

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2008年2月15日 第4期（总第81期）

## 资源环境科学专辑

中国科学院规划战略局

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

---

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆  
邮编：730000 电话：0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路8号  
电子邮件：liym@lzb.ac.cn

## 目 录

### 专 题

变化背景下的欧洲环境——欧洲第四次环境评估报告概述.....1

### 短 讯

美国环保局(EPA)发布2009财年经费预算.....15

2008《环保表现指标》发布 中国列第105名.....16

### 导 航

英国生物多样性评价指标 .....16

# 变化背景下的欧洲环境——欧洲第四次环境评估报告概述

1991年6月，第一届欧洲环境部长级会议在捷克多布日什宫堡（Dobris Castle）召开，这标志着“欧洲环境”（Environment for Europe, EfE）进程的发轫，并由此引发了一系列新的环境行动，以及定期在卢塞恩（Luzern）、索非亚及奥尔胡斯（Aarhus）等地召开的类似会议。自那时起，欧洲及其环境发生了巨大变化。

为全面了解泛欧地区面临的环境和发展问题，从而为相关决策提供科学依据，欧洲环境署（European Environment Agency, EEA）于1995年在索菲亚会议上发布了第一次环境评估报告，第二次和第三次评估报告分别于1998和2003年在奥尔胡斯和基辅会议上发布。2007年10月，第四次欧洲环境评估报告（以下简称报告）正式出炉，报告一方面强调了环境和社会经济背景已经发生的变化，以帮助解释已观察到的众多环境趋势；另一方面梳理了已取得的成就和亟需改进的领域，并将诸如空气污染、水问题和污染地等历史遗留问题登记在案；同时，报告还建议在欧洲和全球层面采取综合性战略措施，以应对新的威胁对目前许多零碎的解决方案所提出的挑战，其中，最为主要的威胁包括：环境中持续稳定存在的化学物质、生物多样性丧失、生产和消费模式，以及气候变化的影响等。另外，报告还对欧洲海洋和内陆海的环境状况进行了新一轮全面评述。

## 1 嬗变中的欧洲环境

### 1.1 泛欧地区正面临的环境挑战

近20年来，由于泛欧地区社会、政治和经济版图的重新划分，一系列的转变已经开始显现，并将长期持续下去。当今的社会经济形势已明显不同于二三十年之前。此外，安全问题、对食品和健康的关注以及对全球化的担忧已成为议事日程中的重要主题。同时，对环境问题，例如气候变化、生物多样性丧失和全球环境退化的关注，频繁见诸报端，进一步加重了人们日益增长的不安全感。事实上，由于人类活动的影响（包括由经济增长、工业发展和现代消费模式等所带来的影响），泛欧地区及全球的资源正承受着越来越大的压力。

欧洲环境当前所面临的主要挑战包括：生产和消费模式、与环境相关的健康问题、气候变化、生物多样性丧失和海洋资源的过度利用。

### 1.2 泛欧地区社会经济发展的关键性领域

现今的环境挑战与各种社会经济发展密不可分，虽然这些挑战各有其独特的演变规律，但它们往往由共同的因素所驱动，各种驱动力之间存在直接或间接的联系。在欧洲，依赖于环境或可能导致各类关键性环境演变趋于恶化的主要社会经济发展包括：人口模式与移民、经济发展与贫困、政治变迁与安全问题及日益发展的相互依存性。

### 1.3 泛欧地区的可持续发展

为了实现泛欧地区的可持续发展，一系列的措施已经展开或将要实施：第一，为了应对所面临的环境挑战，若干政策已在各个层面（全球、泛欧地区及欧盟）上得到实施，如千年发展目标（MDGs）的制定与可持续发展世界首脑会议（WSSD）的召开、Efe进程、欧盟环境行动计划（Environment Action Programmes, EAP）；第二，加强可持续发展教育（ESD）；第三，增强环境意识、扩大公众参与；第四，改进和共享环境信息。

### 1.4 泛欧地区环境状况评估

针对世纪之交泛欧地区面临的环境和发展问题，有必要对泛欧地区的环境状况进行评估，以提供关于本区域环境和社会之间相互作用的政策性的、不断更新的可靠信息。

## 2 环境、健康与生活质量

健康的环境对于推动人类发展、保障人类福祉具有重要意义。而人类健康是人类福祉的一个关键组成部分，EECCA（东欧高加索和中亚地区）环境战略和“欧盟第六环境行动计划”（EU's Sixth Environment Action Programme, 6EAP）强调了通过实现良好的环境质量保护人类健康的必要性。该报告主要针对这些政策性文件中所明确的影响人类健康的环境介质（空气、水、土壤）进行了评价。

### 2.1 环境与健康展望

泛欧地区与环境相关的主要问题仍将是空气质量与水质、危险化学品和噪音等问题，它们由于有着共同的驱动力或胁迫而相互联系。

环境因素可能导致居民健康状况不佳，从而产生一系列社会负担，这种负担在各区域不尽相同，EECCA地区和SEE（东南欧）地区要大于WCE（欧洲中部和西部）地区。形成这种状况的原因之一是“传统”（如不安全的饮用水和卫生设施）与“现代”（如城市污染、化学物质）环境问题的共存与结合。因此，应在国际、区域和国家层面上改进响应措施，以应对欧洲与环境相关的健康挑战。国际行动计划的重点应放在确保儿童健康及减轻环境危险因素带来的儿童疾病负担上。然而，对于大多数健康危害而言，行动往往滞后于政策。

由于城市化、森林砍伐和气候变化，加之准备工作不足，使得由自然灾害（如暴风雨、洪水、热浪、山崩和干旱）导致的健康代价越来越大。

尽管室内外空气污染、水和土壤污染、危险化学品和噪音等环境问题与呼吸道和心血管疾病、癌症、哮喘、过敏性疾病及生殖和神经发育系统紊乱等疾病之间的因果关系在目前尚难以确定，但它们之间可能存在着相当密切的联系。关于复杂混合物中的低浓度化学物质对健康产生不利影响的担忧日益加剧：当化学物质长期以低浓度持续不断地进入人体时，慢性和远期危害几乎是不可避免的。虽然目前难以具体估计欧洲的土壤退化对人类健康产生的影响，但致力于实现土地的可持续利

用无疑将对人类健康和生活质量产生积极影响。

## 2.2 空气质量

空气污染（主要污染物为细颗粒物和地面臭氧）持续对人类健康构成严重威胁：它使 WCE 地区的人口平均期望寿命缩短了大约一年，并且危及儿童的健康发展。在 EECCA 地区，由于所获数据的质量不高，所以未对该地区的空气质量及其影响进行深入评估。在 WCE 地区，有限的的数据表明，对健康构成威胁的主要空气污染物为小颗粒物及其中的有害物质。

2000 年以来，由于经济复苏、交通量增加以及空气污染保护政策收效甚微，EECCA 地区的空气污染物的排放量增长了 10% 以上。据预计，至 2010 年和 2020 年，该区域的污染物排放量将进一步增加。因此，保证空气质量，避免其对人类健康和环境构成重大威胁依然任务艰巨。

根据预测，在未来 20 年中，随着现有的和计划中的排放控制法案逐步实施，以及能源系统结构的不断改变，WCE 和 SEE 地区的空气污染物排放量将会下降。其中，与能源相关的污染物减排量最大，尤以二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物和基本的 PM<sub>2.5</sub>（显微镜下可见的、直径小于 2.5 微米的灰尘和烟尘）减排最为显著；农业的减排量较少。预计至 2020 年，WCE 和 SEE 地区空气污染物排放量的减少将使其对公众健康和生态环境的影响显著减小，然而这并不足以保证人类健康和环境届时将摆脱空气污染物的严重威胁。

公路交通的持续增长是空气污染加重的主要原因。来自于工业、电力生产和家庭的排放亦是 EECCA 的大多数地区、WCE 的中部和东部部分地区及 SEE 地区空气污染的主要来源。需要注意的是，如果不在航运业方面及时采取减排措施，其空气污染物的排放量（主要是氮氧化物和二氧化硫的排放）将超过陆上排放源。

## 2.3 内陆水体

20 世纪 90 年代，EECCA 和 SEE 地区很多国家的水质监测能力显著下降。自那时起，尽管几经改进，一些国家的水质监测能力仍不能满足深入理解水资源现状和发展趋势的需要。

目前，泛欧地区约有超过 1 亿人仍然无法获得安全的饮用水和足够的卫生设施。虽然 WCE 地区普遍能持续获取优质饮用水，但在 EECCA 和 SEE 地区，供水不连续、水质较差，供水和卫生服务质量在过去 15 年中仍在不断恶化，其中，农村供水和卫生设施不足的问题更甚于城市。据统计，在泛欧地区，主要是 EECCA 和 SEE 国家，每年由于饮用水、环境卫生和个人卫生的不安全性导致的过早死亡人数达到 1.8 万人，其中大部分是儿童。目前，泛欧地区约 1/3 人口生活在水资源压力巨大的国家。

在过去的 15 年中，泛欧地区的总取水量减少了 20%，减少最多的地区是 EECCA 国家和欧盟 10 国（指马耳他、塞浦路斯、波兰、匈牙利、捷克、斯洛伐克、斯洛文尼亚、爱沙尼亚、拉脱维亚和立陶宛）。20 世纪 90 年代末以来，农业、工业和电力

生产中冷却用水的年消耗量基本保持不变。

水输送系统中的高渗漏损失、灌溉系统的维护和管理不善以及不可持续的种植方式都加剧了干旱气候对区域的影响。最新的气候变化情景预测表明，欧洲的大部分地区在夏季都将面临严重的干旱，尤以欧洲南部最为显著。

在EECCA和SEE地区，供水网络每天的开启和关闭使其易遭受微生物和其他污染物的侵袭，并造成基础设施的磨损加剧。而渗漏又使得供水与设施网络之间发生交叉污染。目前，泛欧地区的大多数城市住房都建有下水道，但EECCA和SEE地区的一些国家仍将污水直接排放，从而造成严重的环境问题。现有数据表明，近年来，河流的水质得到了一定程度的改善，但一些大型河流和众多较小的水道污染状况仍然严峻。

在过去的5年中，泛欧地区遭遇了100多次重大水灾，而不当的河流管理、封土（soil sealing）和森林砍伐进一步加剧了洪水爆发的风险。

#### 2.4 土壤

自2003年Efe进程部长会议（即基辅会议）以来，欧洲已在政策发展和信息获取方面取得了诸多进展。然而，因为“土壤工作”仍处于早期阶段，难以记录到土地资源状况的显著改善。而土地立法工作也正在积极开展之中。最近，“欧盟土地主题战略”（EU Soil Thematic Strategy, 2006）提议建立土地框架指南，以期能够全面而综合地解决土地问题。

土地资源受到全球的关注。与其管理相关的一些问题，如土壤侵蚀、洪水与风对土壤的搬运等，可能会产生跨国境的影响；荒漠化等问题是欧洲大多数地区所共有的；而另外一些问题，如土壤退化对碳循环的影响，则可能会潜在地加大全球变暖的幅度。尽管土壤所提供的生态和社会经济功能对于社会和经济福祉至关重要，但是在泛欧地区，土壤仍然是一个相对被忽视的自然资源。这主要体现在：缺乏相关资料以分析土壤对环境造成的威胁；用于解决土壤问题的预算相当少，尤其是与其他环境介质（空气和水）相比而言；同时，土壤政策和行动缺乏有效的规划，导致效率低下，也造成了预算的浪费。

不可控制的封土——城市扩张在欧洲普遍存在，它可能导致优良土壤不必要的丧失。如果要实现城市的可持续发展目标，就需要有准确而详尽的土壤信息，这是综合规划的核心要素。

在SEE和EECCA地区，尤其是农村地区，经济社会方面的因素加剧了土壤退化。例如，在经济衰退或恢复时期，环境保护预算有限、贫穷、政治局势紧张、监管或实施不足、公众参与有限以及获取清洁技术和环境信息方面的限制等因素，都会加剧土壤退化。土壤退化的后果包括失去生计从而导致失业和贫困、健康问题、土地废弃及农村地区的消亡。而农村地区的消亡则会导致其他地区的人口压力增加。

在SEE地区的一些国家和整个WCE地区，估计约有300万处地点发生过土壤污染

事件。截至2005年，共查明180多万处潜在污染地，其中24万处需要采取补救措施。从积极的方面看，这也是正视土壤污染问题的意识有所增强的信号。目前，整个欧洲已完成了8万多处污染地的治理。然而，尽管已投入了相当多的精力，要将历史遗留污染清理完毕仍需要数十年的时间。

## 2.5 危险化学品

在欧洲，有毒化学品产量的增长速度几乎与总的化工品生产的增长速度相当，二者均高于GDP的增速。自基辅会议以来，欧盟已经生产了约10亿t的有毒化学品。目前，EECCA和SEE国家对化学品的需求量也在增长，从而导致进口相应增加。

以往的污染事故以及废弃化学品的经常性污染地将对环境产生持续影响。同时，新问题也在不断出现，长期暴露在日益增多的大量低浓度化学物质（通常存在于复杂混合物中）中是导致这些新问题的首要原因。旧污染物中存在的新风险随着科学知识的提高和新用途的发现而愈加明显。

目前还缺乏关于危险化学品方面的数据，如危险的固有特性、释放源、危险地区、相关风险等。1999年，在2000多种大批量生产的化学品中，仅有14%拥有基本的毒性信息。迄今为止，这种状况并没有得到显著改善。

尽早采取措施可以减少经济损失。欧盟实施《关于化学品注册、评估、许可和限制的法案》（REACH）所带来的收益估计比损失要高2~50倍。

由于缺乏涵盖整个欧洲区域的相关数据与资料，因此不可能推断出自“基辅报告”（第三次评估报告）以来，化学品对人类健康和环境的严重威胁是否已有所减小。

过去数年，无论在欧洲还是全球，都制定了意义重大的新协议和新法案，以更加安全地处理和管理化学品，从而保护环境和人类健康。这些法律文件的成功实施需要将它们与其他环境政策密切联系，并将其全面纳入UNECE（联合国欧洲经济委员会）国家的社会发展战略中。

## 3 气候变化

### 3.1 挑战：应对气候变化

目前欧洲地区的地表温度比工业化之前升高了1.4℃，而最近10年则是过去150年中最温暖的10年，其中1998年和2005年是有记录以来最热的两个年份。东欧和南欧有可能成为欧洲大陆最温暖的区域。气候变化对自然生态系统、生物多样性、人类健康和水资源（如旱涝）等的影响正在使许多经济部门（包括林业、农业、旅游业和保险业等）的发展产生变化。近年来——以2005年为例，持续暴雨导致东欧尤其是罗马尼亚、保加利亚、匈牙利和马其顿，遭受了毁灭性洪灾，财产、基础设施和农业损失惨重。

欧洲许多国家已制定计划以减少温室气体排放。主要的政策和措施包括：各国设定的二氧化碳排放税；欧盟二氧化碳排放交易体系（EU ETS）；加大可再生能源（风能、太阳能和生物质能）和热电联产装置的利用度；提高建筑物、工业和家用电器的能源效率；交通、家庭和工业方面的减排措施以及垃圾填埋场的减排措施。

在实施减排措施的同时，越来越多的国家已开始研究和制定国家层面的适应计划，以应对当前和未来气候变化带来的影响。

### 3.2 气候变化及其影响

气候变化对欧洲自然系统产生了重要影响，主要表现在：

(1) 地表气温升高。截至2005年，欧洲（包括EECCA所有国家）的地表年平均气温已比工业革命前升高1.4℃，超过了全球平均水平。预计未来气温还将上升。

(2) 部分地区的降雨量发生了显著变化。在过去的一个世纪里，北欧、北极地区和俄罗斯降雨量有所增加（前两个地区分别增加了10%~40%和8%），而南欧的降水量则减少了20%。而在过去的10年中，西欧、中欧和北极地区冬季的降水量有所增加，而南欧和东南欧则有所减少。与之相反，中欧和北欧的大部分地区夏季的降雨量有所减少。在未来的一段时期内，这种趋势仍将延续。

(3) 极端天气事件频繁发生。近10年来，欧洲经历了前所未有的炎热夏季和极端高温天气，如2003年的欧洲热浪和2005年的俄罗斯热浪。极端气温事件的频繁发生还加剧了干旱灾害。

(4) 海平面上升。1896—1996年间，欧洲海平面上升了80~300mm。未来海平面还将继续上升，造成海岸地区遭受洪水泛滥的风险增加，遭受风暴影响的频率和程度亦将加大。

(5) 冰川退缩、北极海冰减少。世界冰川监测机构（World Glacier Monitoring Service）监测的EECCA国家的19条冰川都有不同程度的退缩。北极海冰覆盖面积持续减少，2007年夏季，北极海冰覆盖面积已减少至413万km<sup>2</sup>，达到历史最低点。预计到21世纪末，北极将迎来无冰夏季。

(6) 对水资源的影响。近10年来，欧洲大多数河流的年流量显著下降，包括南欧地区的河流（如意大利阿迪杰河）和俄罗斯流入咸海的河流；而从俄罗斯流向北冰洋的河流流量则有所增加。就季节变化而言，欧洲河流流量夏季减少，冬季增加。河流流量的变化也影响着水资源的利用。

(7) 对农业的影响。近几十年来，气候变化并未严重影响欧洲的农业生产，这主要归功于科学技术的发展。未来，欧洲部分地区的农业可能会直接受益于大气中二氧化碳浓度的升高。然而，气候变化会对半干旱地区的农业产生重要影响。

(8) 对自然和生物多样性的影响。气候变化对自然的影响表现在：延长作物的生长季节，导致粮食结构的不同步；改变生态系统的组成；导致土地和海洋环境中许多生态系统的生产力提高。气候变化对生物多样性的影响在近几十年来有所增加，预计将成为未来生物多样性丧失的主要驱动力。山区、北极和地中海地区将成为欧洲自然系统和生物多样性最为脆弱的地区。

### 3.3 气候变化与臭氧层耗减的相互作用

耗减臭氧层的许多物质的温升潜力比CO<sub>2</sub>高1万倍，它们长期（长达几十或上百



年)滞留在大气中,并将推动气候变化。有迹象表明,CO<sub>2</sub>浓度的增加和臭氧层的耗减可导致欧洲西风增强,从而影响温度和降水。CO<sub>2</sub>浓度的增加还会通过降低平流层温度而对臭氧层产生影响。其他温室气体(如CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O)的排放也会影响臭氧层的化学性质,还可能导致臭氧层的厚度发生变化。臭氧也是一种温室气体,臭氧层的耗减会引发间接的冷却效应。氢氟碳化物(HFCs)和全氟碳化物(PFCs)等温室气体可在大气中滞留很长时间,对气候变化具有长期的贡献作用。

### 3.4 温室气体减排措施

21世纪初,欧洲各地区温室气体排放总量再次增长。各国温室气体的人均排放量存在很大差异,EECCA国家的人均排放量相对较高。能源部门(不包括交通)是温室气体的排放大户,其次是交通和工业部门,农业部门的排放量较小。为了限制温室气体排放,抑制全球变暖,欧洲各国制定了其2008—2012年的减排目标——排放量减少7%,即3.03亿tCO<sub>2</sub>当量。为了实现《京都议定书》和欧盟以及各国的减排目标,各国通过实施各种政策和措施以减少温室气体排放。除了各国自身采取的措施外,还可以采用《京都议定书》下的灵活机制(包括使用碳汇):清洁发展机制(CDM)、联合执行机制(JI)、国际排放贸易、绿色投资系统(GIS)。在欧盟,各国已经实施的国内行动都是以欧盟的配套政策和措施为基础的。

### 3.5 气候变化适应性措施

即使大量减少温室气体的排放量,气候变化仍将对大多数经济部门和自然资源产生更加显著的影响。因此,除了减缓战略外,还必须采取适应性战略。所谓的适应性战略指采取政策、实践和计划,既能减轻损害,又能利用与气候变化相关的各种机会。但是,与减缓战略相比,目前很少对适应性措施进行确定和实施。最近,大量关于气候变化适应性的研究计划已经启动,这将有助于适应性措施的确立和开展。

## 4 生物多样性

### 4.1 承诺:到2010年遏制生物多样性丧失

2001年,欧盟各国首脑或政府已就“到2010年遏制欧盟生物多样性丧失,使生境和自然系统得到恢复”达成共识,并立即将其纳入欧盟第六环境行动计划之中。随后,生物多样性公约(CBD,2002)和可持续发展世界首脑会议(2002)在全球层面上对该目标表示了极大的认可,并且一致同意应“在2010年前显著降低全球生物多样性的丧失速度”。

### 4.2 案例:欧洲受威胁的生物多样性

#### (1) 生物多样性分布与趋势

根据世界自然保护联盟(IUCN)2006年发布的《濒危物种红皮书》(Red List of Threatened Species),全球共有16119种植物和动物受到威胁,其中,欧洲共有729种。哺乳动物和鸟类是脆弱和濒危物种中数量最多的。红皮书指出,1994—2004年期间,欧洲和中亚的鸟类状况进一步恶化。而淡水鱼的状况则更为危急:在地中海区域的

252种地区性淡水鱼中，56%的物种濒临灭绝，有7种已经灭绝。

#### (2) 土地覆被变化

1990—2000年间，由于城市扩张，WCE地区的城市用地面积快速扩张，而农业面积则显著下降（2.5%），而森林覆盖则有所增加——自1990年以来，平均每年增加8000~9000km<sup>2</sup>。然而，EECCA和SEE地区没有可资比较的土地覆盖记录。

#### (3) 特定威胁

对生物多样性和生态系统构成威胁的特定原因包括：城市化和基础设施建设、农业集约化和耕地撂荒、荒漠化、土壤和水体的酸化与富营养化、放射性污染、森林火灾、非法采伐与野生动物贸易、外来物种入侵及气候变化。

### 4.3 欧洲生物多样性行动的主要支柱——生态网络

#### (1) 泛欧生态网络（Pan-European Ecological Network, PEEN）

1995年欧洲部长级会议在保加利亚首都索非亚召开，55个泛欧洲国家通过了泛欧生态与景观多样性战略（Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy, PEBLDS），并着手建构泛欧生态网络，以生态廊道连结各自孤立的重要生境，使之在空间上成为一个整体，从而有利于物种的扩散与迁徙。

#### (2) Natura 2000

Natura 2000是欧盟范围内的生态站点网络，旨在保护稀有物种及其生境。Natura 2000网络包括《鸟类指令》（Birds Directive）下的特别保护区（Special Protection Areas, SPAs）和《生境指令》（Habitats Directive）下的特别保护区（Special Areas of Conservation, SACs）。至2006年12月，Natura 2000网络包含了《生境指令》下的20862处站点（覆盖了欧盟陆地面积的12.2%），其中1248处是海洋站点；还包括了《鸟类指令》下的4617处站点（覆盖了欧盟陆地面积的9.9%），其中海洋站点占484处。

#### (3) 绿宝石网络（Emerald network）

绿宝石网络是在《欧洲野生生物与自然生境保护伯尔尼公约》（Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats）的基础上发起的，旨在提供一种一般性方法，以在欧洲的非欧盟国家和北非确定和管理与Natura2000类似的保护区。

### 4.4 实现森林和农业的可持续利用

#### (1) 森林

欧洲的森林总面积为1030万km<sup>2</sup>（其中79%位于俄罗斯境内），其中1/4为原始森林，另外50%为改造过的天然森林，其余的为人工林。欧洲森林的总蓄积量大约为1090亿m<sup>3</sup>，每年净增长18亿m<sup>3</sup>。非法采伐是对森林生物多样性的一个特殊威胁。火灾是影响森林生物多样性的另一个因素。为此，欧洲很多国家在“保护欧洲森林部长级会议”的指导下已经或正在制定国家森林计划。另外，Natura 2000和绿宝石网络的实施也为欧盟内外各国保护欧洲森林的生物多样性提供了重要推动力。

## （2）农业

根据世界粮农组织（FAO）2001年的统计，欧洲农业用地的面积约占欧洲土地总面积的50%左右，但各国的农地占有率却各不相同。传统的粗放型农作系统中的农业生物多样性最高，通常以半自然的草地为主，但是它们正受到农业集约化和耕地撂荒的威胁。为了响应农业生产对环境（包括生物多样性）施加的压力，欧洲制定了一系列措施，如“欧盟共同农业政策”（Common Agriculture Policy, CAP）框架中的政策措施。“农业环境计划”（agri-environment scheme）是与农田生物多样性保护最为相关的政策工具。发展有机农业和确定与保护高自然价值（High Nature Value, HNV）农田是该计划提倡的有效措施。

### 4.5 控制外来物种入侵

全球一体化进程为欧洲和其他地区引入外来物种提供了新的途径，如贸易、运输和旅游。自1900年以来，欧洲陆地和淡水环境中，外来物种的数量不断增多，表明在控制外来物种入侵方面仍未得到改善，这对生物多样性的影响将增大。为此，《基辅生物多样性决议》（Kiev Resolution on Biodiversity）敦促欧洲各国实施《伯尔尼公约》制定的“关于外来物种入侵的欧洲战略”（European Strategy on Invasive Alien Species），并且与《生物多样性公约》（Convention on Biological Diversity）下针对外来入侵物种的指导原则保持一致。在欧盟，环境和自然项目资助计划“LIFE”为控制外来物种入侵的管理行动提供资助。

### 4.6 通过监测和公众参与获取信息

2003年，《基辅生物多样性决议》宣称，到2008年，在欧洲生物多样性监测和指标框架的推动下，一个关于生物多样性监测与报告的协调一致的欧洲计划将在各地区实施。2004年，为支撑该方面的工作，欧洲环境署（EEA）、欧洲自然保护中心和联合国环境规划署（UNEP）世界保护监测中心启动了“简化欧洲2010年生物多样性指标方案”（SEBI 2010）。

《奥胡斯公约》（Arhus Convention）则倡导提高公众参与和环境意识。《生物多样性公约》也赞同该公约通过实施“传播、教育和公众意识”（CEPA）计划保护生物多样性的实用性。

同时，欧洲部长也进一步承担其在《基辅生物多样性决议》中的责任，到2008年，在至少一半的国家实施国家行动计划。2006年2月，在克罗地亚举行的欧洲生物多样性第四次政府间会议对此方面取得的进展进行了报道。

## 5 海洋和海岸环境

自第一次欧洲环境评估（1995 Dobbris报告）以来，如此规模的海洋与海岸环境评估尚属首次，它是对2003年基辅会议不甚全面的评估的重要更新，报道了自那时起在相关领域所取得的进展（包括一般性政策的发展和对特定海洋和海岸问题的理解两个方面）。

### 5.1 泛欧地区的相关政策

在全球层面上，1994年开始生效的《联合国海洋法公约》（UNCLOS）是管理海洋利用情况的法律性工具。在泛欧地区，还有一些用以保护海洋环境的国际性的区域海洋公约，如《巴塞罗那公约》（保护地中海）、《布加勒斯特公约》（保护黑海）、《东北大西洋海洋环境保护公约》（OSPAR）、《波罗的海海洋环境保护公约》（HELCOM）及《里海海洋环境保护公约》等。此外，为解决东北大西洋、波罗的海、地中海和黑海的特殊环境问题，欧盟还制定了一系列的政策和法案，如《鸟类指令》、《城市废水处理指令》、《生境指令》等。但上述法律和政策都只是为解决单一问题而设定，缺乏整体性。为此，2005年《欧洲海洋战略》（EMS）提出了以生态系统为基础的方法（ecosystem-based approach）来研究和制定政策。以此为基础制定的政策包括《水框架指令》、《海洋战略指令》（MSD）以及《第六环境行动计划》下的相关政策，如海岸带综合管理（ICZM）、Natura 2000生态网络的实施及对《共同渔业政策》进行评述、对环境问题进行综合等。

### 5.2 泛欧地区主要的海洋和海岸环境问题

#### （1）富营养化

由于缺乏可资比较的数据和协调的方法，营养载荷的演变趋势尚难以评估。此外，一旦营养载荷减少，现有的养分含量（主要是沉积物中的内部载荷）和富营养化地区已改变的生态结构的恢复将会延迟，这使得评判防治泛欧地区整体性富营养化的政策的成功与否相当困难。目前可以确定的是，尽管某些区域（包括北海的部分区域和黑海的西北大陆架区域）的富营养化程度有所降低（与欧盟15国在点源污染控制方面的成效密不可分）（欧盟15国指法国、德国、意大利、荷兰、比利时、卢森堡、丹麦、爱尔兰、英国、希腊、西班牙、葡萄牙、奥地利、芬兰、瑞典），富营养化仍将持续影响大部分海域。面源污染（主要来自于农业）仍然是该地区面临的主要问题。在欧盟，尤其是欧盟15国，这可能与农业的高度集约化和应对（富营养化的）措施的实施不充分有关。

#### （2）过度捕捞

尽管未对商业性鱼类资源进行评估，但已有的数据表明，过度捕捞在整个泛欧地区仍然普遍存在。渔业活动也将通过改变食物链，进而对其他生物产生影响，破坏海洋底层的生境，并造成大规模的生态变化。其后果包括应对其他压力（尤其是污染和气候变化）的能力降低并且为外来物种提供更多的生态空间。

#### （3）有害物质的污染

海洋环境中受关注的主要有害物质包括金属（如铬、铅、汞、锌、铜）和POPs（持久性有机污染物），这些污染物主要来源于工业、采矿业、农业、陆地交通和航运，通过空气、河流和冰进入海洋。已有的数据表明，东北大西洋、波罗的海和地中海的重金属和多环芳烃（PAHs）的浓度有所下降，而黑海的POPs浓度、喀拉海的有机氯杀虫剂浓度以及里海的DDT化合物、强力杀虫剂、PCBs、HCHs和某些重金

属的浓度则保持在较高水平。

#### (4) 石油污染

造成石油污染的原因主要有三个方面：意外泄油、轮船运行时的石油排放和石油工业的污染。在过去的15年中，泛欧地区大多数海洋的意外泄油事件有所减少。欧盟实施了若干措施，包括根据UNCLOS和国际海事组织（IMO）协议加快引进双壳油轮，以保护船舶安全和防止意外泄油事件的发生等。这些措施也影响了区域性海洋公约中应对石油污染的战略。

#### (5) 外来物种入侵

泛欧地区的某些海域共引进了1000多种外来海洋和河口中的物种，其中大部分引进于20世纪。外来物种的引入以船舶压载水为主要载体。引入外来入侵物种的整体速率在20世纪八九十年代达到顶峰，但至今仍以一个稳定的速率持续发展。主要的应对措施包括《伯尔尼公约》制定的“关于外来物种入侵的欧洲战略”、新的《海事组织公约》（IMO Convention）以及CBD框架下的“SEBI 2010”等。

#### (6) 海岸带

在欧盟，大约有16%的人口居住在沿海城市。然而海岸带的面积仅占欧洲土地总面积的11%。在泛欧地区，5万多人口生活在280个沿海城市。20世纪初以来，欧盟已经丧失了大量湿地。1990—2000年的海岸带开发（包括旅游、交通基础设施建设、航运、渔业、水产业等）已使超过2720km<sup>2</sup>的半自然和自然土地及农业用地丧失。因此，受扰动较少的EECCA海岸线作为重要的天然资源的地位凸显。为维护泛欧地区显著的景观和生态系统多样性，欧盟实施了不同的保护政策。

#### (7) 气候变化与海洋

气候变化导致了海平面的上升、泛欧地区海表温度（SST）的显著升高、北极冰盖的范围缩小（1978—2005年间平均每十年缩小2.7%）和海水酸性的增加。同时，气候变化还可能以各种方式影响海洋生态系统，例如，温度的变化可能影响生物体的新陈代谢和分布，甚至导致其死亡；海冰的变化会导致透光度、盐度和生境可生存性的变化等。进而，这些生态变化可能对渔业和水产养殖业产生影响，并增加对人类健康的风险。在预测的未来气候情景下，上述生态系统的变化可能还将持续。

## 6 可持续消费和生产

在1992年里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上，可持续消费和生产（SCP）被提上全球政策议程。从全球视角观察，关于SCP的政策性的行动框架是以2002年联合国可持续发展世界首脑会议通过的《约翰内斯堡宣言》（Johannesburg Commitment）和2003年发起的《马拉喀什进程》（UN Marrakech Process）为基础的。2006年修订的“联合国可持续发展战略”确定了可持续消费和生产之间的7个关键挑战，而欧盟目前正在制定一项关于可持续消费和生产的行动计划。

## 6.1 生产和资源利用

### (1) 生产及其相关影响

自“保护欧洲环境”进程开始以来，泛欧地区的许多国家的社会经济都发生了根本性变化（从重工业和集约型农业向服务业转变），对其财富水平和经济结构产生了强烈影响。这些变化也影响了欧洲自然资源的利用模式及其环境。自20世纪90年代开始，在欧盟25国，工业对环境的影响已然减小。为了应对环境挑战，欧盟确定了政策应该干预的优先经济部门、产品或资源。优先经济部门包括电力、天然气和水供给部门，交通服务部门和农业。优先产品或资源包括动物产品、农产品、塑胶制品、供热和交通用燃油、混凝土、电力用无烟煤、电力用褐煤、钢铁、供热用燃气、纸和木板。

### (2) 国际贸易与环境影响的转移

自20世纪90年代以来，欧洲所有国家的进出口都显著增长。就欧盟25国整体而言，进出口对GDP增长的贡献率从1990年的27%上升到2005年的33%~34%。出口也是欧盟各成员国经济增长的主要驱动力之一。原材料的开采和低层次的加工对环境构成了巨大压力，包括空气、土壤和水的污染及景观的破坏，从而对生物多样性产生威胁。因此，国际贸易使环境负担从海外消费国转嫁到出口国，对出口国的环境造成重大损害。

### (3) 泛欧地区的资源利用

报告用“国内已利用的资源开采量”（Domestic Extraction Used, DEU）指标来衡量泛欧地区资源的利用情况。DEU涵盖了所有的生物量、化石燃料、原材料、工业矿石和建筑矿石。从人均DEU来看，欧盟15国和欧洲自由贸易联盟（EFTA）3国（指冰岛、挪威、列支敦士登）的平均人均DEU较高，其次是EECCA地区和欧盟10国，最低的是SEE地区。而从资源的有效利用（指标为单位GDP的DEU消耗量）来看，欧盟15国和EFTA3国的有效利用率最高，其次是欧盟10国和SEE地区，EECCA地区为最低。在未来资源利用量持续增长的情况下，只有通过提高资源的利用效率才能实现可持续利用。

### (4) 政策响应

实现资源的可持续管理，就必须使环境影响与经济增长“解耦”（decoupling），并提高生产的生态效应。实施“解耦”政策，即打破经济增长、资源与能源利用与其相关的环境影响之间的联系。另外，以“生命周期思维”（life-cycle thinking, LCT）为基础制定环境政策，生命周期方法的核心在于通过原料和能源的生命周期，明确其产生的消极环境影响，并确定它们各自的重要性。欧盟的“自然资源可持续利用主题战略”是以该方法为基础制定政策的一个典范。此外，必须通过创新和提高利用效率，减少资源的消耗。

## 6.2 消费

### (1) 消费趋势与特征

在泛欧地区的所有国家中，家庭和部门的消费仍然与GDP紧密联系在一起。在

欧洲，家庭消费的模式主要是在收入的提高和财富的增长、世界经济的全球化、个人主义的增加、新技术、有针对性的市场营销和广告业、家庭的小型化和某些地区人口的老龄化的形势下发展形成的。近十几年来，泛欧大部分地区的消费支出都有所增长，增长最快的消费类型包括交通和通信、住房、娱乐、健康和教育。

### （2）消费的影响

由欧盟联合研究中心（Joint Research Centre）主持并得到欧洲委员会资助的产品环境影响（EIPRO）项目，确定了对环境有重大影响的商品和服务。这个结论是在审视了这些商品和服务的整个生命周期和总结欧盟25国总的消费量后得出的。这些商品和服务包括：食品和饮料、私人交通和住房（包括暖气和热水供应、电器及房屋结构工程）。这些领域的消费总和约占环境总影响的70%~80%，约占消费总支出的60%。

### （3）选择更加可持续的消费

为了使未来的消费更加可持续，欧盟必须采取措施将消费产生的环境影响从经济增长中分离出来：通过减少普通消费品和服务在生产、使用和处理阶段的影响，从而减少正常消费的影响；通过转变整个消费模式使消费需求从高消耗型商品和服务向原料和能源等低消耗型商品和服务转变。

## 6.3 废弃物

### （1）废弃物的产生

粗略估计，泛欧地区每年的废弃物产生量为60~80亿t，并且其绝对数量仍在增加，但增长趋势因地域而异。并且，不同部门和不同类型的废弃物产生率也有很大差别。在某种意义上，这反映了社会经济驱动力的不同和对废弃物的定义的不同。在泛欧地区每年产生的废弃物总量中，有3%~4%（2.5亿多t）的废弃物为有害废弃物。很多EECCA国家由于长期的有害废弃物（军事、工业和放射性废弃物）累积正面临着严重的环境问题。

### （2）废弃物管理

废弃物管理的一般性原则体现在所谓的“废弃物管理层次”上。首先要防止废弃物的产生并减少其危害性。如果无法完全做到这一点，则应尝试废弃物原料的再利用或循环利用，或者将其作为能源使用（焚化）。最低层次的解决方法是安全地处理废弃物，泛欧大多数地区采用的方法是废弃物掩埋。

### （3）将废弃物作为一种经济资源——回收、循环使用和贸易

不应将废弃物仅仅视作环境问题，它还是一种潜在的经济资源，其回收能够带来巨大的经济利益。欧盟在回收处理废弃物方面比较成功的案例包括对包装废弃物的回收处理和对废纸张、废纸板的回收。

## 7 驱动环境发生变化的部门

报告还对在社会中发挥重要作用并对环境有重大影响的4个经济部门（能源、交通、农业和旅游）进行了评估。跟踪这些行业的发展，有助于理解可观察到的环境

变化背后的驱动力，并且为在何处采取行动以减轻人类活动对环境的影响提供建议。

### 7.1 农业

传统农业对景观和生物多样性的影响是积极的；然而，现代化的集约农业常常对生物多样性构成威胁。现代农业中，化肥和农药的使用导致空气、水和土壤受到污染。来自天然肥料和化肥中的硝酸盐会持续污染饮用水，并造成沿海和海洋水体的富营养化。在欧盟15国和欧洲自由贸易联盟4国（指冰岛、挪威、瑞士和列支敦士登），每公顷农地的化肥投入量已得到控制，而欧盟10国的每公顷农地的化肥投入量则显著增加；在其余泛欧地区国家，每公顷农地的化肥投入量在1990年以后明显下降。

尽管杀虫剂的使用量长期以来几乎保持不变，甚至在很多国家还有所下降，但它仍将产生重要的环境问题。在几个欧盟成员国中，杀虫剂的浓度已超过欧盟的饮用水标准；在EECCA的许多国家，地表水体中的杀虫剂浓度亦高于欧盟饮用水标准。而SEE和EECCA地区在处理遗留的局部性杀虫剂点源污染方面亦未取得重大进展。

在欧盟15国南部和SEE地区，灌溉地的面积不断增加，农业集约化呈现出持续发展的态势。EECCA地区南部和东部的灌区正在导致水资源的减少和水质的下降、地下水水位的降低以及土地的盐碱化和退化，并对生态环境造成影响。

生物质能源的生产和潜在的土壤固碳为农民和环境效益提供了新的收益机会。然而，能源作物的种植对环境将产生潜在的压力，这就需要妥善管理，以确保整体环境效益。

欧盟共同农业政策的改革已极大地降低了农业收入补助与农业生产之间的联系，并提供了广泛的环境激励措施。

### 7.2 交通

在整个泛欧地区，交通运输量的增长基本与经济的增长保持一致。在EECCA地区，经济重建使某些国家的运输量有所减少。但是，在未来数十年，随着经济的发展，运输量可望增加，从而产生日益严重的环境影响。

从能源消耗及由此产生的温室气体排放量来看，SEE和WCE地区正在快速增长，而EECCA地区则有所下降，WCE地区的消耗量和排放量比SEE和EECCA地区高2~4倍。

空气污染物的排放持续地影响空气质量，尤其是在城市，公路交通对此贡献最大。另外，与交通噪音、由交通基础设施建设导致的土地占用和破碎化等相关的问题亦对环境构成了挑战，但目前对于大量的此类问题还不能量化。

在欧盟，跨欧洲的交通网络建设正在进行。在最近商定的优先项目清单中，约2/3的项目是铁路建设。另外，欧盟已经引入“海洋高速公路”（motorways of the sea）这一概念，以此作为将更多货物从公路运输到海上的一种方式。

### 7.3 能源

自基辅会议以来，泛欧地区的能源消耗及由此产生的温室气体排放量一直在增加。若不采取其他措施（除了提高能源效率和使用可再生能源），这种趋势将持续下



去。在整个泛欧地区开发和推广清洁技术将有助于确保一个安全的并且在管理成本和减少环境影响方面具有竞争力的能源系统。

整个泛欧地区的能源消耗总量不断增长，并且仍以化石燃料为主。尽管欧洲部分地区的某些大气污染物的排放量已大量减少，但是能源供给部门仍然是空气污染和温室气体排放的主要责任者。目前的政策已不足以应对长期气候变化和实现提高空气质量的目標。

泛欧地区已采取一些行动措施，以制定共同的能源政策目标，促进更加可持续的能源生产和消费，并确保能源的稳定供给。为了实现一个更加可持续的能源系统并且满足在能源基础设施方面的大量投资，这些行动措施应该得到进一步的发展。另外，需要采取管制政策和经济手段确保以合理的价格持续地获得能源。其他的措施还包括：提高能源效率、加大在可再生能源生产设施方面的投入、规划能源系统方面新的长期投资（考虑气候变化可能带来的影响）等。

#### 7.4 旅游

泛欧地区的国际游客持续增长。旅游仍然是交通需求增长（尤其是私家车和航空运输）的一个主要驱动。在欧洲，2005年，约59%的游客通过公路运输到达目的地，约34%的游客则通过航空运输抵达。低成本的航空公司在增加游客的流动性方面发挥着重要作用。

旅游业的发展已造成沿海、岛屿和山脉等脆弱的重要自然资源发生退化。适应气候变化可能会加大旅游对环境的影响。气候变化使得积雪覆盖地区减少（根据最悲观的预测，阿尔卑斯的积雪面积将减少66%），这可能使冬季旅游加重对环境的压力。并且，随着旅游业影响的持续扩大，旅游者的行为将成为旅游业可持续发展的一个关键因素。

最近实施了一系列旨在提高旅游业可持续性的政策，但进展甚微。因此，要制定有效的政策措施，必须致力于旅游业统计数据框架的改进。

（熊永兰 张志强 编译）

原文题目：Europe's environment: the fourth assessment

来源：[http://reports.eea.europa.eu/state\\_of\\_environment\\_report\\_2007\\_1/en](http://reports.eea.europa.eu/state_of_environment_report_2007_1/en)

检索日期：2008年1月10日

## 短 讯

### 美国环保局（EPA）发布 2009 财年经费预算

美国环保局（EPA）于2008年2月5日向外发布了2009财年的经费预算情况。2009财年，EPA预算经费是71.4亿。2009财年，EPA继续对《2006—2011年战略计划》设定的五个目标进行资助，5个目标的经费预算情况分别如下：清洁空气和全球气候变化9.39亿美元，占总经费的13.1%；清洁水和安全水25.81亿美元，占

总经费的 36.1%；土地保护和修复 16.91 亿美元，占总经费的 23.6%；健康的社区和生态系统 11.91 亿美元，占总经费的 16.7%；相关的服务功能和环境效益 7.51 亿美元，占总经费的 10.5%。2009 年的预算特别提出，环保局将努力加强在能源和国土安全、城市周围主要港口、纳米科技研究方面的工作，同时也将认识受财政限制的管理挑战。

（李延梅 编译）

原文题目：FY 2009 EPA Budget in Brief

来源：<http://www.epa.gov/ocfo/budget/index.htm>

检索日期：2008 年 2 月 5 日

## 2008《环保表现指标》发布 中国列第 105 名

耶鲁大学环境法律与政策研究中心 2008 年 1 月 23 日在达沃斯的世界经济论坛上公布了首份正式《环保表现指标》(Environmental Performance Index.EPI)，对 149 个国家和地区的环保表现进行了排名。排名参考六个政策分类（环境健康、空气污染、水资源、生物多样性和栖息地、生产性自然资源和气候变化）的 25 个指标对每个国家进行全面的评分。富有的斯堪的纳维亚国家（包括瑞典、挪威、丹麦、芬兰、冰岛）占据排行的前五名位置，垫底的五名均为贫穷的非洲国家。中国在环境表现指标中评价的总得分为 65 分，排名 105。

（李延梅 编译）

原文题目：2008 EPI Release: Press Conference at the World Economic Forum

来源：<http://epi.yale.edu/News>

检索日期：2008 年 2 月 3 日

## 导 航

### 英国生物多样性评价指标

生物多样性的评估与指标是生物多样性保护与管理的基础。从 20 世纪 90 年代起，国际上开始逐步重视生物多样性评价指标的研究。2007 年 6 月，英国环境、食品和农村事务部出版了“把生物多样性指标装入你的口袋”（Biodiversity Indicators in Your Pocket）报告。18 个英国生物多样性指标在该报告中被描述了，虽然目前只有四个得到了发展，且没有数据，但这些指标将得到进一步的发展，并在未来三年内将随着新数据的不断提供定期得到更新，以为评估 2010 年目标提供一套完整的指标。这是英国第一次出版这一套生物多样性指标。欲了解更多信息，请访问英国联合自然保护委员会（JNCC）网站：<http://www.jncc.gov.uk/pdf/2010-BIYP2007.pdf>。

（李延梅 编译）

原文题目：Biodiversity Indicators in Your Pocket – BIYP

来源：<http://www.jncc.gov.uk/page-3921>

检索日期：2008 年 2 月 4 日

## 版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

# 中国科学院国家科学图书馆

## National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《交叉与重大前沿专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn

资源环境科学专辑

联系人:李延梅 熊永兰

电话:(0931)8271552

电子邮件:liyem@lzb.ac.cn; xiongy1@llas.ac.cn