

## 政策战略

### 《“十三五”生态环境保护规划》重点打好大气水土壤污染防治三大战役

近年来，我国先后出台了“水十条”“土十条”“大气十条”，水污染、土壤污染和大气污染治理取得了积极进展。但也要看到，治理工作任务依然复杂严峻：部分地方水污染严重、土壤污染问题突出、大气污染时有发生，已经对人体健康和生态环境构成安全隐患。

为进一步推动相关工作，国务院常务会议近日通过《“十三五”生态环境保护规划》（以下简称《规划》），为美丽中国建设规划出更加清晰的路线图。环保部副部长赵英民表示，将实行最严格的环境保护制度，打好大气、水、土壤污染防治三大战役。

数据显示，2015年，首批实施新环境空气质量标准的74个城市，细颗粒物年均浓度较2013年下降了23.6%；酸雨区占国土面积比例由历史高峰值的30%降到7.6%；全国地表水国控断面Ⅰ到Ⅲ类比例提高到66%，劣Ⅴ类水体比例下降至9.7%。总体而言，大气、水、土壤污染防治已取得了一定战果。“但也应该看到，我国环境保护形势依然严峻，环境污染重、环境质量差、生态受损大、环境风险高，生态环境与人民群众的热切期盼相比有较大差距，已成为全面建成小康社会的突出短板。”赵英民表示，以水环境为例，经过“十二五”期间的努力，我国水环境质量不断改善，但和人民群众不断增长的环境需求相比，仍存在着不小的差距，水污染防治工作不平衡、流域生态破坏的现象比较普遍、面源污染现在还没有得到有效遏制、部分支流污染严重等问题依然突出。

《规划》提出坚持“山水林田湖是一个生命共同体”，强化生态保护与修复，并要求系统推进河流、湖泊等重要生态系统保护与修复，有望实现水资源、水环境、水生态的保护。在“十三五”规划《纲要》提出的10项约束性指标基础上，此次《规划》又增加了受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率两项约束性指标。至此，“十三五”阶段生态环境保护的约束性指标达到12项，分别是地级及以上城市空气质量优良天数、细颗粒物未达标地级及以上城市浓度、地表水水质达到或好于Ⅲ类水体比例、地表水水质劣Ⅴ类水体比例、森林覆盖率、森林蓄积量、受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率，以及化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物污染物排放总量。

据了解，当前我国污染地块土壤污染环境突出问题突出，部分地区污染地块类型复杂，土壤及地下水污染严重，对人体健康和生态环境构成安全隐患，急需加强污染地块的环境监督管理，防控污染地块风险，实现安全利用。同时，我国农用地土壤环境质量堪忧，对农产品质量和生态环境构成安全隐患，急需加强农用地土壤环境的监督管理，防控农用地土壤污染风险，防止造成污染危害，实现安全利用。

为解决水、土、大气污染，《规划》提出，要强化源头防控，夯实绿色发展基础；深化质量管理，大力实施三大行动计划；实施专项治理，全面推进达标排放与污

染减排；实施全程管控，有效防范和降低环境风险；加大保护力度，强化生态修复；加快制度创新，积极推进治理体系和能力现代化；实施一批国家生态环境保护重大工程。

(金慧敏 编译)

(原文题目：李克强主持召开国务院常务会议 通过《“十三五”生态环境保护规划》)

(来源：[http://www.mep.gov.cn/xxgk/hjyw/201611/t20161117\\_367738.shtml](http://www.mep.gov.cn/xxgk/hjyw/201611/t20161117_367738.shtml))

## 《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》正式发布

11月14日由环保部和科技部共同制定的《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》(下称《纲要》)正式发布。《纲要》提出，“十三五”环保科技要紧密围绕环保中心工作，实施大气污染防治、土壤污染防治、生态治理、废物资源化、化学品风险控制、核与辐射安全等领域一批国家重点研发计划重点专项。

《纲要》提出了具体的发展目标，包括以下三点：

(一)从我国突出的环境问题出发，进一步探明区域、流域环境污染的成因和调控机理，揭示区域、流域生态系统退化与生物多样性保护和修复机理与机制，初步构建我国环境污染物健康风险评估与控制理论体系，夯实符合我国国情和社会发展需要的国家环境基准体系，引领国家中长期环境保护工作重点和方向。

(二)突破天地一体化的环境监测与预警、清洁生产、末端治理和生态修复成套技术100套以上，重要授权专利300项以上。创新流域、区域和行业环境管理模式，形成技术政策30项以上，技术标准100项以上，全面满足国家中长期环境保护技术需求。

(三)新建一批国家环境保护重点实验室和科学观测研究站，建设完善一批国家环境保护工程技术中心，建成环保科技基础数据和信息共享平台。争取新建1~2个国家重点实验室、国家工程技术中心或国家工程实验室。科技人才队伍规模稳步扩大，科技人才的国际国内竞争力显著提高，形成一支结构合理、适应国家环境保护事业发展需要的创新型环保科技人才队伍。

启动一批环保科技专项

“十三五”将有一批环保科技专项陆续实施，财政资金等资源将提供支撑。《纲要》提出，将实施大气污染防治、土壤污染防治、生态治理、废物资源化、化学品风险控制、核与辐射安全等领域一批国家重点研发计划重点专项。集中解决一批重大区域生态环境科学理论问题，突破一批关键技术与装备，示范应用一批先进适用技术，形成一批解决区域环境问题的系统性技术解决方案。“十三五”还将参与实施高分辨率对地观测系统科技重大专项(简称“高分专项”)，构建高分卫星环境遥感应用技术体系。

《纲要》全文链接：

<http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201611/W020161121499581496884.pdf?COLLCC!11544587&>

(罗婷婷 编译)

(原文题目：关于印发《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》的通知)

(来源：<http://www.caepi.org.cn/p/1314/366874.html>)

## 澳大利亚环保部发布“利用默认值评估土壤碳素固定”指导手册

2016年7月18日制定了澳大利亚环保部“2015版碳信用确定方法”，并可从网站访问，地址是：<https://www.comlaw.gov.au/Details/F2015L01163>。这个决定制定了相关实施细则，以及监控项目，包括两个文件：第一个是关于用默认值评估土壤碳固定的方法；第二个碳信用的标准参数和排放因子。除此之外还有一些辅助文件。

(金慧敏 编译)

(原文题目：Estimating sequestration of carbon in soil using default values)

(来源：

<http://www.environment.gov.au/climate-change/emissions-reduction-fund/methods/sequestration-carbon-modelled-abatement-estimates;>)

## 研究报告

### 生物农药市场——2022年全球展望

世界各国政府的先进技术推动农业实践发生变化（从传统技术到生物技术）也带动着生物农药需求的增长。但是生物农药的低保质期和高成本等因素导致的生长成本增加正制约着市场的发展。爱尔兰商业咨询公司 ResearchandMarkets 日前发布了《生物农药市场 2022 年全球展望》报告。

报告指出全球生物农药市场预计将以 17.4% 的年复合增长率增长，至 2022 年将达到 88.2 亿美金。生物农药可划分为生物杀虫剂、生物除草剂、生物杀菌剂和生物杀线虫剂，由于害虫、疾病造成的作物损失严重，预计生物杀虫剂将是生物农药中增长最快的类型。根据使用作物类型，生物农药使用作物包括谷物&油籽、水果&蔬菜以及包含草皮、种植园、糖类作物、棉花和观赏作物在内的其他作物上。其中，水果蔬菜生物农药市场占有最大份额，且增长速度最快。主要原因是全球人口数量不断增加，对水果和蔬菜的需求量很大。

按照应用模式生物农药可分为叶面喷洒、土壤处理、种子处理和收获后使用。这几类生物农药来看，叶面喷洒类生物农药使用率最高，其主要驱动力是微生物接受率提高和智慧农业的发展。

从生物农药的分布市场来看，2015年北美地区占据生物农药市场的最大份额，其中美国和加拿大是北美的最大市场。欧洲和亚太地区也占据了生物农药市场较大份额，对生物农药益处的逐步认同和增加的人口数量是促进该地区市场增长的主要原因。亚太地区的市场预计将随着多家跨国公司的投资、农业技术的增加和关键农产品出口继续增长。此外，亚太地区市场还针对生物农药进行了大量研发活动，探索用于不同害虫管理和土壤肥力的新型生物农药品种，以提高作物产量。

报告阐述了生物农药的主要抑制因素是农化工业的增长和生物农药的高成本。目前全球生物农药市场主要参与者包括拜耳作物科学（德国）、巴斯夫（德国）、孟山都（美国）、Marrone Bio Innovations 公司（美国）、Certis USA LLC（美国）和 Koppert 生物体系（荷兰）。大多数公司通过在全球发布新产品、合作收购等措施获得竞争优势。自2011年以来，加拿大、西班牙、巴西、印度和中国等国家的生物农药市场需求有所增长。

（金慧敏 编译）

（原文题目：Biopesticides Market - Global Forecast to 2022）

（来源：<http://www.researchandmarkets.com/research/x4nmmf/biopesticides/>）

## 研究进展

### 只有减少农业温室气体的排放才能实现《巴黎协定》的目标

首次，为完成《巴黎协定》目标，即2100年前控制全球变暖在2℃以内，科学家计算出了农业的温室气体排放量。国际农业磋商组织（CGIAR）专家认为，从现在到2030年养殖业必须每年减少10亿吨二氧化碳的排放。利用当前有效的方法来减少甲烷和氧化亚氮的排放，可以完成这一目标的21%和40%，提高土壤有机质的含量是必不可少的方法。

科学家们警告到，减少能源和交通运输等其他行业的排放难以完成《巴黎协定》的目标，而农业将扮演重要角色。虽然，119个国家向《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》递交了减排承诺书，但没有具体减排措施。

当前，平均而言，来自发展中国家的农业的温室气体排放占有所有温室气体排放的35%，发展中国家占12%。因此，减少温室气体的排放也要确保足够的粮食生产，特别是世界上最贫穷的国家。

减少农业温室气体排放的方法包括：畜牧业生产的可持续集约化；通过改变水稻到旱稻来提高水分利用效率；提高一年生作物的养分利用效率，包括有效利用氮素和有机肥；通过交替润湿和干燥技术对灌溉水稻的有效利用；更加有效的利用投入。

相关文章发表在了 2016 年 5 月份的《Global Change Biology》期刊上，读者可参阅。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Goals of the Paris Agreement on climate unachievable without reducing)

(来源: ;)

## 长期铜污染会显著改变环境抗性基因

中科院生态环境研究中心贺纪正研究组与中国农科院等单位合作，利用高通量定量 PCR 技术对中国农科院长期铜污染的两种农田土壤中的抗生素抗性基因 (ARGs) 的丰度和多样性进行了研究。研究成果近日发表于《环境微生物学》上。

抗性微生物在环境中的产生和传播是影响人类健康的重要风险因素。养殖业中抗生素的应用及其产生的废弃物的农用被认为是农田土壤抗生素抗性基因 (ARGs) 蓄积的主要来源。然而，绝大部分抗生素在土壤中可以快速降解，有机肥来源的含 ARGs 细菌在土壤环境中难以有效存活，这说明其它因素也可能在土壤 ARGs 的产生和维持中发挥重要作用。过去的研究发现，微生物对重金属和抗生素产生抗性的机理较为相似，并且重金属抗性基因和 ARGs 往往能够存在于相同的 DNA 片段上。因此，微生物在面临重金属胁迫对重金属产生抗性机制的同时，极有可能也会对抗生素产生抗性。

研究人员分别在湖南红壤和山东潮土中检测到了 157 种和 149 种 ARGs，以多耐药性抗性基因和内酰胺类抗生素抗性基因为主。ARGs 的多样性和相对丰度随着铜污染水平的提高而显著增加，并且与可移动遗传原件 (MEGs) 存在显著的正相关关系，表明铜污染土壤中 ARGs 具有潜在迁移性。网络分析表明 ARGs 和微生物类群之间存在显著的共存关系，揭示出微生物群落和 ARGs 之间密切相关。通过建立结构方程模型发现，铜污染对于抗生素抗性基因的影响主要是通过改变细菌的群落组成和可移动遗传原件实现的。该研究证明了在田间实地条件下，长期铜污染会显著改变环境抗性基因的多样性、多度及其可移动性，为认识农田土壤中 ARGs 的产生途径和维持机制提供了新的见解。

该研究成果(Field-based evidence for copper contamination induced changes of antibiotic resistance in agricultural soils. 18, 3896-3909) 最近发表于 Environmental Microbiology 的“病原菌与抗生素抗性生态学专刊 (Special Issue on Pathogen and Antibiotic Resistance Ecology)”上。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Field-based evidence for copper contamination induced changes of antibiotic resistance in agricultural soils)

(来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1462-2920.13370/full;>)

## 土地利用对太湖流域多尺度空间沉积物污染的影响

南京大学湿地生态学院与南京大学长春生态研究所的研究人员在多个空间尺度探索了平原河网地区土地利用与沉积污染物的动态关系。文章发表在《CLEAN – Soil, Air, Water》期刊。在该研究中, 研究人员绘制半圆形缓冲区

(100,200,500,1000,1500 和 2000m) 以表示六个空间尺度。多元分析包括主成分分析、Pearson 相关分析和逐步回归分析, 用于检测太湖流域非点源污染的特征空间尺度。

结果表明, 水田、农村居民点、建筑和植被是沉积物污染变异性的最重要指标, 沉积物污染受土地利用综合效应的影响。同样类型的土地利用可能产生不同的污染物浓度。人为土地利用对沉积物污染的影响可能具有不同的特征空间尺度, 例如, 500m 缓冲区被确定为总氮、Hg、Pb 和 Zn 的人类干扰空间临界尺度, 1000 m 缓冲区是 Cd、Cr 和 Cu 的临界尺度, 1500 m 缓冲区是有机物临界尺度, 总磷在 1000m-1500m 受人类活动的影响显著。我们的结论是作为现有环境保护优先区域的河流两侧的 1000 m 缓冲区在太湖流域不是很有效, 因此扩大优先保护区域对于优化其有效性至关重要。确定人为干扰特征空间尺度, 可为太湖流域水环境保护管理提供新的思路。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Influences of Land Use on Sediment Pollution across Multiple Spatial Scales in Taihu Basin)

(来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clen.201300888/full;>)

## 土壤中的秘密——新的研究表明, 土壤细菌“鸡尾酒”可以保护水稻植株免受致命袭击

最近, 英国研究小组首次证实, 土壤有益微生物集合体可以用于受感染的植物, 增强其自然防御力, 对抗植株受到的多种威胁, 包括东南亚急需解决的问题如: 水和土壤中有毒砷浓度的增加以及稻瘟病真菌病。研究结果发表在《植物科学前沿》, 该研究提供了把多种微生物放在一起共同保护植物压力的“生物口袋”的新证据。该研究一个天然的、非化学的方法来保护超过世界人口一半依赖食物来源的作物。

特拉华大学团队确定了当植物受到攻击时的 2 种水稻救援细菌。这两种微生物本身就居住植物根部周围的土壤根际。荧光假单胞菌 EA105 可以触发一个系统范围内的防御稻瘟病菌, 这一病菌破坏的大米每年可供养约 6000 万人。EA105 抑制真菌攻击机制的形成, 附着胞像攻城槌一样, 对植物叶施加压力, 直到它被刺

穿。第二个微生物 EA106，像铁板或盾牌一样，当砷出现时，开始在水稻植株的根部积累，有效阻断毒物吸收。

在实验室的水培水稻种植研究中，特拉华大学团队用砷处理植物，然后再用 EA105 和 EA106 进行处理。七天后，他们让同一种植物感染了稻瘟病菌。按这一思路，他们研究了砷、有益细菌和真菌病被纳入时的整体遗传反应。产生的数据清楚地表明，“微生物鸡尾酒”可以加强植物防御砷和水稻稻瘟病菌。稻瘟菌耐受砷的能力是一个直接进化的，随着时间的推移，真菌越来越具有抗砷的能力。有益微生物如 EA105 和 EA106 怎样才能保护水稻？研究人员认为种子处理或微生物包衣是制定经济、有效的产品时最实用的路线。

现在的植物正经受气候变化驱动下的多重胁迫。研究植物和微生物之间的复杂关系，研究人员继续探寻这些“微生物”提高植物健康的途径。下一代可持续农业的真正机会将是这些植物的“益生菌”，利用土壤中自然存在的微生物保护主要农作物。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Secrets in the soil | UDaily)

(来源: <https://www.udel.edu/udaily/2016/november/rice-plants-soil-bacteria>)

## 期刊论文

### 全球荒野总面积减少了近 10%

澳大利亚昆士兰大学研究人员联合美国和加拿大研究人员最近在《Current Biology》发表报告称，自 20 世纪 90 年代以来，全球荒野总面积减少了近 10%。这项研究显示，亚马逊遭受了最大的打击，荒野面积减少了近 30%，而非洲的荒野面积减少了 14%。研究人员表示，大规模的土地流转、工业活动及基础设施的发展是造成这种局面的罪魁祸首。森林繁茂的亚马逊热带雨林地区产生的氧气占全球氧气总量的 1/10。亚马逊盆地面积的萎缩将产生一系列问题。荒野面积的减少不但会造成生物多样性和自然栖息地的丧失， 同时也将影响全球的气候。

“荒野”被定义为生物和生态上的区域性景观。研究人员通过绘制全球荒野地区的地图，并将其与 20 世纪 90 年代初用同样方法绘制的地图进行了比较。结果表明，世界上仍有 3010 万平方公里的地区(占世界陆地总面积 20%)为荒野地区。不过在最近几年，约有 330 万平方公里的荒野地区已经消失。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Catastrophic Declines in Wilderness Areas Undermine Global Environment Targets)

(来源: [http://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(16\)30993-9](http://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(16)30993-9);) )



## 太湖流域丘陵坡面壤中流产流及其控制因素研究取得进展

坡面土壤水分渗漏（壤中流）是流域水文循环过程的重要环节，很大程度上影响氮磷等营养物质的迁移转化过程。因此，定量揭示坡面土壤水分渗漏对不同环境因子变化的响应具有重要意义。中科院南京地理与湖泊研究所的研究人员结合野外试验和情景模拟，分析了太湖流域平原区土壤水分渗漏对降雨、季节和初始土壤湿度的响应特征。但丘陵区土壤水分渗漏的影响机制尚不明确。

研究人员以太湖流域丘陵区为研究对象，利用二维 Richards 方程构建了茶园和林地两种土地利用坡面尺度的土壤水分运动模型，并通过情景模拟分析了降雨类型、初始含水量、土壤质地、土地利用和地形（坡度）对丘陵区土壤水分渗漏的交互影响。研究发现，随着雨强逐渐减小以及质地由粗到细，茶园和林地土壤水分渗漏量均逐渐增加，表明未来气候变化所导致的极端降雨事件会极大地促进壤中流的产流及面源污染物的迁移。茶园对雨强和质地变化的响应较林地更为敏感，表明丘陵山区土地开发使得涵养水源的能力变得脆弱、面源污染物流失也更为敏感。此外，坡面壤中流的产流存在明显的初始土壤含水量阈值。该阈值也是面源污染物坡面迁移的重要控制因子。相关成果发布于《SOIL USE AND MANAGEMENT》国际期刊。

期刊论文原文：[DOI: 10.1111/sum.12282](https://doi.org/10.1111/sum.12282)

（金慧敏 编译）

（原文题目：Sensitivity of simulated hillslope subsurface flow to rainfall patterns, soil texture and land use）

（来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sum.12282/full>；）