



北京大學  
PEKING UNIVERSITY

# 塞罕坝生态站介绍

北京大学

2020.10.1



# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件
- 三、学科方向与人才队伍
- 四、观测与研究概况
- 五、管理水平
- 六、发展规划设想



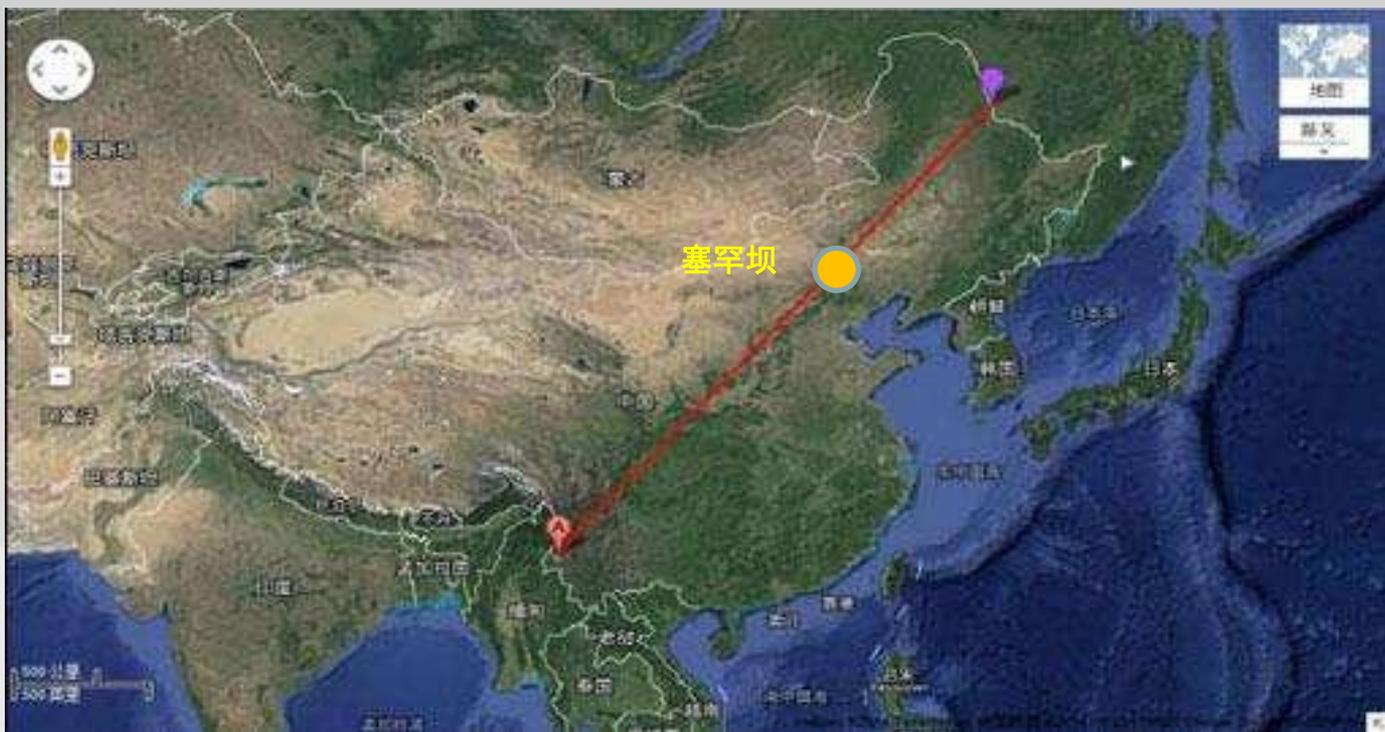
# 北方防沙帶上的綠色明珠

□ 塞罕坝位于北京正北约300km, “两屏三带” 国家生态屏障之一 “北方防沙带” 的中间位置





- 位于胡焕庸线，是湿润气候向干旱气候的过渡带
- 区域气候波动性大，环境变化剧烈，生态脆弱
- 森林分布的边缘区
- 农牧交错带，不合理的开垦加剧生态退化

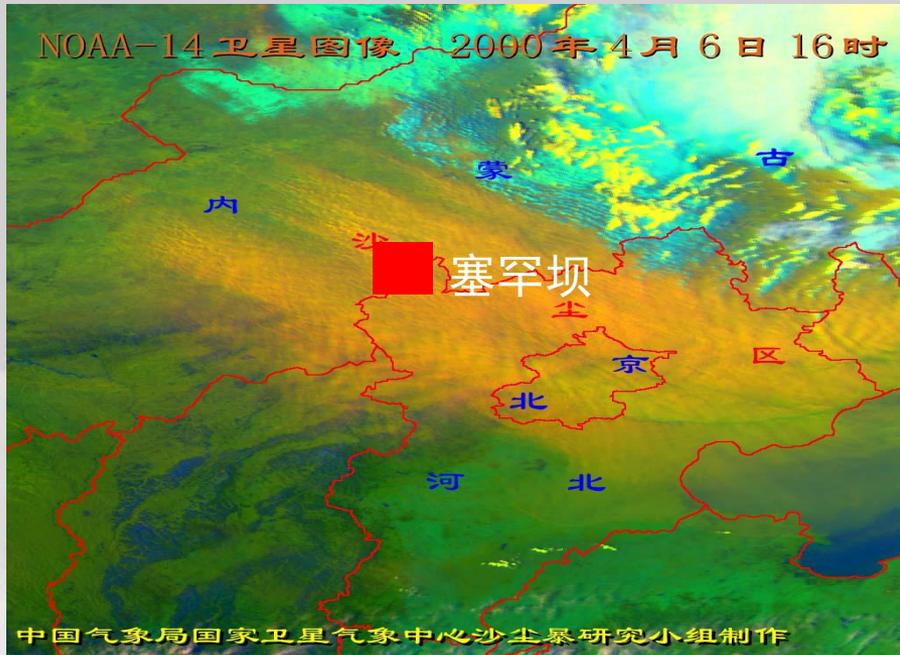




# 防沙和保水源的关键区域

□ 京津风沙源头和通道

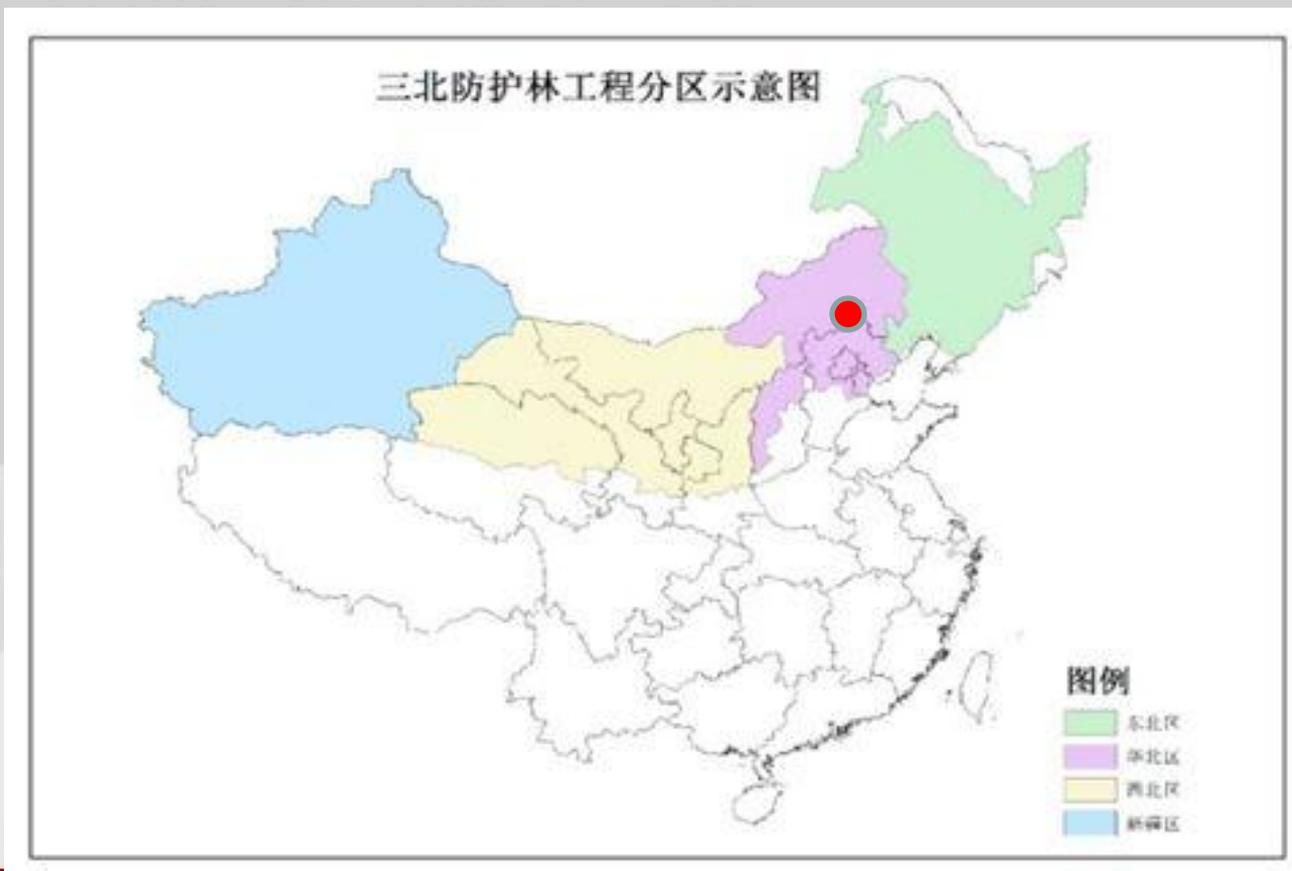
□ 辽河、滦河两条重要河流的源头





# 三北防护林华北区的核心

- 人工林建设的优先区域
- 三北防护林**华北区人工林**的典型代表
- 1962年开始造林，目前林地面积近1000km<sup>2</sup>





# 拥有全球重要的人工林基地

□ 前清的皇家猎苑



□ 过去170年来的人类破坏



□ 半个多世纪的造林



□ 全球面积最大的连片人工林





# 生态文明建设的典型

□ 2017年8月，习近平总书记在对塞罕坝林场建设者感人事迹的重要指示中指出：“55年来，河北塞罕坝林场的建设者们听从党的召唤，甘于奉献，创造了荒原变林海的人间奇迹，用实际行动诠释了绿水青山就是金山银山的理念，铸就了牢记使命、艰苦创业、绿色发展的塞罕坝精神。”

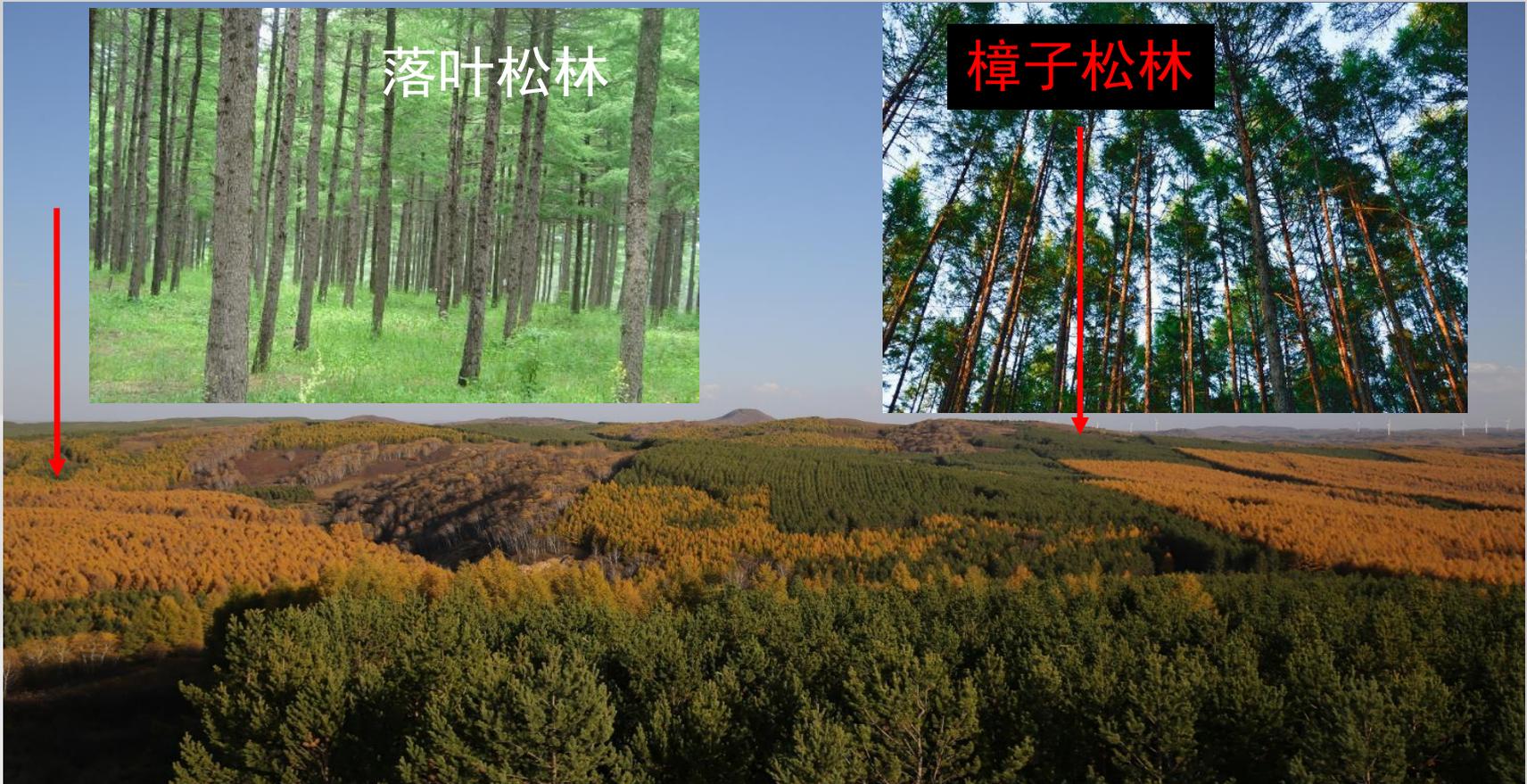
□ 2018年塞罕坝获得联合国“地球卫士奖”





# 北方造林树种的试验场

- 沿海拔梯度依次为华北落叶松、樟子松、小叶杨人工林等三北防护林的主要树种





# 塞罕坝及周边天然林可供对照研究



白桦林



白杆林



蒙古栎林



榆树疏林



## 区域人工林面临退化

- 气候干旱化导致塞罕坝周边地区出现了大面积的**天然林**和**人工林死亡**，人工林生存面临威胁，造林难度加大
- 植被的退化可能加剧**风沙活动**对京津等地的威胁





# 目前尚无区域代表性的国家站

- ❑ 塞罕坝地处国家台站规划的“**农牧交错带人工林区**”
- ❑ 这一地区**尚无**森林生态系统监测的**国家级台站**，尤其是我国北方大面积人工林生态系统监测的台站
- ❑ **北京大学**自1992年开始在塞罕坝地区开展研究，本世纪初开始启动台站建设，围绕**区域人工林生态系统动态**开展长期定位观测，积累了大量资料，服务于当地和区域人工林建设。





- 塞罕坝地区地处我国“两屏三带”生态屏障的北方防沙带，是三北人工林建设的关键区，是为京津地区防风沙、保水源的关键区域
- 建立塞罕坝国家级生态站可以辐射整个农牧交错带人工林区，为监测农牧交错带人工林动态、制定合理的人工林建设提供决策支持
- 建立塞罕坝国家级生态站将强化塞罕坝精神的科学内涵，为生态文明建设提供科学支撑



# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件**
- 三、学科方向与人才队伍
- 四、观测与研究概况
- 五、管理水平
- 六、发展规划设想



## 长期的观察和研究基础

- 1992年，崔海亭教授获批国家自然科学基金资助，开始带领研究生刘鸿雁（现北大教授）和本科生黄永梅（现北师大教授）开始调查塞罕坝地区的植被生态，关注人工林的生长。



围场县木兰宾馆，  
1992

黄永梅 刘鸿雁 崔海亭 刘立平 曹艳丽



- 2001年北大立项，2004年建设，2006年投入使用
- 占地面积10,000 m<sup>2</sup>，拥有国有土地使用证，野外样地使用权
- 建筑面积2650 m<sup>2</sup>，北京大学投资850万元
- 北大与原国家林业局投资近342万元购置第一批设备





北京大學  
PEKING UNIVERSITY

# 土地使用证

围 国用(2005)第 0104 号

土地使用权人	北京大学地球环境与生态系统塞罕坝实验站		
座 落	塞罕坝机械林场		
地 号	38/1/81	图 号	
地类(用途)	科研设计用地	取得价格	
使用权类型	划拨	终止日期	
使用权面积	10000.0 M <sup>2</sup>	其中	
		独用面积	10000.0 M <sup>2</sup>
		分摊面积	0.00 M <sup>2</sup>

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

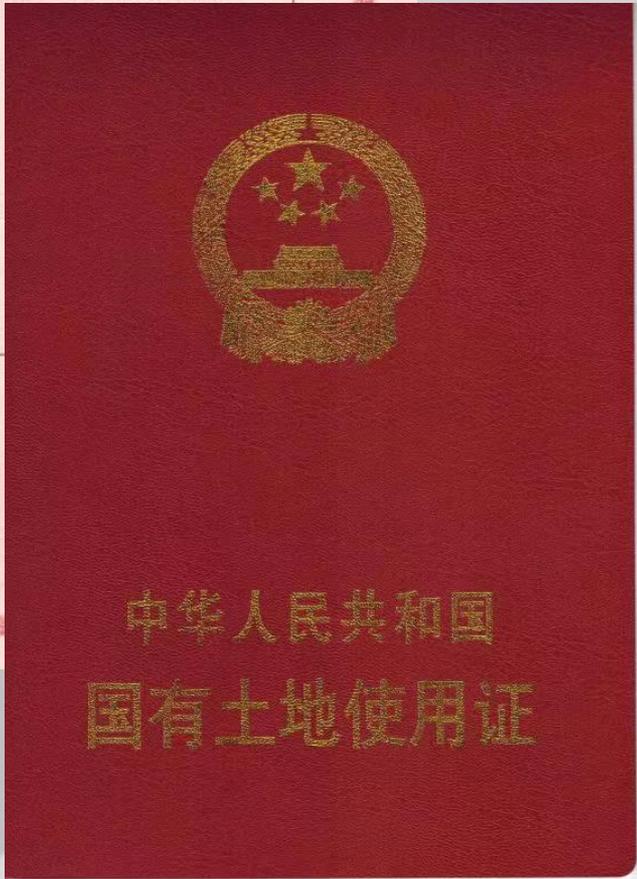
围场县 人民政府 (章)  
2005年 7 月 8 日

记 事

东至:塞罕坝机械林场 西至:塞罕坝机械林场  
南至:塞罕坝机械林场 北至:塞罕坝机械林场

登记机关

5 年 7 月 8 日





北京大学  
PEKING UNIVERSITY

# 与部门和地方良好的合作关系

- 北大时任校长许智宏和原国家林业局造林司李怒云司长共同揭牌
- 塞罕坝机械林场、御道口林场、围场县、军马场等支持



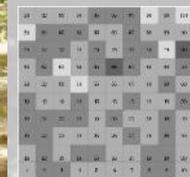


- **4个实验室+1座温室**：样品处理室、烘干室、化学分析室、生态模拟与控制室、温室
- **后勤保障**：同时容纳40名研究人员和80名学生
- **附属设施**：多功能教室、图书室、食堂、太阳能控制室、生活供水房、洗衣间、锅炉房、职工房等





- 固定样地：9块1ha样地：华北落叶松林（3个）、白桦林（2个）、樟子松林（2个）、草甸草原（2个）等。另有20m $\times$ 20m不同林龄、不同树种样地15块
- 控制实验平台：主要造林树种水分利用研究平台、森林养分添加平台、森林降水控制平台、森林凋落物残体输入和转移实验平台、草地退化恢复研究平台





- 1座常规要素气象站
- 1座大气痕量气体基准观测站：120m<sup>2</sup>野外观测站及设备，全自动仪器采集标准的大气质量和痕量气体数据，研究仪器于2006年安置在塞罕坝月亮山山顶





□ 塞罕坝观测研究站拥有生态学研究的基础设施和主要仪器。现有**仪器20多台，价值>20万有5台**。仪器设备使用率均为90%以上，有工作人员长期进行维护，均运转正常

设备名称	型号	技术指标	使用频率
全自24小时Picaro CO <sub>2</sub> 气体交换系统	定制	16个CO <sub>2</sub> chamber	平均4320小时/年
Li-cor 6400光合仪	Li-cor 6400	CO <sub>2</sub> 分析器：量程范围0-75mmol. mol <sup>-1</sup> , 10HZ, ±5umol. mol <sup>-1</sup>	平均600小时/年
Li-cor 8100呼吸仪	Li-cor 8100	分析仪量程：0- 3000PPm(CO <sub>2</sub> )；0-80PPt(H <sub>2</sub> O)。敏感性： <0.0001PPt H <sub>2</sub> O / PPmCO <sub>2</sub> / <0.1PPm CO <sub>2</sub> / ppt H <sub>2</sub> O	平均600小时/年
Smartchem 140间断化学分析仪	Smartchem 140	64个样品位，光谱范围：340 ~ 880nm, 0.0001 Abs	平均600小时/年
岛津TOC-L CPN型总有机碳分析仪	岛津TOC-L CPN型	测定范围: TC: 0—25000, IC: 0—3000 (mg/L), 检测限: 50μg/L, 测定精度: CV≤1.5%	平均600小时/年



# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件
- 三、学科方向与人才队伍**
- 四、观测与研究概况
- 五、管理水平
- 六、发展规划设想



## □ 定位

立足科学前沿，开展长期生态系统观测和实验研究，支撑我国北方生态脆弱区的生态建设，服务于国家生态文明建设重大战略需求

## □ 目标

在全球变化的生态响应、生物多样性保护、可持续发展取得若干重要的研究成果，为人工林的生态效益与管理策略提供全面数据支撑，并为我国北方生态防护林建设提供决策支撑，为以艰苦创业为标志的“塞罕坝精神”增添科学要素



□ 人工林生态系统**基础生态学**研究

学科带头人：唐艳鸿教授

□ **全球变化**对人工林生态系统的影响与反馈

学科带头人：朴世龙教授

□ 大规模人工林的**生态效益**评估

学科带头人：方精云院士

□ 半干旱区**生态恢复**研究

学科带头人：刘鸿雁教授



# 依托本站开展观测和实验的人员

姓名	职称	研究方向	学位	年限
<b>研究人员 (18人, 全职8人)</b>				
方精云	院士	植被生态学、生物多样性、全球变化生态学	博士	15
唐艳鸿	教授	植物生理生态学、全球变化生态学	博士	5
曾 辉	教授	景观生态学、区域及城市生态规划	博士	11
贺金生	教授	植物生理生态学、生态系统生态学、生物多样性	博士	15
刘鸿雁	教授	植被生态学、第四纪生态学与全球变化	博士	15
沈泽昊	教授	植被生态与植物地理学、景观生态学	博士	11
朴世龙	教授	全球变化生态学、生态模型、生态遥感	博士	11
刘 瑜	副教授	植物生态学、地理生态学	博士	5
郑成洋	副教授	植物生态学、地理生态学	博士	5
吉成均	副教授	植物生态学、地理生态学	博士	5
王 妮	副教授	植物生态学、地理生态学	博士	1
唐志尧	副教授	植被生态学、生态遥感、生物多样性	博士	11
范闻捷	副教授	摄影测量与遥感	博士	5
高 勇	副教授	地理信息系统	博士	5
王志恒	助理教授/研究员	宏观生态学、生物多样性	博士	5
朱 彪	助理教授/研究员	全球变化生态学、地下生态学	博士	6
王少鹏	助理教授/研究员	理论生态学、生态统计	博士	3
王 惜	助理教授/研究员	植物生态学	博士	1
<b>技术及管理人员 (3人, 全职)</b>				
朱江玲	高级工程师	植被生态学	博士	13
刘雪萍	教授级高级工程师	地理信息系统	博士	5
曾发旭	管理人员	实验站全职管理工作	本科	8

共有院士1人，千人1人，长江2人，杰青5人，四青8人，教授7人，研究员4人，副教授及高工8人



# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件
- 三、学科方向与人才队伍
- 四、观测与研究概况**
- 五、管理水平
- 六、发展规划设想



# 常规观测

类型	数据种类	起始时间	观测频率	是否建成数据库	数据库运转情况
水	林内降水量	2014.5-	生长季逐月	是	正常
	树干径流量	2014.5-	生长季逐月	是	正常
	水质数据	2014.5-	生长季逐月	是	正常
土	土壤物理性质	2010.5-	每三年	是	正常
	土壤化学性质	2010.5-	每三年	是	正常
	土壤温湿度	2007.1	每半小时	是	正常
	土壤呼吸	2007.1	每分钟	是	正常
气	气象常规指标	2007.1-	每小时	是	正常
生	森林群落结构	2006.1-	每三年	是	正常
	乔、灌、草特征	2006.1-	每三年	是	正常
	乔、灌、草生物量	2008.1-	每三年	是	正常
	凋落物养分	2014.1-	生长季逐月	是	正常
	树干液流	2010.1	每周	是	正常



- 植物、动物、微生物
- 植被类型
- 森林结构与生物量
- 土壤理化特征、有机碳

## 河北塞罕坝草甸草原和樟子松、落叶松人工林土壤可溶性有机碳的初步研究——兼论草地造林对土壤有机碳的影响

刘畅.河北塞罕坝草甸草原和樟子松、落叶松人工林土壤可溶性有机碳的初步研究——兼论草地造林对土壤有机碳的影响[D].北京:北京大学,2008.刘畅. 河北塞罕坝草甸...

刘畅 - 北京大学 - 被引量: 1 - 2008年

来源: 万方

收藏

引用

批量引用

类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_

UDC \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_



北京大学

## 博士后研究报告

河北省塞罕坝森林结构与生物量

郑成洋

工作完成日期 2004.1—2005.12

报告提交日期 2005.12

2005年12月



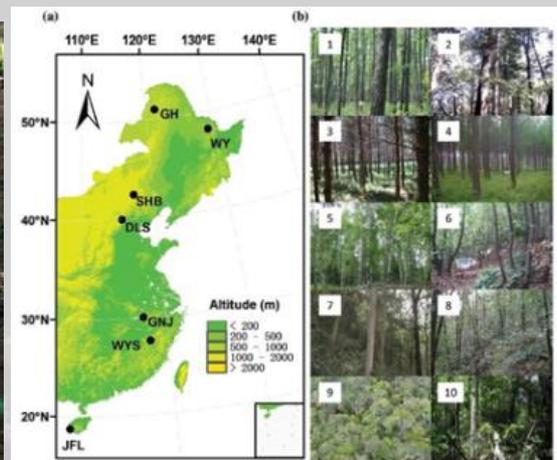
- 1ha样地，每三年进行一次植被群落详细调查；20mX20m不同林龄、不同树种样地15块固定样地：每年测量一次胸径和树高





# 人工林碳循环精细计量

□ 依托科技部全球变化重大研究计划, 在人工落叶松、樟子松、白桦、草地选择多个样地, 自2010年开始建立碳循环过程精细计量实验网络。



## 支持项目:

中国陆地生态系统碳源汇特征及其全球意义

(首席: 方精云)

陆地生态系统碳源汇监测技术及指标体系

(首席: 方精云)



# 人工林生产力对养分添加的响应

- 养分添加实验样地于2009年5月设置完成，从2010年开始进行养分添加处理，研究养分添加对森林生态系统碳循环、微生物群落特征的影响



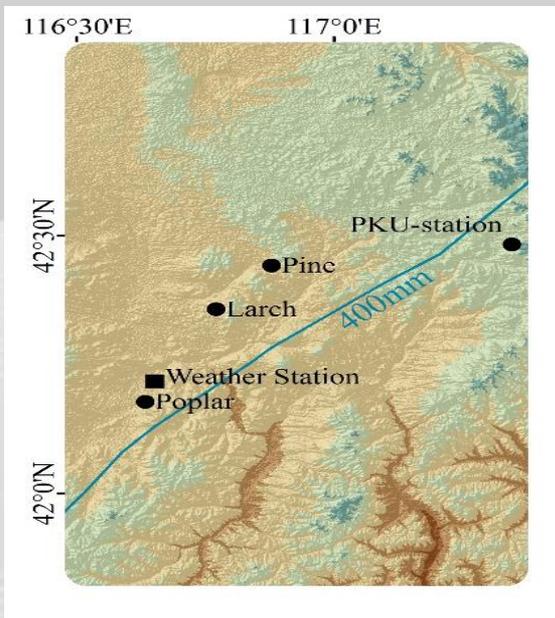
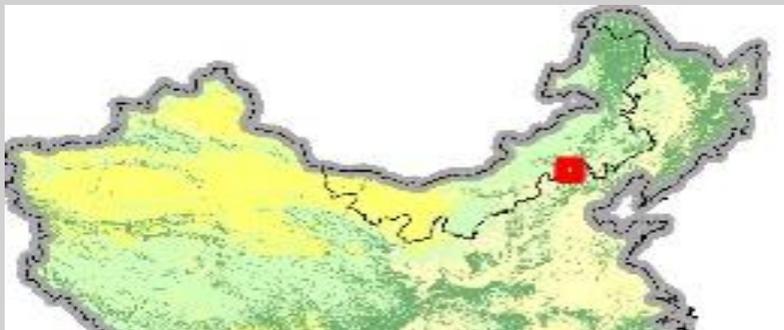
## 支持项目：

陆地生态系统碳源汇监测技术及指标体系（首席：方精云）

中国陆地生态系统碳源汇特征及其全球意义（首席：方精云）



# 主要造林树种的水分过程



## 三个造林树种

小叶杨 华北落叶松 樟子松

## 2011年以来连续观测

树木生长 水分消耗 非结构性碳积累

## 生态模型

重点项目：中国半干旱区东段动态森林动态及其对气候变化的响应（刘鸿雁）  
杰出青年基金项目：植物地理学（刘鸿雁）

**支持项目：**



# 人工林生产力对降水变化的响应

- 降水调控平台于2006年9月建成，通过穿透雨转移而增加、减少样方内水分的方法，对樟子松人工林进行野外实地降水控制实验，研究降水改变对樟子松人工林水分利用过程、森林生长、土壤养分循环、植物生理等过程的影响



## 支持项目：

陆地生态系统碳源汇监测技术及指标体系（首席：方精云）



## □ 共获得近40项项目支持

其中：全球变化重大专项项目3项、课题2项，科技基础性工作专项项目与课题各1项，基金委重点及重大项目课题各2项，杰青项目3项。

## □ 从2014年以来，依托塞罕坝实验站发表高水平学术论文共计465篇，专著7部

其中SCI论文379篇，并有多项研究成果个工作发表在业界顶级期刊，包括Nature, PNAS, Nature子刊等。



# 在重要期刊发表论文统计

类别	期刊	文章数	发表年份
综合杂志	Nature	4	2017, 16, 15
	Science	1	2018
	Nature Geoscience	3	2018, 17, 16
	Nature Communications	10	2018, 17, 16, 15, 14
	Nature Plant	1	2017
	Nature Ecology and Evolution	2	2018, 17
	Nature Climate Change	5	2018, 17, 16
	PNAS	7	2018, 17, 15, 14
	National Science Review	2	2018, 16
生态学	Ecology Letters	3	2018, 16, 15
	Global Change Biology	26	2018, 17, 16, 15, 14
	New Phytologist	7	2018, 17, 15, 14
	Functional Ecology	4	2018, 17, 15
	Ecology	5	2018, 17, 16
	Ecography	7	2018, 17, 15, 14
全球变化	Global Biogeochemical Cycle	3	2016, 14
	Geophysical Research Letters	5	2018, 17, 15
	J. Geophys. Res.	10	2018, 17, 16, 15, 14
	Soil Biology & Biochemistry	11	2018, 17, 16, 14
土壤科学	Plant and Soil	6	2018, 14
	Global Ecol Biogeogr	6	2018, 16, 15, 14
生物多样性与生物地理学	Diversity and Distributions	1	2017
	J. Biogeography	7	2018, 17, 16, 15, 14
环境科学	Environmental Research Letters	2	2018
	Environmental Pollution	6	2018, 17, 16, 14
	Science of the Total Environment	14	2018, 17, 14



## 基于观测数据的成果

- 完全基于塞罕坝实验站的相关论文共计**78**篇，其中SCI论文**59**篇，中文文章**19**篇
- 完成博士后出站报告**8**份，博士学位论文**11**份，硕士学位论文**22**份，本科学位论文**21**份





- 北京大学生态学、地理学、环境科学及其他院校等相关学科的重要教学实习、实践基地，每年**实习本科生约160人**
- 环境与生态**国家级实验教学示范中心**，北京市高等学校**市级校外人才培养基地**
- 实习和实验教学成果获**北京市教学成果一等奖**





## 直接服务于塞罕坝林场

- 七星湖湿地及周边植被保护和利用方案
- 三道河口林场锅底坑造林失败原因调查报告
- 旱区人工林建设学术沙龙

## 提交重要咨询报告



# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件
- 三、学科方向与人才队伍
- 四、观测与科研概况
- 五、管理水平**
- 六、发展规划设想



## 学术委员会

制定生态站学术研究规划和研究目标

主任：尹伟伦

副主任：唐艳鸿、于贵瑞、朱教君

委员：方精云、贺金生、何洪林、刘鸿雁、朴世龙、王根绪、王希华、辛晓平、谢宗强、于丹、周国逸



## 管理委员会

负责生态站预算审核、运行检查、数据核查

主任：刘鸿雁

副站长：唐艳鸿、王志恒、唐志尧、朱江玲



## 运行团队

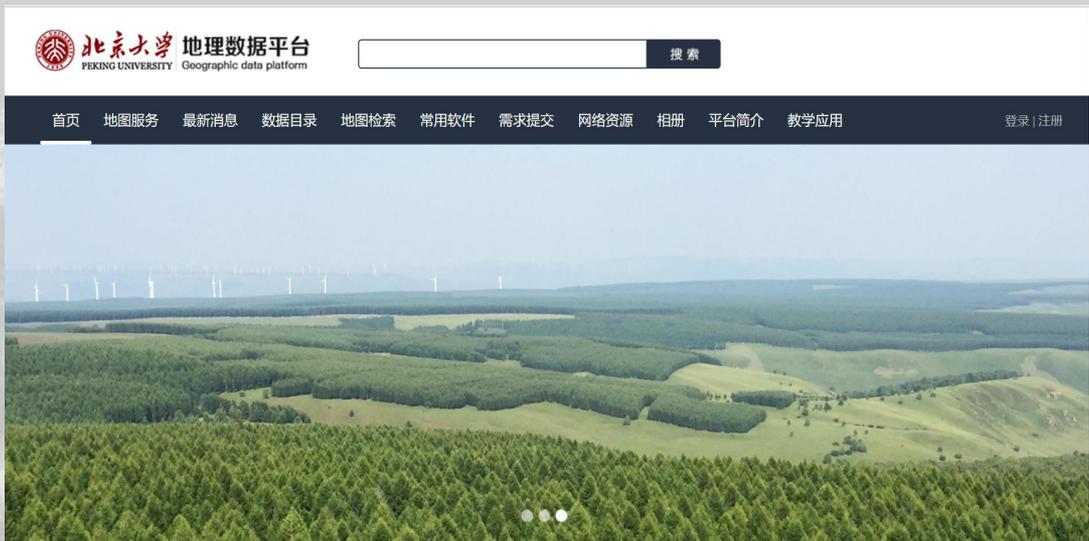
负责生态站的运行、监测和研究支撑

主任：方精云

副站长：郑成洋、王妮、吉成均、于士涛(塞罕坝科研副场长)



- 由塞罕坝生态站上级主管单位讨论并通过《塞罕坝生态站管理办法》，依照《管理办法》进行有效管理
- 塞罕坝生态站根据运行需求，设置不同岗位，每个岗位制定《工作岗位与职责》，按《工作岗位与职责》完成各自的工作任务
- 依托“**北京大学地理数据平台**”，数据管理与该平台对接，实现了数据的有序管理和使用





- 接待包括北京师范大学、中国农业大学等京内外高校开展教学实习，平均每年接待**教学实习团队8个**，约1800人·日/年
- 吸引了国内外生态学、地理学、环境科学、遥感学等相关学科领域的**专家学者50余人**来站开展科学研究。
- 每年召开国内外**学术会议1-2次**
- 通过地表过程分析与模拟教育部重点实验室设立了开放基金，每年**资助1-2项**与塞罕坝实验站相关的科研工作，每项资助5-10万元



# 客座人员

姓名	从事专业	技术职务	来自国家	工作单位	在野外站工作期限
Oleg Anenkhonov	生态学	研究员	俄罗斯	俄罗斯科学院普通与实验生物学研究所	2007至今
Andrey Korolyuk	生态学	研究员	俄罗斯	俄罗斯科学院中西伯利亚植物园	2007至今
Denis Sandanov	植物学	副研究员	俄罗斯	俄罗斯科学院普通与实验生物学研究所	2007至今
周梅	林学	教授	中国	内蒙古农业大学	2010至今
赵鹏武	林学	工程师	中国	内蒙古农业大学	2010至今
刘玲莉	生态学	研究员	中国	中科院植物所	2013至今
阎广建	地理信息系统	教授	中国	北京师范大学	2007-至今
杨彬云	气象遥感	教授级高级工程师	中国	河北省气象科学研究所	2016-至今
穆西晗	地理信息系统	副教授	中国	北京师范大学	2012-至今
谢东辉	地理信息系统	副教授	中国	北京师范大学	2008-至今
周红敏	地图学与地理信息系统	副高级实验师	中国	北京师范大学	2010-至今



- 作为211与985工程重点建设项目：自2004年以来，投入建设经费约2000万元
- 列入北大生态学和地理学“双一流”建设：投入运行经费50万元/年、平台建设费用100-200万元/年
- 成为学校重点工程：通过学科建设经费增购仪器设备购置，通过教改经费支持野外实习基地建设





北京大学  
PEKING UNIVERSITY

# 学科支撑

2018年，成立了“北京大学生态研究中心”，承担生态学“双一流”建设，通过进一步完善学科方向，强化恢复生态学团队力量，加强对塞罕坝站的支持



## 中心的理念

学术为先  
育人为本  
服务社会  
守护自然





# 内容提纲

- 一、建设目的与意义
- 二、基本概况与条件
- 三、学科方向与人才队伍
- 四、观测与科研概况
- 五、管理水平
- 六、发展规划设想



## 指导思想

在现有监测和研究的基础上，以三北防护林建设中面临的“**林水关系**”这一重大问题为主线，**开展服务于人工林生态建设的监测与研究**

## 内容

- 区域尺度固定样地长期监测
- 全球变化控制实验
- 流域生态效益评估
- 不同造林模式的适应性监测和实验



- **加强人才队伍：**引进专职教研人员2-3名，完善学科体系
- **完善监测网络：**加强人工林生态系统动物监测，将监测网络拓展到周边区域
- **聚焦碳水关系：**建立塞罕坝人工林水分循环观测研究平台和小流域水文观测系统，发展碳水耦合生态学研究理论体系
- **建设示范基地：**建立“人工林生态恢复示范基地”及“塞罕坝植物园”，推动旱区植被恢复和生态保护



北京大学  
PEKING UNIVERSITY

# 感谢

教育部、科技部、国家林草局、  
塞罕坝机械林场的大力支持!

敬请各位专家批评指正!