

生态系统研究与管理简报

立足科学 服务决策 促进人与自然和谐发展

2008 年第 4 期（总第 18 期）

9 月 5 日印发

气候变化与生态系统适应性——聚焦长江流域

中国生态系统研究网络综合研究中心

【编者按】2008 年 4 月 7~9 日，中国生态大讲堂 2008 年春季研讨会暨联合国教科文组织（UNESCO）第四届培训班在中国科学院地理科学与资源研究所举办。UNESCO、世界自然基金会（WWF）与中国生态系统研究网络（CERN）联合主办了该会议。会议开幕式由徐明研究员主持，W. F. Geiger 教授、庄绪亮处长、R.Jayakumar 博士、欧达梦先生、于贵瑞副所长先后致辞。会议的主题是“气候变化与生态系统适应性——聚焦长江流域”，来自 UNESCO、WWF、CERN、澳大利亚、英国以及中国科学院有关研究所等 18 位专家做了学术报告，约 200 名研究人员和研究生参加了会议和培训班。CERN 综合研究中心对报告内容与相关资料进行整理并完成本报告，供 CERN、国家生态系统野外科学观测研究站以及有关机构和人员参阅。

全球变暖已经对地球生态系统和社会经济系统产生了明显而深远的影响，威胁着人类的生存环境和社会经济的可持续发展。全球气候变化已经成为国际社会、各国政府、科学家和公众强烈关注的重大环境问题。

在会议开幕式上，联合国教科文组织（UNESCO）可持续水管理主席 W. F. Geiger 教授分析了在经济高速增长背景下各国面临着日益增大的环境压力的现状，并提出了可持续发展的经济可行性，倡导通过公众参与和国际合作来积极削减气候变化的影响。中国生态系统研究网络领导小组办公室庄绪亮处长强调，生态学在环境保护中日益重要的地位，他认为生态系统适应性是解决气候变化研究的关键性问题，在流域尺度开展气候变化研究将逐渐成为全球变化的前沿领域。UNESCO 北京代表处科技与环境项目官员 R. Jayakumar 博士和世界自然基金会（WWF）中国分会首席代表欧达梦先生都分享了他们在气候变化与生态系统适应领域的经验和观点，并提出了加强国际合作应对气候变化的意见和建议。

18 位国内外专家报告的内容很广泛，涉及到长江流域气候变化的主要事实；气候变化对水文和水资源的影响；长江流域农田、温带及高寒草地、森林、湖泊及湿地等典型生态系统对气候变化的响应与适应；气候变化对社会经济的影响研究；同时，会议还就目前生态系统适应性研究的科学问题与研究方法进行了探讨。

需要说明的是，本报告主要是基于该会议报告进行归纳与整理的，并未涵盖气候变化与生态系统适应性的所有方面，也未完全涵盖长江流域的所有问题。本文稿未经报告人审阅。

有关影响、脆弱性和适应性的概念见专栏 1。

专栏 1

影响、脆弱性和适应性

影响是指气候变化对自然和人为系统造成的后果，包括已有的影响和未来潜在的影响。

脆弱性是指气候变化（包括气候变率和极端气候事件）对系统造成的不利影

响的程度。它是系统内的气候变化特征、幅度和变化速率及其敏感性和适应能力的函数。脆弱性与敏感性密切相关，通常，脆弱系统总是对气候变化或干扰的反应敏感性较强，而且不稳定。

适应是指对气候变化所做出的趋利避害的调整反应；适应性是指在气候变化条件下的调整能力，从而缓解潜在危害，利用有利机会。

资料来源：IPCC 第三次评估报告。

一、长江流域气候变化的主要事实

长江流域以其特殊的地理位置和多样的生态系统类型，在中国气候变化研究中具有典型性与代表性。长江流域是我国重要的经济增长轴线，流域人口达 4.5 亿人，GDP 约占全国的 45%。长江流域气候对全球天气系统变化反映敏感，1998 年长江洪水、2006 年重庆大旱等、2008 年初长江流域特大风雪冰冻等极端气候事件是其敏感性的体现。长江流域生态系统类型多样，如长江源头区草地、上游亚热带森林、中下游湖泊与湿地、河口与三角洲湿地等，这些生态系统对气候变化有明显的响应与适应。

1. 中国气候变化的趋势概述

据任国玉等研究，全球变暖背景下，中国气候变化的主要事实有：过去 100 年中国年平均气温总体显著升高，增温趋势比同期全球平均略强。近 100 年来的增温主要发生在冬季和春季，夏季气温变化不明显。过去 50~100 年中国的年降水量没有出现明显的趋势变化，但是年际波动较大^[1]。从 1956 到 2002 年呈微弱的上升趋势，降水格局逐渐复杂化。过去 20 年中国东部地区的空间降水形式发生了显著的变化，表现为北干南湿型，即北方降水减少，南方降水增多。在一些地区极端天气和气候事件的频率和强度也发生了显著的变化。近 50 年中国的日照时数、水面蒸发量、近地面风速、总云量均呈显著减少趋势^[1]。

利用全球和区域气候模式对 21 世纪气候变化趋势预估研究表明，在未来 20~100 年间，中国大部分地区地表气温还会继续升高，降水也会有所增加。IPCC 第四次评估报告对气候变化的观测事实也

做了详细表述，见专栏 2。

专栏 2

全球气候变化的部分观测事实

- 1、过去 100 年，地球升温 0.74℃。
- 2、北极升温为全球平均温度升高的两倍，北极海冰范围以每十年 3% 的速度缩减。
- 3、自 1970 年以来，热带和亚热带经历了更高强度和更持久的干旱。极端天气包括强降雨事件、热浪、冰雪灾害等发生的更为频繁。热带气旋的强度也更大。
- 4、大气CO₂浓度增长速率是 6500 万年以来的最高水平。其增长速率比前工业时期高 35%。

资料来源：IPCC 第四次评估报告。

2. 长江流域的气温变化

据姜彤等研究，长江流域的年平均气温在 1991~2005 年基本都呈增加趋势，并表现出不同的区域与季节特征，冬季全流域温度增加趋势显著，上游地区春季、秋季和冬季温度均呈增温趋势，夏季呈不显著的降低趋势^[2]。

随着全球气候变暖，气候极端频率也在发生变化。近 40 年来极端气温事件的频率分析表明，长江流域最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的发生频率在呈微弱的下降趋势，而最低气温 $\leq -10^{\circ}\text{C}$ 的发生频率呈显著的下降趋势。

3. 长江流域的降水变化

长江流域属于我国降水丰沛的地区，但受到大气环流和地形的影响，年降水的时空分布非常不均匀，其中降水分布自东南向西北呈减少趋势。

随着全球变暖，水循环加快，长江流域的降水特点也发生了变化。在季节分布上，长江流域的夏季和冬季降水明显增加，而秋季降水呈显著减少趋势^[2]。

4. 长江流域的其他气候因子变化

长江流域大气水汽含量与同期长江流域降水有很好的正相关关系。大气年平均水汽含量具有 13 年和 25 年左右的变化周期，并且季

节变化差异显著。近 56 年来，秋季长江流域水汽含量呈持续下降的趋势。其他季节年际变化显著^[2]。

1961~2005 年，太阳辐射总的趋势是下降的。

1961~2000 年，年蒸发量均呈明显下降趋势。

1961~2005 年，年平均和各个季节的风速在全流域及其不同区域均呈现显著下降趋势。

二、长江流域水文水资源的响应与适应

气候变化在过去几十年中已经引起了中国水文水资源的变化，中国径流对降水的敏感性远大于气温^[3]。由气候变化引起的气温升高或降水增减引起径流量变化，已对中国水文水资源产生了很大影响。近 20 年来，由降水时空分布不均导致的北方干旱缺水与南方洪涝灾害，加剧了我国水资源的供需矛盾。

《气候变化国家评估报告》指出：地面径流受气候变化的影响比总径流更显著，较湿润和较干旱的流域对气候变化的敏感程度小于半湿润半干旱的流域。对比研究表明：大规模水土保持和水利工程建设能增加流域对径流的调节能力，减少径流对气候变化的敏感性。通过实时资料分析和研究，发现近 40 年来，长江的实测径流量呈下降趋势^[1]。主要控制站宜昌、汉口、松花江等均下降趋势较为明显。

姜彤等对长江流域的研究发现：尽管长江流域降水丰沛，年际变化率小，加上长江流域集水面积开阔，长江径流的年际变化也较小。但是随着气温升高，水循环加快，长江流域降水分布更加不均匀。近 50 年来，长江流域大部分地区年平均降水呈现上升趋势，夏季降水量显著增加。20 世纪 90 年代以来，随着强降水频率的提高，极端降水的比重明显增大，极端降水的集中程度也在显著增加。

由于长江流域的径流量主要受雨水补给，受到降水量变化的驱使，近百年来长江上、中、下游灾害表现出的变化趋势有所不同。20 世纪 50~60 年代，造成长江洪水的主要原因是持续性降水，而由于全球气候变暖的影响，90 年代以来已经转变为因短历时强降水气候引发的流域性“遭遇”洪水的可能性增大^[4]。中下游径流增加可能是导

致洪灾频繁发生的原因之一。

加强水利基础设施建设，实现水资源的优化配置，提高防洪、抗旱、供水等基础设施的能力，提高水资源供给的应变能力等措施将有利于应对气候变化，提高水资源管理的适应性。

三、典型生态系统的脆弱性与适应性

全球气候变化以及其带来的相应问题已经越来越引起人们的关注，有关全球变化和陆地生态系统的研究也逐渐被重视。研究的时间尺度和空间尺度也不断扩展，并且已经建立起研究覆盖降水、CO₂和氮素变化等问题的陆地生态系统研究网络。

长江流域农田、森林、草地、湿地等典型生态系统的脆弱性与适应性研究也都陆续开展，目前 CERN 有 12 个生态站在长江流域开展长期生态系统的观测与试验，为研究生态系统对气候变化的脆弱性与适应性提供了宝贵的数据支持。生态站的名称如专栏 3。

专栏 3

分布在长江流域的 CERN 生态站

农田生态系统研究站（6 个）：

常熟农业生态试验站
桃源农业生态试验站
鹰潭红壤生态试验站
千烟洲红壤丘陵综合开发试验站
盐亭紫色土农业生态试验站
环江喀斯特生态系统观测研究站

森林生态系统研究站（4 个）：

会同森林生态实验站
茂县山地生态系统定位研究站
贡嘎山高山生态系统观测试验站
神农架生物多样性定位研究站

湖泊生态系统研究站（2 个）：

东湖湖泊生态系统试验站
太湖湖泊生态系统试验站

1. 长江流域农作物对气候变化的响应与适应

气候与植被相互作用研究的核心是要素或者组分的相互作用，主要包括：气候要素、大气CO₂浓度，土壤温度湿度等外部环境要素；能量平衡、通量、生产力等生态过程；施肥、灌溉、砍伐等管理措施。气候要素中光照的长度、光质、光量与作物生长发育过程密切相关。植物的光期现象和植物发育的感温性是决定作物发育期的两个重要因素。

于强等对长江流域农田气候研究发现：最低温度的增加幅度大于最高温度、平均气温增加、极端值偏高。对长江流域 30 个研究站多年观测数据分析发现，温度增加导致生物生育周期缩短^[5]。在气候变化背景下，水稻生育期将变短，选择生育期长的作物可以获得高产量并避免减产。

由于存在多种要素的相互作用、生物过程与环境因子的胁迫、作用关系的非线性、多过程耦合等多种因素，造成作物对气候变化的响应研究存在不确定性。大气CO₂浓度增加如何改变冠层能量平衡和散射辐射比例增加如何改变作物生长规律，将成为未来研究的重要方向。

2. 森林生态系统的适应性

在气候变化背景下，森林生态系统的结构、功能、生产力以及退化森林生态系统的恢复和重建等，都将面临着严峻的挑战。极端气候事件发生的强度和频率增加，导致森林灾害发生的频率和强度也增加，危及森林安全。极端气候事件还导致森林碳库发生变化，陆地温室气体排放增加。全球气候及大气组成的变化，还会影响森林为人类社会提供产品和服务的功能，从而对社会经济系统产生显著的影响。

(1) 气候变化对森林生态系统的影响

物候变化：1980 年以来，气候变暖使长江流域下游地区春季平均温度上升，植被物候期提前；长江中游地区春季平均温度下降，植被物候期推迟。

森林生产力：气候变化会影响到森林生态系统的各项生产力指标，使得森林生态系统的生产力增加。但是也有研究表明气候变化导致一些地区森林NPP有下降趋势，这可能与温度升高加速了夜间呼吸作用，及降雨量减少有关。极端气候事件（如南方冰雪灾害等）的发生，也会使森林生态系统NPP（净初级生产力）下降、NEP（净生态系统生产力）降低、NBP（净生物群区生产力）出现负增长^[6]。

森林结构、组成和分布变化：许多植物的分布都有向极地扩张的现象，而这很可能就是气温升高的结果。

森林碳库：森林生态系统是陆地生态系统中最大的碳库，过去几

十年，大气CO₂浓度和气温升高导致森林生长期延长，碳源汇分布格局也发生变化，森林的年均固碳能力呈稳定增长趋势。王绍强对鄱阳湖流域碳储量动态变化的研究表明，人类活动影响造成的土地覆被变化，也是影响森林碳源汇格局发生变化的原因。

(2) 森林生态系统应对气候变化的适应

森林生态系统的适应性包括系统和自然界本身的自身调节和恢复能力，也包括人为的作用，特别是社会经济的基础条件、人为的影响和干预等^[6]。在适应性管理方面，重点是林分管理、硬阔/软阔混交、区域内和区域间木材生长与采伐模式、轮伐期、树木品种和栽培面积改变、调整木材尺寸及质量、调整火灾控制系统等。

2008年初中国南方发生了冰雪灾害，对森林生态系统的影响重大。开展灾害影响调查及对灾后灾害的适应性与恢复研究具有重要意义。王辉民、汪思龙等迅速在江西和湖南等地开展灾后调查，初步分析了极端气候事件对森林生态系统的影响，见专栏4。

专栏4

南方冰雪灾害对森林的影响

2008年1月到2月中旬，我国南方发生特大雨雪冰冻灾害，对我国林业造成了巨大损失，据国家林业局的初步统计，损失的森林面积占全国森林总面积的1/10，南方19个省（区、市）遭受雨雪冰冻灾害的森林面积达2.79亿亩，直接经济损失1014亿元。

王辉民等在千烟洲生态站及江西省部分地区开展的森林受损状况调查显示：

- 天然林受损较轻，人工林受损严重；
- 乡土树种抵御冰雪灾害的能力强；
- 局地地形对受损状况有较大影响，通常表现为条状或是块状受损；
- 地形和坡度对冠层有重要影响。

根据调查结果，灾后森林生态系统重建应适当选择造林树种，以乡土物种为主，速生树种与慢生树种相结合，用材林与公益林结合，并对人工林进行合理管理。

3. 气候变化对草原生态系统的影响

草地生态系统作为仅次于森林的最大的陆地生态系统，在我国的研究开展较早。张新时早期建立了我国的草原-森林样带，注重开展

样带研究。高琼、周广胜等开展了侧重于野外调查和模型模拟的实验研究。我国于 1998 年、2005 年、2006 年分别启动了基于全球变化与陆地生态系统研究的青藏高原高寒草甸增温实验、多伦全球变化多因子实验以及生物多样性和生态系统功能对全球变化的响应与适应的实验^[7]。

万师强等对北方温带草原的研究表明：增加降水对土壤水分可利用性和植物的光合作用具有正效应，而增温则降低土壤对水分的可利用性，但会增加植物的光合作用，其正效应大于负效应，从而增加了草地生态系统碳的净交换量。

全球变暖背景下，白天和夜间增温对温带草原群落结构和生态系统功能的特异性影响研究表明，光合作用的过分补偿将促进草原生态系统对碳的固持。对多伦草原过去 50 年以来温度的变化研究发现，最低温度的增加高于最高温度的增加，即温度日较差在减小。草地对最低温度变化敏感，与最高温度变化和平均温度变化相关性不大。研究还发现，白天增温，易产生高温胁迫，叶片呼吸作用增加，而光合作用降低，净生态系统碳交换量下降；夜间增温，植物呼吸作用增加，叶片可溶性糖消耗增加，叶片的光合作用增加，净生态系统碳交换量增加。夜间增温增加净生态系统碳交换量，而白天增温对其影响不大。

王根绪等研究了长江源区的气候变化与高寒草地生态系统，探讨气候变暖背景及冻土环境变化驱动下，高寒生态系统空间格局的变化。研究结果表明：过去 50 年来，长江源区气温升高明显，但降水量没有明显变化，导致地表热源强度显著增强，冻土活动层普遍增厚，冻土地温升高^[8]。

上述气温与冻土层变化导致长江源区高寒生态系统空间分布格局的剧烈变化，主要表现在：高覆盖草甸及覆盖高寒草原面积减少，低覆盖草甸和低覆盖草原面积增加；但前两者的减少幅度大于后两者的增加幅度。湖泊面积减少，沙漠化土地分布面积增加。利用综合生态指标评估的重度退化高寒草甸和高寒草原面积分别占总高寒草甸和高寒草原面积的 39% 和 47.5%。气候与冻土变化造成了高寒生态系统退化，并显著改变土壤环境，加剧冻土退化，形成恶性循环机制。

4. 气候变化对湿地生态系统的影响

2005 年千年生态系统评估表明：湿地生态系统受破坏的程度超出其他生态系统，淡水濒危物种所占比例最高，人类对淡水资源的需求远远超过其可持续利用水平^[9]。作为世界湿地和生物多样性保护的热点地区，长江中下游地区湿地类型多样，分布面积大，有 7 块国际重要湿地以及独特的江湖复合和河口生态系统。近年来，全球气候变化对生态系统产生的叠加影响在这里体现得尤为明显。包括洪水泛滥、区域性干旱、水温季节性升高、海平面上升、盐水倒灌、水质下降等。因此，长江中下游是开展有关湿地保护与气候变化适应性工作的重点地区。

湿地与全球气候变化关系密切。一方面，全球气候变化对湿地的物质循环、能量循环、湿地生产力、湿地动植物等产生重大影响，另一方面，湿地是主要温室气体的“源”与“汇”，湿地的消长可能会影响大气中温室气体含量的变化，进而影响全球气候变化的态势与速度。

WWF 先后启动了“生命之河”、“生命之网”等长江项目，对长江中下游湿地保护与气候变化适应性开展研究。据王利民介绍，WWF“汇丰与气候伙伴同行”中国项目已经全面开展，旨在通过相关行动，降低气候变化对目标城市与长江流域的人们以及其生计的影响。汇丰与气候伙伴同行中国项目的十大行动见专栏 5。

专栏 5

WWF 汇丰与气候伙伴同行中国项目十大行动

- 行动 1: 制定中国“2050 能源展望”
- 行动 2: 发展“低碳城市”
- 行动 3: 长江流域气候变化的脆弱性评估
- 行动 4: 推动流域综合管理政策 (IRBM)
- 行动 5: 开展水源地保护示范
- 行动 6: 推动长江河口综合管理
- 行动 7: 建设长江种下游湿地与豚类保护网络
- 行动 8: 示范环境—气候友好的农业
- 行动 9: 维持与恢复长江中下游的环境流
- 行动 10: 开展节约能源、保护湿地的大型宣教活动

通过气候变化脆弱性评估进行事实分析，以采取措施减少生态系统脆弱性，在流域尺度上开展保护与恢复，提高流域应对气候变化的能力，减少极端灾害的可能影响是长江流域湿地保护的主导方向。

Jamie Pittock 也介绍了一些国际湿地生态系统应对气候变化的保护经验，包括建立合作伙伴关系，加强国际交流与合作，同时通过小额资助的方式鼓励政府部门、非政府机构和社区采取行动，用一些成功实例来激发湿地保护的热情。将区域计划与全球保护相结合，运用《湿地公约》的机制与指南，将国家法律、政策、规划和行动计划等融入区域发展之中，通过改善生计，控制泛洪等减灾措施增强湿地对人类的福祉，使公众更多的参与、管理和执行湿地保护。

四、气候变化的社会经济影响

W. F. Geiger 认为，气候变化将引发一系列的社会问题，对许多国家产生极大影响。伴随气候变化，持续增加的温度、频繁的洪水、严重的干旱及能源问题将席卷很多国家，并由此产生数以百万计的环境难民，沿海地区受灾将更为严重。气候变化在影响生态环境的同时，也给社会经济带来很大压力。

气候变化对人类和整个陆地生态系统的影响逐渐呈现，并有加剧的趋势，预测未来气候变化并制订相应的对策已经成为人们越来越关注的问题。

我国南方夏季长期超高温引发的电力供应不足和对粮食生产的威胁、华北地区干旱导致的水资源供应短缺、西北冰川短期过量融化导致的局部内涝、冰川萎缩对绿洲农业的威胁等问题逐渐凸显。长江流域作为我国的经济轴线，也是气候变化的敏感区之一。一些地区已经开展了气候变化对区域的社会——经济影响的脆弱性和适应性评估，将对长江流域的相应研究有借鉴意义。

Declan Conway 等运用气候影响模型开展了我国宁夏回族自治区气候变化对农业影响的全面预测与评估，研究结果表明：宁夏地区持续高温导致蒸发加强，对降水的抵消加强，从而使土壤湿度降低，水分的可利用性下降，对灌溉水的需求更大。高温还可能导致虫害增加，农

业经济损失加重。

根据气候变化对未来宁夏的农业产量与需求进行模拟，结合农户调查对宁夏的社会——经济情景进行分析，Declan Conway 提出了应对气候变化的适应性措施，其中包括：对水资源在区域内按需分配来缓解干旱的影响；政府立足现状修订既有指导政策的结构和方案；推动民生计划来增强对气候适应能力，减少疾病影响；通过持续的农业技术支持来避免农业减产；推动公众对气候变化的认知来了解他们的迫切需求，以此减缓气候变化对最贫困人口的影响。气候变化适应性评估框架见图 1。

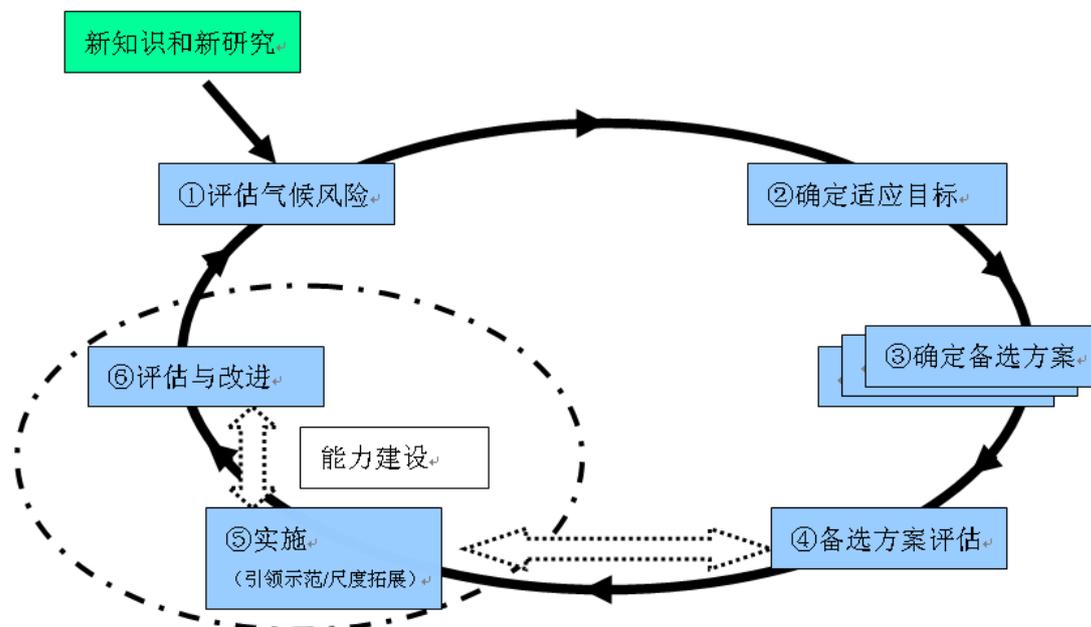


图 1 气候变化适应性评估框架

在气候变化的背景下，如何寻求一种社会、经济 and 环境的协调发展的可持续性解决方案，在何种尺度实现社会、经济 and 环境的和谐将成为未来环境发展导向亟需探求的问题。

五、适应性研究展望

人类活动引起的气候变暖已经是不争的事实，已经并将继续会对

全球生态系统造成不可逆的影响。应对气候变化，必须采取适应性措施。这种适应性措施既包括生态系统自身的适应，也包括通过人类对生态系统管理来削减气候变化的影响。生态系统适应性研究是人类主动应对气候变化，采取措施削减气候变化影响的前提和基础。

目前生态系统适应性研究仍存在一些亟待解决的问题。徐明认为国内外生态系统适应性研究重在影响研究，已开展的工作多在单一领域、实用性产业领域，跨产业、跨领域开展的综合评价较少，总体可信度较低；关注与人类经济利益密切产业的多，关注自然生态系统的少；定性或半定量研究多，定量研究少。

对此现状，他认为气候变化脆弱性和适应性评估的方法需要创新，考虑多学科交叉和学科内部的新探索，由定性、半定量研究向定量研究转变将是今后发展的重要方向。

气候变化适应性领域受关注的科学问题还包括：改变生态系统的行为或结构，以实现适应性。对气候变化的适应性还应考虑适应性的阈值、适应性管理的成本和采取行动的时机、适应性的方向（单向或是双向）、以及适应性主体（自适应或是它适应）等方面。

生态系统适应性是应对气候变化的关键性问题，也是《中国生态系统研究网络发展规划（2008~2020年）》所确定的六个核心研究领域之一^[10]。在长江流域基于CERN的适应性研究与监测也已经陆续开展，基于气候变化、水文与水资源观测、典型生态系统研究等现有数据和研究成果，开展气候变化与生态系统适应性研究将大有可为。

感谢联合国教科文组织（UNESCO）与世界自然基金会（WWF）为本次会议提供资助。

参考文献

- [1] 《气候变化国家评估报告》编写委员会.2007.气候变化国家评估报告.北京:科学出版社.23~30
- [2] 姜彤,苏布达,王艳君等. 2005.四十年来长江流域气温、降水与径流变化趋势. 气候变化研究进展. 1(2): 65~68
- [3] 王国庆,王云璋.2000.径流对气候变化的敏感性分析.山东气象. 3:17~20
- [4] 刘波,姜彤.2008. 2050年前长江流域地表水资源变化趋势.气候变化研究进展. 4(3):145~150.
- [5] 陆佩玲,于强.2006.植物物候对气候变化的响应.生态学报. 26(3):923~929.
- [6] 朱建华等,2007.气候变化与森林生态系统: 影响、脆弱性与适应性.林业科学.43(11):138~145.
- [7] 牛书丽,韩兴国等. 2007.全球变暖与陆地生态系统研究中的野外增温装置.植物生态学报.31(2) :262~271
- [8] 王根绪等.2007.青藏高原多年冻土区典型高寒草地生物量对气候变化的响应. 29(5):671~679.
- [9] MA (Millennium Ecosystem Assessment). Ecosystems and human well-being: Synthesis[M]. Washington, DC: Island Press, 2005.
- [10] 中国科学院.2008.中国生态系统研究网络发展规划(2008~2020年).

报告人与题目

W. F. Geiger 联合国教科文组织可持续水管理主席

1、气候变化与可持续发展

2、气候变化与水资源管理

蔡祖聪 中国科学院南京土壤研究所研究员

土壤氮转化过程的环境适应性

万师强 中国科学院植物研究所研究员

气候变化与我国北方温带草原的生态控制实验

Jamie Pittock WWF 汇丰与气候伙伴同行项目顾问

- 1、淡水生态系统保护对气候保护的适应性
- 2、湿地保护的**国际经验**

Declan Conway 英国东安格利亚大学自然资源学高级讲师
中国气候变化的影响与适应——以宁夏为例

丁维新 中国科学院土壤研究所研究员
土壤有机碳转化及其环境效应

任国玉 国家气候中心首席专家、研究员
中国与长江流域气候变化

姜 彤 中国科学院南京地理与湖泊研究所研究员
气候变化、水资源和旱涝灾害观测、模拟和情景

王根绪 中国科学院成都山地灾害与环境研究所研究员
长江源头区气候变化对草地生态系统的影响

于 强 中国科学院地理科学与资源研究所研究员
长江流域作物对气候变化的响应和适应认识与展望

王绍强 中国科学院地理科学与资源研究所副研究员
鄱阳湖流域碳循环研究

徐 明 中国科学院地理科学与资源研究所研究员
1、中国南方冰雪灾害及其生态系统适应性研究
2、长江流域气候变化与生态系统适应性研究

王辉民 中国科学院地理科学与资源研究所研究员
森林生态系统受损调查及恢复重建研究

王利民 WWF 汇丰与气候伙伴同行项目主任
WWF 湿地保护与气候变化适应性的策略与行动——以长江中下游为例

报告整理：夏少霞
报告校对：王国勤
责任编辑：于秀波

生态系统研究与管理简报

立足科学 服务决策 促进人与自然和谐发展

(2007年目录)

- 10月20日 第6期 国际长期生态学研讨会的总结及其对 CERN 发展的启示
赵士洞、于贵瑞、于秀波(中国生态系统研究网络)
- 11月16日 第7期 美国长期生态研究的新方向
G. Philip Robertson (美国长期生态学研究网络主席、密歇根州立大学教授)
- 11月20日 第8期 英国生态系统长期监测与研究进展
Terry Parr (国际长期生态学研究网络主席、英国环境变化网络主席)
- 12月28日 第9期 湿地生物多样性保护主流化的探索与实践
UNDP/GEF 中国湿地生物多样性保护项目

(2008年目录)

- 1月24日 第1期 生态系统研究的新领域、新技术与新方法
中国生态系统研究网络综合研究中心
- 2月20日 第2期 在 NEON 内发展同位素网络的计划
中国生态系统研究网络水分分中心 编译
- 5月15日 第3期 加强生态站长期观测与研究 提升区域综合研究能力
韩兴国(中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站)
- 9月5日 第4期 气候变化与生态系统适应性——聚焦长江流域
中国生态系统研究网络综合研究中心

关注中国生态系统监测、研究、评估、管理与政策进展

主办单位:

国家生态系统观测研究网络综合研究中心

中国生态系统研究网络综合研究中心

中国生态系统研究网络科学委员会秘书处

中科院生态网络观测与模拟重点实验室

编辑部:

于贵瑞、欧阳竹、于秀波(常务)

通信地址: 北京市朝阳区大屯路甲 11 号

中科院地理科学与资源研究所

CERN 综合研究中心

邮政编码: 100101

传 真: 010 - 6486 8962

电子邮件: cef@cern.ac.cn

网 页: <http://www.cern.ac.cn>