

农业部印发重点流域农业面源污染综合治理示范工程建设规划（2016-2020年）

农业部发布了《重点流域农业面源污染综合治理示范工程建设规划（2016—2020年）》，提出“十三五”期间以“一控两减三基本”为目标，在洞庭湖、鄱阳湖、太湖等重点流域，选择农业环境问题突出、代表性强的小流域，加大源头控制，实施农业面源污染综合治理工程建设，到2020年，建成一批综合示范区，为全面实施农业面源污染治理提供示范样板和经验。

《规划》明确重点建设四类治理工程：

一、农田面源污染综合防控

全面推进化肥农药使用量零增长行动，综合考虑重点流域农村生活、农业生产及面源污水产排污特征，规划布局区域面源污水导流工程和生态净化工程。

二、畜禽养殖污染治理

科学划定禁养区，推行种养结合和生态养殖模式，加强粪污处理设施建设，推进畜禽废弃物的无害化处理和利用。

三、水产养殖污染防治

科学划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，推进水产健康养殖，促进水资源循环利用和水质净化提升。

四、农业废弃物循环利用

推动秸秆综合利用产业发展，紧密依托畜禽养殖污染治理工程，建设以畜禽粪便和农作物秸秆为主要原料的基质和食用菌产业，以增值利用促进农业废弃物有序收集。开展农田残膜回收区域性示范，创新地膜回收与再利用机制，重点建设废旧地膜回收网点和加工厂。

（金慧敏 编译）

（原文题目：农业部办公厅关于印发《重点流域农业面源污染综合治理示范工程建设规划（2016-2020年）》的通知）

（来源：http://www.moa.gov.cn/zwillm/ghjh/201703/t20170331_5546694.htm；）

2017年3月29-31日阿格斯亚洲化肥会议在北京召开,会议主办方英国阿格斯咨询公司根据全球肥料行业发展趋势,组织了亚洲微量元素化肥论坛。会议邀请了国内外相关专家和领导,就微量元素在提高化肥吸收率方面的作用进行讲解。

据了解,在世界范围内,土壤中普遍存在锌、硼、铁、锰、铜和钼等微量元素缺乏现象。全球土壤中,目前已被确认的缺锌比例为49%、缺硼为31%、缺铁为23%、缺钼为15%、缺铜为14%、缺锰为10%。亚洲的集约化种植模式,导致土壤中的微量元素含量降低。其中,中国和印度是亚洲土壤微量营养素最缺乏的两个国家。中国土壤缺锌比例为51%、缺钼为46%、缺硼为34%、缺锰为21%、缺铜为6%、缺铁为5%。印度土壤缺锌比例为49%、缺硼为33%、缺钼为13%、缺铁为12%、缺锰为5%、缺铜为4%。随着大量的边际土壤被开垦,亚洲土壤缺锌有可能会超过60%,这将限制农业生产的可持续增长和人群营养状况的提高。

全球农业都面临着传统化肥中氮磷钾元素吸收率降低的问题,因此微量元素的施用在全球农业发展过程中逐步得到重视。金正大首席技术官 Kevin Moran 表示,在亚洲,粮食增产十分重要,然而现在作物对氮磷钾元素的吸收率越来越低,在过去的二十年,钾和硫元素已经在某种程度上助力产量的提升,但现在,由于土壤中缺失微量元素,因此,作物产量进一步提升受到限制。人们将意识到人类和动物体内微量元素缺失的严重性。因此,在全球特别是亚洲,微量元素肥料市场潜力巨大。

中国农业大学资源与环境学院精准农业与养分管理副教授苗宇新指出,我国土壤存在严重的中微量元素缺乏状况,这不仅严重制约了我国农作物产量和农产品品质的提升,还在一定程度上影响我国农业可持续发展。他表示,不同土壤、不同作物对于肥料的需求不同,应因地制宜适量补充锌、硼、钙、镁等微量元素。微量元素的缺乏,不仅因为土壤中微量元素含量低,还因为其有效性低,通过调节土壤条件,如土壤酸碱度、氧化还原性、土壤质地、有机质含量、土壤含水量等,可以有效地改善土壤的微量元素营养条件。此外,还应当注意微量元素与大量元素肥料配合施用。微量元素和 N、P、K 等营养元素都是同等重要不可代替的,只有在满足了植物对大量元素需要的前提下,施用微量元素肥料才能充分发挥肥效,才能表现出明显的增产效果。

全国农业技术推广服务中心节水技术处处长杜森介绍,土壤缺锌,会使作物生长受到抑制,对干旱、病虫害等的抗性降低,从而使农产品及食品的品质下降,含锌量降低,进而导致人体缺锌。目前,我国耕地中有 9.50 亿亩土壤缺锌,针对现状,采取科学施用锌肥等措施,弥补土壤锌供应不足,提高作物产量和农产品含锌量,是解决人体缺锌的根本途径。他提出,未来,国家将继续争取政策支持,组织相关机构开展锌肥研发、科学施用技术的研究,强化国际合作,加快技术引进转化,促进锌肥在我国的推广应用,真正实现“用锌农业,健康生活”。

国际锌协会中国锌营养项目主任樊明宪在会上介绍了全球及亚洲土壤微量元素缺乏现状,分析了锌元素肥料需求和市场发展前景。樊明宪认为,在我国化肥农药零增长目标要求下,增加粮食产量不能再依靠加大肥料用量,而是要通过调

整目前的肥料产品结构，因地制宜地开发中微量元素肥料，提高肥料利用率，在增产增效的同时实现农业可持续发展。据了解，全国第二次土壤调查结果显示，土壤缺锌是中国第二大养分缺乏限制因素，缺锌面积达 51%，集约式高产农业种植制度，容易发生中微量元素缺乏，限制作物产量和 NPK 肥料的增产效益。而科学施肥要从多方面入手，要根据作物需求进行平衡施肥，要平衡大量元素与中微量元素的配方比例，实现精准施用。锌肥的合理使用直接影响作物生长发育和产品品质。大量试验数据表明：适当施用含锌肥料，每亩平均增产 9.4%，亩收入平均增加 42.8 元，增产、经济效益明显。

据了解，不断增长的微量营养素市场中，锌是全球农业微量营养素市场的绝对主角，2012 年达到 34 万吨，占 35% 的市场份额，其次是硼。亚太地区是最大的锌肥市场，达到 18.7 万吨，占全球农业锌肥消费量的 55%。不断提高锌对作物生产重要性的认识，促进了亚洲地区锌肥的生产和使用，农业中的锌需求量将增加到 26 万吨。第二大农业微量营养元素是硼，2012 年硼占全球农业微量元素市场的 18.2 %。据估计，全球农业硼素市场将从 2012 年的 17.3 万吨增加到 2017 年的 23.01 万吨。在亚洲，2012 年硼的消费量为 10.2 万吨，2017 年预计增加至 13.9 万吨。

(金慧敏 编译)

(原文题目：微量元素肥在亚洲市场潜力竟然这么大)

(来源：<http://feiliao.aweb.com.cn/20170330/742965.html>;))

加拿大农业部 376 万美元联邦资金用于绿色农业研究

加拿大农业和农业食品部在 4 月 21 日宣布提供超过 376 万美元，支持农业温室气体计划 (AGGP)，该计划为了帮助创新农民可以采取减轻温室气体排放的技术，做法以及流程。加拿大阿尔伯塔省三所大学的科学家们将把温室气体减排研究提升到一个新的水平。

目前，农业是加拿大第四大温室气体排放源。这些新投资是加拿大政府承诺应对气候变化的一部分，并确保农业部门在使用和开发清洁可持续的技术和流程方面处于世界领先地位。阿尔伯塔省三所大学的科技农业、生命科学与环境科学三个项目，将有助于农民减少其经营中的温室气体排放，同时帮助保护环境、保护农民生活和工作的土地资源。

项目一：测试草原实验室的碳储存

加拿大生物科学系教授马克 博伊斯 (Mark Boyce) 正在研究改进的放牧做法，以加强草原生物多样性，减少温室气体排放。研究团队正在制定一项协议，以减少温室气体排放量，同时恢复草地土壤碳含量，通过提高土壤质量来改善牧场生活。替代放牧做法可以提供重要的气候减缓抵消，但是加拿大目前还没有相关的补偿协议。草原土壤储存大量的碳，所以研究人员计划通过使用替代放牧方法测

量土壤碳，温室气体排放和生物多样性的 10 年最小变化，博伊斯团队将为实施最佳实践提供证据，并协助牧场主记录生物多样性和提高经济效益。政府资助的 200 万美元的资金使得研究人员了解转向非传统放牧方式的保护及其经济影响。

项目二：多年生作物为环境而工作

可再生资源部强大的研究人员团队正在利用基金中 107 万美元资助和合作，通过分析温室来重点关注多年生谷物作物如何成为可持续农业的下一个技术创新，计划通过对多年生与一年生作物系统的温室气体排放强度，进行足迹分析。这个项目的总体主题是评估作物整体对比的作物系统类型。该项目开发的信息将有助于改善加拿大国家温室库存和实施碳补偿协议。

项目三：提高土壤碳捕获能力

可再生资源部教授斯科特·常（Scott Chang）将获得 69 万美元，用于开发和验证农林系统的最佳管理实践，以提高土壤碳储存能力和减少温室气体排放。

（罗婷婷 编译）

（原文题目：Researchers receive federal funding for greener agriculture - Faculty of Agricultural, Life & Environmental Sciences - University of Alberta）

（来源：

<https://www.ualberta.ca/agriculture-life-environment-sciences/alesnews/2017/april/researchers-receive-federal-funding-for-greener-agriculture;>）

研究进展

利用实时卫星数据跟踪农业水生产力

在 2017 年 4 月 20 日举行的粮农组织应对农业水资源短缺问题：气候变化全球行动框架高级别伙伴会议期间，粮农组织信息技术和水土专家小组介绍了 "WaPOR" 开放数据库，它利用卫星数据帮助农民获得更可靠的农业产量并优化灌溉系统，对农业（特别是缺水国家）用水效率的衡量实现高科技化。

"WaPOR" 数据库对卫星数据进行筛选并利用 "谷歌地球" 的计算能力来生成地图，可以显示每立方米用水量所获得的生物量和产量。这些地图分辨率可小至 30 到 250 米，每天到每十天更新一次。洲一级的数据库于今天上线，但具体国别数据将在 6 月准备就绪，这些国家包括贝宁、布隆迪、埃及、埃塞俄比亚、加纳、约旦、肯尼亚、黎巴嫩、马里、摩洛哥、莫桑比克、卢旺达、南苏丹、叙利亚、突尼斯、乌干达、西岸和加沙地带及也门。10 月份可获得更为详细的数据，以黎巴嫩、埃塞俄比亚和马里为首批试点地区。

"WaPOR" 计算蒸发蒸腾量，这是自然水循环中的一个关键阶段；水循环过程包括直接蒸发到大气中的水和通过在植物体内移动并从叶片渗出后作为水蒸汽而

返回大气的水分。因此，蒸发蒸腾量可直接衡量生长季节作物的耗水量，而将生物量和可收作物产量结合起来，可以计算出作物水生产力。

该工具可以进行详细的评估以监测特定灌溉方案的运行情况，支持现代化计划，确保改进措施能够真正让所有水用户获得更可靠和高效的用水服务，而且这些服务具有更强的气候变化适应力。该计划使用基于像素的方法来生成综合地图，使自然资源的利用得到改善。在实时数据的支持下，农业推广机构可以帮助农民获得更可靠的作物产量，既改善了他们的生计，又加强了其可持续性。

荷兰代尔夫特水教育学院（联合国教科文组织与世界上最大的国际水资源研究生教育机构合作计划的一部分）和国际水管理研究所将支持发展中国家为提高新技术运用能力所作的努力，其方法是调整相关的直接数据查询，进行时间序列分析和下载开展水和土地生产力评估所需主要变量的数据。WaPOR 工具正在开发中，合作方包括荷兰的伙伴联盟（eLEAF、特温特大学、地理信息科学与地球观测学院和水观察基金会）和比利时的 VITO。工作计划预期开发可在智能手机上运行的应用程序，使空间数据库的信息能够在实地使用。

WaPOR 工具访问地址：

<http://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/wapor/en/#/home>

（金慧敏 编译）

（原文题目：Using real-time satellite data to track water productivity in agriculture）

（来源：<http://www.fao.org/news/story/en/item/881759/icode;>）

全球植物生长与二氧化碳一起激增

大气中微量气体中的一种痕量气体正在帮助科学家回答最大的问题之一：植物的生长随着大气中二氧化碳含量的升高而增加吗？在“自然”杂志 4 月 6 日刊发的一项新研究表明，自 20 世纪初以来，燃烧化石燃料的二氧化碳排放量有所增加，世界各地的工厂正在利用 30% 的二氧化碳，刺激植物成长。

2007 年，美国国家海洋和大气局科学家斯蒂芬·蒙茨卡（Stephen Montzka）写了一篇关键文章，指出痕量气体羰基硫化物是评估二氧化碳植物生长过程中多少 CO₂ 吸收量的关键。最近，蒙茨卡参与的加州大学摩萨德分校等联合科学家团队针对南极积雪堆积的空气进行测量，评估了 5 万 4 千年的大气羰基硫化物记录。科学家发现了一个来自生物圈的巨大变化的信号。正在进行的 NOAA 抽样和分析被困在南极冰芯中的空气，使得科学家们能够估算过去 100 年中硫化氢的植物消耗量变化，然后计算二氧化碳排放量。该研究提供了第一个真正的全球估计，植物“二氧化碳”在其组织中如“叶”，以应对气体在过去一个世纪的浓度增加。蒙茨卡认为跟踪大气羰基硫（COS）将有助于科学家监测二氧化碳排放量增加时碳排放量从大气中排出多少。

论文信息: Large historical growth in global terrestrial gross primary production

Nature 544, 84–87 (06 April 2017)doi:10.1038/nature22030

(金慧敏 编译)

(原文题目: Study: Global plant growth surging alongside carbon dioxide)

(来源:

<http://research.noaa.gov/News/NewsArchive/LatestNews/TabId/684/ArtMID/1768/ArticleID/12146/Study-Global-plant-growth-surging-alongside-carbon-dioxide.aspx;>)

气候变化使得全球土壤中硒缺乏风险增加

硒是从谷物等食物来源获得的必需微量营养素。食品中硒的含量在很大程度上取决于土壤中的浓度: 以往的研究表明, 低硒浓度与高 pH 值、氧气供应、低粘土和低土壤有机碳含量有关。在欧洲, 通过区域研究发现, 土壤含硒低, 特别是在德国、丹麦、苏格兰、芬兰和一些巴尔干国家。

然而, 迄今为止, 很少有人知道硒的全球分布。瑞士联邦水质科学技术研究所和其它 5 个研究所的科学家利用数据挖掘技术—根据收集的评价数据集模拟了全球土壤硒浓度。评估的 16 个数据集 (1994 - 2016) 包括了共 33241 个土壤数据点。对表层 30cm 土壤中硒浓度以及 26 个环境变量的分析表明了气候土壤耦合作用对控制土壤硒分布中的主导作用。

影响土壤硒浓度的主要因素是降水量和所谓的干旱指数 (蒸发率: 降水比)。降水导致土壤中硒的淋失。在同一时间, 降雨对硒浓度有积极的影响, 因为潮湿土壤中的氧含量较低, 这意味着, 硒是不溶的, 从而可以减少移动。此外, 频繁的降水导致土壤 pH 值低, 这促进了带负电荷的硒结合到土壤颗粒。较高的硒浓度最有可能发生在低到中等降水和粘土含量高的地区, 在高 pH 值和低粘土含量的干旱地区发现硒浓度低。

根据这些发现, 科学家们模拟了 1980 年至 1999 年和 2080 年- 2099 年期间的平均土壤硒浓度。在缓和的气候变化情景下, 预测到澳大利亚、中国、印度和非洲的部分地区硒水平会增加。然而总体上, 硒水平预计将下降: 到本世纪末 (2080–2099), 66% 的农田将失去硒 (相比 1980–1999 年, 平均近 9% 的跌幅)。受影响最大的是欧洲和印度、中国、南美洲南部、非洲南部和美国西南部的农业地区。

这些损失可以对人类健康产生影响: 目前, 认为多达 10 亿人是受摄入低硒膳食的影响。本项研究为农业工业提出了预警。并建议使用含硒的肥料用于防治硒缺乏症, 比如芬兰从 1984 年以来就已经这样做了。此外, 动物饲料可使用硒添加剂。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Selenium deficiency promoted by climate change)

(来源:

http://www.eawag.ch/en/news-agenda/news-portal/news-detail/news/klimawandel-verstaerkt-selenmangel/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=ws&tx_news_pi1%5Baction%5D^tail&cHash_c18f71686bffe68d32fdac35f5a635;)

为种植者提供农场恶劣天气数据

佛州大学食品与农业科学研究所 (UF/IFAS) 顾问专家组家, 正在进行一项农业气象与气候决策工具研究, 他们希望在作物发展的各个生长阶段给种植者提供一种工具来预测极端天气, 如高温或干旱。农民可以生长季节前就了解极端天气事件对他们农场影响的概率, 使他们能够更恰当地规划农业措施, 把握时机施肥灌溉。

斯托布 (Caroline Staub) 和他的团队, 在 UF/IFAS 农业生物工程副教授 Clyde Fraisse 的引导下, 开发了一个基于 Web 的工具和应用程序, 根据在即将到来季节的天气条件进行预测, 帮助种植者在生长季前提前做计划。它还可以让种植者同时关注天气和作物的生长, 以便他们能在灌溉和施肥方面做出更明智的日常决策。通过使用计算机模型, 研究人员检查了天气对三种作物的影响: 大豆、棉花和玉米, 然后他们与推广人员和种植者合作, 以证实他们农场的结果。他们在亚拉巴马州、佛罗里达州和格鲁吉亚尝试了这一工具, 但还需要进行更广泛的测试。在未来几个月, 该小组将推出可用的工具。

(金慧敏 编译)

(原文题目: UF/IFAS model delivers growers severe weather data specific to their farms)

(来源:

[http://news.ifas.ufl.edu/2017/01/ufifas-model-delivers-growers-severe-weather-data-specific-to-their-farms/;](http://news.ifas.ufl.edu/2017/01/ufifas-model-delivers-growers-severe-weather-data-specific-to-their-farms/))

论文推荐

10 年思考: 草原生态系统对全球环境变化的响应

地球的生物多样性和植物吸收的碳或初级生产力, 是错综复杂且相互关联的, 是构成许多重要生态系统过程的基础, 并依赖于环境因素之间的相互作用, 其中许多正在被人类活动所改变。因为生态理论涵盖了物种和环境, 因此控制多样性和生产力的大多数因子实证试验是可观察的单点现场实验或荟萃分析, 它限制了我们对点响应水平上变量的理解和一般机构的测试。

美国明尼苏达大学、联合国地质调查局湿地与水产研究中心、德国亥姆霍兹环境研究中心以及加拿大圭尔夫大学的联合科学家团队综合分析了 10 年的全球分布式协调实验和营养网络 (nutnet), 表明物种多样性提高了生态系统生产力和稳定性, 并且养分供应和草食动物多样性通过组分变化控制了多样性, 包括外来物

种入侵和乡土物种灭绝。分布式实验网络是一个强大的工具，可用于测试和多理论整合，并为全球未来生态系统变化影响生成多变量预测。

(金慧敏 编译)

(原文题目: A decade of insights into grassland ecosystem responses to global environmental change)

(来源: <https://www.nature.com/articles/s41559-017-0118;>)

生物地球化学：土壤碳流失的悖论

侵蚀是一个自然的过程，不断塑造我们周围的景观。人类活动对土地侵蚀率已达到自然水平的 100 倍，创造出如美国沙尘暴时代的情景。目前侵蚀每年导致约 0.5 皮克土壤碳横向运动。关于这些碳横向移动是否会导致净大气源或净汇的争议很大。

美国伍兹霍尔研究中心与加州大学的科学家发表在《自然—气候变化》的文章对这一科学争论有了两个重要贡献，他们考虑了土壤沿着整个河网的横向移动并使用了历史土地利用重建观察了土壤侵蚀对净大气碳交换的累积影响。通过这一方法，他们估计，在过去 8000 年中，由于人为的土地覆被变化，侵蚀引起的碳汇已经抵消了 37% 的累积碳排放量。

土壤侵蚀是否代表净汇或碳源的问题归结为一个观点。由于只专注于侵蚀导致的碳净损失，这种损失可能是大量的。研究团队估计侵蚀已累计从农田土壤移除了 783 ± 243 PG 碳，是人为土地覆盖变化导致的历史上排放碳的近 4 倍。然而，这并不是简单的从土壤损失碳，而是运移到坡下，结束在一个沉积环境中，在那里，可以会比它曾经呆过的陆地上坡部分更稳定。当碳汇的边界扩大到包括连接陆地—复杂低地，由于侵蚀面上碳的动态置换，侵蚀产生大气 CO₂ 净汇。

为了估计受侵蚀农业系统中侵蚀产生的碳汇量，研究人员结合了各种数据源为地貌流域直接建模。这种方法估计了全球耕地区域的时空演变；通过地貌定位功能，集成大量土壤碳数据，大量土壤碳储存在侵蚀和沉积地貌部位；通过利用侵蚀模型训练，比较了流域分布的长期侵蚀泥沙通量数据；通过比较侵蚀土壤—大气碳交换土壤侵蚀碳库和横向分布碳量碳储量的差异。最后，使用文献数据限制大量的土壤碳，要么再矿化，要么沿河流网络埋在流域到沿海。

估计结果可能是对侵蚀碳汇的相对保守评价，因为他们只考虑了农田水蚀。自然侵蚀过程中土壤有机质不断重新分配在不同的生态系统，包括森林。此外，由于森林生态系统砍伐后过度放牧的草原侵蚀，人类活动也极大地增加了草原侵蚀速度。此外，越来越多的证据表明，风蚀的重要性的关键证据没有被正确评价。如果考虑了所有的土地用途和侵蚀形式，由于人为的土地覆被变化，总的全球侵蚀引起的碳汇可能会更高，占碳排放量比例较大。

世界各地的土地管理者通过各种最好的管理措施等巨大努力，包括等高线耕作、减少或免耕和覆盖作物的使用，以对抗侵蚀和其他形式的土地退化。这些改进导致最近 10 年土壤侵蚀率大幅下降。由于大空间和时间尺度的研究，在农业景观并没有捕捉到这些重要管理转变的影响。因此合乎逻辑的结论是，如果在现有管理措施在人类活动加速侵蚀的历史高点得以加强，那么侵蚀引起的碳汇体量将减少。

通过一个历史和更广泛的地理角度来看，研究人员已经提出了令人信服的证据，即土壤横向再分配需要考虑充分理解人为土地覆盖变化对大气 CO₂ 浓度的净影响。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Biogeochemistry: The soil carbon erosion paradox)

(来源: <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3281.html>;))

施肥管理对农田土壤酸化长期效应的模型分析

众所周知，中国农业土壤酸化是由过度施用氮肥引起的，但不同施肥方式对集约化农田土壤酸化的长期影响很大程度上是未知的。中国农大资环学院与中国农科院资化所及荷兰瓦赫宁根大学等联合研究团队进一步开发了集约化农业系统土壤酸化模型 VSD⁺，并验证了来自中国三个长期定位试验观测数据。该模型模拟了过去 20 年土壤 pH 值和盐基饱和度的变化。验证模型采用量化氮和盐基离子 (BC) 通量对土壤酸化的贡献。在应用氮肥情况下，净 NO₃⁻浸出和 NO₄⁺输入占质子生产的 80%，而未使用 N 时，三分之一的酸是由盐基离子 (BC) 吸收时产生。不同施肥对土壤酸化长期模拟 (1990–2050) 影响表明，平衡施用 N 肥，并配合有机肥施用可避免土壤的 pH 值和盐基饱和度降低，而硝酸铵钙和石灰应用增加了这两种土壤性质中的属性。通过优化氮肥管理和有机肥应用增加 BC 输入，减少 NH₄⁺输入和 NO₃⁻淋失，似乎已经是有效的方法来减轻集约化农田系统土壤酸化。该研究发表在《环境科学与技术》期刊 2017, 51 (7), DOI: 10.1021/acs.est.6b05491。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Model-Based Analysis of the Long-Term Effects of Fertilization Management on Cropland Soil Acidification)

(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.6b05491>;))