库服务

<http://192.168.70.114:8080/beijing1/index.jsp>



长期定位监测数据集



1.7 生物多样性科普教育基地

- 野外科普试验样地

在真实的森林生态系统中感知体验，参与互动，
激发参与者的思想，培养其探究自然科学知识的兴趣

- 多媒体活动室

通过多种现代展示技术及创意设计手法，
系统介绍全球变化背景下，森林系统长期
定位监测研究的意义及实际操作方法

- 生物多样性展览室

通过野外工作中积累的标本和样品以及
展板，形象直观地展现北京森林生态系统
丰富的生物多样性

2、主要国家自然科学基金项目介绍

2.1 在研项目

- 森林动物与植物果实（种子）种间互作网络多样性与稳定性研究

重点项目，2014-2018，开展基于种子取食和扩散的动植物互作网络的研究，探讨动物影响森林种子更新的生态学机制；分析在复杂群落中，种间直接作用、间接作用及环境承载量对互作网络中各物种种群密度的影响



- 植物和土壤的非微生物甲烷生成和排放

面上项目，2014-2017，在温室气体甲烷等日益增加导致全球变暖的背景下，研究温带地带性森林生态系统的甲烷通量，探讨植物和土壤的非微生物甲烷生成和排放，定量估算温带森林生态系统对全球甲烷收支的贡献

- 海拔梯度下植物-植性昆虫相互作用的演变机制研究

青年科学基金，2014-2016，与竞争，捕食等对立的种间互利关系可以影响森林生态系统的关键生态过程。检验蚂蚁-蚜虫的互利关系与植物虫食率的耦合关系，探讨东灵山辽东栎林内叶片自身属性、植物群落特征、蚂蚁多度变化、气候因素温、土壤养分等各种生物与非生物因素对植物-植食性昆虫相互作用的影响



2.2 新增项目

- 温带地带性森林粗木质残体碳库对全球气候变化的响应及其机制

面上项目，2016-2019，研究温带地带性森林粗木质残体碳库时空变异和影响因素，探讨典型物种粗木质残体分解和呼吸对增温和降水变化的响应，定量预测不同情景下粗木质残体碳库动态

- 暖温带落叶阔叶林功能多样性与生产力关系及其对气候变化响应

面上项目，2016-2019，有机结合北京森林站监测样地观测、野外控制实验和基于个体的动态全球植被模型模型，建立一套适应于整合多尺度水平生态过程的协同研究方法；探索未来不同

气候情景下生物多样性与生产力关系变化规律，阐明生物多样性是暖温带落叶阔叶林生产力形成和维持的重要机制

- 北京市东灵山森林生态系统鼠类群落组成及动态机制研究

青年科学基金，2016-2019，期望从物种互作层面上，揭示森林鼠类动物群落形成的新机制及动态规律和响应机制。阐明互惠和捕食关系及其网络结构在动物群落形成上的作用，并探讨外部因素如气候、人类活动影响机制

3、研究进展与学术创新

3.1 陆地森林树干的甲烷排放

- 对北京东灵山地区杨树树干温室气体连续监测
- 首次证明了在各种生境条件下，活树中湿心材（不管是否腐烂）都能产生排放甲烷
- 在森林生态系统尺度上，树干甲烷排放相当于土壤消耗量的30-90%，年均63%
- 该研究成果发表在New Phytologist (IF=7.21)



3.2 动物植食性纬度梯度格局半球不对称

- 基于东灵山海拔梯度下植物-植食性昆虫相互作用的多年研究，结合全球已经发表数据
- 首次提出并验证了植物损伤纬度梯度格局的半球不对称性
- 提出气温与高度特化的生物防御可能是造成这种不对称性出现的重要原因
- 该研究成果发表在Journal of Ecology(IF=6.18)



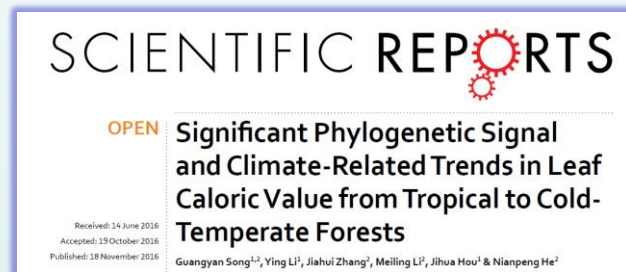
3.3 区域尺度上陆生脊椎动物的物种共存和系统发育结构

- 系统分析我国大陆四类陆生脊椎动物（哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类）物种分布格局和系统发育结构
- 发现在区域尺度和更高的分类等级中，陆生脊椎动物的系统发育聚集效应强于发散效应，区域尺度的生态和进化因子（如环境筛）等决定了动物的群落物种构建
- 该研究成果发表在 *Global Ecology and Biogeography* (IF=5.84)



3.4 南北森林样带上的叶片热值空间分布

- 系统分析我国东部3700km南北森林样带上，920种植物的叶片热值等空间分布，系统发育信号及其影响因素
- 发现大多数叶片对于温度的耐受阈值是十分有限的，因此，气候直接通过影响植物群落中的物种组成，成为决定叶片热值空间分布的主要因素。推进了叶片功能性状适应机制的研究
- 该研究成果发表在 *Scientific Reports* (IF=5.23)



3.5 土壤碳循环和氮循环过程对细根输入增多的不同响应

- 实验证实增加细根生物量对土壤呼吸， N_2O 释放和固N作用的不同影响
- 发现细根生物量是土壤呼吸作用的首要驱动因子。而细根生物量与土壤N循环的作用关系随着时空变化有着不同变化
- 该研究成果发表在 *Soil Biology & Biochemistry* (IF=4.15)



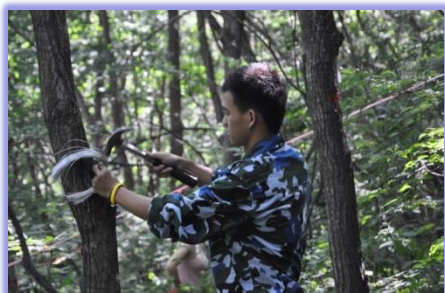
4、发表的主要学术论文

1. Zhi-Ping Wang, Qian Gu, Feng-Dan Deng, Jian-Hui Huang, J. Patrick Megonigal, Qiang Yu, Xiao-Tao Lü, Ling-Hao Li, Scott Chang, Yun-Hai Zhang, Jin-Chao Feng and Xing-Guo Han. Methane emissions from the trunks of living trees on upland soils. *New Phytologist*, 2016, 211: 429–439
2. Shuang Zhang, Yu-Xin Zhang and Ke-Ming Ma. Latitudinal variation in herbivory: hemispheric asymmetries and the role of climatic drivers. *Journal of Ecology*, 2016, 104: 1089–1095
3. Chuan Yan, Yan Xie, Xin-Hai Li, Marcel Holyoak and Zhi-Bin Zhang. Species co-occurrence and phylogenetic structure of terrestrial vertebrates at regional scales. *Global Ecology and Biogeography*, 2016, 25:455-463
4. Guang-Yan Song, Ying Li, Jia-Hui Zhang, Mei-Ling Li, Ji-Hua Hou and Nian-Peng He. Significant phylogenetic signal and climate-related trends in leaf caloric value from tropical to cold-temperate forests. *Scientific Reports*, 2016, 6: 36674. doi: 10.1038/srep36674
5. Xiao-Kang Hu, Ling-Li Liu, Biao Zhu, En-Zai Du, Xue-Yang Hu, Peng Li, Zhang Zhou, Cheng-Jun Ji, Jiang-Ling Zhu, Hai-Hua Shen and Jing-Yun Fang. Asynchronous responses of soil carbon dioxide, nitrous oxide emissions and net nitrogen mineralization to enhanced fine root input. *Soil Biology & Biochemistry*, 2016, 92: 67-78
6. Hong-Mao Zhang, Chuan Yan, Gang Chang and Zhi-Bin Zhang. Seed trait-mediated selection by rodents affects mutualistic interactions and seedling recruitment of co-occurring tree species. *Oecologia*, 2016, 180(2):75-484
7. Qian Gu, Scott Chang, Zhi-Ping Wang, Jin-Chao Feng, Quan-Sheng Chen and Xing-Guo Han. Microbial versus non-microbial methane releases from fresh soils at different temperatures. *Geoderma*, 2016, 284, 178–184.
8. Qing Wang, Nian-Peng He, Yuan Liu, Mei-Ling Li and Li Xu. Stronger pulse effects of small precipitation event on soil microbial respiration in temperate forests. *Geoderma*, 2016, 275: 67-73.
9. Yi Zou, Wei-Guo Sang, Eleanor Warren-Thomas and Jan Christoph Axmacher. Geometrid moth assemblages reflect high conservation value of naturally regenerated secondary forests in temperate China. *Forest Ecology and Management*, 2016, 374: 111–118
10. Nian-Peng He and Ggui-Rui Yu . Substrate stoichiometry regulates the decomposition of soil organic matter and temperature sensitivity. *Ecology and Evolution*, 2016, 6: 620-627.
11. Gui-Xiang Li, Guo-Rui Xu, Cong-Cong Shen, Yong Tang, Yu-Xin Zhang and Ke-Ming Ma. Contrasting elevational diversity patterns for soil bacteria between two ecosystems divided by the treeline. *Science China (Life Sciences)*, 2016, 59(11): 1177–1186
12. Chuan Yan and Zhi-Bin Zhang. Interspecific interaction strength influences population density more than carrying capacity in more complex ecological networks. *Ecological Modelling*, 2016, 332:1–7
13. Zhi-Bin Zhang, Zhen-Yu Wang, Gang Chang, Xian-Feng Yi, Ji-Qi Lu, Zhi-Shu Xiao, Hong-Mao Zhang, Lin Cao, Fu-Sheng Wang, Hong-Jun Li and Chuan Yan. Trade-off between seed defensive traits and impacts on interaction patterns between seeds and rodents in forest ecosystems. *Plant Ecology*, 2016, 217: 253–265
14. Zihan Jiang, Ke-Ming Ma and M. Anand. Can the physiological tolerance hypothesis explain herb richness patterns along an elevational gradient? A trait-based analysis. *Community Ecology*, 2016, 17(1): 17-23

5、人才培养与引进

5.1 人才培养

2016年度站进行学位论文研究的硕士研究生3名、博士研究生6名



研究生在大样地平台开展调查工作



研究生在灵山亚高山草甸布设样方

5.2 “青年千人计划”

- 刘玲莉，博士，研究员，北京森林站副站长

- ▶ 2011年 中国科学院植物研究所工作
- ▶ 2012年 国家“青年千人”计划”
- ▶ 2015年 国家自然科学家基金委优秀青年基金



氮沉积对华北落叶松人工林氮、磷循环的影响实验

- 主要研究成果

- ▶ 系统研究了全球变化下的凋落物分解及其对生态系统养分循环、土壤有机碳形成和周转、微生物活动等的影响
- ▶ 解析了氮沉降对生态系统氮、磷等养分循环的调控机制，并评估了抑制硝化过程在氮肥管理上的综合效益
- ▶ 阐明了全球变化主要驱动要素，如大气氮沉降、气候变暖、降水格局变化等过程对土壤呼吸及其它温室气体排放的影响机制

6、台站文化和基础建设

6.1 公益培训实习基地



“英才计划”综合性野外科学考察活动在北京森林站开展项目

6.2 国际交流



美国国家科学基金委员会到站交流

6.3 基础设施修缮改造



变压器电力更新改造项目



承办科技部国际长期定位监测技术培训



站区围墙防护栅栏更新改造项目

7、大事记

4月	英国伦敦大学的Jan Axamacher 博士来定位站工作，就森林生态系统植物和昆虫之间的营养及关系和生物多样性维持方面开展研究
5月	美国国家科学基金委员会驻京办公室主任Nancy S. Sung与科技项目专员孙博先生一同参观并访问东灵山20公顷大样地
7月	承办由中国科协组织的“中学生英才计划”综合性野外科学考察活动，来自全国13个省市的60余名师生参加了此次活动
9月	中国科学院植物研究所任命张齐兵研究员为新任台站负责人。为了提高站内人员的工作积极性，开展“我爱灵山、贡献一分”的台站文化活动
10月	来自科技部“生态系统长期监测技术国际培训班”（中科院植物研究所承办）的6个非洲国家17名学员实地参观和考察了北京森林站 植被与环境变化国家重点实验室2016度发展战略研讨会在站召开，汪小全副所长（主持工作）、党委副书记曹爱民等应邀参会。会议期间，参会人员考察了站内试验观察设施，为台站发展提出了建议
11月	加拿大Campbell公司Richard博士和北京雨根科技有限公司黄勇彬工程师来站考察，就植物生长节律在线自动观测系统的使用进行了交流 张知彬研究员在第22届国际动物学大会（日本冲绳）上做了特邀大会报告：Ecological non-monotonicity: its impacts on stability and persistence of ecosystems 台站人员与门头沟区科学技术委员会、环境保护局和中国林业科学研究院华北林业实验中心进行了工作交流，明确了未来合作方向
12月	在共建单位生态环境研究中心召开了台站2017年工作计划会，生态中心副主任庄绪亮研究员、中科院科技促进发展局杨萍研究员、以及动物所和微生物的相关人员参加了会议

- 
- 站址：
北京市门头沟区小龙门国家森林公园
小龙门林场109国道114公里处
 - 联系地址：
北京市海淀区南辛村20号
中国科学院植物研究所【100093】
 - 联系方式：
(86)-010-61827244
(86)-010-62836595
hxsu@ibcas.ac.cn
baifan823@ibcas.ac.cn
 - 台站主页：
<http://eco.ibcas.ac.cn/station/beijing/index.htm>