

# 中国生态系统研究网络(CERN) 的建设与思考\*

牛栋 黄铁青 杨萍 于贵瑞

(中国生态系统研究网络领导小组办公室 北京 100864)

**摘要** 中国生态系统研究网络已成为国家野外科学观测研究体系的重要组成部分。文章总结了 CERN 建立以来取得的成功经验;提出了未来发展面临的机遇和挑战,并针对 CERN 在监测、研究、示范等工作以及管理体制中存在的问题进行了分析,提出了 CERN 未来发展的思路和举措。

**关键词** 中国生态系统研究网络(CERN),运行机制,发展思路

国家野外科学观测研究台站网络是“十一五”国家科技基础条件平台建设的重要内容之一。国家生态系统观测研究网络是国家野外科学观测研究台站网络的重要组成部分,由中国科学院、农业部、教育部、国家环保总局、国家林业局、国家海洋局、中国气象局等所属的 53 个野外站组成,我院有 36 个站入选,占全国的 2/3。国家生态系统观测研究网络的综合研究中心挂靠在中国科学院的中国生态系统研究网络(CERN)的综合研究中心(地理科学与资源研究所)。国家特殊环境与特殊功能观测研究网络,由国家海洋局、中国气象局、国家测绘局和中科院所属的 11 野外台站组成,我院有 4 个台站入选,其综合研究中心挂靠在我院寒区旱区环境与工程研究所。这些成绩的取得,既是我院野外台站网络在国家野外台站体系中发挥引领和骨干作用的重要标志,也是我院与国家创新体系各单元实施联合与合作、共同发展的成功模式,为国家科技体系的建设工作

提供了一个成功的范例。

## 一 建设经验

### 1 瞄准国家经济和科技发展需求、进行前瞻性的战略布局,是 CERN 得以不断发展的正确决策

20 世纪 70 年代末以来,我国的改革开放和经济发展向科技界提出了一系列重大需求,国际上的生态、环境和资源科学研究也逐渐开始走向网络化、全球化的发展方向。中科院审时度势,瞄准国家的社会经济科技需求,及时加强了野外台站建设工作的前瞻性和战略性科学布局,实现了抢占生态环境领域科技发展制高点的战略意图。1988 年,院党组决定整合生态领域的生态站资源,筹建 CERN。在建设过程中,充分考虑生态环境监测、基础科学研究和生产技术示范三大功能的有机结合,努力寻求能够同时满足国家经济发展和科技发展双重需求的野外台站发展模式,使 CERN 在发展的各个历史阶段,都能及时适应国家经济发展和科技发展所提出的新需求,能够持续地承

\* 收稿日期:2006 年 10 月 25 日

担国家发展的科技支撑和重大研究任务。

## 2 制定广泛共识的长期发展规划,几代院领导坚定不移的支持以及科学家们不懈的努力,是野外台站网络得以健康发展的前提

在 CERN 的筹建过程中,十分重视制定长期目标下的发展规划,先后组织了院内外、国内外的几百位科学家和科技管理专家,分析国际生态与环境科学的发展趋势,并根据国家发展的长远需要,制定了“CERN 建设和发展规划”,确定了由我院的生态系统研究网络开始起步、逐渐发展成为国家生态系统研究网络、成为世界知名的区域网络的战略目标。为实现上述目标,我院几代领导坚定不移地给予支持,几代科学家也为此付出了长期不懈的努力。特别是知识创新工程试点以来,CERN 的建设和发展得到了院领导的高度重视,在基础设施和观测仪器设备等硬件环境建设、运行管理的制度建设以及人才引进和培养等方面给予了高强度的资源投入,使我院的野外台站在国内各部门生态站中处于明显的优势地位,为各生态站成为国家网络的骨干生态站奠定了非常重要的基础。

## 3 院内开放、院外联合、积极参与国际合作的运行管理体制,是野外台站网络保持持久生命力的制度保障

建设 CERN 的重要目的之一就是要打破院内各研究所之间、各学科之间的封闭状态,通过对有限资源的整合和院所的联合共建,发展服务于院内外的生态、环境和资源科学研究的公共野外观测和实验平台、数据资源共享平台和人才培养基地。CERN 的建立,突破了单个生态站和单项科学观测研究的传统模式,强调在区域或国家尺度下的多台站联合,强调野外台站平台的多种服务功能和多学科交叉的综合发展方向,强调地学领域科学研究的区域性、长期性、综合性和

集成性。CERN 野外台站的遴选充分注意了生态站在国家和全球尺度的代表性,以及与其它部门生态站的互补性,为这些台站能够成为国家和全球尺度开展生态系统研究的重要组成部分奠定了坚实的基础。与此同时,院内开放、院外联合、积极参与国际合作的运行管理体制,使 CERN 在国家和全球尺度下的生态学研究中发挥着越来越强的不可替代的特殊功能。

## 4 适应国家发展的新需要,与时俱进的改革和为国家服务的奉献精神,是我院的野外台站网络引领国家台站体系发展的工作思路

在我院的组织和引导下,野外台站网络的科学家们根据国家经济建设对科技发展的新需求,及时调整科技布局,积极为解决国家重大生态与环境问题服务,并积极参与国家的科技发展规划和重大决策的讨论。CERN 多次向国家提出整合资源、组建国家层面野外台站网络的建议和具体实施方案,使 CERN 的科学家和管理专家群体成为了国家野外台站科技发展规划、建设计划制定的思想库、知识库以及技术支撑和服务系统。

## 5 合作、奉献和服务的“台站精神”,不急功近利的长期科学技术积累和储备,是我院野外台站网络形成竞争优势的成功之路

野外台站的建设和发展是一个长期的过程,试验和数据积累是野外台站科技实力和重大成果逐渐形成的基础和源泉,没有科学家群体的合作和奉献精神以及相对稳定的长效合作机制,就没有今天的 CERN,而急功近利的恶性竞争往往是导致许多野外台站不能得到持续发展主要原因。在 CERN 的发展过程中虽然也经受了来自管理体制等方面的压力和挑战,但由于已建立起来的强有力的领导体制、严格的运行管理体制、



中国科学院



命科学为主的研究人员和以地球科学为主的研究人员之间缺少学术思想的交流和学科的交叉渗透,尤其缺乏相关学科的复合型研究人才。从而导致了生态站学科的单一性和对科学问题解释的局限性,同时也限制了台站的生态系统过程、机理的综合研究水平。

(3)缺乏长期的野外生态学试验。长期生态学野外试验注重研究在设定条件下“过程”的发生发展规律和人类活动影响的长期生态学后果,是研究生态学过程、环境效应、优化管理的必要手段。但 CERN 的多数站没有布设长期的野外或田间试验,其中农业站的长期田间试验,主要是肥料试验,很少有种植制度和不同物种的对比试验。其它类型的 CERN 站,仅有少数的台站布设了长期野外试验,但其规模和设计水平不能满足科学研究的需要,其结果必然是限制人类活动对生态系统长远影响的判断和预测,也难以产出具有重大影响的科学成果。

(4)创新性的重大研究成果产出尚少。CERN 已成为国际上关注的资源环境和生态系统野外观测研究平台,近 5 年来取得了显著的研究成果,这些成果多为论文的发表和相关专著出版,但研究人员缺乏在面向国际前沿和解决国家战略需求的高度上对这些成果作进一步的综合、集成和提升,因而影响了创新性的重大研究成果的产出,因此建立适当的合作机制和激励政策是 CERN 急需解决的问题。

(5)联网研究的组织力度不够,水平有待提高。近几年来 CERN 各生态站在单站的工作上取得很大进展,但是在不同地区同类生态系统之间进行生态系统的联网研究,或者在同一个地区不同生态系统之间开展相关的综合研究等方面的组织力度不够,缺少大的战略构思和与此相对应的专项研究计

划的支持,这也是造成 CERN 重大成果缺少的重要原因。在 CERN 的长期监测和研究目标下,如何利用联网优势组织大型的专项观测计划或重大研究计划是提高 CERN 重大成果产出的重要途径。

### 三 发展思路与建议

#### 1 发展思路

(1)国家生态网络的建立,需要 CERN 在发展战略方面进行调整,即以先进的理念、活跃的学术思想、先进的观测和试验手段、更完善的共享政策,做出有特色、高水平的研究成果,以此来推动国家生态网络的健康发展。

(2)已入选国家站的 CERN 台站应调整自身的发展方向,即以建立综合研究型生态站为发展目标,争取在国家 and 世界台站布局中获得中心站的地位。

(3)利用我院的研究基础和学科优势,联合各部委组织基于生态网络的“重大基础性科学研究计划”,促进台站科学研究水平的提高。以 CERN 现有的基础和数据优势,争取国家生态网络的各种资源,为国民经济的发展提供直接服务。

(4)联合国家基金委和科技部,共同设立野外台站网络的开放基金,鼓励国内外的研究机构共享台站的设施和数据资源,开展前沿性科技领域的自由探索,实现知识、人才的储备和数据的长期积累。

(5)要以国家网络研究中心的建设为契机,强化综合中心的组织管理和服务能力建设。

(6)随着国力的增强,CERN 应关注亚洲区域的生态与环境问题,推进以我为主的国际合作,带动中国境外的台站建设,构建覆盖亚洲区域的生态站联网体系。

#### 2 监测、研究和示范工作的发展方向

发展生态科学与服务于国家经济建设



中国科学院

是 CERN 的宗旨。生态站要始终围绕监测、试验研究、示范三大任务,瞄准学科前沿和国家需求,努力发展生态科学,为国家生态建设与经济社会可持续发展做出应有的贡献。

(1)加强区域尺度的生态要素监测。为跟踪和研究小至个体、群落、生态系统,大至流域、区域的发展、演替规律和驱动因素,需要针对不同的空间尺度、选择不同的监测指标和监测频度,实施长期、持续的生态学监测;监测指标包括生物要素、环境要素和某些社会经济要素。建议各台站在原有监测工作基础上,将监测的空间范围扩大到区域一级,根据各站的学科方向和区域特点,按实际需要增补监测内容,确定监测频度。

(2)加强区域尺度的研究,服务区域可持续发展。从服务于区域生态建设和经济发展的角度,生态系统研究不仅需要有大尺度空间研究,如景观尺度、流域尺度、区域尺度的研究相匹配,而且须着力研究人类活动的生态学后果并寻求调控对策。建议各生态站加强生态系统至宏观尺度的生态学研究、人类活动影响的长期野外实验研究等,这将为 CERN 站开展宏观生态学研究 and 引领区域生态建设和经济发展提供良好的信息基础。

(3)重视长期生态学试验。生态学实验是解译生态现象、揭示其本质的有效方法,而长期生态学野外实验则注重于研究在设定条件下“过程”的发生发展规律和人类活动影响的长期生态学后果,后者可包括生物产品的数量质量、资源利用效率、对环境质量影响、对生物区系影响、系统稳定性等,是研究生态学过程、环境效应、优化生态管理等的重要手段。因此,每一个 CERN 站都应拥有这样的野外实验研究平台。建议目前尚缺乏长期野外试验的各站,根据本站学科发展方向,精心设计自己的长期实验。一个设

计精巧的长期实验,隐含着无数的科学信息,可服务于各类专业人员研究的需要。

(4)进一步加强区域生态问题的联网研究。CERN 站网的目标之一是发展站际间的联网研究,开展区域联网研究是提高研究水平、发展生态科学,解决区域生态建设中的重大科学问题,服务于国家可持续发展的重要途径。站际间跨区域的联网研究,通常可选择某种生态过程或人类活动作为试验对象,如沿我国的南北样带或东西样带布设实验,前者主要研究热量梯度影响,后者主要研究水分梯度影响。以整体的生态系统进行跨区域的联网研究,可尝试以某些表征生态系统功能和效率的诊断指标进行跨区域的比较研究,从中揭示出某些科学规律,并为国家、区域经济社会可持续发展提供科学依据。建议加强重大观测计划、重大研究项目的规划和设计,多方争取经费,有效组织生态站间的联合。

(5)有效组织基于网络平台专项观测计划。CERN 现有的动态监测主要是服务于国家尺度的长期生态问题的科学研究和环境评价,其主要数据的时间分辨率为年,因此有效的数据积累需要几十年以上的历史过程,数据的历史系列越长价值越大。但现实的科学研究任务所需求的时间周期要比 CERN 的动态监测周期短得多,一些重要的科学的研究问题更需要高时空分辨率的大尺度高强度的联网观测数据的支持。因此,在 CERN 的平台上有效组织服务于全球变化生态学、生态系统碳氮通量与循环过程,生物多样性与生态系统功能、生态系统耗水与水资源利用、土壤肥力与肥料利用效率等专项观测计划,是提升 CERN 为社会提供服务能力的重要途径。

(6)提高成果的显示度,促进对区域可持续发展做出更大贡献。示范推广是以长期

观测和试验研究为依据,并辅以一定的技术措施,将遴选出的优化模式在更大范围内推广应用,实现区域生态保护与社会发展的有机统一。依据各生态站区位及其观测研究的优势,指导区域发展,继续加强野外站与地方政府的紧密合作,以整体成果示范的模式引领区域生态建设和经济发展改革。对于农区,应遵循国家关于解决“三农”问题、建设新农村等的决策思路,与地方政府紧密合作,为区域农业的发展改革、加速农民进入小康,提供整套的研究成果和示范。

(7)加强研究所对站的支持力度。研究所要对生态站的发展负有直接责任,不仅在物力、财力给与充分支持,更要充分关注队伍(监测、研究、管理)全面建设,及时解决生态站管理中的各种问题,要充分发挥CERN、研究所和生态站学术委员会的作用,对站的定位、学术方向给与指导,引导各生

态站走向健康发展之路。

#### 四 结语

CERN 在国家有关部门和中国科学院的大力支持下,得到了不断的发展和壮大,取得了辉煌成就,但是各台站之间的发展进程存在着较大的差距,发展中的新问题也不断涌现。与此同时,CERN 也面临前所未有的大好环境和发展机遇,必须承担的历史责任也不断加重。如何以科学发展观为指导,以满足我国生态环境领域科技发展需求为己任,以瞄准国际科学前沿和全面推动科技进步为目标,建设好 CERN 以及各野外生态站,是新时期的重要任务。

我们有理由相信,在国家有关部门、中国科学院对 CERN 的大力支持下,通过 CERN 全体成员的努力,在我院知识创新工程三期中 CERN 一定能再创新的辉煌!



中国科学院

### Chinese Ecosystem Research Network(CERN):Construction Experiences, Future Challenge and Development Strategy

Niu Dong *et al.*

(Office of Chinese Ecosystem Research Network, 100864 Beijing)

The Chinese Ecosystem Research Network, or CERN has become an integral part of the China National Ecosystem Observation and Research Network. The paper summarizes the experiences learned by CERN since its inception and presents the opportunities, challenges and strategic responses for its future development. The issues arising from its operation in monitoring, research, demonstration and management are also addressed.

**Keywords** chinese ecosystem research network, operating mechanism, development strategy

牛 栋 男,中国生态系统研究网络(CERN)领导小组办公室副主任。中国科学院生态环境研究中心博士研究生。1997年毕业于北京师范大学,1997—2002年在中科院地理科学与资源研究所工作,主要从事生态信息与生态模型研究。2002年至今在中科院资源环境科学与技术局工作,负责中国生态系统研究网络的管理工作。