

ehp

ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES

环境与健康展望

CHINESE EDITION | 中文版

2016年9月刊

Volume 124 | Number 3C
<http://cehp.niehs.nih.gov/>

Published jointly by
Shanghai CDC, China and
National Institute of Environmental Health Sciences, USA

气候变暖趋势：对弧菌生态的影响

化学品印迹法：在生产消费产品中识别隐性责任

细胞毒性概要：迈向化学特异性调节因子的第一步

空气质量与气候变化：一种微妙的平衡



National Institute of
Environmental Health Sciences



SHANGHAI MUNICIPAL CENTER
FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

上海市疾病预防控制中心
美国环境卫生科学研究院

气候变化

法国的最低致死温度在升高：数据表明人类逐步适应气候变化	Julia R. Barrett	3
气候变暖趋势：对弧菌生态的影响	Sharon Levy	4
时间与温度：27年间热相关死亡率的变化	Wendee Nicole	11

政策

化学品印迹法：在生产消费产品中识别隐性责任	Lindsey Konkell	12
多好才算足够好？替换烹饪炉以改善室内空气	Julia R. Barrett	16

化学暴露

细胞毒性概要：迈向化学特异性调节因子的第一步	Julia R. Barrett	17
婴儿期砷暴露	Charles W. Schmidt	18
双酚S和双酚A对母鼠心血管影响的对比	Nate Seltnerich	19
什么是水力压裂法“天然放射性物质”？	Lindsey Konkell	20
持久性有机污染物与肠道微生物	Carol Potera	21
砷与血压的长期关系	Nate Seltnerich	22



生态与气候变化对霍乱弧菌的影响。

04



识别产品中化学物的工具。

12

环境与健康展望 (英文版) 工作人员

EHP/NIEHS

Editor-in-Chief: Sally Perreault Darney, PhD
Science Editor: Jane C. Schroeder, DVM, MPH, PhD
Operations Manager: Shaun R. Halloran
News Editor: Susan M. Booker
Children's Health Editor: Martha M. Dimes, PhD
International Program Manager: Hui Hu
Web Editor: Dorothy L. Ritter
Technical Editor: Audrey L. Pinto, PhD
Staff Writers/Editors: Erin E. Dooley, Tanya Tillett
Ethics Officer/Staff Photographer: Arnold Greenwell
Staff Specialist: Kathy Crabtree
Program Specialist: Judy Hanson

主办

上海市疾病预防控制中心
美国环境卫生科学研究院

协办

上海市预防医学研究院

编辑委员会

主编：吴凡 张胜年
执行主编：胡晖
副主编：（按姓氏笔画排序）
卢伟 郭常义 李卫华

大气污染

在污染地段锻炼：研究认为优点超过NO ₂ 暴露的健康危害	Nancy Averett	23
空气质量与气候变化：一种微妙的平衡	Wendee Nicole	24
空气污染与出生体重：潜在关键暴露窗口的一次新探索	Nancy Averett	30

公共卫生

消毒副产物混合物测定	Lindsey Konkell	31
近距离审视致肥胖化合物	Lindsey Konkell	32
大雨过后：胃肠道疾病随之而来	Carol Potera	33

EHP 原文导读

2015年9月		34
---------	--	----



细胞毒性检测是消除风险评估不确定性的第一步。
17



同时治理空气污染与气候变化可产生双重收益。
24

常务顾问：（按姓氏笔画排序）
丁瑾瑜 王加生 江桂斌 陈秉衡
洪钧言 张作风 张瑞稳 郭新彪
贾晓东 阚海东 赵斌

顾问：（按姓氏笔画排序）
丁训诚 厉曙光 叶舜华 印木泉
宋伟民 吴少伟 张天宝 张蕴晖
陈华 周志俊 金泰虞 曹阳
郭红卫 郭浩然 殷浩文

编委：（按姓氏笔画排序）
王文静 刘泓 冷培恩 吴世达
张寅平 张晶* 李锐 李新建
肖萍 苏瑾 杜向阳 邹淑蓉

周惠嘉 林维晓 郑莹 姚正鸣
洪琪 胡家瑜 姜永根 项翠琴
袁东* 顾凯 钱华 梅建
* 执行编委

读者服务部：
上海市疾病预防控制中心
上海市中山西路1380号
邮编：200336
联系人：袁东 张晶
电话：021-62758710
传真：021-62084529
E-mail: cehp@scdc.sh.cn

EHP联络信息：
Environmental Health Perspectives
National Institute of Environmental Health Sciences
P.O. Box 12233
Research Triangle Park, NC 27709 USA
电话：（919）541-4898
传真：（919）541-0273
电子信箱：hu@niehs.nih.gov

出版日期：2016年9月

《环境与健康展望》杂志的出版，业经EHP杂志社的同意。版权属EHP杂志社和上海市疾病预防控制中心。本刊的所有文章均可免费引用和转载，我们欢迎各专业报刊及出版社转载我们的文章。但在引用或转载本刊的文章时，请务必尊重我们的劳动成果，完整署上本刊全名《环境与健康展望》和作者全名。

Disclaimer: Translation services provided by Shanghai CDC. Publication of the articles in this journal does not mean that the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) condones, endorses, approves, or recommends the use of the materials, methodologies, or policies stated therein. Conclusions and opinions are those of the individual authors only and do not reflect the policies or views of the NIEHS.

法国的最低致死温度在升高 数据表明人类逐步适应气候变化

室外的温度可以影响人口死亡率，死亡率与温度的关系通常被描绘成一个U型或J型曲线。这条曲线的最低点定义为最低致死温度（MMT），以出现最低死亡率的温度，提高端代表在较低和较高的温度下增加的死亡数。在本期EHP [123(7):659-664 (2015)]发表的一份新的研究发现，基于42年的气候和死亡率的数据显示，法国的MMT随着时间的推移逐渐升高，提示了这段期间人们采取一些措施以适应气候变暖。

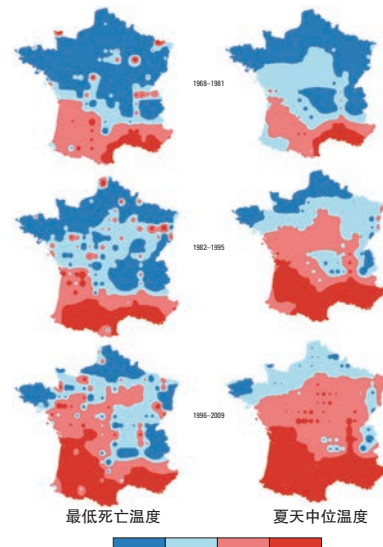
气候变化模型预测，在未来几十年里，平均温度较高，且会出现更频繁和强烈的热浪。炎热的天气可能会引起潜在的致命的热衰竭和热中风，并可能会加剧已存在的疾病。这在那些易感人群中尤为明显，这些人由于年龄、社会经济因素、有限的社会支持、地理隔离（例如，农村地区的空调使用可能不太普及）以及难以获得医疗保健等因素，对气候变化影响更为敏感。较高的热死亡率往往出现在初夏热浪期间，此时人们尚未来得及适应季节性的高温。社会、环境、行为和保健因素等方面的改进可以降低人群的脆弱性，对气温升高的耐受也可能降低高温对人类健康的影响。

该研究证实，利用越来越多可用的大数据集进行统计建模，能够预测人类适应气候变化的程度。不同于以往探索温度死亡率关系的工作，这项研究不仅包括城市中心的数据，还涵盖了小城镇和农村数据。研究人员使用高分辨率的气候数据与法国本土30×30公里的正方形网格进行叠加，由此产生的295个方格包含了36,000个行政区，后者是可以获取社会人口学资料的最小行政单位。

研究人员获取了1968~2009年间法国本土所有死于自然原因的65岁以上人员的死亡证明，共计16,487,668人。论文的共同作者、彼埃尔大学玛丽居里名誉教授Alain-Jacques Valleron说：“温度影响死亡的原因很多，如果只关注那些直接与温度相关的死亡，我们将失去很多研究温度对死亡率影响的机会。”

在整个42年期间，228个方格内共有超过22,500人死亡。研究人员重点分析了这些网格内死亡人群的温度-死亡率的关系。研究人员还将研究时限按每14年一个时期分为3个时期（1968~1981，1982~1995，1996~2009），重点分析了每一时期224个方格内超过7500人的死亡情况。

几乎所有的方格内都出现了U型或J型的温度-死亡率曲线。研究发现，MMT随着时间的推移逐渐上移，从第一阶段的17.5℃（63.5°F）上升至第二阶段的17.8℃（64°F），再至第三阶段的18.2℃（64.8°F）。夏季和冬季平均气温也随



随着时间的推移，法国夏季的平均气温逐渐升高（右图），最低死亡率相关的温度也逐渐上升（左图）。Todd and Valleron (2015)

时间增加，夏季气温升幅为1.6℃（2.9°F），冬季为0.8℃（1.4°F）。随后的敏感性分析证实了这些结果。作者的结论是，在42年的研究期间内，人群逐渐适应了更高的温度。

美国杨伯翰大学（Brigham Young University）统计学助理教授Matthew Heaton说：“我对他们MMT随时间变化而改变的这一结论比较感兴趣。我认为这是一个很好的结论，但我希望看到更多的理由来证明他们的结论，例如，置信区间或假设检验。” Matthew Heaton并未参与该项研究。

Heaton也对该研究能够跨越这么长时间表示出赞许，说“这是我见过的最长时限研究”，而且该研究覆盖了农村地区。他指出，一些分析重点关注了超过15,000人死亡的区域，去除了少有人口居住的地区。然而，这些分析并没有改变研究的整体结论。

Valleron说，研究人员正计划扩大他们的研究，特别关注死亡的原因，以及法国一些温度达到平台期的地区。正如作者所指出的，他们的研究只考虑了可能会影响健康的气候变化的一个方面——温度。温度相关的影响可能与其他因素一起共同影响死亡率。但是，这些因素也可以使用与该研究类似的模型进行分析。Valleron说，“这种方法可以推广到许多环境数据库中，用于寻找疾病的环境原因。”

Julia R. Barrett, 科学硕士，生命科学编辑，是一位来自于威斯康辛州麦迪逊市的科学作家和编辑，同时也是美国国家科学作家协会（National Association of Science Writers）会员和生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）成员。

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A184>

译自EHP 123(7):A184 (2015)

翻译：张蕴晖



气候变暖趋势 对弧菌生态的影响

透射电子显微镜下色彩强化处理后的霍乱弧菌，是生态与温度变化密切相关的多种致病性弧菌之一。 © James Cavallini/Science Source

每年有数百万人感染霍乱，其中约 14.2 万患者不治身亡。局部暴发的霍乱疫情自古以来就有记录；首次记载的霍乱大流行于 1817 年在恒河三角洲一带暴发，蔓延至中东和东非地区，造成数十万人死亡。目前仍在持续的霍乱流行据报道于 1961 年始于印度尼西亚，已经蔓延至 50 多个国家。

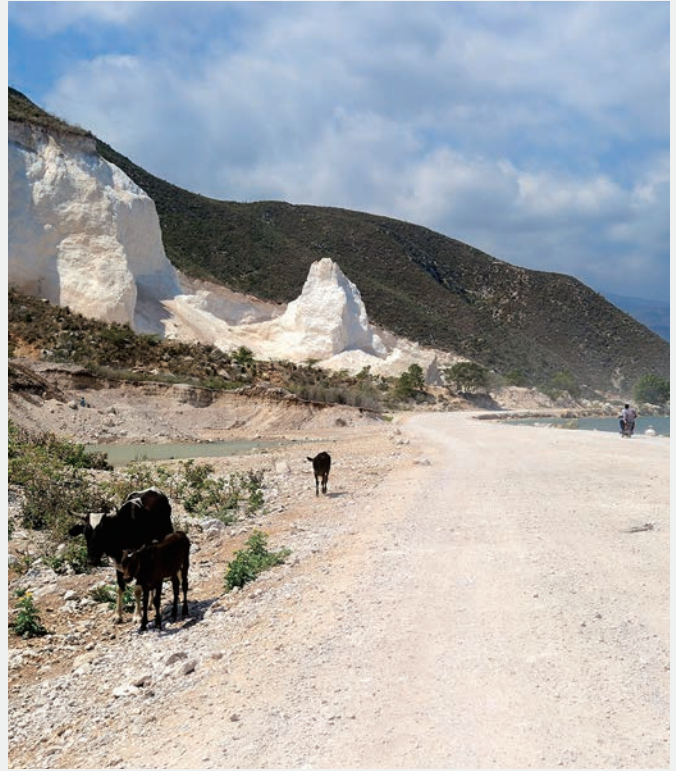
霍乱的致病菌是霍乱弧菌，是 19 世纪首批确认的病原微生物之一。感染霍乱弧菌后患者出现急性水样腹泻，如不及时治疗可在一天内死亡。但霍乱弧菌并不是唯一危害人类的弧菌，霍乱也不是唯一危害人类的弧菌性疾病。副溶血弧菌和创伤弧菌也可以导致严重甚至致命的胃肠道疾病与伤口感染。

现有大量研究在探索气候变化因素——从气温及海水温度上升到季风增强——如何影响致病性弧菌的生态。近期一些研究对孟加拉湾与印度河流域霍乱暴发的环境条件因素进行了调查，为人类与弧菌持续较量中气候变化所发挥的作用提供了一些很重要的见解。

浮游生物的作用

一个历史实例广为人知：1854~1855 年伦敦霍乱流行期间，英国医生 John Snow 证实饮用受污染的水可以致病。随着 20 世纪污水处理及净水设施的普及，发达国家已经消灭了霍乱。但当没有安全饮用水或者灾难性事件导致净化系统瘫痪时，疫情仍会持续存在。

霍乱弧菌与桡足类的共生关系非常适宜其繁殖。这种微型浮游甲壳动物是霍乱弧菌的天然宿主，随着潮汐四处漂流。马里兰大学的 Rita Colwell 于 1980 年代初首次阐述了这种共生关系，她与同事们制备了带有荧光标记的霍乱弧菌特异性单克隆抗体，显微镜下这些桡足类动物的身体轮廓上发出荧光亮点，标记出“搭便车”的弧菌。



2010年1月海地地震后，多种环境因素汇集导致了霍乱肆虐，其中包括炎热的夏季之后大量降雨。有观点认为这个海岛国家的石灰岩地基成分进入河水提高了其碱度，pH值上升到利于霍乱弧菌繁殖的程度，从而导致了霍乱暴发。而饮水及净化系统的破坏也使得人群得以广泛暴露于病原弧菌。 Camp: © Reuters/Carlos Barria; cliffs: © John B. Crane; street: © Reuters/Carlos Barria



许多研究人员包括Colwell对霍乱弧菌进行了深入研究，发现它们可以附着在桡足类外骨骼的甲壳素上。在桡足类种群数量急剧下降时可以长期处于休眠状态，而在感染人类肠道时彼此间利用化学信号进行沟通合作。“霍乱是一种媒介传播疾病，”Colwell说道，“其媒介并不是随风飞扬，而是随波逐流；它就是桡足类浮游动物。”

研究人员对可以影响桡足类丰度的环境因素进行了跟踪监测。孟加拉湾地区叶绿素浓度的卫星数据显示，印度加尔各答与孟加拉国马特拉地区（Matlab）——霍乱流行的沿海社区——的疫情发生在浮游植物大量繁殖之后。鉴于霍乱弧菌与桡足类之间的密切关系，这显然合乎情理：浮游植物大量繁殖为桡足类等浮游动物提供了丰富的食物；而桡足类宿主的数量剧增也导致弧菌大量繁殖。

孟加拉国有两个可以预测的感染高峰期。第一个是在3~4月的干旱期，这段时间流入孟加拉三角洲的3条主要河流——恒河、布拉马普特拉河

与梅克纳河——处于低流量期。这种春季疫情仅殃及距离海岸200~300公里以内的地区，孟加拉湾三角洲区域的海水向上游倒流，携带大量浮游动物与霍乱弧菌进入当地居民作为生活水源的池塘。

第二个霍乱高峰期发生在秋季，通常是9月或10月份季风降雨增加了河水流量之后。富含营养物质的河水冲向下游，使得浮游植物大量繁殖。这些富含浮游生物的河水涌入三角洲地区，致使大量居民暴露于高浓度弧菌（一只桡足类可携带多达1万个弧菌）。

为了预防霍乱感染，Colwell及其同事在马特拉地区教妇女们用层叠的布料过滤未经处理的家庭用水。将一块旧纱网折叠成4层，形成的细网足以过滤掉桡足类与颗粒物，去除99%附着的霍乱弧菌。Colwell的研究结果表明，在3年研究期间马特拉地区的霍乱病例下降了48%；5年后的随访表明村民们仍在继续使用这一简易的预防技术。

自1960年代以来，人为温室气体排放所产生的多余热量，其中约90%被海洋吸收。而海洋表面温度的上升

对浮游植物种群产生了显著影响。塔夫茨大学（Tufts University）的Shafiqul Islam指出，近几十年来随着水温升高，热带地区的浮游植物丰度有所下降，而浮游植物减少应该意味着桡足类与霍乱弧菌的减少。然而政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change）预计，这种趋势可能会被旱季更严重的干旱以及季风期间更多的降雨所抵消。“如果旱灾和降雨更加极端化，霍乱也会更加肆虐，”Islam说道。

Islam所在的研究团队正在进行霍乱环境因素的预测工作。他们利用孟加拉湾地区长达13年的气温与叶绿素水平卫星数据，开发出一个可以预测春秋两季霍乱暴发强度的模型，精确度达75%。他们希望利用其不断积累的知识，帮助其它地区——由于人们准备不足所以疫情往往更致命——预测类似的疫情暴发。

未雨绸缪

在孟加拉国沿海地区，人们对霍



由于其盐度低且水温不断上升，波罗的海正成为弧菌的主要繁殖地。在2006年异常炎热的夏季，至少66人在去过波罗的海海滩后发生了弧菌感染。© KacperKowalski/Panos Pictures

乱相当熟悉，也了解其补救措施：饮用足量补液盐溶液。“一旦得了霍乱，”Islam说道，“应该连续数天补充足量水分……过几天霍乱被机体清除后就没事了。如果不补充足够水分，很可能会致命。”

如果疫情在人们毫无准备的地区暴发，死亡人数可能会非常高。2010年海地发生毁灭性地震之后暴发了霍乱，如今疫情仍在继续，死亡率已经超过6%，而在孟加拉国可预测的春季或秋季霍乱流行期间死亡率只有0.01%。尽管近几十年来孟加拉国的霍乱感染率上升，但死亡人数却急剧下降。最近在津巴布韦、安哥拉、尼日利亚和苏丹流行的霍乱死亡率均在3%以上。

可预测的霍乱流行在热带海岸地区较为常见。相比之下，意外遭遇大规模疫情的地区往往是内陆，远离主要河流三角洲地区。为了收集与霍乱流行相关环境因素的线索，Colwell与

西弗吉尼亚大学的Antarpreet Jutla研究了印度河流域1875~1900年间气温、降雨及霍乱疫情的历史数据。他们发现特定气候模式——酷热的夏季之后秋季大量降雨——强烈预示疫情暴发，高温有利于当地水域内霍乱弧菌的繁殖，然后随着洪水四处蔓延。

“印度河流域的历史模式同样出现在其它地方，”Jutla说道。强降雨过后霍乱暴发次数增加在海地和非洲也有记录。对巴基斯坦两次洪水的比较同样突显了天气的强大影响力。2005年一场灾难性地震之后并没有暴发严重的霍乱疫情，因为地震发生在山区，寒冷的天气抑制了霍乱弧菌的繁殖。而2010年炎夏8月巴基斯坦的低地发生洪灾

后，约60万人罹患包括霍乱在内的腹泻性疾病。

海地地震后引发疫情的霍乱弧菌菌株据报道是由前来救灾的尼泊尔联合国维和人员携带入灾区的。然而Colwell也指出，疫情发生前确实存在利于霍乱暴发的绝佳环境条件。霍乱弧菌在碱性水体中繁殖旺盛，Colwell推测地震可能损毁了该岛国地壳中的石灰岩，粉碎的石灰岩进入河水导致pH值升高。炎热的夏季过后紧接着是50年来最大的降雨，而饮用水及净化系统已被地震摧毁。Colwell认为，霍乱在海地暴发是基于—



桡足类浮游生物是弧菌的天然宿主。插图显示霍乱弧菌在桡足类卵囊（箭头所示）表面进行分裂。一只桡足类生物可以携带1万个弧菌。

Copepod: © Albert Lleal/Minden Pictures/Corbis; V. cholerae: Huq et al. (1983)



系列复杂的环境条件，而不仅仅是一个携带者将疾病从一个地方带到另一个地方的简单案例。

生存环境暖化

弧菌生活在世界各地的海洋与河口地区，通常不危害人体健康；许多菌株没有致病性或者没有机会接触人类。“对于某些类型的传染病媒介来说，跨越阈值温度相当重要，”国立环境健康科学研究所的公共健康高级顾问John Balbus解释道。“气温升高时，之前没有疫情的地区也会暴发疫情。”近年来，弧菌所致疾病开始在人们意料之外的一些地区暴发，这些地区过去因为气温较低所以致病性弧菌无法大量繁殖。

周期性气候波动如厄尔尼诺现象可以极大影响弧菌的生态与分布情况。在秘鲁沿海地区，1991年暴发的霍乱与1997年暴发的副溶血弧菌引起的肠胃炎，均与较强的厄尔尼诺洋流有关。该洋流横跨太平洋，将富含热

带浮游动物及其弧菌种群的大量温暖水体从亚洲带到南美洲。副溶血弧菌是温暖地区食用海产食品所致肠胃炎的常见病因。

在西班牙西北部加利西亚地区1999年肠胃炎暴发期间也出现过类似模式。最近在加利西亚海域进行的一项弧菌生态研究发现，在80%的浮游动物样本中含有副溶血弧菌。海水温度升高似乎增加了弧菌附着以及消化浮游动物甲壳的能力。

2004年夏季在美国阿拉斯加威廉王子湾海域航行的多艘游轮上暴发了腹泻性疾病，调查发现病因是受副溶血弧菌污染的本地生牡蛎。由于那年夏季较长，牡蛎养殖场的水温超过了15℃——副溶血弧菌感染风险增加的阈值温度。该次疫情使人类感染该病原体的地理范围扩大到北纬60°以北，比以往的疫情暴发区域向北延伸了1000多公里。

波罗的海是弧菌属的主要繁殖地，随着海水温度升高，弧菌属在北

部海域繁殖愈加旺盛。温暖且低盐度水体适合弧菌生长，而波罗的海是世界上最大的低盐度海域之一，其水温也在快速上升。自1985年以来，夏季海水变暖速率是预测值的近3倍。

2006年欧洲的夏季异常酷热，波罗的海沿岸居民纷纷涌向海滩游泳纳凉。至少有66人罹患弧菌——包括霍乱弧菌与创伤弧菌——引起的坏死性伤口感染。创伤弧菌于1970年代首次被确认，其感染虽然罕见但后果严重。有些患者失去了患肢，如果感染扩散到血液则可能致命。最近的热浪天气期间，波罗的海沿岸国家包括瑞典、德国、波兰、丹麦报告了4个伤口感染霍乱弧菌所致的死亡案例，以及10个伤口感染创伤弧菌所致的死亡案例。

气候变化不仅带来了酷热的夏季，同时也导致了沿海生态系统的长期变化，春季变暖夏季延长，使得弧菌可以大量繁殖。此观点在一项创造性的研究中得以展示，该研究利用自1961年以来从北海收集的浮游生物样本，

探索弧菌种群数量的变化。研究人员使用靶标为弧菌属所有细菌DNA的分子探针,发现细菌种群的重大变化与莱茵河河口区域的浮游生物相关联。弧菌丰度明显增加与1980年代末期北海南部海域显著变暖在时间上相符。弧菌种群的日益优势地位可能预示着微生物多样性的退化,这个问题仍有待探索。

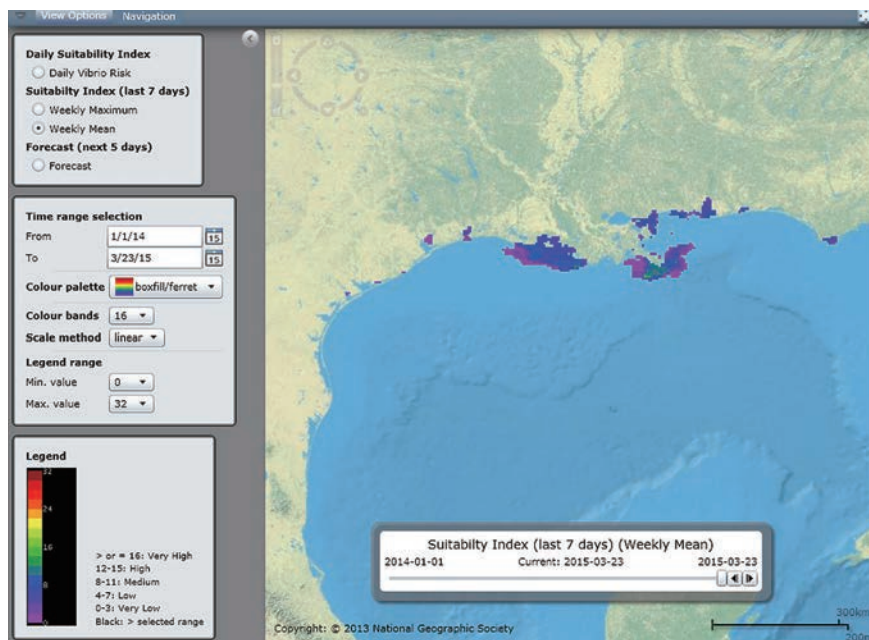
健康影响监测

“现在有显著证据表明气候变化促进了弧菌感染的暴发,”位于英国多塞特郡的环境、渔业及水产养殖科学中心(Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science)的Craig Baker-Austin说道,“在热浪天气时我们可以看到感染病例的大幅增加。”

在美国,弧菌感染病例上报给疾病控制与预防中心(CDC)。美国的所有弧菌感染从1997年的387例上升到2012年的944例。免疫功能受损以及患有慢性肝病的人群更易罹患弧菌感染引起的并发症。

在许多欧洲国家数据较难获取,因为弧菌感染并不在必须上报公共卫生官员的疾病名单上。尽管如此,北欧政府官员还是记录了1994、1997、2003、2006、2010以及2014年热浪天气期间的弧菌疫情。Baker-Austin指出,气候变暖最明显的表现之一是热浪天气的频率更高、程度更严重。在最近一项研究中,他与同事研究了波罗的海海水温度的长期数据,发现水温异常升高与病原弧菌感染暴发之间具有明显相关性。

Baker-Austin认为即使是在弧菌感染必须上报疾控中心的美国,记录在案的病例也只是其中一部分。许多弧菌性肠胃炎患者病情没有严重到去看医生的程度,或者即使去看了医生,也不一定进行大便培养检查以确认是否弧菌感染。“相较于那些实验室确认的感染案例,”Baker-Austin说道,“实际发生的病例要高出数倍。”



“欧洲环境与流行病”门户网站上的试用版弧菌风险地图标记出环境条件有利于弧菌繁殖的区域。该模型每日更新其遥感数据如海面温度及盐度。© European Environment and Epidemiology Network

欧洲疾病预防控制中心(European Centre for Disease Prevention and Control)的Jan Semenza及其同事利用遥感卫星监测的海洋表面温度及盐度数据,构建了一个实时模型,可以显示适合弧菌生长的沿海区域。该中心的“欧洲环境与流行病”(European Environment and Epidemiology, E3)门户网站上有一个弧菌风险地图,可以显示哪些沿海区域的海水表面温度与盐度水平有利于弧菌生长繁殖。“此工具的目的是为了提醒民众,弧菌大量繁殖可能造成健康威胁,”Semenza解释道。他希望各国卫生部门可以使用弧菌风险地图作为弧菌风险预警,及时关闭海滩或向易感人群发出警告可以预防感染,挽救生命。

弧菌是水生生态系统的正常组成部分,不可能完全消灭,我们只能尽量减少暴露风险。Colwell每天沿着波托马克河(Potomac River)慢跑时都会想到这一点。她跑步时会经过一块牌匾,纪念1830年代修建切萨皮克与俄亥俄运河(Chesapeake & Ohio Canal)期间死于霍乱的工人。那些贫困的爱尔兰移民住在拥挤的棚屋内,没有安全饮水和卫生设施。1832年盛

夏期间,典型的环境条件促使了疫情暴发,大量工人死亡,幸存者则丢下了工具撤离。

通过普及污水及饮用水处理,美国已经长达一个多世纪没有发生霍乱疫情。随着气候的变化,最易感霍乱的社区将更需要洁净水与卫生设施。据世界卫生组织估计,现在全世界约7.48亿人没有安全饮水,约18亿人的水源被粪便污染。不仅弧菌生态相当复杂难以应对,在这个不断暖化的世界里,为不断增长的人口提供安全饮水与卫生设施也是一项艰巨的挑战。

Sharon Levy, 住在加利福尼亚州洪堡县,自1993年以来撰写生态、进化与环境科学方面的文章。目前她正在写一本关于湿地与水污染历史的书——《沼泽建设者》(The Marsh Builders)。

译自EHP 123(4):A82-A89 (2015)

翻译:周江

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A82>

时间与温度

27年间热相关死亡率的变化

对气候变化的公众健康影响进行预测，取决于对未来风险的准确评估。最近多项研究表明，与酷热相关的死亡风险随时间呈下降趋势。但由于这些研究使用的方法及数据各异，所以很难完全阐明温度与健康之间的复杂关系。在本期EHP [123(11):1200-1207 (2015)] 的一篇文章中，作者在更广泛的地理范围内——包括气候及人口分布不同的国家——采用同样的方法进行了研究。



该研究涵盖的国家中，超过半数的热相关死亡率风险随时间推移呈下降趋势，其可能因素包括住房及医疗条件改善、空调使用增加以及公众教育。
© Spencer Platt/Getty Images

作者使用二阶段时间序列模型分析了来自不同国家多个城市的数据，其中包括一项综合分析（meta-analysis）。数据包括来自7个国家的超过两千万非意外死亡病例：澳大利亚、加拿大、日本、韩国、西班牙、英国和美国。该研究团队将日平均气温作为暴露指数，其中一些地区甚至包括了1985年以来的数据。他们只对每个地区一年中最热的4个月进行了分析。

结果表明在美国、日本和西班牙，热相关死亡率的相对风险随时间显著下降，但并没有证据显示相对风险在英国有所下降。加拿大的热相关死亡率有所下降，但不具统计学意义，而韩国与澳大利亚由于数据统计功效太低而难以分析其结果。

“哪些个体或群体因素可以影响高温与死亡率之间的关系，我们知之甚少，”该研究第一作者，伦敦卫生与热带医学院（London School of Hygiene & Tropical Medicine）的生物统计与流行病学高级讲师Antonio Gasparrini说道。这项研究并没有分析死亡率降低的原因，然而作者认为可能是由于基础设施的改善，例如住房及医疗条件改善、空调使用

增加、教育公众关于高温的风险。

在Gasparrini与同事报道的热相关死亡率下降的国家，其中4个（加拿大、日本、西班牙和美国）的空调普及率随时间推移而增加。而在那些死亡率没有随时间变化的国家，其中一个（英国）的空调普及率保持不变。其它地区的研究发现，在不同时间及地域范围内死亡率下降与空调使用增加有关，另外也有一些研究只发现微弱的相关性。

“这项研究不仅设计合理，技术分析也相当考究，”瑞典于默奥大学（Umeå University）的流行病学副教授Joachim Rocklöv（没有参与该研究）说道，“不过这项研究针对的是温度而非气候性极端热浪，很难在较短时间内对热浪进行研究，其健康影响趋势的不同无法在这篇文章中体现出来。”Rocklöv进一步指出，将多个国家的数据综合分析可以掩盖国内研究观察到的很多差异。

目前还不清楚为什么在2003年欧洲的酷热夏季之后，作者在西班牙观察到了热相关死亡率的下降，而在英国却不然。Gasparrini指出这可能是因为英国缺乏更近期的数据，他认为2003年的酷热夏季之后，西班牙实施的高温适应计划可能产生了效果，在其数据（至2010年）分析中可以看出。相比之下，英国只有1993~2006年的数据，2003年之后的数据只有3年。

Rocklöv同时指出，这项研究只涵盖了高收入国家，其中一些影响因素如城市化以及住房标准与数十亿人生活的低收入地区有所不同。

几个热相关死亡率研究的一个共同弱点是，高温与死亡率的关系被假定为随时间改变的线性关系。

“本文作者强调他们的模型可以灵活展现高温与死亡率之间的关系，还可以兼顾非线性关系和延迟效应，”群体健康研究院（Group Health Research Institute）的助理研究员Jennifer Bobb（没有参与该研究）说道，“这确实是该研究的一个优势。”

Wendee Nicole，于2013年荣获“首届曼加贝环境报道奖”，是《探索》（Discover）、《科学美国人》（Scientific American）以及《国家野生生物》（National Wildlife）等杂志的撰稿人。

译自EHP 123(11):A287 (2015)

翻译：周江

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

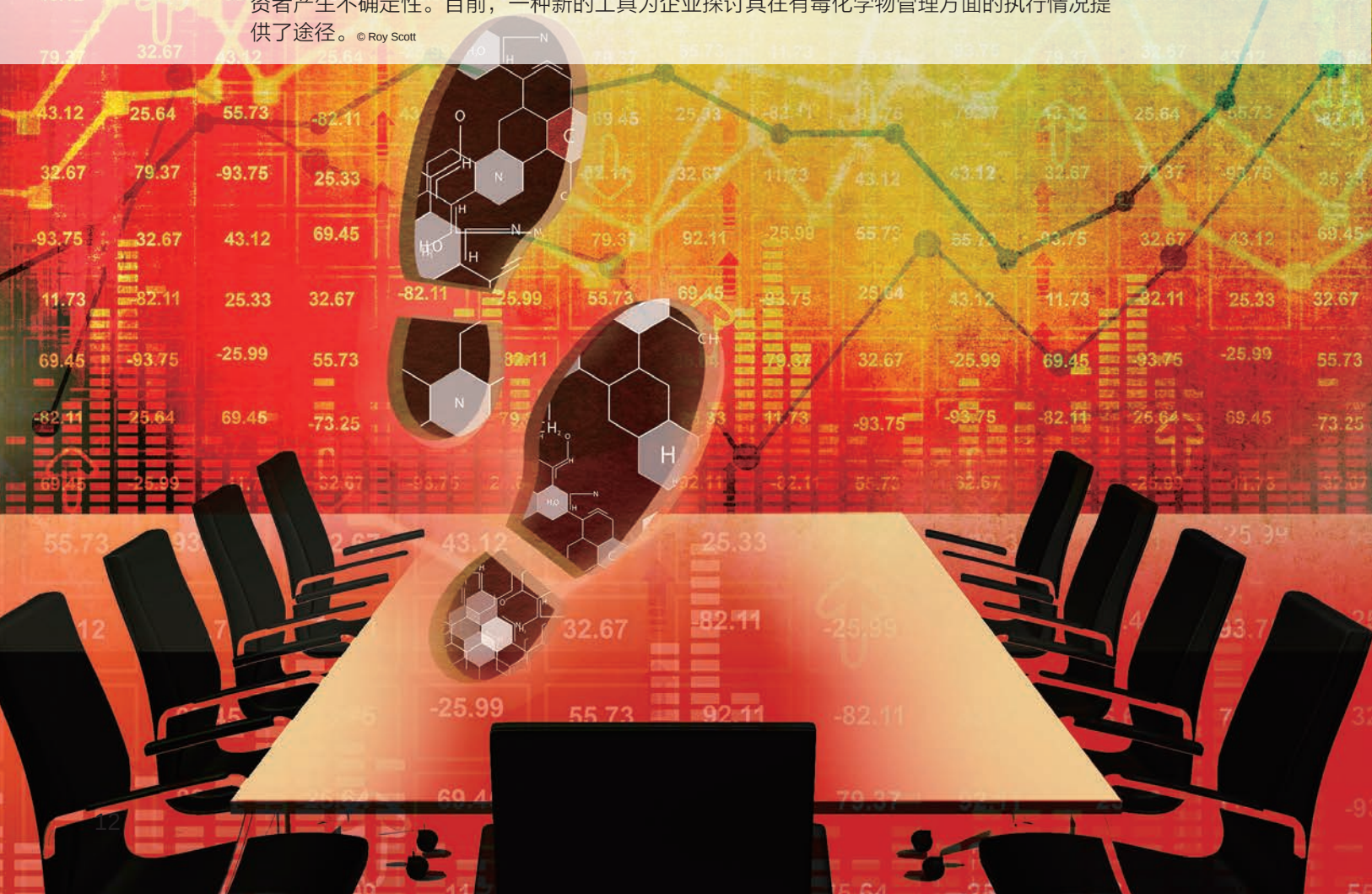
<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A287>



化 学 品 印 迹 法

在生产消费产品中识别隐性责任

当公司不清楚或隐瞒其产品和供应链中的某些化学物时，会带来隐性责任，这些疏漏会对投资者产生不确定性。目前，一种新的工具为企业探讨其在有毒化学物管理方面的执行情况提供了途径。© Roy Scott



在 波士顿郊区的一栋不起眼的低矮房屋里，Mark Rossi在笔记本电脑屏幕上处理着一个彩色的仪表盘，他的边境牧羊犬无精打采地趴在他的脚边。Rossi是BizNGO和清洁生产行动（Clean Production Action）的创始人，这两个非营利商业和环保联合组织的使命是促进安全的化学品使用。Rossi发明了这个工具，并希望能藉此解决如何控制公司整体的有毒化学物使用这一棘手问题。

以Rossi笔记本电脑的屏幕为例，生产这些办公用品和设备的公司已经明确了从电子元件的生产、包装、运输到零售的产品相关环节的碳、水和土地消费总量。而屏幕的设计和生产过程中产生的有毒化学物质总量可能是一个更难回答的问题。

“在围绕化学物和健康的可持续性指标上还有很大的空缺，我们正试图去填补这个空缺。” Rossi说。

Rossi解释道，公司的化学物质管理政策一般都是遵从政府的规定，即确保某种特定的化学物质不在产品中超过规定的阈值。但是由于规定的改变，消费者、维权人士和投资者对透明程度的呼吁增高，仅仅是遵从政府的规定可能达不到保护公司免受产品中隐藏化学物质的责任。因此，评估公司的化学物质印迹的新框架应运而生。

概念的诞生

“印迹”作为一种捕捉和量化人类活动对环境影响的方法是在20世纪90年代发展起来的。其目的是将问题变为简单易理解的形式，便于公众讨论这个复杂的现象。

早期人们用“生态印迹”去挑战城市发展的经济蓝图，这一蓝图忽略了整片土地需要提供食物、燃料，并满足城市人口的其他需求。作为化石燃料、水和其他自然资源使用的框架，印迹法的应用越来越广泛。“现在的印迹法是被用于描述环境影响的一个通用术语”，美国马里兰大学（University of Maryland）的生态经济学家Klaus Hubacek说。印迹法已经被应用于方方面面，包括国家、地区、直辖市、公司，甚至是个人。

在公司层面，澳大利亚的新南威尔士大学（University of New South Wales）可持续发展研究副教授、印迹专家Tommy Wiedmann说：“印迹法用于概括发生在公司供应链中的间接环境影响。”他解释道，印迹法在几个方面可以派上用场，印迹分析可以使得一个公司去影响他的供应商或者选择绿色供应商。印迹也能显示一个公司哪里有潜在的金融风险。例如，对一个公司来说，如果实施碳定价方案，高碳印迹就可能会引发财务风险，Wiedmann说道。

碳和水的印迹，连同其他环境影响的测量，通常与企业的社会责任密切关联，或被纳入其可持续发展报告中。许多公司公开这些信息以响应股东和消费者对增加透明度的呼吁。对公司来说，一些现存的工具也把化学物质融入了可持续发展分析中，但是不同公司报告的方法千差万别。我们一直没有统一的行业标准，没有化学印记法。

为化学品度身定做的工具

根据产品的化学成分定义其潜在的化学风险有一定的难度，包括与化学成分相关的健康危害，以及在产品使用寿命期限内化学物质的潜在暴露。

加利福尼亚大学伯克利分校绿色化学中心 (University of California's Berkeley Center for Green Chemistry) 的执行主任Martin Mulvihill说:“但是这个信息很重要, 不仅仅因为它能促进化学品管理的透明度和讨论, 而且能够创建基准以衡量更安全的化学品解决方案的进程。”他说, “缺乏透明度和度量标准去解决供应链中化学物质的复杂问题, 会对消费品牌采取行动造成巨大的障碍。”

Richard Liroff是投资者环境健康网络 (Investor Environmental Health Network) 的环境政策专家和创建人, 这一消费者倡导组织总部设在维吉尼亚州。Richard Liroff告诉我们, “历史上化学品碳印迹框架的缺乏可能是多种因素导致的。”针对化学品问题, 企业普遍抱有一种消极保守的心态, 只有当公司被发现没有遵从规定时, 才会直面有毒化学品问题。此外, 评估一种化学物质的多种环境健康影响本身就非常复杂, 将这些健康影响合并为一个整体更是难上加难, 比用碳分子进行折合计算要困难得多。Liroff说:“在过去的20年里, 随着人们对内分泌干扰物担忧的上升, 化学品管理业变得尤为复杂。”

2009年, Liroff提出需要对企业进行更强有力的化学品监管政策, 这一政策将会保护投资者免受由政府对产品实施禁令或限制而造成的金融风险。此后, Liroff提出了“毒物印迹”这一术语。他说:“众所周知, 碳印迹和水印迹的概念获得了切实的收益。然而, 关于化学品问题和如何应对化学品问题, 我们缺乏一个与企业管理进行沟通的简单路径。”

位于波士顿的三叶草资产管理公司 (Trillium Asset Management) 是一家致力于社会责任投资的投资管理公司。该公司副总裁Susan Baker说, 社会责任投资者面临的难题是, 对产品和供应链中的化学物质知之甚少。从投资角度来看, 风险分析主要关注的就是化学物暴

露和不确定性因素。

Baker说, 当公司不清楚或者不公开在他们产品和供应链中的化学物质时, 投资者认定的不确定性因素——隐性责任, 就会随之增加。理想情况下, 风险分析专家会确定高度关注的化学物质在公司供应链中出现的量或频次。然而, 投资者们却缺少一种通过比较企业化学品管理绩效的方法来评估化学品风险的工具。

化学品印迹项目

BizNGO创始人Rossi已经创造了一个史无前例的工具, 用以评估公司化学品管理的执行情况。2014年12月, 化学品印迹项目正式启动, 这是BizNGO、清洁生产行动组织、纯策略公司 (Pure Strategies, 可持续发展咨询公司) 和马萨诸塞大学卢维尔分校 (University of Massachusetts Lowell) 的一个合作项目。

碳信息公开项目 (Carbon Disclosure Project, CDP) 是一个与商业和机构投资者合作、致力于测量和披露企业碳排放的组织。除了部分借鉴于CDP项目以外, 化学品印迹项目主要源自于BizNGO于2008年创建的一套推动化学品安全的四项原则。这些原则规定公司应该1) 了解和公开产品的化学物, 2) 评估和避免危害, 3) 致力于持续改进, 以及4) 倡导支持化学品安全的公共政策和行业标准。Rossi说:“我们需要一个框架来实施这些原则。”

这个项目将公司化学品印迹定义为, 在公司产品中出现的和用于生产过程中的高度关注的化学物质的总量。这个项目用加州候选化学品清单 (California's Candidate Chemicals List) 来决定哪些化学品为高度关注的化学物质。加州设计这个清单作为它2013年开始生效的安全消费产品法规的一部分, 这个清单包含了超过2300种“有危害特性和/或环境或毒理学效应”的化学物质。

参加化学品印迹项目的公司需要回答4个类别共19个问题, 并得到0~100的相应得分。问题涉及到4个方面: 1) 该公司对它的产品和供应链中高度关注的化学物质了解程度, 2) 公司如何实施化学品策略, 3) 公司采取了什么措施来减少这些高度关注的化学物质, 4) 对于这些化学物质, 公司公开公开了多少信息。

这个项目本身不提供筛选高度关注的化学物质的工具, 它是用来评估公司对现有工具的使用情况, 例如清洁生产行动组织开发的GreenScreen®或美国保险商试验所 (UL) 认证的GreenWERCS™, 都是依据化学物质的环境转归和毒性特性数据进行高通量筛选的工具。使用这些工具, 公司能依据化学品的环境健康影响快速有效地对其使用的化学物质进行排序。Rossi表示他们正在测量个别公司化学物质管理的知识容量。

许多公司和政府机构已经用这些工具去评估现有的化学物质, 包括有问题化学物的替代物质。例如缅因州, 若有化学物用于替代儿童产品中的有毒化学物质, 就会要求对这些替代物进行GreenScreen®评估。

2014年秋, 11家公司在试点了化学品印迹项目。位于俄亥俄州的戈乔工业公司 (GOJO Industries) 是普瑞来净手消毒液 (Purell Advanced Hand Sanitizer) 的制造商。在一个商业客户向他们推荐了这个项目后, 该公司加入了这个试点项目。GOJO公司的全球可持续营销总监Nicole Koharik说, 该公司越来越多的客户 (包括大型零售商和医疗保健组织) 已经采纳了环境采购政策, 这使得公司主动关注其产品中使用的化学物质。她说:“我认为, 在‘化学印迹项目’发现问题和收集信息的完成过程中, 公司管理层内部, 甚至公司与股东们之间, 关于产品安全性演变的交流和对话均有增加。”2014年, 戈乔公司出版了可持续化学和包装策略, 用以指导GOJO及

其用户选择可持续发展材料。

2015年4月, 化学品印迹项目在其网站上免费公开了评估工具。和公司公开他们的得分一样, 参与该项目也是自愿的。Rossi说: “我们不能强迫公司去公开它的得分, 但是不公开得分提示它有隐性责任和风险。”

现在, 除了传统的财务业绩指标之外, 资产管理人还根据环境、社会和治理(ESG)行为准则来给公司进行排序。化学品印迹项目指导委员会的一员、三叶草资产管理公司的Susan Baker说道: “投资者希望将化学风险融入到他们的ESG标准中。化学品印迹项目就是第一个开发工具进行标杆管理的组织。”

监管和风险

Rossi认为, 化学品印迹项目是在美国和世界区域内日益复杂和日趋分歧的政府化学物监管背景下产生的。

许多专家和政策者认为, 40年前联邦政府制定的有毒物质控制法案(Toxic Substances Control Act)是过时和无效的, 美国的一些州和市政府已经颁布了新的化学品安全政策来应对改革的缺失。截止2015年4月, 35个州已经通过了169个新法案来规范有毒化学物质管理。

尽管化学品相关的问题会造成直接的经济损失, 比如回收或者产品重造, 但是品牌形象受损所造成的损失可能更大。一份2010年的分析报告显示, 与可持续发展问题相关的供应链中断(包括但不限于化学物质)可造成公司平均损失其总收益的0.7%, 同样, 供应链中断使公司市值下降了12%, 相当于一个上市公司已发行股票的总价。市值可以用来预示一个公司净资产的公众认知度。Rossi补充道: “由于其高关注度, 面向消费者的公司特别容易受到化学品风险的影响。”

过去10年发生的大量引人注目的事件说明了这种脆弱性。2007年, 玩

具制造商美泰(Mattel)公司召回了900多万件含有铅涂料的玩具, 花费了大约1.1亿美元, 它的股价因此下跌了18%。美国的消费者权益机构披露了强生公司(Johnson & Johnson)婴幼儿产品中含有甲醛和1,4-二噁英等有毒物质后, 该公司损失了其在中国婴儿产品市场份额近10%。美国SIGG公司被指控没有向消费者说明他们的铝制水瓶内衬材料中含有双酚A, SIGG对簿公堂两年后, 于2011年申请破产。

有环境政策背景的Roiss认为, 企业透明度是一个重大的议题。企业如何参与化学品公共政策是其践行化学品安全的一项指标。“一方面, 你看到一些公司在与新规章死磕, 但是也有一些大公司支持并主动执行化学品政策。”

绿色化学的主流?

化学品印迹项目声明, 它的使命是“通过测量和公开安全化学品的业务进展数据来转变全球化学物使用”。Roiss设想创造一个“力争上游”的氛围, 即商家之间互相竞争去创造安全的产品和更绿色的化学品。

专家指出, 只是简单地知道产品和供应链中的化学物质不能保证其效果, 此外商家可能产生“报告疲劳”。Hubacek认为, “在金钱利益和环境绩效间总会有一个权衡。”他补充道, 但是如果商家能够通过改进现有化学品管理政策来节约成本, 他们会这样做。因此, 商家知道自己的化学品印迹就能帮助他们定位在哪里可以获利。

Hubacek认为, 一个全面的印迹分析使得一家公司能够确定它供应链中的干预点, 进而影响其供应商。然而, Hubacek指出, 化学品印迹项目不考虑公司的上游供应链, “这个‘系统边界’是公司, 可得到的上游化学物质信息较少。在这种情况下, 可供公司减少上游化学物质的选择更少。”

希捷科技公司(Seagate Technology)是一家制造硬盘驱动器和其他电子数据存储设备的公司, 该公司去年秋天加入化学品印迹项目的试点前, 就已经要求其供应商充分公开高度关注的化学物质。过去十几年监管物质数量急剧增加, 这一政策使得希捷科技公司一直处于有利位置。每当引入一项新的法规, 希捷科技公司已经知道这些化学物质是否存在其产品中, 公司的数据收集成本一直保持相对平稳。

“材料总会产生一定影响的,” Mulvihill说道, “没有完全无害的化学物质。但是, 像化学品印迹这样的项目能帮助聚焦于重点研究和发 展工作。”在某些情况下, 去除高度关注的化学物质可能很简单, 可能这些化学物并不在产品中发挥主要功能, 或者已经有更安全的替代品。

尽管绿色化学的进展可能对新化学物质标杆管理框架有潜在好处, 但是Mulvihill不期望创新会来自现有的化学物质或材料供应商, 他认为:

“从纯粹个人利益的立场来说, 让现有的主要供应商生产更安全的产品是很难的。”

然而, 这种框架能够对正在寻找机会进入新市场的、较小的生物化学制造商提供了机会。Mulvihill说: “像化学品印迹这样的项目不一定能带来安全的化学品, 但对打开这些化学品的市场来说, 它是重要的第一步。”

Lindsey Konkel, 是一名来自于马塞诸塞州伍斯特的记者, 专门报道科学、健康和环境相关问题。

译自EHP 123(5):A130-A133 (2015)

翻译: 张蕴晖

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A130>

多好才算足够好？ 替换烹饪炉以改善室内空气

据估计，低效（即高污染）烹饪炉释放的空气污染物每年会导致全球400万人的过早死亡；高效烹饪炉的使用可缓解这一健康问题。但是使用清洁炉具推广项目一直受到炉具不能被完全使用的影响，且经常导致出现新旧两种炉具同时使用的情况，即所谓的炉具堆积。本期EHP [123(8):820-826 (2015)]一篇新的研究就这一问题进行了探讨，要实现清洁技术带来的好处，在依从性上应做到何种程度。



赞比亚妇女在观看高效烹饪炉的使用演示。清洁发展机制（Clean Development Mechanism）分发这些高效烹饪炉是旨在促进发展中国家减少温室气体排放。© Per-Anders Pettersson/Getty Images

自1980年至2010年，全球使用低效烹饪炉的人口比例已经有所下降。但是由于人口增长的原因，使用低效烹饪炉的绝对数依然保持不变。发展中国家大约有30亿人仍然使用传统的烹饪炉烹饪食物，这些传统烹饪炉采用木柴、煤、农作物秸秆或者动物粪便作为燃料，在使用的过程中会释放出细颗粒物 $PM_{2.5}$ 、一氧化碳（CO）、和其它污染物。暴露于这些污染排放物会导致呼吸道疾病、心脏病、低出生体重以及过早死亡。据估计传统烹饪炉产生了全球25%的黑碳颗粒物，它是一种强有力的气候驱动因子。

尽管清洁烹饪炉有其自身的好处，但使用者也许还是偏爱旧的烹饪技术，原因包括燃料的可及性、使用的方便性及当地烹饪需要的兼容性，例如：在准备某些特定的菜肴时，这些清洁烹饪炉能胜任吗？北卡罗莱纳州州立大学土木、建筑与环境工程系的助教Andrew Grieshop说：“替代技术的某些功能很好，而另一些功能却差强人意”。Grieshop没有参与该项研究。“这些替代技术并不是像人们所希冀的那么万能”。

然而，要获益于清洁烹饪炉，需要的不仅是持续使用清洁烹饪炉，而且也需要置换低效的炉具。“当然，理想

的状况是百分之百地替换成超级清洁技术。但是我们知道有些地方会有一个很长时间的过渡期。”该研究的共同作者、伯克利空气监测组（Berkeley Air Monitoring Group）的高级科学家Michael Johnson如是说。

作者使用的模型框架是根据炉子的排放效能、通风房间体积和烹饪耗时来预测厨房里 $PM_{2.5}$ 和CO的浓度。浓度预测依据的情况为：新炉具取代旧炉具，其取代范围从0%到100%不等；并假定一整天的烹饪时间为3次，每次1小时。

根据模型预测，传统的三块石头垒成的炉灶，即一口锅平衡地置于三块石头垒成的炉灶明火上，每天大约10分钟的时间，其释放的空气污染物就已超过了世界卫生组织设定的 $PM_{2.5}$ 中间值 $35 \mu g/m^3$ 。而传统的煤炉是25分钟。而且，三块石头垒成的炉灶和煤炉分别在75分钟和50分钟之内就达到了CO的极限值。要达到世界卫生组织（WHO）的限值，唯一的办法是用最高效的烹饪炉完全取代传统炉灶。不过，模型估算适度减少使用传统烹饪炉有望降低不良健康结果风险。

“这个模型勾画了关键的问题，这是极为有用的；我认为这样大家才会真正开始努力解决这个问题。”英属哥伦比亚大学刘氏国际问题研究所的助理教授Hisham Zeriffi说：

“这个问题并不在于新炉子的使用，而更多在于不使用旧的炉子。这个研究提供了进一步的证据，需要人们认真思考到底是哪些因素驱使一些技术在家庭中得到运用，或者是哪些混合技术得到运用。”Zeriffi没有参与该项研究。

这个模型受到一些因素的限制，如实际排放的不确定性、通风的可变性以及对烹饪时间的假定。“然而作为规划工具，它还是有用的。”Grieshop说：“它说明你要清楚地意识到，如果你没有完全替换当前的技术，那么你就得不到新技术所带来的好处。在某些情况下，你甚至连这些好处的边都还没碰到。”

Johnson同时提到良好的现场测试的重要性；模型及其评估出的影响因素只用作指南，而非绝对数值。“无论研究团队最终选择研究什么，也许是技术、也许是行为改变项目，或者是寻找融资机制；不管有助于他们实施该项目的是是什么，有一点是肯定的：要想达到预期作用，现场的验证将至关重要。”

Julia R. Barrett, 硕士，生命科学编辑，居住在威斯康星州麦迪逊市的科学作家和编辑。她是国家科学作家协会（National Association of Science Writers）会员以及生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）会员。

译自EHP 123(8):A216 (2015)

本文参考文献请浏览英文原文

翻译：宋彦

原文链接

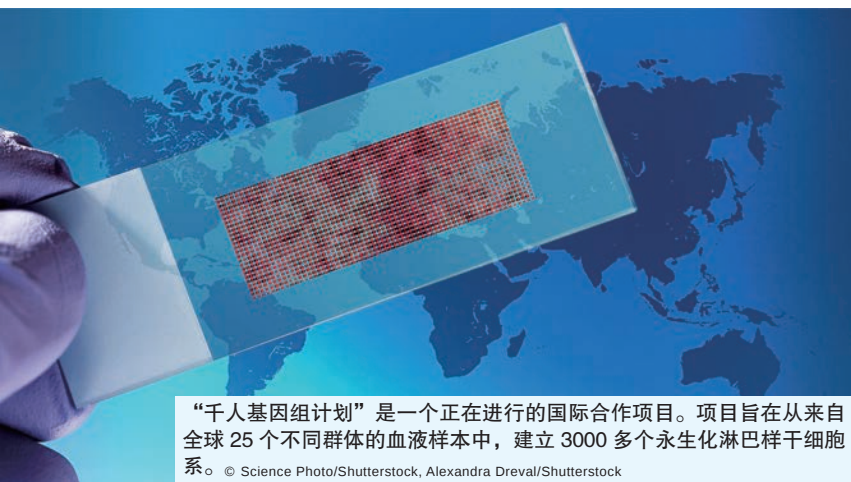
<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A216>

细胞毒性概要

迈向化学特异性调节因子的第一步

人类化学物质的风险评估一直依赖于费用高、耗时长传统的传统方法来决定细胞毒性和暴露的可允许限值。基于细胞水准的高通量筛选法是一种很实用的选择，可以快速评估某种化学物质并设定可靠的安全限值。*EHP* [123(5):458–466 (2015)]刊登的一项研究表明，这些检测方法也可以用来估算人群的反应范围。

传统的化学物质风险评估是对某种化学物质进行量的检测，这个量的化学物质对动物暴露后并没有导致动物出现可观察的反应。为了推测对人类健康的影响，这个检测量会除以一个物种间不确定因子，考虑到某些个体可能特别容易受到该化学物质的伤害，得出的结果还会被除以10作为额外的安全因子。



“千人基因组计划”是一个正在进行的国际合作项目。项目旨在从来自全球 25 个不同群体的血液样本中，建立 3000 多个永生淋巴样干细胞系。© Science Photo/Shutterstock, Alexandra Dreval/Shutterstock

然而，风险评估还是具有一定不确定性。而且，传统的风险评估方法过于繁冗复杂，难以有效评估数量巨大、日益增多并大量积压的化学物质。这些挑战促使人们开发高效的体外检测方法和项目来筛选成千上万的化学物质，检测它们的生物作用和发生作用的暴露水平。这些项目普遍缺乏的是如何解释个体间的差异性，这也是本研究致力于要填补的空白。

“即使有成百上千的基于细胞或无细胞模型，很多化学物质通过这些模型进行检测，我们还是未能解决对监管决策来说非常重要的一个关键问题：那就是在这些反应中可能存在多少个体间的差异。”该研究的共同作者，德州农工大学（Texas A&M University）兽医综合生物科学系教授Ivan Rusyn如是说。

为了实现目标，研究人员使用了能快速评估细胞毒性（化合物杀死细胞的能力）的高通量筛选检测方法。作者们使用的细胞来自“千人基因组计划”。该国际合作项目正在进行，旨在从来自全球25个不同群体的血液样本中，

建立3000多个永生淋巴样干细胞系。这些细胞系和他们的基因图谱可供全世界的研究人员用以研究导致疾病的遗传贡献，或者像本研究那样被用作对毒素入侵的反应。

研究人员使用了1086个细胞系，相当于代表多国家人群的1086个个体，来评估179种化学物质在8种不同浓度时的毒性。他们的数据分析特别关注不同细胞系之间的应答差异。“一些化学物质在研究的范围内没有显示细胞毒作用；但是其他化学物质却显示非常高。这些结果可以帮助人们把研究的重点放在毒性更强的化合物上”。研究的共同作者，北卡罗莱纳州立大学的统计和生物科学教授Fred Wright说道。

研究人员也比较了出现细胞毒作用的细胞系间的遗传变异情况。有趣的是，这个分析聚焦那些特定膜蛋白和溶质转运蛋白的基因，特别是*SLC7A11*。这个基因的一个变体与几种化学物质的易感性差异有关联，这个基因本身在之前就和治疗药物耐药性有关联。

哈姆纳健康科学研究院（Hamner Institutes for Health Sciences）的高级研究员Barbara Wetmore认为本研究在增进了解“个体基因变异在多大程度上造成了人群总体变异”这方面迈出了重要一步。“这是黑洞之一。”Wetmore说道。她没有参与该研究。“我们知道需要关注变异性，我们也在所有人群中保护这种变异性。但是，直到最近，我们还是没有合适的工具去研究”。

Wetmore说，本研究所做的工作及其发现极为重要，在将来指引研究促进人群变异性的其他因素，例如药物动力学变异、靶器官易感等方面，这些领域还未有高通量工具。而且，她说道，像这样的进步将会极大地提高我们能力，以确保所有的敏感人群在生命周期中受到足够的保护。

这项研究实现了它的主要目标：确认体外细胞毒性检测是能够被用来收集毒物反应个体差异的范围信息。除此之外，该研究最近的数据证明，可以用基于化学物质结构和个体基因组来进行基于计算机的毒性预测。“我们是在提供科学证据来自做出有根据的决策，使我们能摆脱以一刀切的默认假设方式去解决所有物种间和所有个体间的差异性。”Rusyn说道，“理解个体间差异的范围是消除风险评估不确定性的第一步。”

Julia R. Barrett, 硕士，生命科学编辑（ELS），居住在威斯康星州麦迪逊市的科学作家和编辑。她是国家科学作家协会（National Association of Science Writers）会员和生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）会员。

译自*EHP* 123(5):A136 (2015)

翻译：宋彦

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A136>

婴儿期砷暴露

对高水平砷暴露母亲的研究提示，这一毒性元素通过人乳并不容易。这期EHP [123(5):963-969 (2015)]中，研究者对人乳喂养的婴儿比私人井水冲调配方奶粉喂养的婴儿暴露更低这一假设进行了验证。

童年是对砷高度脆弱的时期。砷是存在于自然界基岩里的元素，是地下水中广泛传播的污染物，它与癌症、心血管疾病和其他不良健康结果相关。美国城市里的水遵守砷含量10 ppb的联邦标准。但是在私人井水里的砷含量不受规范，井水用户也没被要求去检测。

“要注意的是人们如果用配方奶粉喂养宝宝，并用井水冲调奶粉，那就应当检测水中的砷含量，”达特茅斯学院（Dartmouth College）教授、该研究主要研究者Kathryn Cottingham说。

这些新发现增加了无机砷不容易通过人乳的证据。例如，在2008年孟加拉的一项研究中，即使暴露于含高水平砷的地下水的妇女，其乳汁中的无机砷含量相对较少。这项研究还发现，那些报告给孩子纯人乳喂养的妇女，她们的孩子3个月大时，尿中的砷含量比3个月大的不是纯人乳喂养的婴儿砷含量低很多。

据Cottingham所述，目前的研究开始对上述结果，以及美国一项队列研究的发现进行证实。科学家们分析了新罕布什尔州出生队列研究（New Hampshire Birth Cohort Study, NHBCS）的入组对象，对孕期砷暴露造成的母亲和儿童健康后果均作了研究。自2009年开始，NHBCS由达特茅斯儿童环境健康与疾病预防研究中心（the Children's Environmental Health and Disease Prevention Research Center at Dartmouth）的主要研究者、课题负责人Margaret Karagas负责。

NHBCS入组后，怀孕女性提供了她们家中的自来水样本供测试。当她们的孩子在大约6周大时，一部分母亲填写了3天食物日志，记录下婴儿消耗的食物种类和数量（婴儿奶粉和/或人乳），同时也记录下宝宝吃的冲调奶粉用水的来源和用量。这些母亲还收集了她们宝宝第三天的尿液。此外，有9位妇女在宝宝2~7周大时，提供了她们的乳汁样本。

Cottingham强调，妇女们提供的自来水中砷含量较低，仅有1%超过了10 ppb。然而，却有97%的婴儿尿液样本中检测出了砷。在配方奶粉喂养的婴儿中，尿液中砷含量的中位数为0.17 $\mu\text{g/L}$ ，比人乳喂养婴儿尿液砷含量中位数高7.5倍。而且，模拟结果预测，配方奶喂养的婴儿每日砷摄

入量为人乳喂养婴儿的5.5倍。

首席作者，现为哈佛大学陈曾熙公共卫生学院的博士后Courtney Carignan发现人乳样本的砷含量也很低。9份测试样本中有5份检测出砷，其浓度的中位数为0.31 $\mu\text{g/L}$ 。

据Cottingham所述，在这个研究中研究者并没有检测婴儿食用的配方奶粉中的砷含量。然而，一项3年前发布的市场调研显示，NHBCS研究者发现配方奶粉（一种牛奶、植物油、乳糖、维生素和其他成分的干混物）中的砷含量较低。Cottingham和同事们总结道，当自来水中砷含量低时，配方奶粉和自来水可能对奶粉喂养婴儿的砷暴露贡献相同。Cottingham还解释到，当砷在自来水中含量增高时，对婴儿砷暴露的贡献比例可能增大。



那些用配方奶粉喂养宝宝并用井水冲调奶粉的父母应该检测井水里的砷含量。
© Emma Kim/Image Source

约翰·霍普金斯大学Bloomberg公共卫生学院的环境健康学副教授Ana Navas-Acien说，这个新研究强化了基本的公共卫生信息：那些依赖私人井水的房屋所有者应该检测他们水中的砷含量，尤其若他们家中有婴儿和儿童更应如此。“有很多推荐人乳喂养的理由，现在保护孩子免受砷暴露又多加了一条，”她说。“证据提示，生命早期的砷暴露可以在后期产生损害，因此，保护孩子免受砷暴露很重要。”

Charles W. Schmidt，硕士，来自缅因州波特兰市的一位获奖科普作家，为《探索杂志》（Discover Magazine）、《科学》（Science）和《自然医学》（Nature Medicine）撰稿。

译自EHP 123(5):A137 (2015)

翻译：操 仪

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A137>

双酚S和双酚A对母鼠心血管影响的对比

由于双酚A (BPA) 可能会扰乱内分泌系统, 许多消费产品已不再含此物质。一种名为双酚S (BPS) 的类似化学物质作为双酚A的替代品用于水、婴儿奶瓶、热敏纸和金属罐头衬里。在本期EHP [123(6):571-578 (2015)]中, 一项新的研究显示, 与该团队先前对BPA的研究结果一致, BPS可能也会大鼠的心血管系统造成相似的影响。



“研究开始时, 我们不知道结果会是怎样, 因为当时还没有任何关于BPS对心血管影响的数据”, 第一作者、刚毕业于辛辛那提大学 (University of Cincinnati) 的Xiaoqian Gao说。“我们无从得知BPS是否没有影响、较大影响还是较小影响。”

研究人员通过连续性研究来评估BPA和BPS对成年大鼠全心脏准备和心室细胞的短期影响。他们第一个对BPA的研究于2011年发表, 这次的BPS研究采用了相同的模型。

“研究结果是以心脏终点来展示, 我们发现BPS对心脏和心脏细胞的影响与我们之前对BPA的研究非常相似”, Gao的导师、资深作者Hong-Sheng Wang说。“而且两者的影响作用几乎完全相同。”

两项研究均发现仅对雌性细胞有影响, 未发现雄性心脏或心室细胞受到影响。这与雌激素对雄性和雌性哺乳动物的不同影响相一致, Hong-Sheng说。

在这两项研究中, 研究人员用心室细胞来研究BPA和BPS对异常自发作用或“触发活动” (一种可以引起心律失常的主要机制), 以及钙处理 (一项心脏生理指标)。他们用全心脏准备来研究两者对电节奏的影响。这项研究的样本处理采用了以下其中一种物质: BPS、心脏兴奋剂

药物异丙肾上腺素、BPS加异丙肾上腺素, 或者BPA加异丙肾上腺素。

对于雌性全心脏, 10^{-9} M的BPS剂量会增加室性早搏的频率——这是最常见的人体心律失常——每20分钟发生8.83起, 使用异丙肾上腺素后每20分钟发生0.87起。BPS本身并不会诱发心律失常, 但它确实会导致中度的频率增加。同样地, 记录显示暴露于 10^{-9} M的BPS后, 30%的心室细胞发生了“触发活动”, 而对照组仅为6.6%。 10^{-12} M和 10^{-6} M的剂量没有增加这一比例, 从而形成一个倒U型剂量反应曲线。

在雌性的的心室细胞中, 10^{-9} M和 10^{-8} M剂量的BPS增加了局部细胞减少的发生——这是测量心室功能的一种方法—— 10^{-9} M的BPA可造成同等水平的影响。研究人员还发现, BPS和BPA对于快速、短暂地增加钙处理蛋白的磷酸化有相似的影响, 包括兰尼碱受体和受磷蛋白。对于这些反应是如何转化为对于生物的影响需要更多研究来确定。

与BPA的情况一样, 人体对BPS暴露越来越普遍。2012年的一项研究在81%的样本人群的尿液中检测到了BPS。这项研究的样本量为315例, 样本的人群是2~84岁、生活在美国以及7个亚洲国家的男性和女性。

Johanna Rochester是内分泌干扰物交换 (The Endocrine Disruptor Exchange) 的副研究员, 也是即将在EHP发表的关于BPS及双酚F健康影响的一篇综述的第一作者。她说, 之所以没有将Gao的研究纳入她的综述是因为该研究尚未发表, Rochester的研究得出了相似的结论——BPS的实验结果与BPA相似。

Rochester说, Gao的新研究是第一次评估BPS对心血管的影响, 并将之与BPA的影响进行比较。“当谈到BPA和内分泌紊乱, 人们一般倾向于考虑生殖和甲状腺功能”, 她说, “但这项研究展示了内分泌干扰物……可能扰乱许多不同的系统。”

Nate Seltnerich, 居住在加利福尼亚州佩塔卢马市, 撰写科学及环境方面的文章, 其作品发表在《西部新闻》(High Country News), 《山岳协会》(Sierra), 《耶鲁环境360》(Yale Environment 360), 《地球岛期刊》(Earth Island Journal) 以及其他地区和国家级出版物。

译自EHP 123(6):A157 (2015)

翻译: 张伊人

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A157>

什么是水力压裂法“天然放射性物质”？

废弃液总放射性评估

水力压裂法产生的废弃液中含有“天然放射性物质”(naturally occurring radioactive materials)，成为一个新的环境健康问题，例如已被大量钻探的马塞勒斯页岩(Marcellus Shale)含有镭、钋及铅的同位素。然而，关于压裂法产生废水中天然放射性物质的研究为数很少，且仅仅报道了元素镭。在本期EHP [123(7):689-696 (2015)]中，研究人员对马塞勒斯页岩水力压裂法废水中各种同位素总反应性进行了评估。



在类似马塞勒斯页岩区这样大量钻探的地区，水力压裂法开采活动往往比较靠近居民区与工作场所。© Robert Nickelsberg/Getty Images

衰变链——放射性核素在形成稳定的同位素之前进行的一系列衰变——在处置、管理及丢弃放射性废物的规划过程中很重要。半衰期长的放射性元素(例如镭-226)可以转化为半衰期较短的衰变产物(例如铅-210和钋-210)，一些衰变产物只需几天时间就可以接近其母同位素的放射性浓度，有的则需要几十年。

美国爱荷华大学的研究人员为这项研究构建了模型，评估压裂法废弃物中放射性核素浓度及其放射性水平如何随时间而改变。研究人员获得了2012年从马塞勒斯页岩地区收集后密封在一个200公升桶内的压裂法废水样本，使用 γ 和 α 光谱测量密封样品中放射性核素的现有水平。他们利用模型来解释放射性衰变与增长(衰变产物浓度增加)，以评估在可预见的将来废弃液总放射性水平如何变化。

“我们的研究结果大多用于为一个联邦机构开发及验

证放射性快速测定法，”该研究主要作者、总统研究生奖学金获得者、人类毒理学博士生Andrew Nelson说道，“我们需要有一个可控制的环境，才能对监测及分析结果有信心。如果总是任由盖子开着，测试值变化将无法预测。”

研究人员估算，在此封闭系统条件下由于放射性增长，其放射性水平将在15天内增加到原来的5倍以上。他们监测到封闭系统中衰变产物铅-210和钋-228的增加，预计随着衰变产物铅-210和钋-210的形成，在未来100多年内放射性会持续增加。

“我们对这些污染物的主要健康危害程度知之甚少，”南卡罗莱纳大学流行病学与生物统计学系的副教授James Burch指出，“该研究为水力压裂法产生的放射性废物的健康影响进行更详细的调查奠定了基础。”Burch并没有参与这项研究。

由于水力压裂法开采活动及污水处理往往靠近居民区及其工作场所，所以存在潜在暴露风险，Burch说道，“该技术的发展速度大大超出了我们对其健康影响的了解。”

污水处理设施附近已经有几个放射性污染案例记录在案。其中一个知名案例是，研究人员对宾夕法尼亚州约瑟芬盐水处理设施(Josephine Brine Treatment Facility)排放的废水进行了检测，发现在该设施附近的溪流沉积物中镭-226的浓度高出正常预期值约200倍。

该研究的作者认为，未来的研究与风险评估应包括镭的衰变产物，以评估水力压裂法的潜在环境污染。Nelson认为该研究“启动了对话”，以指导风险评估与废物处理。“如果没有对放射性物质参数的准确监测，就不可能有准确的剂量评估，”他说道。

宾夕法尼亚州立大学的环境地球化学家及名誉教授Arthur Rose没有参与这项研究，他指出该实验设计处于起步阶段，而在实际环境中废弃液会被转移处置且暴露在空气中，所以还不清楚在现实条件下其适用程度如何。

“这项研究假设的最糟糕情形是所有衰变产物都在废水中，”Rose解释道，“而更可能的情形是，一些氦气会逃逸到空气中。未来的研究还需要关注氦气的释放。”

在他们进行的实地研究中，Nelson与同事们采用了为实际环境开发的新方法。其中一项研究着重探索在一个非常规钻探废水处理设施中，天然放射性核素及其衰变产物的放射性水平如何随时间而变化。

Lindsey Konkel，是一名住在新泽西州的记者，专门撰写科学、健康及环境方面的文章。

译自EHP 123(7):A186 (2015)

翻译：周江

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A186>

持久性有机污染物与肠道微生物

饮食暴露可改变菌群比例

持久性有机污染物 (POPs) 可能会引发各种人类健康问题, 包括癌症、神经、免疫与生殖缺陷, 以及许多其他的不良健康影响。最新的研究表明, 长期饮食摄入持久性有机污染物也可能导致肥胖和2型糖尿病。在本期的EHP [123(7):679–688 (2015)], 科研人员研究了一种特定的持久性有机污染物——2,3,7,8 四氯二苯并呋喃 (TCDF) ——是如何影响小鼠肠道微生物组成的。他们报告说, TCDF暴露可改变肠道的微生物组成, 由此可能导致肥胖和其他代谢性疾病。

TCDF与芳基碳氢化合物受体 (AHR)结合, 可以激活各种生物学反应。最近的研究表明, 保持肠道良好的工作状态是其功能之一。

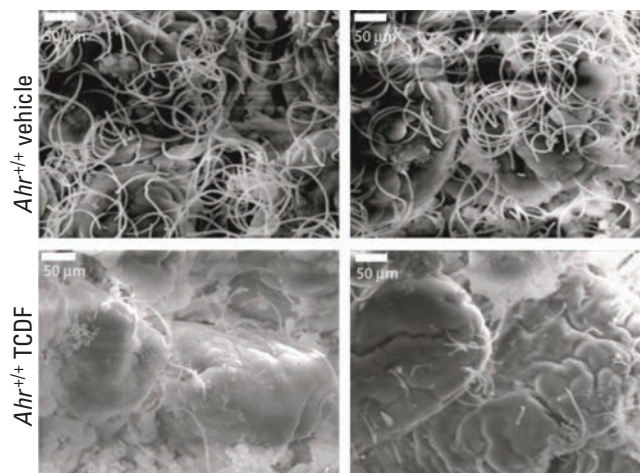
肠道微生物可影响到健康的多个方面, 这一观点已经越来越被熟知。“我们一直关注于研究持久性有机污染物如何影响宿主。现在我们开始研究这些化学物如何影响肠道细菌, 无论是正面影响还是负面影响,” 研究负责人宾夕法尼亚州立大学分子毒理学助教Andrew Patterson如是说。

帕特森的团队在食物颗粒掺入了24 $\mu\text{g/kg}$ 的TCDF, 连续5天喂食给携带AhR基因或缺乏AhR基因的成年雄性小鼠。该实验有助于确认AHR是否确实参与调节各项研究指标, 包括肠道菌群、肝脏酶和胆汁酸的波动。

缺乏AhR基因的小鼠肠道菌群发生了明显的改变, 壁厚菌门种属减少, 拟杆菌属增加。这些变化与胆汁酸和短链脂肪酸水平上升、肝功能改变、肠道炎症升高、以及法尼酯X受体 (farnesoid X, 脂肪和葡萄糖代谢的关键调控受体) 信号通路抑制显著相关。

小鼠受试的TCDF剂量非常高, 相当于3000 ng/kg 的人类暴露剂量。该剂量比大多数成年人每天可能通过食物摄取的暴露量高约1000倍, 但仍在高剂量职业暴露的范围内。研究人员之所以选择了如此高的剂量, 是为了确保能发现可观测到的变化和研究终点, 供进一步深入研究。现在他们给小鼠喂食较低的慢性剂量的TCDF, 据帕特森说, 初步数据显示出与喂食较高剂量TCDF相似的变化。

Patterson的研究结果“显示在TCDF染毒后肠道微生物组发生了显著改变, 他们提出了非常有趣和重要的问题。但这正意味着下游需要更多的工作来回答这些问题,” 德克萨斯州A&M大学毒理学特聘教授Stephen Safe说, 他并没



扫描电镜图像显示对照组小鼠小肠中细菌交织为密集的网络 (上图), 而TCDF处理组小鼠的小肠中该结构显著减少 (下图)。
Source: Zhang et al. (2015)3

有参与这项研究。这些研究结果进一步表明肠道微生物组的变化可以调节许多不同疾病, 瑟夫说。

上述结果以及越来越多的证据表明, 肠道微生物组是环境污染毒性的一个重要推手, 尽管其中的奥秘尚未完全解开, 迈阿密大学米勒医学院的教授和研究副主席Michal Toborek说。Toborek之前曾在EHP报道过, 高剂量的多氯联苯 (另一种持久性有机污染物) 可以改变小鼠肠道微生物的组成, 但运动可以减弱这一效应。

Carol Potera, 定居蒙大拿州, 自1996年起为《环境与健康展望》(EHP) 撰稿。她还为《微生物》(Microbe)、《基因工程快讯》(Genetic Engineering News) 以及《美国护理期刊》(American Journal of Nursing) 撰稿。

译自EHP 123(7):A187 (2015)

翻译: 李卫华

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

[dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A187](https://doi.org/10.1289/ehp.123-A187)

砷与血压的长期关系

过度暴露于地下水和土壤中自然存在的砷会导致各种癌症，并与发育、神经毒性、糖尿病和心血管疾病有关。本期EHP [123(8):806–812 (2015)]中，研究人员提供了砷可能会导致血压升高的新证据，他们发现砷可能造成高血压和更严重的临床结局。

全球预计有20亿人经由饮用水暴露于砷，其砷浓度高于世界卫生组织建议的10 $\mu\text{g/L}$ 的上限。这些人中预计有3500万~7700万人居住在孟加拉国，那里几乎所有农村家庭的饮用水都依赖于地下水。



孟加拉国经由饮用水发生的广泛砷暴露被称为“史上最大规模的中毒人群”。© SK Hasan Ali/Demotix/Corbis

为了解砷暴露和血压变化之间的联系，研究人员在芝加哥大学、哥伦比亚大学和纽约Langone医学中心（New York Langone Medical Center）的研究基础上，分析了10853名砷对健康影响的纵向研究（Health Effects of Arsenic Longitudinal Study, HEALS）参与者的相关数据，这是一项长期的前瞻性队列研究。这些参与者的暴露水平从低到较高，暴露源是孟加拉国首都达卡外围地区的近6000口受污染的井。（资深作者、纽约大学研究人口健康的副教授Yu Chen称，该队列已覆盖和拓展到更广的地区，包括了11000口井的数据。）

“我们试图揭示砷暴露与心血管疾病的作用机制”，第一作者Jieying Jiang说，“我们认为血压升高可能就是其中的机制之一”。Chen认为，其他可能的机制包括动脉粥样硬化、氧化应激、炎症以及血管硬化，这些机制相互关联并且与血压有关。

“砷与血压的问题比其他结局更受争议”，Ana Navas-

Acien说，她是发表在2012年针对该主题的一篇综述的共同作者。她说，许多以往的研究在设计时采用了横断面研究，这意味着砷暴露和高血压的发病在单一时间点被检测到，因此观察到的关联难以解释。“如果你读过我们的系统综述，你会发现对其关联我们倾向于肯定，但并不是明确的肯定”，她说，“本文的研究完全肯定了这个关联。而前瞻性的数据支持相当重要。”

作者与100多名现场工作人员一起开展研究，以初始血压值作为基线，读取并分析了队列成员在2000年10月至2009年3月间的4次血压值。为了评估砷暴露情况，研究人员在4次随访时均检测了井水并收集了尿液样本。

无论是被检测的井水还是尿液样本，结果均显示砷暴露和收缩压、舒张压的年升高存在正相关。这些关联在基线年龄最大的参与者间更强。

即使控制年龄、性别、吸烟情况、文化程度以及糖尿病史，研究人员发现，与对照组（暴露水平低于12 $\mu\text{g/L}$ ）相比，经地下水中低水平（12~62 $\mu\text{g/L}$ ）砷暴露者收缩压年均升高0.43 mmHg，中高水平（62~148 $\mu\text{g/L}$ ）暴露者升高0.54 mmHg，高水平（高于148 $\mu\text{g/L}$ ）暴露者升高0.48 mmHg。作者推断，既往砷暴露情况有可能对基线血压有很大影响，而能被进一步观察到的血压升高较有限。

结果显示，单一剂量反应中最高水平砷暴露者通常血压升高程度小于中高水平暴露者。体外研究也显示，砷对血管形成和肿瘤生长的影响呈非线性。

无论如何，已观察到的血压升高很缓和，因此无法将其直接与个体的临床结局联系起来。Navas-Acien说，通过对像孟加拉国这样的广泛暴露人群的研究，结果可以外推到更多患有高血压和心血管疾病的人。Chen也表示同意，“即使仅有小部分心血管疾病归因于砷，那也可能是相当数量的。”

Nate Seltenrich，居住在加利福尼亚州佩塔卢马市，专门撰写科学及环境方面的文章，其作品发表在《西部新闻》（*High Country News*），《山岳协会》（*Sierra*），《耶鲁环境360》（*Yale Environment 360*），《地球岛期刊》（*Earth Island Journal*）以及其他地区和国家级出版物。

译自EHP 123(8):A218 (2015)

翻译：张伊人

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A218>

在污染地段锻炼

研究认为优点超过NO₂暴露的健康危害

研究人员已经证实锻炼时暴露于空气污染的有害影响，比如在繁忙的公路边跑步的人和的高峰时间拥堵的交通路线旁骑车的人中，他们的肺功能在运动后会降低。然而，在本期EHP [123(6):557-563 (2015)]中，研究者报道了在长期暴露于空气污染中运动，似乎并没有在死亡风险方面降低体育活动带来的有益的健康效应。

作者利用的数据来源于丹麦饮食、癌症和健康研究，这是一项关于饮食、生活方式和癌症之间关系的前瞻性研究。从1993年到1997年，该研究共招募50~65岁间的57053名男性和女性，他们居住于奥尔胡斯市和哥本哈根市，这是两个在丹麦受污染最严重的城市。这份分析包括52,061份个人数据。在招募过程中，参与者报告在过去一年中做园艺、骑自行车、步行和进行体育运动所用的时间。作者通过全国死亡注册档案以确定癌症、心血管疾病、呼吸系统疾病以及糖尿病的死亡率。



一些研究已经证实了在污染地区运动所带来的短期效应，例如降低骑自行车者的肺功能。然而从长远来看，运动的有利影响似乎更胜一筹。© Ulrik Jantzen/Bloomberg via Getty Images

研究者通过利用1971年开始追踪至2009年12月31日的年平均浓度来估计每一位参与者居住地址的空气污染暴露情况。他们将高暴露定义为75%模拟NO₂浓度，这是利用丹麦AirGIS扩散模拟系统进行计算的。AirGIS采用例如交通量计数、气象、风循环、街道排布以及建筑物位置和高度数据。作者调整他们的模型以解释各种各样的生活因子，例如工作中的体力活动、吸烟状况和婚姻状况。

作者在统计学上观察到在除步行以外的所有运动类别和总体死亡率之间存在着重要的负相关，这看起来并不因NO₂暴露估计值的变化而变化。“我们的假设是基于那些表明对心肺有小损伤的短期研究。”该研究的第一作者、哥本哈根大学流行病学和筛查中心副教授Zorana Jovanovic Andersen如是说：“我们原本认为‘这种危害’可能会随着时间的变迁而累积，并降低运动的好处。但是我们并没有

找到证据。”

相反，Andersen表示，在与降低高达25%总体死亡率的风险相关的高暴露空气污染类别中，运动好像是提供了一种保护作用。“所以我们认为这个‘对心肺’的危害很有可能是一个过渡，”她说：“也许它们会因为运动而改善。”

这项研究结果补充了近期英属哥伦比亚大学运动学副教授Michael Koehle的一项研究。Koehle和他的研究生研究运动强度如何影响机体对空气污染的反应，并期望找到高强度运动和高污染效应之间存在关联，然而他们得到的是相反的结果。

“我们的研究关注于年轻人中的急性暴露，因此这篇关注于老年人群长期效应的文章（由Andersen等人撰写）对我们的研究是非常好的补充，”Koehle说：“我们也关注于高浓度颗粒物的柴油机尾气，而Andersen的文章是关注于NO₂。因此他们的研究在很多方面和和我们是截然不同的，但是它证实了我们的发现。”

研究的结果同样也符合巴塞罗那最近的两项实验研究，研究专门设计用以解决空气污染短期效应和心肺功能方面体力活动之间的相互作用。那些研究结果表明在健康的受试者中，体育活动的好处超过了暴露于污染空气的风险。

这项丹麦研究的局限性包括体育运动的类别没有被定义，因此作者不知道受试者参与的是户外还是室内活动。此外，NO₂数据的测量仅限于受试者住宅的附近，因此可能就不适用于在其他地方的运动。

作者最后指出，相比丹麦一般人群，研究队列有着更好的教育和更高的收入，因此总体上他们可能会更加健康。此外，当丹麦两个城市有污染问题时，相比世界其他城市他们还是相对干净。“我认为哥本哈根和北欧城市以及一些美国城市可以相比较，”Andersen说，“但不能和一些空气污染程度高出几级的城市比较，例如一些印度和中国的城市。”

尽管研究的结果如此，Andersen认为城市运动者如果可以的话应该尽可能找寻污染少的街道和绿地。她给那些将藉口避免空气污染而不运动的城市居民如下建议：“如果你坐在家中的沙发上或者沿着马路开车，你仍然会‘暴露’于污染的空气中。你不可能通过不运动而免于暴露于污染空气，这样做只会让你失去了运动对健康带来的好处。”

Nancy Averett，居住在俄亥俄州辛辛那提市。专门撰写科学和环境的文章。其文章曾发表在《太平洋标准》（*Pacific Standard*）、《奥杜邦》（*Audubon*）、《探索》（*Discover*）、E/环境杂志（*E/The Environmental Magazine*）和各种其他出版物。

译自EHP 123(6):A158 (2015)

翻译：罗 铮

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A158>

空气质量与气候变化

一种微妙的平衡

气候变化与空气污染密切相关，所以治理其中一项经常可以产生双重收益。

© Carl Larson Photography/Getty Images



科 研人员认为全球变暖具有潜在健康影响，因此理解气候变化与空气污染之间的关系也变得越来越重要。这些关系相当复杂且充满变数，取决于各地的状况。

大气中的灰尘、过敏原、烟尘、水蒸气、其它颗粒物以及气体之间不断发生相互作用——通常是在温度与紫外线辐射的影响下——形成新的混合物。我们对这些物质的直接健康影响已经相当了解。其中一些具有促进全球变暖的温室效应，还有一些则具有冷却效应，可见气候变化与空气污染密切相关。

联合国气候变化大会（United Nations Climate Change Conference）于12月（2015年，编者注）份在巴黎举行，公共健康及政府方面的利益相关者在会前预备阶段制定了一些策略，以减少短期气候污染物的排放。其中一些策略有助于改善环境空气污染相关的健康影响。

臭氧：亦善、亦恶、亦丑？

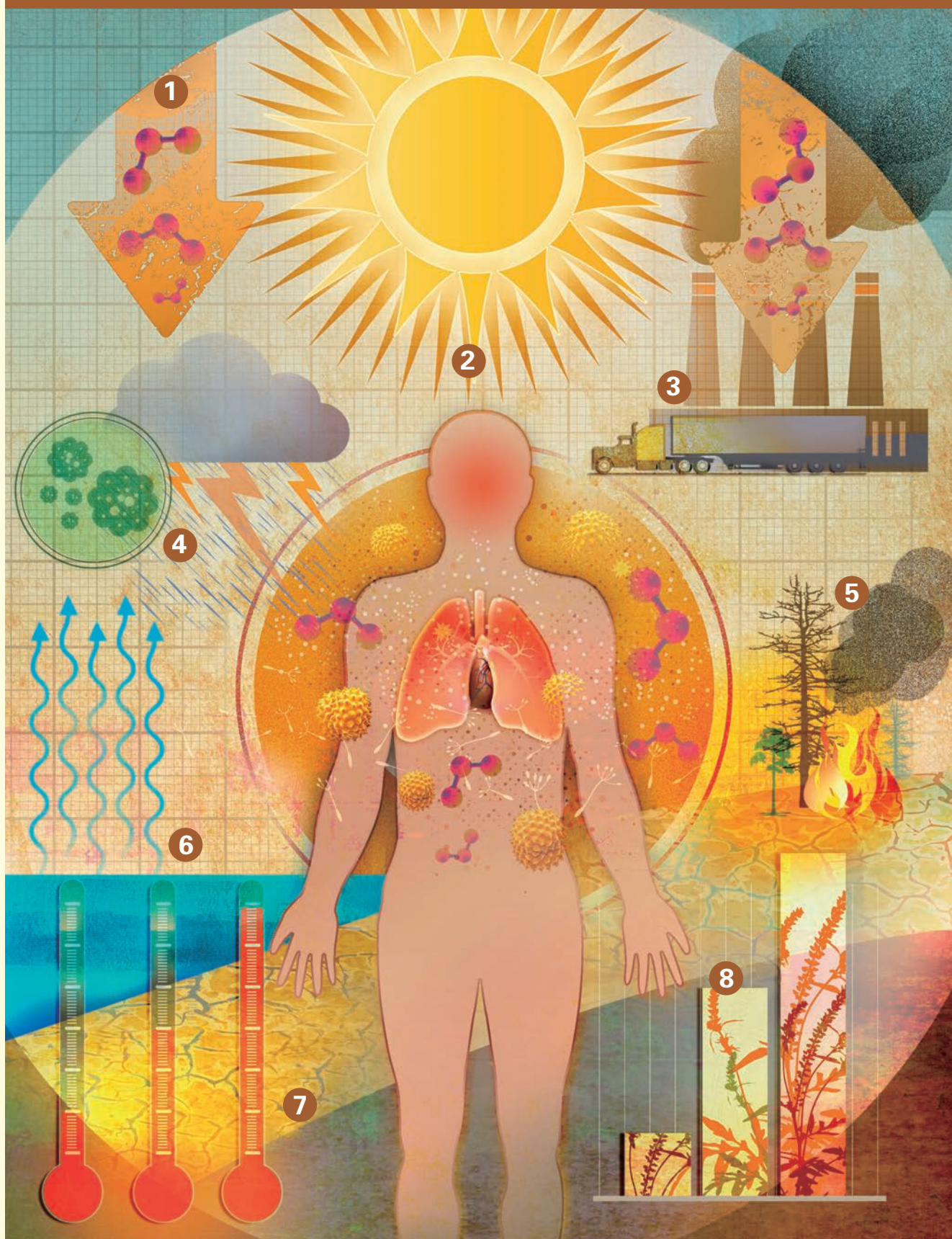
地面臭氧（ O_3 ）是有关气候变化讨论的主要空气污染物之一。国际大气化学项目（International Global Atmospheric Chemistry Project）的执行官员Megan L. Melamed表示，有人将臭氧比喻为“亦善、亦恶、亦丑”。位于平流层内的臭氧层可以保护人类免受紫外线辐射的危害，谓之“善”；而位于地面的臭氧成分可以导致多种健康危害，谓之“恶”；此外臭氧还是一种短期气候污染物，助长温室效应，谓之“丑”。

虽然地面臭氧水平升高与温度上升有关，但是只有在有阳光时才会发生臭氧事件。政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change）预测，总体而言气温上升与水蒸气增加可以降低地面臭氧基线水平，鉴于臭氧的健康危害，这当然是有益的发展方向。但在污染严重的地区，其它因素可能会加剧臭氧生成，尤其是在酷热及干旱条件下。

臭氧是在紫外线辐射下，由其空气污染物前体——包括氮氧化物（ NO_x ）、一氧化碳及挥发性有机化合物（volatile organic compounds）——相互之间发生化学反应而产生的。这些前体物质可以是人为来源，如汽车尾气、汽油蒸汽以及发电厂；也可以来自天然来源，比如植物（可以产生挥发性有机化合物）和闪电（可以产生氮氧化物）。

许多城市居民对夏季三伏天时空气中的臭氧味道很熟悉。当高压气团停滞在晴朗无云的城市上空、炙热烘烤着街道时，夏日的空气似乎都变得黏稠起来。没有风时，灼热的空气困在高压气团形成的穹顶之下（也称“热穹顶”），地面污染物浓度上升，这种现象称为空气滞塞，是地面臭氧形成的理想环境条件。

气候变化与空气污染：相互交织的健康影响



© Roy Scott

气候变化与空气污染：相互交织的健康影响

1. 大气压力

当一个地区被高压穹顶笼罩时，地面污染物浓度会逐渐升高。排除其它风险因子后，高血压和心律失常及心肌梗塞发病率增加具有相关性。

2. 热量与阳光

温度升高及紫外线辐射可与污染物前体相互作用产生地面臭氧。吸入臭氧可以引起气短、喘息、咳嗽、下呼吸道感染、肺功能下降、气道损伤与炎症、甚至过早死亡。即使臭氧只是略微高于基线水平也可能危害人体健康。在排除气象因素后，1~2天的短期臭氧高峰与无心脏病史的中年人急性冠状动脉疾病增加具有相关性。

热应力与温度升高还可以导致心血管发病率及死亡率增加，其病理机制可能是自主神经变化、脱水、内皮细胞损伤、血液粘度升高、血小板与红细胞计数增加。

3. 人为排放

污染物排放如氮氧化物与挥发性有机化合物可以增加臭氧形成。除了造成直接健康影响外，许多污染物同时也是温室气体，也有一些如二氧化硫则具有冷却效应。

4. 降水增加

气温升高意味着空气中能够容纳更多水分。大气中水蒸气增加与低气压相结合，可以导致更严重的风暴天气。雨水可以清除空气中的污染物，但是短时间内大量降水会增加洪灾风险。房

屋被洪水淹没后更易滋生大量霉菌，而人体暴露于霉菌毒素可以引发呼吸道疾病。

5. 野火

气温升高与干旱可以导致野火风险增加。野火烟雾中含有1万多种物质，可以随风飘散到很远的地区，对大量人口造成健康影响长达数天甚至数月。野火产生的空气污染导致住院与急诊病例上升，每年在全球范围内导致大约33.9万人过早死亡。

6. 湿度增加

更热更潮湿的天气往往会刺激呼吸道，许多哮喘以及其它呼吸系统疾病患者会出现呼吸困难加重。温度及湿度高峰值与哮喘发作到急诊室就医人数增加有关，尤其是儿童病例。这种天气还与室性心律失常及心肌梗塞具有相关性。

7. 干旱

水分蒸发增加是导致热浪天气以及相关森林火灾及干旱的一个主要因素。降雨不足时空气中充满着灰尘、烟雾以及其它污染物，可以加剧或引发哮喘、鼻窦炎、慢性阻塞性肺疾病以及下呼吸道感染。

8. 花粉

空气中的花粉、霉菌孢子与灰尘可以诱发呼吸道疾病如哮喘、过敏性鼻炎、结膜炎以及皮肤炎症。多项研究表明花粉含量升高与哮喘发作到急诊室就医病例增加有关，儿童尤其对过敏性疾病易感。

地面臭氧可以在对流层——大气层最靠近地表的一层，因纬度及季节不同，其范围从地表延伸到大约10~15公里高度——之内任何区域形成。臭氧也可以在平流层——对流层之上的一层，最高可达海拔50公里处——下部形成。

城市里的臭氧水平是由前体物质数量决定的，其浓度可能会低于人们的预期。一部分臭氧与机动车排放的氮氧化物相互作用而转化为氧气——氧的最稳定形式。另外，一旦空气滞塞现象结束开始有风时，城市里的臭氧及其前体污染物可以随风传播到数

百英里以外的农村地区。因此臭氧浓度更容易达到峰值的地区位于主要城市的下风处，而非城市内。

愈加炎热与干燥的环境

更加炎热与干燥的环境条件绝非全球变暖带来的唯一改变，其在空气质量恶化方面发挥着显著作用。

地表温度升高与空气滞塞若同时发生，可以加剧土壤水分蒸发与植物蒸腾作用。科罗拉多州博尔德市（Boulder）国家大气研究中心（National Center for Atmospheric Research）的资深科学家Kevin E.

Trenberth指出，大气中二氧化碳与其它温室气体的增加仅为空气滞塞现象提供了一点额外热量。“但如果这些额外热量持续积累一周或一个月，”他说道，“天气会很快干燥起来。”

Trenberth指出，土地一旦干涸就会丧失蒸发冷却作用，空气也无法保持湿润。蒸发作用是大气天然制冷剂，降雨则是天然清洁剂，可以去除空气中的污染物，他解释道。没有了降雨和蒸发作用，室外空气会对体弱人群造成健康危害。

“这种[风险]对于季风气候地区尤其重要，例如印度是两季分明：

4个月的雨季之后是一个长长的旱季，”Trenberth说道。在漫长的旱季期间空气污染物可以大量累积，从而影响阳光到达地面，地表蒸发作用因此减弱，水分无法进入大气，因而也无法像正常情况下那样降雨清除空气中的污染物，他解释道。

蒸发冷却作用降低可以增加热浪天气的机率，而热浪加剧又可以增加旱灾与野火风险。一些地区已经频繁出现热浪天气，据估计到21世纪末热浪天气将在更多地区频繁出现。2003年夏季西欧地区的空气滞塞造成了酷暑、高浓度臭氧及干旱导致的森林火灾，仅在法国就导致了大约1.5万非正常死亡案例。这种现象的其它典型案例包括美国加州2012年开始的持续干旱，以及2010年俄罗斯的热浪天气。

干热天气加剧有利于空气中颗粒物的形成与散布，可以加重哮喘、鼻窦炎、慢性阻塞性肺疾病以及下呼吸道感染。随着气候变化，这种状况预计将更加普遍。

气温升高还与另一种空气污染物以不同方式相关联：花粉。平均气温升高延长了花粉季节，扩大了一些植物的生长范围。例如北美的豚草是臭名昭著的季节性过敏源，已经开始在欧洲蔓延而且预期会进一步扩散，因为较凉爽的地区也逐步变得更适宜其生长。另外有实验证据表明，温度及二氧化碳水平上升可以增加单个植物花粉产量及其变应原含量。

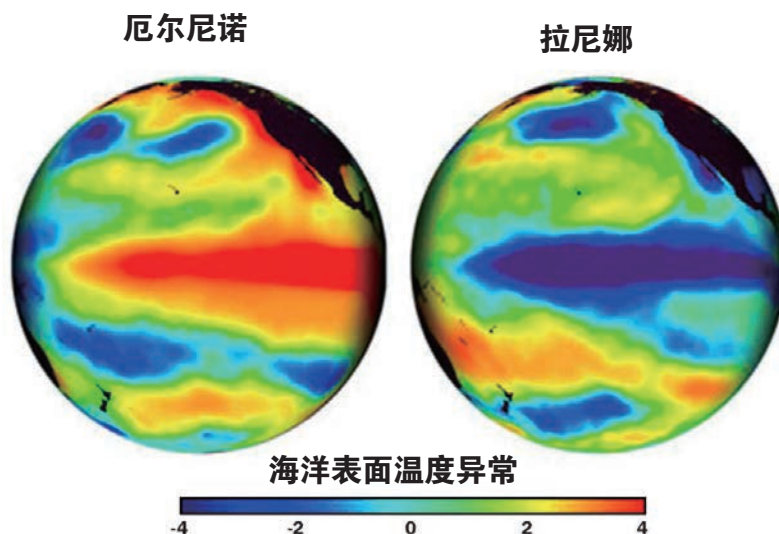
花粉粒不像大气中的离散颗粒物可以长期存在。在相对湿度较高时，二氧化氮和地面臭氧可以与桦树花粉相互作用，修饰花粉上的一些蛋白质。离体实验证据表明，这些修饰作用可能会导致更多急性过敏反应。

马克斯·普朗克化学研究所（Max Planck Institute for Chemistry）的化学家Ulrich Pöschl正在研究地面臭氧浓度与湿度迅速升高时，桦树花粉的蛋白质会发生怎样的变化，以致于加剧其过敏反应。“在清洁干燥的室外

从一个极端走向另一个极端

由于地表温度上升，总体而言大气——尤其是海洋上方——变得更加潮湿，因为温暖的空气可以容纳更多水蒸气。1970年代以来，随着全球平均地表温度升高了大约0.5℃，对流层内的水蒸气含量也随之增加了3.5%。但更多水分并不一定意味着更多降水。大气中的水蒸气增加可以加剧两种相反的极端气候，在一些地区出现更猛烈的暴风雨，而另一些地区则是严重干旱。

这种增强的天气活动可以强化厄尔尼诺-南方涛动现象（El Niño-Southern Oscillation）——对全球极端天气影响最大的自然现象——的影响力。每隔3~7年东信风减弱且赤道太平洋中部的气压下降时，就会出现厄尔尼诺-南方涛动现象。其结果是海洋表面温度出现冷暖偏差：在厄尔尼诺阶段变暖，在拉尼娜阶段变冷。这种温度波动可以改变全球温度及降水的正态分布，导致一些地区降雨增加而其它地区大幅减少。



多年来科学家们一直在研究，与厄尔尼诺-南方涛动现象相关的高速气流以及其它全球空气循环模式是否受到气候变化的影响。“我们的评估显示气候对大气环流及风的影响相对较小，”科罗拉多州博尔德市国家大气研究中心（National Center for Atmospheric Research）的资深科学家Kevin E. Trenberth说道，“这些变化很可能属于自然波动的‘噪音’范畴内。”换言之，大部分情况下气候模式仍和以往一样，干旱、风暴及气压系统均属自然现象。

Trenberth同时指出，值得注意的是这些天气模式导致的后果通常比以往有所增强，部分原因是由于海洋及陆地平均气温的升高。而当自然波动中的一个极端现象如严重旱灾发生且与全球气候变暖趋势同步时，通常会造成一个破纪录的极端天气现象。

德克萨斯州于2010~2011年间遭受了严重干旱与森林火灾，而拉尼娜现象导致高速气流向北方漂移很可能加重了灾情。“我们错过了冬季暴风雨的平衡补充，只摊上了其中的干旱气候，”德克萨斯州气象学家John Nielsen-Gammon说道。

在自然干旱与拉尼娜现象的共同作用下，土壤中的水分大量蒸发，在德克萨斯州上空形成一种高压现象。“当土壤水分减少时，温度就会升高，”Nielsen-Gammon解释道，这种干旱有助于形成高压天气，进一步加剧干旱，形成一种正反馈循环。

Image: Steve Albers/NASA

环境下，一天之内只有百分之几的蛋白质发生修饰作用，” Pöschl说道，“但是随着臭氧浓度及湿度升高，反应可以很快发生，一天之内可以有百分之几十的蛋白质发生修饰作用。”

同时治理空气污染与气候变化

减少大气污染物排放可以减缓气候变化进程，同时可以改善空气质量。2015年5月，气候与清洁空气联盟（Climate and Clean Air Coalition）在一份5年计划战略框架上达成一致，以最大限度减缓气候变化同时改善空气质量。该联盟是由6个国家政府及联合国环境规划署共同倡议的，旨在推进具体而实际的措施以减少短期气候污染物如甲烷与黑碳，其战略框架将于12月份的巴黎气候会议上正式公布。

空气污染物形成的化学过程相当复杂，而减少其不利影响同样颇具挑战性。例如二氧化硫（SO₂）是一种常见的空气污染物，它的存在使得同时应对全球变暖与空气质量复杂化。来自发电厂、机动车及其它排放源的二氧化硫，可以形成硫酸盐颗粒从而危害

人体健康，但同时也可以阻挡太阳辐射到达地表从而产生冷却效应。中国政府正在努力减少二氧化硫排放，以期改善城市空气质量。但是二氧化硫排放量大幅降低可能会增强全球暖化趋势，Melamed解释道。

然而我们无法将空气中的硫酸盐颗粒与其它颗粒物区分对待，也无法将污染物之间的结合方式与它们如何影响气候区分对待。“有些黑碳颗粒表面覆盖着硫酸盐这种大气冷却剂，也有些硫酸盐颗粒表面覆盖着黑碳这种大气暖化剂，” Melamed解释道，“污染物的混合方式对于它们如何影响气候确实很重要。”

美国政府于2015年3月31日宣布，计划在未来10年内将其温室气体排放量降低到比2005年排放水平低26~28%。美国以及其他几个国家的这种承诺，将成为巴黎会议上的一个谈判基础。会议各方目标是最终采取具有全球约束力的措施，将全球平均温度上升控制在2℃以下，谈判达成的最终协议将于2020年生效。

美国已经采取了措施将其温室气

体排放量保持在稳定水平。尽管从2012年到2013年美国的排放量上升了2%，但是总体而言排放量从2005年到2013年下降了9%。哈佛大学公共卫生学院健康与全球环境中心（Center for Health and the Global Environment）的副主任Aaron Bernstein指出，继续这样减排可以降低大气中臭氧及多种颗粒物浓度，产生相当可观的公共健康效益。“如果我们竭尽全力应对气候变化，” Bernstein说道，“我们就会更健康。”

Wendee Nicole，于2013被授予首届Mongabay环境报道奖。她为《自然》（*Nature*）、《科学美国人》（*Scientific American*）、《国家野生生物》（*National Wildlife*）及其他杂志撰稿。

译自EHP 123(6):A148-A153 (2015)

翻译：周江

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A148>

《环境与健康展望》中文版

《环境与健康展望》（*Environmental Health Perspectives*，以下简称EHP）是由隶属美国卫生与人类服务部（Department of Health and Human Services, DHHS）的国立卫生研究院（National Institute of Health, NIH）下属的环境卫生科学研究所（National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS）出版的专业学术月刊。刊物主要刊登优秀的、经同行评议的学术论文以及最新、最可靠的环境健康新闻，其宗旨是搭建一个探讨环境与人类健康的相互关系的平台。EHP的影响因子（Impact Factor）为7.98，在全球公共卫生、职业卫生以及环境健康杂志中排名第一，在环境领域杂志中名列第二。所有EHP的内容均可在网上免费浏览和下载。

为了让更多中文读者了解环境健康的信息，EHP将其英文版新闻、专家论坛以及评述栏目的部分文章翻译成中文。2001年6月，EHP的中文版《环境与健康展望》问世。从2002年开始，中文版以季刊形式出版。EHP与上海疾病预防控制中心于2004年正式合作出版中文版，并增加了页数和内容。随着学术界、政府部门以及大众对环境健康信息需求的急剧增加，EHP的中文版从2011年开始改为双月刊，逢双月出版。请浏览EHP中文版网页：<http://cehp.niehs.nih.gov/>

《环境与健康展望》读者服务部

空气污染与出生体重 潜在关键暴露窗口的一次新探索

研究人员早前已报道过妊娠期暴露于污染空气和低出生体重之间的相关性。然而，除非发生森林火灾或者其他受季节性影响导致的污染，否则无论在哪里，短时期内空气污染物的浓度变化通常是非常小的。所以，想要精准确定妊娠期的某一特定暴露窗口期胎儿可能特别容易受到空气污染物影响是非常困难的。在本期EHP [123(9):267-373 (2015)]中，研究者报道了关于出生体重的调查，该研究基于一次特殊的研究机会：2008年北京夏季奥林匹克运动会和残疾人奥林匹克运动会期间47天空气污染水平暂时性下降。

中国为了2008年夏季奥运会开展了集中净化北京空气的工作。严厉的措施确实取得了显著成效。然而，如下列2008年8月奥林匹克场馆24小时前后所拍的照片所示，空气污染很严重，而且每天的空气质量变化很大。© Hand Goeddel/epa/Corbis



由于北京几乎是全球空气污染最严重的地区，为了满足举办奥运会的条件，中国必须在运动会期间降低当地的空气污染水平。在临时性实施极为严格的排放标准并关闭附近的工业污染源之后，2008年6月~10月污染物测量结果显示：相比奥运会举办之前，污染物水平下降了18%~59%。然而，当奥运会一结束，空气污染水平开始再次上升。

目前的研究包括两个逐月分析。研究对象仅包含足月新生儿（37~41周）和非超重/非低体重正常妊娠新生儿。

在第一项研究分析中，研究人员对北京妇产科医院71803名新生儿的记录进行了评估，以确定奥运会期间（2008年8月24日~9月8日）每一位孕妇的受孕月份。他们将新生儿的出生体重和奥运前一年或者后一年同期内出生的婴儿体重进行比较，他们发现，怀孕的第八个月在奥运会期间有最强的相关性，2008年出生的婴儿的平均体重相比2007年或者2009年同期内出生的婴儿重23克（0.8盎司）。

在第二项研究分析中，该团队利用由北京市中心站点采集的空气污染、温度和湿度的数据，以计算妊娠期每月

PM_{2.5}、CO、NO₂和SO₂的月平均浓度。随后，他们观察了妊娠期至少有一个月落在奥运会期间的32506份新生儿出生记录。他们发现，根据污染物浓度的变化，在妊娠第八个月污染物浓度的四分位数增加和出生体重下降17~34g之间存在相关性。他们没有发现在妊娠期的其他月份，空气污染水平的增加有导致这样的相关性。

该研究的第一作者、罗切斯特大学医学中心公共卫生科学教授David Rich表示，还需要更进一步的研究来找出孕妇妊娠第八个月是空气污染物暴露的关键时期的原因。

“原因可能是妊娠最初几个月很重要——如果污染物水平在第1或第2个月下降，这可能对婴儿的成长带来好处——但是在奥运会之后污染物水平重新上升，所以任何改善出生体重的因素都可能被抵消。”他说：“另一种可能性是在胎儿生长得最快的妊娠后期，在这个阶段暴露于空气污染物可能会影响某些生理机制如胎盘提供营养物质的能力——从而阻碍胎儿的生长。”

在过去的研究中，一份2014年的meta分析显示：妊娠期间PM₁₀和PM_{2.5}浓度的增加和低出生体重风险增加、足月儿出生体重下降相关。然而，一项过去的自然实验，其采用1986年8月~1987年7月一家倒闭的犹他谷钢铁厂数据，并没有发现在钢铁厂关闭之前、期间及之后新生儿出生体重存在差别。

布朗大学公共卫生学院流行病学教授David Savitz表示，他认为本文报道的最新研究成果比以往空气污染对降低出生体重方面影响的研究更有说服力。“有些人已经相信污染会使出生体重降低是一件众所周知的事实。”他说：“而我不并不认同，我非常怀疑这一观点。”但是尽管这项研究不是该问题的最终解释，他说道，它确实“在支持空气污染对出生体重有影响这一结论提供了大量的证据”。Savitz没有参与这项研究。

没有参与这项研究的埃默里大学流行病学助理教授Lyndsey Darrow表示她希望看到有类似的研究，但希望空气污染降低的持续时间更长。她说，“理想情况下，将来的补充研究可以利用其它自然实验来调查整个妊娠阶段降低空气污染的累积效应，”她补充道：“当然，这样的自然实验很难找到。”

Nancy Averett，撰写俄亥俄州辛辛那提市关于科学和环境的文章。她的文章已发表在《太平洋标准》（*Pacific Standard*）、《奥杜邦》（*Audubon*）、《发现》（*Discover*）、《E/环境杂志》（*E/The Environmental Magazine*）和其他各种出版物上。

译自EHP 123(9):A242 (2015)

翻译：罗 琤 审校：周惠嘉

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A242>

消毒副产物混合物测定

消毒副产物混合物对大鼠生殖无影响

饮水消毒是二十世纪公共卫生领域的一项重大成就，它大大减少了霍乱、伤寒等疾病。然而，化学消毒剂与水中其他成分反应可生成对人体健康有潜在危害的消毒副产物（disinfection by-products, DBPs）。在这一期EHP [123(6):A159 (2015)]中，研究人员评价了氯化DBPs混合物对大鼠的生殖毒性。

一些动物毒理学和人群流行病学研究表明，单一氯化DBPs可能与出生缺陷、自发性流产、青春期延迟和精子质量下降等风险升高相关联。而另一些研究并未发现这种关联。很少有研究去探讨这些化学混合物的生殖毒性，而实际情况中混合物的暴露非常常见。该研究的主要作者、美国国家环境保护署EPA国家卫生和环境健康影响实验室（National Health and Environmental Effects Research Laboratory）的毒理学家Jane Ellen Simmons表示：“现实世界是这些化学物质的一种复杂组合。”

至今已发现超过600种DBPs，其中三氯甲烷（trichloromethanes, THMs）和卤代乙酸（haloacetic acids, HAAs）是氯化消毒后最常见的副产物。EPA将4种THMs和5种HAAs（以及其他消毒方式形成的2种消毒副产物）作为可疑的人类致癌物予以调控。EPA并不针对单一化学物质设置最大污染浓度，而是控制总THMs和总HAAs。在这个研究中，Simmons及她的同事们评价了9种受控的氯化DBPs以混合物的形式暴露对三代大鼠生殖健康的影响。受试大鼠在妊娠和哺乳期饮水中总THMs和总HAAs的剂量为现行饮用水条例中最大污染浓度的500、1000或2000倍。子代大鼠（F₁代）在哺乳期后继续饮用该种水至其子代（F₂代）出生，各项实验指标于大鼠出生时和出生后第六日测定。

研究人员发现，所有剂量组中F₁代大鼠的生殖、妊娠、子代存活率或出生体重均未受不良影响，F₂代大鼠的存活率或出生体重也未受影响。“这表明以往研究中观察到的生殖、发育结局可能不是由受调控的DBPs造成的。”未参与该研究的环境化学家、南卡罗来纳大学（University of South Carolina）教授Susan Richardson如此认为。相反，她还表示：“早期研究中动物生殖发育受影响可能是因水中未受调控的消毒副产物造成的。”

两个较高的暴露剂量组中，雌性和雄性F₁代大鼠均出现青春期延迟。当暴露剂量为2000倍时，雌性和雄性F₁代大鼠青春期分别延迟5.8天和5.7天。而正常情况下，大鼠约在5~7周龄时进入青春期。

当暴露剂量为2000倍时，雄性F₁代大鼠睾丸中的睾酮水平下降至对照组的50%。他们还观察到雄性F₁代大鼠精子活力下降并出现乳头存留。乳头存留是雄性动物雄激素受抑制的信号。尽管雌、雄大鼠在子宫内即开始乳腺发育，但是雌性大鼠在出生时因雄激素生成而使乳头发育倒退。

尽管F₁代大鼠出生体重未受影响，但是最高剂量组中它们的体重在后期低于对照组。这可能由于当暴露剂量为1000倍和2000倍时，饮用水（含有较高水平的氯化消毒副产物）具有特殊气味，致使大鼠饮水量降低。“目前尚不清楚该结果有何含义。”该研究的第一作者、国家卫生和环境健康影响实验室的毒理学家Michael Narotsky表示。



水源水中的天然有机物与氯这样的消毒剂结合可生成具有潜在毒性的DBPs。© Gregory Johnston/Shutterstock

“这一发现与一定程度的抗雄激素样作用一致。”未参与该研究的美国国家环境卫生科学研究所（NIEHS）毒理学首席专家Paul Foster说道。然而，该研究的作者表示最高剂量组中大鼠饮水量降低可能会对青春期延迟和体重变化产生影响；而该暴露剂量下造成的大鼠体重降低反过来也会导致乳头存留并影响精子活力。

Simmons希望自己团队的研究能为复杂混合物的健康效应评价提供行之有效的研究构架。她表示：“着眼于实际环境混合物中的某些特定化学物质，是确定混合物中何种化学物存在健康风险的强有力工具。”

“饮水消毒非常重要，”Richardson补充道，“这类研究有助于饮水消毒方法的安全应用。”

Lindsey Konkel, 现居住于马萨诸塞州伍斯特市，记者，主要报道科学、健康与环境领域新闻。

译自EHP 123(6):A159 (2015)

翻译：杨迪

本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A159>

近距离审视致肥胖化合物 对水蚤脂质代谢稳态的干扰作用研究

致肥胖化合物可以影响哺乳动物的脂质代谢，诱导动物的脂质加速积累进而促进体重增加。异常的脂质代谢会诱发严重的健康问题，包括肥胖、糖尿病和心血管患病风险的急剧增高。然而，目前为止，我们仍不清楚致肥胖化合物是如何影响无脊椎动物的。在本期EHP [123(8):813–819 (2016)]中，研究者测试了一种已知的环境致肥胖化合物对大型蚤类（*Daphnia magna*，一种在淡水中生活的小型甲壳纲动物）的影响，发现该化合物会影响大型蚤母体与卵的脂质转运过程，并可能最终干扰该物种的生殖功能。



在试验中，TBT 暴露会干扰水蚤母体对卵的脂质转运，如果在生态环境中出现这种毒性效应，将会影响甚大。

© Hajime Watanabe/doi:10.1371/image.pgen.v07.i03

在本研究中，研究者们让大型蚤暴露于三丁基锡（TBT，一种有机金属污染物），暴露浓度分别为0.1 $\mu\text{g/L}$ 或1.0 $\mu\text{g/L}$ 。TBT是一种曾在涂料中广泛使用的生物杀虫剂，用于防止海洋无脊椎动物吸附在船体的外壳上，但后来的研究结果表明，TBT可以在环境中富集，并危害水生生物的生长与繁殖。TBT可以诱导海蜗牛出现性畸变，即雌性海蜗牛会长出雄性性器官。小鼠研究也表明，TBT可以增加脂质累积，并产生持续多代的促体重增长效应。在2008年，国际海运组织已经严令禁止TBT用作生物杀虫剂。

水蚤是一种在生态毒理学研究中广泛使用的研究模型。在过去十年中，科学家开始在生物医学研究中将水蚤作为一种替代物种使用，主要用于评估不同环境应激因素对生物基因组的影响。本文的资深作者、西班牙巴塞罗那环境评估与水研究所的生态毒理学家Carlos Barata表示：“我们希望明确，水蚤作为一种无脊椎动物模型是否可以用于检测环境化合物的致肥胖效应。”

雌性的水蚤通常会在蜕皮期（脱去外骨骼）孵化出一窝后代。在蜕皮间期，水蚤将食物中吸收的甘油三酯以脂滴的形式储存在体内。在蜕皮期，这些储存的脂肪被用于合成新的甲壳，并转到水蚤所产的卵中；当水蚤完成这一生理过程后，其体内的甘油三酯水平便会下降。

Barata及其同事观察到了TBT暴露对水蚤生存和繁殖功能的损伤效应。Barata表示：“我们的研究结果表明，TBT会干扰水蚤成体与卵之间正常的脂质转移过程”。TBT暴露的雌性水蚤卵中的脂质水平低于未暴露TBT的雌性水蚤卵。在经历了蜕皮期后，TBT暴露的雌性水蚤体内残留的脂滴数量也更多一些。当TBT暴露雌性水蚤的后代发育到成年期后，其对环境的适应能力更差——这些水蚤无论是生存还是繁殖功能都受到了损伤。

北卡罗来纳州立大学的环境毒理学家Gerald LeBlanc表示：“我们很久以前就知道TBT可以损伤水蚤的生殖功能。该研究提供了机制层面的解释。” LeBlanc并未参与该研究。

既往研究表明，TBT可以干扰水蚤的某些激素信号通路。在本研究中，研究者们发现TBT可以激活脱皮和生殖相关的信号通路，其上游信号可能是维甲酸X受体（RXR）基因转录水平的增加。在脊椎动物中，该核受体是RXR过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 的受体伴侣，二者同时激活可以刺激脂肪细胞分化和脂质储存。这些受体均是TBT的已知作用位点。

然而，LeBlanc表示，现在就断言水蚤可以作为研究致肥胖化合物的模式生物还为时过早。他说：“尽管TBT暴露会影响脊椎动物的这一分子通路，但该通路在水蚤中并不存在。”

美国加州大学欧文分校发育与细胞生物学教授Bruce Blumberg也同意上述意见，即现在就将水蚤视作研究致肥胖化合物的模式生物还为时过早。致肥胖化合物是一类可以通过增加脂肪细胞的数目（或大小），或影响脂质代谢来促进体重增长的化合物。尽管脂质转运确实是影响动物生殖能力的重要因素，但Blumberg指出“干扰母体向卵所进行的脂质转运并不一定会诱导致肥胖效应。” Blumberg并未参与到该研究中。

美国加州大学戴维斯分校的毒理学家Michele La Merrill表示，如果某一化合物除了可以诱导哺乳动物增重，还有能力在生态学意义上对脂质动力学构成干扰，那么其意义可能不仅仅局限于肥胖。她解释说：“尽管该研究并未对无脊椎动物的肥胖进行直接评估，但确实表明TBT可以影响脂质代谢，而这一干扰效应可能带来很大的问题，因为脂质是实现一系列细胞功能（如维持细胞膜的完整性）的必需组分。” La Merrill并未参与该研究。

Barata希望该研究会激励更多的科学家探索已知致肥胖化合物和新型污染物在无脊椎动物中的作用机制。他表示：“这一领域内可能会发现更多影响环境的新型毒理学机制。”

Lindsey Konkel，居住在新泽西州的记者，专门报道科学、健康和环境相关问题。

译自EHP 123(8):A219 (2015)

本文参考文献请浏览英文原文

翻译：吕子全

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A219>

大雨过后 胃肠道疾病随之而来

许多较老的城市使用“合流制”排水系统同时收集污水和雨水，使其流入同一根管道并运输至污水处理站。每逢大雨，这些合流制系统可能超负荷运作，排水设施必须将多余的水，即所谓的合流制排水系统溢流（CSO），排放进河流或者其他水域中，这其中可能包括当地的饮用水源。而这些未经处理的排放水中的细菌、病毒和原生动物就会导致水传播疾病的发生。本期EHP [123(9):873-979 (2015)]中研究者报告发现，美国马萨诸塞州使用合流制排水系统的区域在下过大雨后肠胃道疾病（GI）的急诊就诊数量增加，该证据证明CSO可能对人体健康造成不良影响。

瑞典研究者早前曾报道，暴雨侵袭的5~6天后，瑞典哥德堡护士咨询热线的GI相关电话咨询量最高增加了30%。瑞典研究小组怀疑，至少有一部分咨询者的GI症状是由饮用水水中的病原微生物所导致。研究者并未继续追踪调查水体污染物，但认为CSO可能与之相关。

本次研究中，调查者使用了2003至2007年期间美国马萨诸塞州极端降雨天气后的GI日门诊就诊数据，并评估了三处区域。第一处包括11个使用合流制排水系统的城镇，统一向梅里马克河排水，该河同时是这11个镇的饮用水源。第二处共有24个使用合流制排水系统的城镇，溢流流向波士顿港，该水域主要用于景观娱乐。第三处的9个城镇使用现代“分流制”排水系统，有独立的雨水运输及排水管。被调查的时间段里共发生18次极端降雨天气，极端系指第99百分位或更高，三处区域每次降雨量分别相当于1.33、1.60和1.97英寸。CSO流向梅里马克河的镇子里，极端降雨天气发生的一周后所有年龄段的急诊就诊数平均增加13%，65岁以上老人急诊就诊数平均增加32%。相比较

下，不使用合流制排水系统或者CSO排向景观娱乐用水的城镇里并未发生医院就诊率异常上升的情况。

“气候变化可能会使雨量更大，降雨更分散”，研究的第一作者，美国伊利诺伊大学芝加哥分校（University of Illinois at Chicago）的流行病学专家Jyotsna Jagai说道。“尽管我们并没有直接测量水质，我们的研究结果显示，暴雨过后CSO向饮用水源排水可能对饮用水质量产生不良影响”，Jagai说。

目前合流制排水系统仍在772个社区中被使用，主要包括东北地区、五大湖以及太平洋西北地区。要解决这一问题需要建立昂贵的新型设施来分开处理污水和雨水。

“很多人对水和污水设施习以为常，Jagai的研究则强调了投资重建老化水处理设施，尤其是在气候变化时期的重要性”，美国艾默里大学罗林斯公共卫生学院的助理教授Karen Levy说道。Levy并未参与此次研究。

由于区域性美国环境保护署办公室负责管理排放许可流程，水务管理人员必须向其报告CSO排放情况。Jagai计划收集该署CSO排放数据，以进一步评估中西部地区城市发生CSO后的急诊就诊情况。这能使研究者找出已知CSO和GI之间的联系，而不是利用暴雨预测CSO事件的发生。未来研究结果“可以通过水质研究来进一步支持，确认水污染物是否已经到达其临界点，并对人体健康产生影响”，Levy说。“这能帮助我们改进监测和早期预警系统，比如建议公众使用煮开的水。”

Carol Potera，定居蒙大拿州，自1996年起为《环境与健康展望》（EHP）撰稿。她还为《微生物》（Microbe）、《基因工程快讯》（Genetic Engineering News）以及《美国护理期刊》（American Journal of Nursing）撰稿。

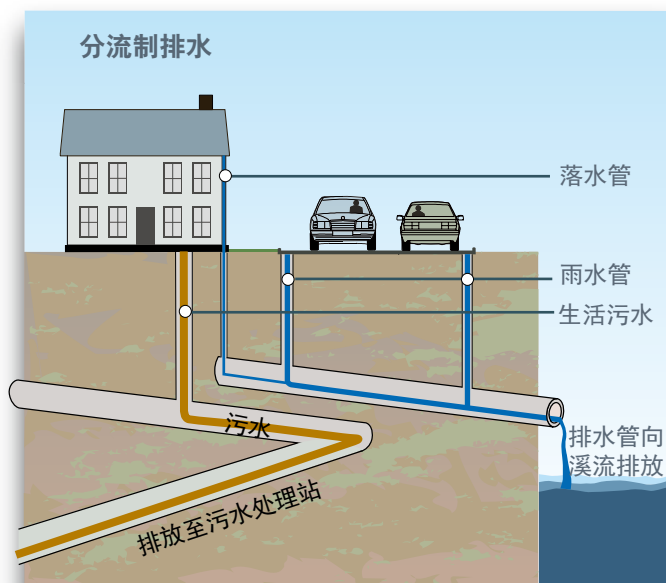
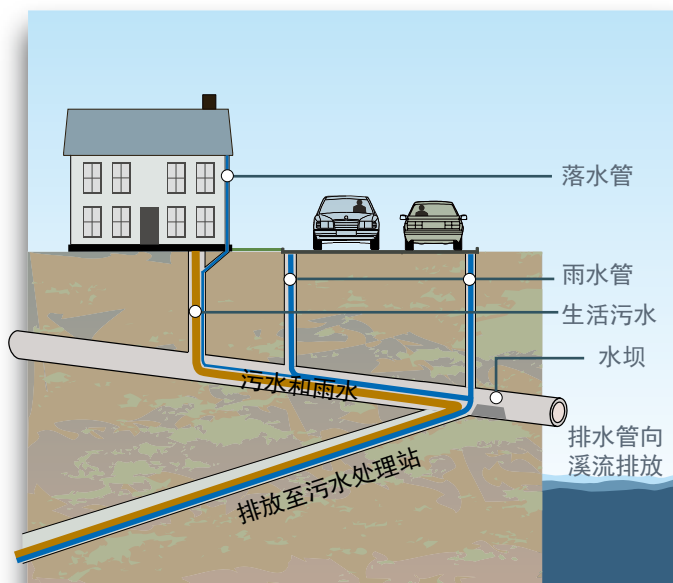
译自EHP 123(9):A243 (2015)

本文参考文献请浏览英文原文

翻译：孙 蓉

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A243>



2015年9月

环境研究

大气颗粒物和臭氧与妊娠期糖尿病
的关联

人们已经知道,环境空气污染与妊娠糖尿病(GDM)的发生有关联。然而,有关的证据非常有限;而且,目前尚无研究评估臭氧对GDM的影响。Hu等[123(9):853-859 (2015)]旨在确定出生前暴露于 $\leq 2.5 \mu\text{m}$ 颗粒物($\text{PM}_{2.5}$)和臭氧(O_3)与妊娠糖尿病的关联。作者采用美国佛罗里达州出生人口动态统计资料的记录,调查了2004年与2005年间,佛罗里达州的410,267名妊娠妇女中,妊娠糖尿病的风险与两种空气污染物($\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3)之间关联。作者采用分层贝叶斯(Bayesian)时空统计模型,计算妇女孕期居住地的空气状况,以评估个体空气污染暴露。他们还进一步评估了在不同妊娠阶段空气污染暴露与妊娠糖尿病之间的关联。研究结果显示,在单污染模型中,第一和第二孕期以及整个妊娠过程中,当控制9个协变量后,妊娠糖尿病的发生几率随着 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 的浓度升高而增加: $\text{PM}_{2.5}$ 每增加 $5\text{-}\mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{OR}_{\text{孕期1}} = 1.16$; 95% CI: 1.11, 1.21; $\text{OR}_{\text{孕期2}} = 1.15$; 95% CI: 1.10, 1.20; $\text{OR}_{\text{妊娠}} = 1.20$; 95% CI: 1.13, 1.26。 O_3 每增加5-ppb, $\text{OR}_{\text{孕期1}} = 1.09$; 95% CI: 1.07, 1.11; $\text{OR}_{\text{孕期2}} = 1.12$; 95% CI: 1.10, 1.14; $\text{OR}_{\text{妊娠}} = 1.18$; 95% CI: 1.15, 1.21。与单-污染物模型相比,在共-污染物模型中,整个妊娠过程中 O_3 的ORs值几乎相同。但是,在共-污染物模型中 $\text{PM}_{2.5}$ 的ORs值在第一孕期和整个妊

娠中衰减,第二孕期作者未观察到与 $\text{PM}_{2.5}$ 存在关联性($\text{OR} = 1.02$; 95% CI: 0.98, 1.07)。作者总结认为:基于人群的研究表明,美国佛罗里达州妊娠期间空气污染暴露与妊娠期糖尿病的危险增加相关联。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408456>

荷兰饮食与癌症队列研究中长期居住
环境交通相关性暴露与测量误差调整
后的肺癌发生风险

国际癌症研究机构(IARC)最近宣布空气污染对人类具有致癌性。但是,迄今为止尚无空气污染与肺癌的研究将调整暴露测量误差纳入观察,并且关于特定组织学亚型的研究很少。Hart等[123(9):860-866 (2015)]的研究旨在评估荷兰饮食与癌症的队列研究中,空气污染与肺癌发病之间的关联,以及测量误差对这些关联的影响。研究者从1986年到2003年对该队列进行随访,并确定3355名发病病例。作者采用Cox比例风险模型,估计长期暴露于二氧化氮(NO_2)、黑烟(BS)、 $\text{PM}_{2.5}$ (颗粒物直径 $\leq 2.5 \mu\text{m}$)的危险比以及95%置信区间,并且测量道路的接近度和交通流量,调整潜在混杂因素;采用以前的一个验证研究的信息,对效应估计值的测量误差进行校正。作者观察发现肺癌发病风险随着污染物暴露而升高:黑烟暴露每 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的危险比(HR) = 1.16; 95% CI: 1.02, 1.32; NO_2 每 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{HR} = 1.29$; 95% CI: 1.08, 1.54; $\text{PM}_{2.5}$ 每 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{HR} = 1.17$; 95% CI: 0.93, 1.47。在基线期的住宅地址上,肺癌发病风险随着交通流量的测量而升高。污染物暴露与所有肺癌亚型呈正相关。调整测量误差后,污染物的HRs增加,而且95% CIs

增宽[BS的 $\text{HR} = 1.19$ (95% CI: 1.02, 1.39), $\text{PM}_{2.5}$ 的 $\text{HR} = 1.37$ (95% CI: 0.86, 2.17)]。作者总结认为,目前有关空气污染对肺癌影响的文献越来越多,他们的研究结果对此提供了更多支持。此外,他们的研究亮点在于考虑到了不同污染物造成的测量误差之间的变异性,支持在可能的情况下对测量误差进行校正。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408762>

诊断前血清中有机氯浓度与转移性前
列腺癌:挪威Janus血清库队列中一个
巢式病例-对照研究

有机氯(OC)杀虫剂和多氯联苯(PCBs)已被证明具有雌激素样、抗雌激素或抗雄激素的特性。因此,这些化合物暴露对与激素相关性癌症的影响和风险,例如前列腺癌,引起人们的关注。Koutros等[123(9):867-872 (2015)]在一项来自挪威、以人群为基础的队列中,进行巢式病例-对照研究。他们通过预先采集的血清,评估有机氯暴露与转移性前列腺癌之间的关联。作者采集了150个病例和314个对照者的血清,以抽血日期、抽血时的年龄进行匹配,通过地区确定11种有机氯杀虫剂的代谢物和34种PCB同系物的浓度。作者采用条件logistic回归计算经脂质校正后代谢物水平四分位数的优势比(ORs)以及95%置信区间(95% CI)。结果显示,血清氧化氯丹浓度位于最高四分位数的男性中,发生转移性前列腺癌的风险是那些最低四分位数者的两倍($\text{OR} = 2.03$; 95% CI: 1.03, 4.03, p -趋势0.05)。作者对环氧七氯、六氯代苯和灭蚁灵的最高与最低四分位数相比的ORs进行了估计,虽然这些暴露均与氧化氯丹相关,但它们的ORs升

高但并不具有统计学显著性。特定多氯联苯同系物的分析结果显示,多氯联苯44的脂质校正值经自然对数转换后,与转移性前列腺癌之间具有显著负相关性(OR = 0.74; 95% CI: 0.56, 0.97; p -趋势 = 0.02)。作者总结认为:上述研究强调评估疾病与特定有机氯化学物之间关联的重要性,并提示有机氯杀虫剂和多氯联苯可能在转移性前列腺癌的发病中起着作用。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408245>

有/无合流制污水系统的地区极端降水与胃肠疾病急诊就诊:马萨诸塞州2003–2007年数据分析

当污水和暴雨雨水径流被排放到水体,合流下水道系统即发生了合流污水溢流(CSOs),由此可能导致水源污染。CSOs往往由于强降水所致,随着气候变化带来的极端降水增加,预计CSOs将随之增加。Jagai等[123:873–879 (2005)]的研究旨在评估强降水与因胃肠道(GI)疾病到急诊室(ER)就诊率之间的关联,是否因为存在CSOs而会有所差异。作者将2003–2007年间,因胃肠道疾病到急诊就诊的日就诊率的时间序列与气象资料,分为三个暴露区域:*a*) CSOs影响饮用水源地,*b*) 影响CSOs休闲水体,*c*) 未发生CSOs。他们采用一种分布式滞后泊松回归来评估强降水($\geq$ 第90与 $\geq$ 第95百分位)和极端降水($\geq$ 第99百分位)事件后,一个8天滞后期的累积效应,控制气温和长期时间趋势。结果显示:极端降水与因GI急诊就诊率之间的关联,在不同区域之间存在差异。与没有降水的时期相比,仅在饮用水暴露于CSOs的区域,极端降水后的8-天期间,所有年龄段因GI急诊室就诊的累积风

险(CRR)均显著增加:CRR: 1.13 (95% CI: 1.00, 1.28)。作者总结认为:在CSO被排放到饮用水源的地区,因胃肠道疾病到急诊室的就诊率与极端降水事件相关联。上述结果提示:当饮用水源可能受极端降水后CSOs影响时,消费者的胃肠道疾病风险增加。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408971>

儿童健康研究

与2008年北京奥运会空气污染降低相关的出生体重差异:来自自然实验的结果

以往的研究显示,出生体重下降与在妊娠期间空气污染物浓度增加相关联。然而,目前尚不清楚在妊娠期间哪个时段的空气污染加剧与出生体重的最大差异具有相关性。Rich等[123(9):880–887 (2015)]利用2008年北京奥运会期间空气污染下降的自然实验,评估在2008年奥运会期间是否存在特定的妊娠月份(即第1.....第8月)与较大的出生体重相关,以2007年或2009年中相同日期的妊娠进行比较。作者观察了 $n = 83,672$ 名足月出生、母亲居住在北京四个城区中的婴儿,评估婴儿的出生体重差异与在2008年奥运会期间各个妊娠月份之间的关联(2008年8月8日~9月24日),以2007年和2009年相同的日期进行比较。作者还估计了出生体重的差异与每一个妊娠月中几种污染物的四分位距(IQR)增加之间的关联,污染物分别为:平均环境颗粒物的空气动力学直径 $\leq 2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$)、二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)和一氧化碳(CO)浓度。结果显示,平均而

言,妊娠的第8个月出现在2008年奥运会期间的婴儿,比第8个月出现在2007年或2009年同一日期的婴儿重23 g (95% CI: 5 g, 40 g)。妊娠第8个月期间染污物浓度的IQR增加($\text{PM}_{2.5}$ 19.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、CO 0.3 ppm、 SO_2 1.8 ppb和 NO_2 13.6 ppb)与出生体重下降相关,分别为:18 g (95% CI: -32 g, -3 g)、17g (95% CI: -28 g, -6 g)、23 g (95% CI: -36 g, -10 g)和34 g (95% CI: -70 g, 3 g)。作者没有发现妊娠第1~7月与体重存在显著关联。作者总结认为:在北京这个通常污染严重的城市,妊娠后期的短期空气污染下降(2008年夏季奥运会期间),与较高的婴儿出生体重相关联。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408795>

测量产前及评估产后多氯联苯(PCBs)的水平与8岁儿童ADHD-相关的行为

产后PCB暴露与行为的流行病学研究尚未报告一致的不良关联证据,原因可能是对暴露的评估比较有挑战性。Verner等[123(9):888–894 (2015)]曾开发了药代动力学模型以提高对儿童的PCB暴露预测,在这篇新的研究中,他们旨在评估是否估算的婴儿期血清PCB水平与8岁时注意力缺陷/多动障碍(ADHD)相关性-行为之间存在关联,这些儿童出生时脐带血清PCB水平显示与ADHD-相关性行为之间具有关联性。作者使用药物动力学模型,基于参数例如母乳喂养和脐带血清PCB-153的水平,来估计441名婴儿(年龄在1~12个月)每个月的血清多氯联苯(PCB)-153水平。他们采用教师康纳斯评分量表(Conners' Rating Scale, CRS-T)对这

些婴儿到8岁时的行为进行评估；采用多变量分位数回归法，评估PCB-153水平与ADHD相关的CRS-T指标在第50和第75百分位数之间的关联。较高的CRS-T值百分位反映更多的不良行为。结果显示，脐带血清PCB-153水平（中位数为38 ng/g脂）与ADHD相关性行为有关，尽管在分位数回归模型中，仅仅于第75百分位观察到统计学意义。与产后暴露估计值的关联减弱。例如，在出生、2月龄和12个月龄时血清PCB-153的四分位距增加，分别与8岁时异常活跃性-冲动行为得分增加0.9分（95% CI: 0.2, 2.5）、0.5分（95% CI: 0.3, 2.3），和0.3分（95% CI: -0.2, 1.5）相关联。作者总结认为：产后PCB-153暴露估计与在8岁时ADHD相关行为之间关联，弱于出生时测量脐带血清PCB-153浓度与其之间的关联。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408084>

妊娠期尿双酚A水平与早产风险

早产（PTB）是导致婴儿死亡和患病的首要原因。早产的病因复杂，多种原因和危险因素相互作用。科研人员对环境污染物的作用，特别是双酚A（BPA）对PTB的影响进行了充分研究。Cantonwine等[123(9):895-901 (2015)]研究了纵向测量妊娠期BPA暴露与PTB之间的关联。他们于2006~2008年在参加马萨诸塞州、波士顿Brigham妇女医院的一项前瞻性出生队列研究的妇女中，进行了一项巢式病例对照研究。作者收集了130例妇女妊

娠期间至少三个时间点的尿液样本用于分析BPA含量，随机分配的对照为352例。早产的临床分类定义为“自发性早产”，这是指以自发性早产或胎膜早破为先导；或者是“胎盘性”早产，这是以先兆子痫或胎儿宫内发育迟缓为先导。结果显示：双酚A的几何平均浓度在病例组与对照组之间无显著差异。在调整后的模型中，整个妊娠期的尿双酚A平均浓度与PTB无显著关联。当研究PTB的临床分类时，妊娠后期尿液内的BPA与自发性PTB的几率增加具有显著的关联。经对婴儿进行性别分层后，孕期平均BPA暴露与女婴早产的几率增加显著相关，但与男婴无关。作者总结认为：这些结果几乎没有提供BPA与早产之间关联的证据。然而，鉴于招募的受试者主要来自三级教学医院，样本的数量有限，以及在女婴临床亚型中，BPA与早产存在着显著关联，因此可能需要进行进一步的研究。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408126>

在一个加拿大多中心出生队列研究中围产期交通相关的空气污染暴露与1岁时的遗传性过敏症

交通相关的空气污染（TRAP）暴露在儿童发生过敏原致敏中的作用尚不清楚，也很少有出生队列研究将其纳入时空暴露评估。Sbihi等[123(9):902-908 (2015)]旨在加拿大四个城市中正在进行的全国出生队列研究中，探讨TRAP与1岁儿童过敏性疾病之间的关联。作者通过评估与吸

入（交链孢*Alternaria*、粉尘螨变应源*Der p*和*Der f*、猫、狗和蟑螂）以及食品相关（牛奶、鸡蛋、花生和大豆）的过敏源，确定了2477名大约年龄在1岁的儿童的过敏性疾病。他们利用城市特异的土地利用回归模型估计来自二氧化氮（NO₂）暴露，考虑到了环境浓度中的住宅流动性和时空变异性。作者使用混合模型研究在怀孕期间和出生后的第一年，过敏性疾病与暴露之间的关联，包括调整协变量（母体过敏性疾病、社会经济地位、宠物、霉菌和营养）。他们还以时间-定位模式、日托出勤率和家居通风模式进行分层分析。结果显示：时空调整之后，出生后TRAP暴露增加发生任何过敏原所致的过敏性疾病的风险[每10 μg/m³ NO₂的校正比值比（aOR）= 1.16；95% CI: 1.00, 1.41]，但并非在怀孕期间（aOR = 1.02；95% CI: 0.86, 1.22）。与参加日托的儿童相比（aOR = 1.05；95% CI: 0.81, 1.28），未参加日托的儿童中这种相关性更强（aOR = 1.61；95% CI: 1.28, 2.01）。作者还发现对儿童对食品（aOR = 1.17；95% CI: 0.95, 1.47）和吸入性过敏原（aOR = 1.28；95% CI: 0.93, 1.76）过敏的风险具有增加的趋势。作者总结认为：采用结合了时间变化和居住迁移的精确暴露估计，发现在生命的第一年中交通相关性空气污染与过敏性疾病相关。

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408700>

翻译：曹 阳