

# 中国科学院海北高寒草甸 生态系统定位站

中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001

中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站（以下简称“海北站”），始建于1976年，地处青藏高原东北隅祁连山区门源县境内。1978年，该站成为中国科学院院属台站，2000年成为国家科技部野外观测试点站，2002年加入中国陆地生态系统通量观测研究网络（ChinaFLUX），2006年成为国家科技部野外观测研究站，2013年加入中国荒漠-草地生态系统观测研究野外站联盟和高寒网。海北站代表了青藏高原高寒、缺氧、强紫外的特殊生态环境类型，是我国高寒生态学研究无可替代的野外支撑平台和国际知名的高寒草地科学研究基地。

## 1 学科定位

海北站立足于高寒环境下的高寒草地生态系统演变过程及其发生生物学机制；基于生态过程的高寒草地适应性管理；退化系统功能提升及其生态水文学机理研究；注重高寒环境退化生态系统恢复的技术研发、试验示范和技术推广；进行长期定位观测及基础数据积累，为高寒生态学研究提供研究平台。目前的主要研究内容包括：

- （1）典型高寒草地生态系统的长期演变；
- （2）草地演化代表性生物种群、形态、功能的生物信息表达；
- （3）草地对干扰响应的环境-生物-土壤-功能联同机

制；

- （4）基于生态过程的高寒草地适应性分区管理技术；
- （5）区域水平的生态系统功能演变的评估；
- （6）典型受损生态系统功能提升的关键技术研发与示范。

## 2 研究成果与科学贡献

建站40多年以来，海北站面向青藏高原草地生态系统脆弱、退化严重、功能减弱、生态环境恶化的现状，围绕天然草地适应性管理、草地功能提升和退化生态系统的恢复与重建等国家重大需求及高寒环境下的全球变化生态学、生态水文学、恢复生态学、生态系统管理学等学科前沿，开展了系统、长期的定位监测、试验研究及科普示范，取得了一系列重要成果，为青藏高原高寒草地可持续发展与生态环境建设提供了重要的理论与技术支撑。取得的主要进展如下：

- （1）理解了高寒草地在地球碳循环中的作用，揭示了高寒草地生态系统对气候变化适应与响应的生物学机制。
- （2）发现高寒草地具有较高的系统稳定性维持能力，证明人类干扰而非气候变化是引起高寒草地退化的主要驱动力。现今人类施加于草地的压力远远超过了草地的自调控之阈值点，这是引起高寒草地退化的主要原因。

(3) 阐明了放牧作用-系统稳定性-草地功能演变之间的耦合与协同关系, 获批高寒草地退化状态划分的地方标准。

(4) 构建了放牧干扰下高寒草地的退化演替过程模式, 提出了高寒草地“被动-主动退化”的过程理论。

(5) 明晰了放牧制度对高寒草地可持续性的影响, 建立了家庭制式高寒草地功能提升的技术模式, 并进行了示范。

(6) 矿采对青藏高原高寒草地环境的影响, 明晰了矿采迹地植被恢复的瓶颈, 建立了“整平直播”为矿区植被恢复的适宜模式, 并进行了示范。

(7) 明晰了高寒草地的水文生态学过程, 着手开展高寒草地水源涵养功能的评估工作。

海北站始终坚持瞄准国际生物学发展前沿, 紧密结合实施青藏高原生态安全国家战略需求的重大问题作为学科定位。通过几代科研人员的不懈努力, 取得了一批重大科技成果, 先后获国家科技进步奖二等奖2项, 中国科学院科技进步奖一等奖1项、自然科学二等奖1项, 青海省科技进步奖一等奖2项。其中一批科研成果, 在国内外相关科学领域产生了重大的影响。在青藏高原生态环境保护、区域经济可持续发展、国家公园体系建设和可可西里遗产地申报中, 起到了科技引领和技术支撑作用, 经济和社会效益显著。

### 3 人才培养与队伍建设

海北站现有固定人员15人, 其中研究人员12人, 支撑人员2名, 管理人员1名。研究员4名, 副研究员7名, 获得博士学位者占总人数的80%。学科配置齐全, 结构合理, 平均年龄45岁。是一支充满活力、经验丰富、长期从事高寒生态学研究监测的团队。

近5年来, 海北站为中国科学院西北高原生物研究所培养博士22名、硕士52名, 其中24人获得“三好学生”称号, 1人获得国家奖学金。客座研究人员依靠海北站平台先后培养博士23名、硕士76名。获得“西部之

光”支撑6项, 中国科学院特聘研究员2名, 青海省“千人计划”1名, 青海省学科带头人9人, 获国务院政府津贴者1人。

### 4 科研能力与技术平台

海北站生活区面积10亩, 建筑面积2654 m<sup>2</sup>, 分为专家公寓、学生宿舍、食堂、会议室、实验室、锅炉房和后勤办公用房等功能区。水电设施、互联网、网络电视齐全, 实现了生活区无线网络的全覆盖, 接待能力85人。

海北站以广布于青藏高原的高寒矮嵩草草甸、高寒金露梅灌丛草甸、高寒小嵩草草甸和高寒藏嵩草湿地4种典型草地为研究对象, 设置了包括长期监测、天然草地碳过程与收支、模拟气候变化、放牧干扰下的生态系统演变、生态系统水文过程及小流域水分收支、草地功能提升技术示范和国家民用空间基础设施陆地观测卫星共性应用支撑平台等野外观测场8处, 布设实验40余个, 占地面积3400余亩; 其中, 海北站具有土地所有权土地面积115亩, 其余土地均采用租赁方式使用。

现有野外自动观测设备包括: MAWS气象辐射、LI-7500A地表蒸散、CR800土壤水分含量、植物生长节律SEQUOIA野外自动观测和涡度通量观测等, 共计120套(件), 均实现了仪器状态的实时监控和数据的远程传输功能。

室内分析设备包括: Smartchem140水体碳氮分析仪、Mars6微波消解仪、Vario EL元素分析仪和Kjeltec 8400全自动凯氏定氮仪等, 共计12套(件)。

同时海北站土壤样品库收集了青藏高原土壤样品5万余份, 包括青海省17个土类64个亚类的土壤, 建立了土壤样品的数字化信息档案, 实现了样品的溯源性。

### 5 开放与交流

海北站作为国家野外科学观测研究站, 承担着包括

科学研究、研究生论文数据获取、大学生夏令营、生态学科普教育、社会观众考察、政策咨询与建议等支撑服务。

海北站每年支撑来自国内外的 16 个研究机构或大专院校、25 个学科组的研究工作，其中 19 个学科组在海北站建立了自己的长期研究样地并布设了实验，6 个学科组与海北站固定人员合作，利用已建立的研究样地进行工作，每年在站工作 3 200 人天。每年进行 2 次大学生、中学生夏令营科普教育活动。中国科学院-青海大学菁英班 7 人，由在站人员进行为期 1 年的课程学习与实习指导。每年来站进行公众考察与参观访问的约 100 余人次。

与海北站开展合作研究的国内单位有：中国科学院大学、昆明植物研究所、地理科学与资源研究所、植物研究所、大气物理研究所、南京土壤研究所等；院外单位有：北京大学、清华大学、南开大学、兰州大学、南京信息工程大学、青海师范大学、青海民族大学、西北农林科技大学和南开大学等；来自国外的研究单位包括：日本农业环境技术研究所、日本环境研究所、美国科罗拉多大学、瑞士苏黎世大学和日本神户大学等。

## 6 科技引领作用

中国科学院西北高原生物研究所地处青藏高原，是以从事青藏高原生物科学研究为主的公益性综合研究所，青藏高原生态与环境是其主要的学科重点之一。海北站的研究成果在三江源退牧还草生态环境治理、三江源国家公园建设、祁连山国家公园试点工程和可可西里世界遗产地申报中起到了科技引领作用，提交并获得批复的有关政府咨询建议 2 份。

同时，海北站为地方政府或企业先后开展了“家庭制式草地功能提升及适应性管理技术”“祁连山矿区生态环境演变及植被恢复”“干旱沟壑型小流域综合治理技术”和“青海省泥炭沼泽碳库调查中的青海高原泥炭土、沼泽土的空间分布及剖面构型”骨干人员的技术培训与实验示范工作，对区域草地的可持续发展与功能提升起到良好的带动作用。

(相关图片请见封三)

■ 责任编辑：刘天星



# 中国科学院 海北高寒草甸生态系统定位站

— 高寒湿地观测场

中国科学院西北高原生物研究所



2006年3月28日，陈宜瑜、程国栋院士考察海北站



2011年8月18日，中科院院长白春礼院士考察海北站



20世纪80年代，沈允钢学部委员（院士）在海北站工作



2018年6月16日，傅伯杰院士和王克林研究员考察海北站



2014年8月16日，香港大学生高原探索公众服务



家庭制式草地功能提升牧民培训公众服务



水热模拟观测场俯瞰图



退化草地功能提升样地



海北站站区鸟瞰图

(相关内容请见1127页)