

## 前沿进展

### 一种改进中国煤矿瓦斯涌出量的预测方法

中国是世界上最大的煤炭生产国，占煤炭开采中全球甲烷(CH<sub>4</sub>)总排放量的 50% 以上。然而，由于缺乏局部排放因子 (EFs)，煤炭开采中 CH<sub>4</sub> 的排放总量存在较大的不确定性。本研究利用煤炭生产数据分析和相应的 25 个省份不同地质和经营条件下分布的 787 个煤矿的甲烷排放量，建立了中国煤矿的省级 CH<sub>4</sub> 排放量。结果表明，CH<sub>4</sub> 的空间分布特征是高度变化的，其值高达 36m<sup>3</sup>/t，低至 0.74m<sup>3</sup>/t。根据新开发的 CH<sub>4</sub>EFs 和活动数据，在 2005-2010 年建立了省级 CH<sub>4</sub> 排放清单。结果显示，中国 CH<sub>4</sub> 排放总量从 2005 年的 11.5Tg 增加到 2010 年的 16.0Tg。通过构建 CH<sub>4</sub>EFs 的灰色预测模型和活动回归模型，预测了 2011-2020 年我国煤炭开采的省级 CH<sub>4</sub> 排放量。将估计值与其他已公布的清单进行比较。我们的结果与美国环保局的清单有一个合理的一致，比使用 IPCC 默认的 EFs 估计值低 1-2 倍。这项研究可以帮助指导中国的 CH<sub>4</sub> 减排政策和实践。

(季雪婧 编译)

(原文题目: An Improved Approach to Estimate Methane Emissions from Coal Mining in China  
- Environmental Science & Technology (ACS Publications)  
(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b01857>)

## 期刊论文

### 使用液相色谱—高分辨率质谱统计分析湖泊沉积物中记录的非目标筛选数据以揭示人类世的污染物

人类活动在世界范围内的显著增加，为新地质时代的开始提供了证据，这个新时代非正式地命名为“人类世”。在局部和全球范围内，这些人为改变的速度和变化性在很大程度上仍然是未知的，但是新的分析方法如高分辨质谱 (HRMS) 可以帮助描述化学污染的特征。因此，我们应用 HRMS 研究了欧洲中部两个湖泊在过去 100 年的污染历史。层次聚类分析(HCA)收集到的时间序列数据显示超过 13000 个人为起源的概况，界定了大规模人类影响开始于 20 世纪 50 年代。我们的研究表明，对非目标污染物时间模式的分析是一种用来描述人类世污染模式的有效方法，并在确定有机污染物的优先次序方面迈出了重要的一步，而有机污染物还没有成功地成为环境规制和污染减排措施的目标。作为该概念的证明，该方法的成功证明了可能来源于进口水果的农药抑霉唑。这种新方法适用于古档案，可以有效地记录污染随时间变化的时间和速度，并提供关于人类世开始的更多信息。

(季雪婧 编译)

(原文题目: Unravelling Contaminants in the Anthropocene Using Statistical Analysis of Liquid Chromatography–High-Resolution Mass Spectrometry Nontarget Screening Data Recorded in

## 不同功能微结构域控制土壤中 C 贮量的研究

形成重要土壤功能(如碳封存、营养和污染物储存和水运输)支柱的物理、化学和生物过程发生在土壤颗粒和孔隙的反应界面中。这些界面的可达性取决于固体矿物和有机土壤成分的空间排列以及由此产生的孔隙系统。尽管新型成像技术在微米甚至纳米级上的发展和应用,但土壤的微观结构仍然被认为是矿物和有机成分的随机排列。利用纳米二次离子质谱(NanoSIMS)和遥感技术(包括图像预处理,端元提取和监督分类)的新型数字图像处理程序,我们对完整土壤团聚体中亚微米级矿物和有机土壤组分的二次离子空间分布进行了广泛分析(40次测量,每次测量覆盖 $30\mu\text{m}\times 30\mu\text{m}$ 的面积,横向分辨率为 $100\text{nm}\times 100$ 纳米)。我们惊讶地发现,40个空间独立的测量集中在两种互补的微米大小的领域。每一个领域都有一个由特定的矿物组合而成的微观结构,它有各种各样的有机物形式和一个特定的孔隙系统,每一个都能满足土壤中的不同功能。我们的研究表明,这些微体系结构是由于多种矿物和有机土壤组分的自组织,形成不同的矿物组合,而矿物组合又通过孔隙特征和微生物可及性的生物物理反馈机制稳定下来。这些微区是土壤中满足特定功能的最小单位。

(季雪婧 编译)

(原文题目: Identification of Distinct Functional Microstructural Domains Controlling C Storage in Soil - Environmental Science & Technology (ACS Publications))

(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b03715>)

## 甘蔗可以转化成石墨烯类物质, 通过联体机制对水体中的有机污染物进行超高的吸附

通过碳化和活化制造出一种甘蔗转化的石墨烯类材料(FZS900)。该材料具有丰富的微孔、水稳定的涡轮层单层石墨烯纳米片和高的 $\beta$ -n<sub>2</sub>表面积( $2280\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$ )。FZS900对萘,菲和1-萘酚的吸附能力分别为615.8,431.2和2040 $\text{ mg g}^{-1}$ ,远远高于以前报道的材料。非极性芳香族分子有序地诱导了涡轮层状石墨烯纳米片的形成,形成了2-11石墨烯层纳米,而极性芳香族化合物则引起了石墨烯纳米片的高分散或聚集。这一阶段吸附后纳米级材料的转变是通过大面积芳族分子和单层石墨烯纳米片的 $\pi$ - $\pi$ 相互作用来实现的。此外,还提出了一种吸附诱导的配分机制,以解释纳米尺寸效应和纳米吸附点。本研究表明,通常可获得的生物量可以转化为石墨烯类材料,具有超高吸附能力,可以通过纳米效应和协同装配机制将污染物从环境中去除。

(季雪婧 编译)

(原文题目: Sugar Cane-Converted Graphene-like Material for the Superhigh Adsorption of Organic Pollutants from Water via Coassembly Mechanisms)

(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b03639>)

## 前沿进展

### 利用回收的铝回收主要城市废水中的碳和磷

在这项工作中,研究了混凝原污泥中铝的回收及二次混凝剂的再利用潜力。回收过程包括通过酸化(HCl 或 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)释放主要污泥中的颗粒状铝,然后采用离心分离溶解凝剂回收。然后再用回收的凝剂处理初级废水,确定整体混凝效率。新鲜明矾对总悬浮物,化学需氧量,总磷和总氮的去除率分别为 85%, 65%, 80% 和 33%,对回收铝(分别为 85-60%和 65-50%)的总悬浮固体和化学需氧量的去除率均有所下降。氮浓度在每一个周期中保持几乎不变,而在第一个和第二个循环中,废水中的磷分别增加了 1 mg/L 和 3 mg/L。模拟各种铝物种的沉淀,以确定在低 pH 下铝的回收潜力。初步成本分析表明,对于两种酸,在 1.5 的 pH 下为铝的最佳回收率。在二次循环结束时,磷灰石沉淀有效地去除了酸化增溶的磷,同时也减少了可循环利用的铝量。

(季雪婧 编译)

(原文题目: Carbon and Phosphorus Removal from Primary Municipal Wastewater Using Recovered Aluminum)

(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b03405>)

### 氯乙烯(VC)降解菌的功能基因及 VC 污染场地的地球化学参数丰度与表达的关系

在地下水中,氯乙烯(VC)污染的生物修复可以通过三种主要的细菌组织来调节:厌氧 VC-脱氯剂、甲氧磷、乙烷氧化细菌(etheneotrophs)通过代谢或合成代谢途径。我们收集了 6 个氯化乙烯污染场地的 95 个地下水样本,并寻找了 VC 生物降解基因丰度与表达和场地地球化学参数(如 VC 浓度)之间的关系。来自三个主要 VC 降解细菌组的功能基因以 99%存在,并且在 59%的样品中表达。VC 还原性脱卤素酶基因(bvcA 和 vcrA)丰度达到每升地下水 108 个基因,样品中每升地下水含有 102-109 个基因,其中乙醇营养和甲烷氧化菌功能基因丰度在 102 到 109 个之间。乙烯营养功能基因(etnC 和 etnE)和 VC 还原脱卤素酶基因(bvcA 和 vcrA)与 VC 浓度密切相关( $p < 0.001$ )。甲基化功能基因(mmoX 和 pmoA)与 VC 浓度无关( $p > 0.05$ )。来自大量 VC 衰减率 $> 0.08$ 年<sup>-1</sup>的地点的样品含有比体积 VC 衰减率 $< 0.004$ 年<sup>-1</sup>更高的乙烯营养和厌氧 VC-脱氯功能基因和转录物。我们的结论是乙烯营养和厌氧的 VC-脱氯剂都有可能同时促进 VC 在这些位点的生物降解。

(季雪婧 编译)

(原文题目: Relationships between the Abundance and Expression of Functional Genes from Vinyl Chloride (VC)-Degrading Bacteria and Geochemical Parameters at VC-Contaminated Sites  
- Environmental Science & Technology (ACS Publications)

(来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b03521>)