

## 专家论坛

儿童环境健康与表观遗传学：进展和机遇 张蕴晖 陈秉衡 3

## 农业与养殖业

无机砷可能在鸡肉中积聚 Charles W. Schmidt 5

集中型动物饲养与环境公义：北卡罗莱纳州案例 Wendee Nicole 6

EARTH大学：农业可持续发展的典范 Wendee Nicole 14

## 特别报道

漫漫复原路：飓风桑迪对环境健康的影响 John Manuel 22

## 环境与疾病

与畜牧生产相关的传染性疾病：减少未来风险 Carrie Arnold 29

发病前兆：帕金森病的前运动症状 Lindsey Konkell 30

## 空气质量

颗粒物与心血管疾病：研究者关注微血管改变 Julia R. Barrett 31

( 转下页 )



© 2013 Wendee Nicole



©2013 Dawn Young Photography

集中动物饲养场对周边环境的影响引起关注。

06



© 2013 Wendee Nicole

EARTH香蕉产业为农业可持续发展提供了契机。

14

## 环境与健康展望 (英文版) 工作人员

### EHP/NIEHS

Editor-in-Chief: Hugh A. Tilson, PhD  
Science Editor: Jane C. Schroeder, DVM, MPH, PhD  
News Editor: Susan M. Booker  
Managing Editor: Rita B. Hanson  
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

### BROGAN & PARTNERS

Publications Director: Joseph W. Tart  
Art Director/Production Manager: Mary Mahoney Edbrooke  
Photo Editor: Matt Ray  
Senior Graphic Designer: Christopher Bryant Pate  
Publication Specialist: Cassandra Carter  
Science Production Coordinator: Tracey Glazener  
Assistant Science Production Coordinator: Jennifer Garner  
Editorial Facilitator: Mary Collins, PhD  
Editorial Associate: Barbara L. Liljequist, PhD  
Website Administrator: Hal Atkins  
Web Programmer: Samuel Duvall  
Business Manager: Karen Warren

### 主办

上海市疾病预防控制中心  
美国环境卫生科学研究所

### 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

呼吸差异? 肥胖人群可能无法从空气质量改善中受益 Carol Potera 32

小变化、大影响: 空气污染暴露和儿童肺功能减弱 Julia R. Barrett 33

## 最新研究

细菌战争? 减少抗生素抗性传播的策略 Carol Potera 34

偏倚检测: 确定评估动物研究的工具 Kellyn S. Betts 35

## EHP原文导读

2014年4月 36

2014年5月 41

## 书讯

《生活中的毒理学》 46

## 会议通知

第六届环境与职业医学国际学术研讨会 47



飓风桑迪之后的漫漫重建之路。

22



帕金森病的前运动症状有助于了解该病的早期形成。

30

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 61957518  
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: 2014年6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.

# 儿童环境健康与表观遗传学：进展和机遇

张蕴晖 陈秉衡

公共卫生安全教育部重点实验室，复旦大学公共卫生学院

儿童环境健康 (Children's Environmental Health, CEH) 涵盖了环境因素和儿童健康有关的多方面问题，是环境、公共卫生、儿科等多学科的交叉，也涉及科学研究、政府决策、预防控制等多个环节。据世界卫生组织 (WHO) 估计，环境因素占儿童全球疾病负担的比重超过30%，因此在评估化学物暴露的健康风险时，需要特别予以关注儿童期暴露的风险。国际化学品安全规划署 (IPCS) 分别于1986和2006年出版了 *Principles for evaluating health risks from chemicals during infancy and childhood: the need for a special approach* 和 *Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals*，以指导评估环境化学物对儿童健康的影响 (WHO/IPCS 1986; WHO/IPCS 2006)。作为一门新兴的分支学科，CEH取得了快速的发展，同时也已引起了学者、政府决策部门和公众的广泛注意。



张蕴晖

儿童是人类生长发育必经的一个阶段，同时又是一个特殊的群体。与成人相比，儿童有一些特殊的暴露途径（如经胎盘暴露、经母乳或配方奶粉暴露、手-口途径暴露等），他们受环境影响的危险度与成人有明显的质和量的不同。处于快速发育阶段的儿童对环境有害因素的作用更敏感，受环境暴露的影响要比成人脆弱和易感得多。就单位体重而言，儿童吸入更多的空气，消耗更多的饮食和饮水，有较大的体表面积，因此，在同样的暴露环境下，儿童经呼吸道、消化道和皮肤所摄入的有害物质要比成人多。此外，取决于环境中化学物质的性质和暴露条件，儿童经皮肤、呼吸道和胃肠道对环境物质的吸收率也和成人不同。

儿童对环境污染物的暴露主要分为两个阶段。一是在宫内发育过程中通过母体的暴露。此时的环境暴露会影响胎儿的发育编程或基因组印记，不仅会影响胎儿的生长发育，并可能产生持续永久的结构功能改变，导致将来一系列成年期疾病的发生 (Morley 2006)。二是出生以后的暴露。尽管众多的环境流行病学的研究发现了宫内和儿童早期环境化学物暴露与胎儿不良出生结局、儿童发育认知障碍及儿童哮喘等一系列疾病的关联 (Claus Henn et al. 2014; Perera et al. 2011)，但相关的机制性研究较少。

近年来，越来越多的研究发现包括重金属、过氧化物增



陈秉衡

殖体、空气污染物和内分泌干扰物在内的多种环境化学物能够影响表观遗传学修饰 (Baccarelli et al. 2009)。2012年5月，在洛杉矶召开的儿童环境健康联盟 (Children's Environmental Health Network, CEHN) 会议上，着重关注了表观遗传学对儿童环境健康研究的贡献。表观遗传学是研究基因的核苷酸序列不发生改变的情况下，基因表达发生了可遗传变化的一门学科，其机制主要包括DNA甲基化、组蛋白修饰和微RNA等 (Goldberg et al. 2007)。现该技术已越来越多地被用于CEH研究领域，特别是胎儿快速发育期的环境内分泌干扰物暴露与新生儿整体基因组和特定基因DNA甲基化关联的人群流行病学证据逐渐增多。例如，有多项研究报道了宫内碘和铅的暴露水平与新生儿脐带血DNA甲基化的关联，发现产妇尿样中碘的水平与新生儿脐带血整体基因组DNA甲基化水平呈正相关 (Pilsner et al. 2012)，还有研究者发现宫内碘暴露水平与新生儿p53基因DNA甲基化水平存在关联 (Intarasunanont et al. 2012)。此外，Pilsner 等人通过测定新生儿脐带血中Alu和LINE-1基因的甲基化水平评估胎儿整体基因组甲基化水平，结果发现新生儿母亲胫骨铅含量与脐带血LINE-1基因甲基化水平呈负相关，而髌骨铅含量则与脐带血Alu基因甲基化水平负相关 (Pilsner et al. 2009)。

在表观遗传研究中，外周血白细胞是最常使用的生物材料，因为几乎不可能用人体靶器官或组织进行研究，这是该领域研究所面临的共同问题。脐带血基因组代表了胎儿的遗传学性状，其表观遗传学性状可用于预测儿童或成年期疾病易感性。例如，已有证据显示儿童哮喘的高发与机动车尾气中多环芳烃 (PAHs) 接触有关。Perera等人发现，新生儿脐带血ACSL3基因的高甲基化与母亲PAH暴露和父亲哮喘症状间存在关联，Tang等人则发现产妇孕期PAH的暴露水平与新生儿IFN $\gamma$ 基因启动子区的甲基化水平也具有相关性，推测胎儿期PAH暴露可通过表观遗传学改变引起儿童期哮喘的发生 (Perera et al. 2009; Tang et al. 2012)。

除脐血白细胞之外，胎盘组织和细胞在妊娠期起着许多重要的作用，能够影响环境化学物在母婴间的传递和胎儿各器官系统的发育，甚至作为靶器官成为了成年期疾病基础，因而在研究中也受到了广泛的认可。例如，两项对胎盘的研究发现产

妇孕期吸烟会影响胎盘组织整体基因组和特定基因的DNA甲基化水平 (Suter et al. 2011; Wilhelm-Benartzi et al. 2012)。另有人群流行病学研究证据表明, 宫内邻苯二甲酸酯 (phthalates) 暴露与新生儿低出生体重间存在关联 (Zhang et al. 2009), 进一步通过胎盘HSD11B2基因DNA甲基化水平的测定, 发现该基因CpG岛特定位点DNA甲基化水平与新生儿宫内发育指标的相关性 (Zhao et al. 2013), 说明phthalates宫内暴露可通过胎盘特定基因位点的甲基化影响胎儿的发育, 造成出生体重降低。

目前的表观遗传学是一个相对较新的领域, 将该技术用于儿童环境健康领域, 可能有助于解释胎儿期化学物暴露与成年后不良健康结局 (如心血管疾病、肥胖、代谢综合征等) 间的关系。如果宫内环境化合物的暴露与表观遗传学修饰的关联得到更多研究证据的确认, 经过筛选的部分表观遗传学标志可作为环境化合物暴露新的生物学标志物。更为重要的是, 儿童作为快速发育的个体, 发育过程中的表观遗传状态处于动态变化过程。将表观遗传分析技术用于环境因素对儿童健康影响的研究, 可以发现个体发育与表观遗传变化的不匹配现象, 从而指导人们何时进行干预和如何进行干预, 切实地保护儿童健康。

随着表观遗传学技术在儿童环境卫生中的应用越来越广泛, 必将出现许多亟待解决的问题。例如, 何种环境因素在何种剂量时对表观基因组产生不良影响? 能否鉴定一些特异的表观遗传标志用于环境相关疾病的早期诊断? 如何解释表观遗传变化存在的性别差异? 另外, 目前大多研究者关注的是病例和对照间表观遗传学指标的差异, 而正常人群的表现遗传性状的基线数据尚未建立, 因此, 如何评估这些表观遗传变化差异以及这些差异的可重复性, 如何与公众和决策者们交流这些研究结果, 都值得深入地思考和商榷。

#### 作者简介

张蕴晖, 教授, 硕士。复旦大学公共卫生学院。E-mail: yhzhang@shmu.edu.cn Tel: 021-54237712。主要从事儿童环境健康研究, 侧重于环境内分泌干扰物对儿童发育的健康风险评估及表观遗传学机制研究。承担

多项国家自然科学基金项目, 已发表论文60余篇, 并以第一完成人身份获中华预防医学会科学技术三等奖和上海市科技进步三等奖。

陈秉衡, 教授, 博导。复旦大学公共卫生学院。E-mail: bhchen@shmu.edu.cn Tel: 021-64046351。长期从事环境卫生学、环境毒理学和环境化学物危险度评价的研究和教学工作。主要研究方向为环境化学物的健康危险度评价, 主持出版了WHO环境卫生基准 (Environmental Health Criteria) 专著系列22部, 并对环境化学物质卫生标准的研制 (乙腈、偏二甲肼、亚硝酸盐、大气颗粒物等) 做出了重要贡献。

#### 参考文献

- Baccarelli A, Bollati V. 2009. Epigenetics and environmental chemicals. *Curr Opin Pediatr* 21(2):243-251.
- Claus Henn B, Coull BA, Wright RO. 2014. Chemical mixtures and children's health. *Curr Opin Pediatr* 26(2):223-229.
- Goldberg AD, Allis CD, Bernstein E. 2007. Epigenetics: A landscape takes shape. *Cell* 128(4):635-638.
- Intarasunanont P, Navasumrit P, Waraprasit S, Chaisatra K, Suk WA, Mahidol C, et al. 2012. Effects of arsenic exposure on DNA methylation in cord blood samples from newborn babies and in a human lymphoblast cell line. *Environ Health* 11:31.
- Morley R. 2006. Fetal origins of adult disease. *Semin Fetal Neonatal Med* 11(2):73-78.
- Perera F, Tang WY, Herbstman J, Tang D, Levin L, Miller R, et al. 2009. Relation of DNA methylation of 5'-cpg island of acls3 to transplacental exposure to airborne polycyclic aromatic hydrocarbons and childhood asthma. *PLoS One* 4:e4488.
- Perera F, Herbstman J. 2011. Prenatal environmental exposures, epigenetics, and disease. *Reprod Toxicol* 31(3):363-373.
- Pilsner JR, Hu H, Ettinger A, Sanchez BN, Wright RO, Cantonwine D, et al. 2009. Influence of prenatal lead exposure on genomic methylation of cord blood DNA. *Environ Health Perspect* 117(9):1466-1471.
- Pilsner JR, Hall MN, Liu X, Ilievski V, Slavkovich V, Levy D, et al. 2012. Influence of prenatal arsenic exposure and newborn sex on global methylation of cord blood DNA. *PLoS One* 7:e37147.
- Suter M, Ma J, Harris A, Patterson L, Brown KA, Shope C, et al. 2011. Maternal tobacco use modestly alters correlated epigenome-wide placental DNA methylation and gene expression. *Epigenetics* 6(11):1284-1294.
- Tang WY, Levin L, Talaska G, Cheung YY, Herbstman J, Tang D, et al. 2012. Maternal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and 5'-cpg methylation of interferon-gamma in cord white blood cells. *Environ Health Perspect* 120(8):1195-1200.
- WHO/IPCS. 1986. Principles for evaluating health risks from chemicals during infancy and childhood: the need for a special approach. *Environmental Health Criteria* 59.
- WHO/IPCS. 2006. Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals. *Environmental Health Criteria* 237.
- Wilhelm-Benartzi CS, Houseman EA, Maccani MA, Poage GM, Koestler DC, Langevin SM, et al. 2012. *In utero* exposures, infant growth, and DNA methylation of repetitive elements and developmentally related genes in human placenta. *Environ Health Perspect* 120(2):296-302.
- Zhang Y, Lin L, Cao Y, Chen B, Zheng L, Ge RS. 2009. Phthalate levels and low birth weight: A nested case-control study of chinese newborns. *J Pediatr* 155(4):500-504.
- Zhao Y, Gong X, Chen L, Li L, Liang Y, Chen S, et al. 2013. Site-specific methylation of placental hsd11b2 gene promoter is related to intrauterine growth restriction. *Eur J Hum Genet* 22(6):734-740.

## 欢迎登录《环境与健康展望》中文版网页

为方便广大读者第一时间阅读《环境与健康展望》中文版的最新文章, 现已推出中文的网络版, 您登录后即可实现轻松阅读。



请登录

<http://cehp.niehs.nih.gov/>

## 无机砷可能在鸡肉中积聚

直至最近，养鸡厂还照例向鸡饲料中添加一种被称为洛克沙肿的促生长含砷药物，这种药物还用于治疗鸟禽肠道中的寄生虫并使它们的肉呈现诱人的粉红色。本期EHP (121-7, 2013)上刊登的一篇研究表明，作为施喂洛克沙肿的潜在后果，无机砷(iAs)会在鸡肉的胸肉中积聚。

2011年，美国食品药品监督管理局(FDA)发现，施喂过洛克沙肿的鸡肝脏中含有较高水平的已知人类致癌物无机砷。对此，洛克沙肿的生产商辉瑞制药(Pfizer)主动将该药从美国市场上下架，然而它仍在海外市场销售，而且在美国市场仍可购买到一种类似的含砷药物。在辉瑞将洛克沙肿撤离美国市场之前，一项新研究在2010年12月至2011年6月间进行取样。

洛克沙肿是一种有机形态的砷，虽然与无机形态的砷相比它对人类的毒性较弱，但是研究表明它会影响实验室培养的内皮细胞的生长。洛克沙肿通过FDA审批时，被认为该药在鸡体内排出后不会发生变化。FDA和新的EHP研究报告均表明，洛克沙肿能够转化为无机砷并在鸟禽的可食用部位积聚，从而致使有毒金属被人类摄入。

在本研究中，第一作者、约翰·霍普金斯宜居未来中心(Johns Hopkins Center for a Livable Future)未来农作项目主管Keeve Nachman及其同事分析了三类鸡胸肉样本：(1)在含砷药物允许使用时，用常规方法饲养的鸡(69份样本)；(2)常规方法饲养的无抗生素鸡，不太可能施喂含砷药物，但是由于含砷药物未被认为是抗生素，所以有存在的可能性(34份样本)；(3)被美国农业部认证的有机鸡，没有施喂洛克沙肿以及其它含砷的饲料添加剂(37份样本)。这些样本取自美国10个大城市的82家超市。一些样本进行了砷形态分析，对于其中一部分，作者们还比较了生、熟鸡肉样本。

结果表明，无机砷在煮熟的常规鸡肉中含量最高(几何平均值1.8 μg/kg)，而在煮熟的有机鸡肉中含量最低(几何平均值0.6 μg/kg)。Nachman表示，有机鸡肉中发现砷表明还有其他潜在的暴露来源，如饮用水。此外，洛克沙肿可测出的鸡肉中无机砷的浓度要高于测不出洛克沙肿的鸡肉。

该研究的作者们还根据他们样本中测量出的无机砷浓度、人生70年中摄入的鸡肉量估值以及无机砷摄入与癌症风险之间的关系开展了风险

分析。根据这些评估，他们估计如果所有养鸡厂都使用含砷药物，那么消费鸡肉所带来的附加无机砷暴露将会导致每10万人中增加3.7例膀胱癌和/或肺癌，或者每年美国平均增加124例癌症病例。Nachman表示，“我们的研究给出FDA一个明确理由撤回其对洛克沙肿及其它含砷药物用于养殖业的批准。”

作者们在风险评估中假设无机砷的致癌斜率系数比美国环境保护局(EPA)1998年采用的皮肤癌致癌斜率系数高出17倍以上。纽约大学医学院副教授Yu Chen指出，系数较高反映了在台湾进行的研究中得出的流行病学证据，这些证据表明源自无机砷暴露的膀胱癌和肺癌风险增高。但是较高的致癌斜率系数(EPA于2010年提出，此后被撤回待EPA进一步审查)一直以来大受业界利益各方的贬责，他们批评EPA在剂量-反应评估中采用的方法和数据。美国国家科学研究委员会(National Research Council)小组目前正在对EPA的无机砷毒性进行评估。

与此同时，未参与此项研究的马里兰大学(University of Maryland)公共卫生学院副教授Amy Sapkota认为此项研究是有力的。她说，“它为FDA是否应该正式撤销美国养鸡业中含砷药物的使用提供了非常好的数据。”

Charles W. Schmidt, 理学硕士，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 121(7):A226 (2013)

翻译：徐瑾真

\*本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a226>



鸡肉中检测出的无机砷能够反映鸡被施喂了含砷药物。© photopixel/Shutterstock



## 集中型动物饲养与环境公义 北卡罗莱纳州案例

北卡罗莱纳州柯南斯维尔镇（Kenansville）的一个少数族裔家庭，毗邻一个集中型动物饲养场。来自该饲养场的粉尘、异味及动物粪便可以飘散到附近居民家中，污染晾晒的衣物。

©2013 Donn Young Photography

在北卡罗莱纳州东部的沿海平原上，一些农村社区的居民每天都要忍受从附近工业化养猪场飘出的刺鼻的猪粪气味，一种类似臭鸡蛋与氨气的味道。有时候异味甚至会侵入房间内，人们到户外活动时常常需要捂住口鼻。居民们说有时候雾状的猪粪微粒会飘落在房屋、汽车、甚至晾晒的衣物上。

如今的工业化规模养殖场——集中型动物饲养（concentrated animal feeding operations, CAFOs）——可以容纳数以千计的家畜，其粪便被周期性地喷撒在种有百慕达草或饲料作物的“喷撒田”内。这些家畜粪便含有病原体、重金属以及具有抗生素耐药性的细菌，粪便喷雾可以扩散到附近的民居区及饮用水源。经常弥漫于附近社区的异味气流含有硫化氢及氨气等，对呼吸道及眼睛具有刺激性。越来越多的研究表明，这些异味不仅可以导致附近居民的黏膜刺激感与呼吸系统疾病，而且会降低人们的生活质量，导致精神紧张、血压升高。

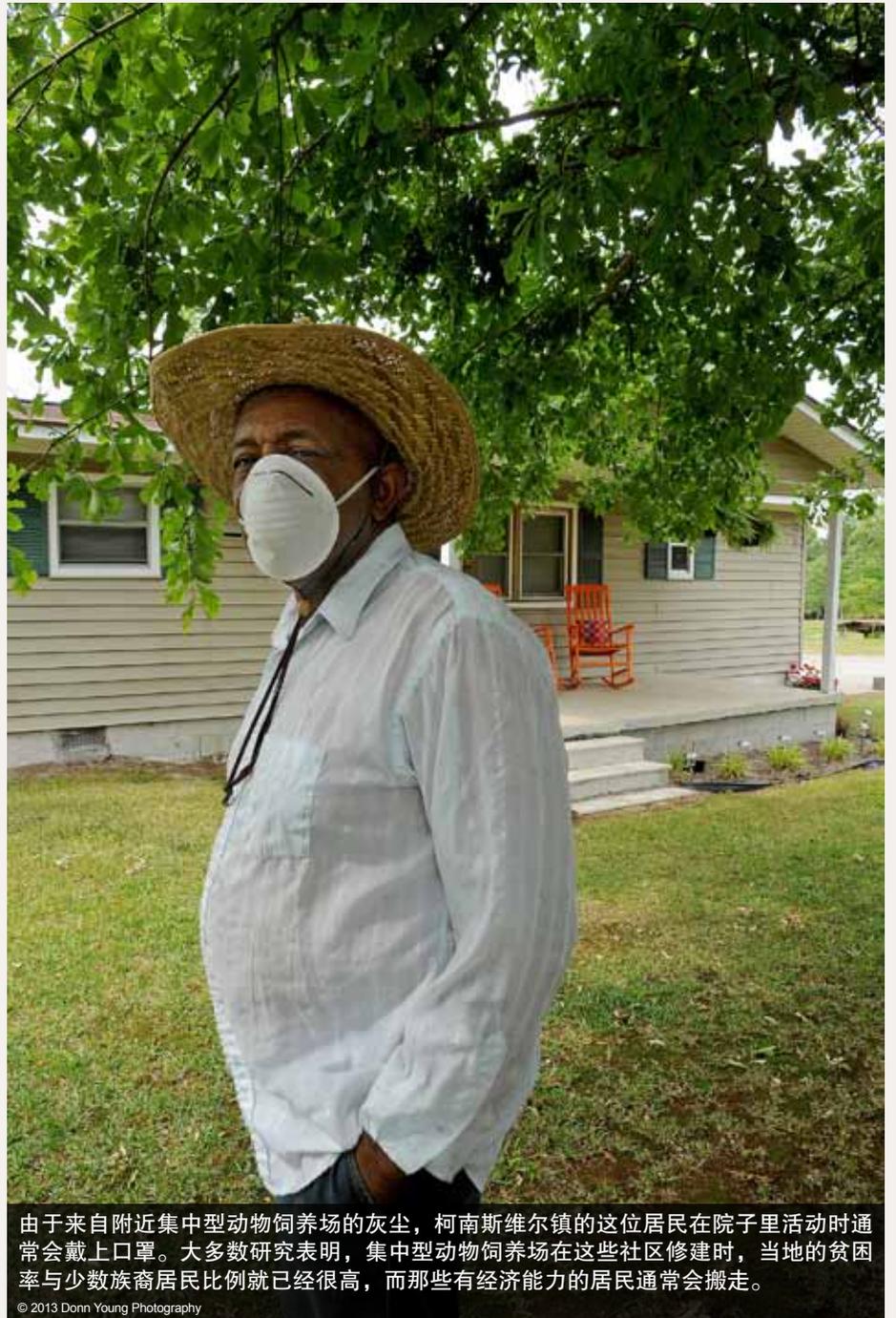
虽然美国中西部地区仍然是传统的生猪养殖区，而且爱荷华州依然产量领先，但是北卡罗莱纳州在20世纪80年代中期到90年代中期之间从生猪产量排名15跃居第2位。这一爆炸性增长导致该州东部出现了数千个集中型动物饲养场，正位于所谓的“黑带”区域内——贯穿美国南部的一个月牙形条状区域，奴隶们曾在这里进行耕作。奴隶制废除后，许多获得自由的奴隶作为佃农及雇农继续耕作。一个世纪过去了，这一地区黑人居民的贫困率仍然很高，而且医疗保障差、教育程度低、失业率高，住房条件也不达标。

北卡罗莱纳州的集中型生猪饲养场聚集在低收入的少数族裔社区，以及此种养殖方式对附近居民的健康影响，引发了人们对环境公义与环境种族主义的

关注。两个调查人员解释说：“生活在农村的有色人种与穷人缺乏政治力量进行反抗，只能承受着猪粪对社会经济、环境及人体健康的危害，却享受不到工业化猪肉生产带来的经济利益。”尽管北卡罗莱纳州并不是唯一存在集中型动物饲养引发环境公义问题的地区，但该州却是被研究最多的州之一。

### 环境公义缺失？

有关环境种族主义的误解之一，是特指在为有害物质选址时带有恶意或者至少是歧视的意图。虽然在某些情况下属实，但是很多研究认为业界或政府仅仅是在遵循“阻力最小途径”的原则，选址时尽量寻找人们不太可能反对或土地便宜的地区。然而不论出于何种



由于来自附近集中型动物饲养场的灰尘，柯南斯维尔镇的这位居民在院子里活动时通常会戴上口罩。大多数研究表明，集中型动物饲养场在这些社区修建时，当地的贫困率与少数族裔居民比例就已经很高，而那些有经济能力的居民通常会搬走。

© 2013 Donn Young Photography



柯南斯维尔镇的一位居民站在他家前院，街对面数英尺外就是一家集中型动物饲养场。来自北卡罗莱纳州的摄影师Donn Young拍下了这些照片，他这样描述他在柯南斯维尔镇时的情形，“我的眼睛很不舒服——发痒，有些类似于过敏。”而对于这里的居民来说，集中型动物饲养场则是日常生活的一部分。© 2013 Donn Young Photography

原因，如果少数族裔人口受到不成比例的影响，这种情形就会导致环境正义缺失。

从科学的角度来看，已有数百项研

究表明，环境危害的地域差异与种族及阶层有关，而且补救行动的力度与及时性也和种族及阶层有关。“环境正义科学旨在了解这种负担差异如何导致暴

露、风险及健康的差异，”马里兰大学环境健康教授Sacoby Wilson说道。

关于种族与社会经济地位的相对重要性的争论仍然存在，还有一项争议

## 什么是环境正义？

环境正义既是一种社会运动又是一个科研领域。作为一种运动，它是公民权利与环境保护主义结合的产物，首次出现于1982年。当时北卡罗莱纳州沃伦县（Warren County）的黑人群体躺在路上，阻止政府在当地倾倒被多氯联苯污染的1.2亿磅土壤。尽管沃伦县垃圾填埋场最终还是建成了，但是该抗议引起了全国关注。

环境正义的研究始于1983年，政府问责办公室（当时称为会计总局）在美国东南部调查4个危险废弃物填埋场附近社区的种族构成，其中有3个填埋场位于黑人为主的社区，至少有26%的人口生活在贫困线以下。1987年的第一次全国性研究对该问题进行了多元统计分析，发现即使对家庭收入、住房价值、当地危险废弃物产量以及其他因素进行校正后，邮政编码区内的少数族裔人口

比例仍被证明是危险废弃物设施选址的最佳预测因子。与那些没有危险废弃物填埋场的邮政编码区相比，拥有危险废弃物填埋场的邮政编码区内的少数族裔居民比例高出一倍，而拥有一处以上填埋场的邮政编码区内的少数族裔居民比例则要高出两倍。

20世纪90年代初，联邦政府首次承认了环境正义事宜，一个工作组发表了一份报告《环境公平：为所有社区降低风险》（*Environmental Equity: Reducing Risks for All Communities*）。不久以后，环保署创建了环境公平办公室，后改名为环境正义办公室。环保署将环境正义定义为“在发展、实施及执行环保法律、法规及政策时，不论种族、肤色、出生国家及收入水平，所有人都应获得公正待遇以及有意义的参与机会”。

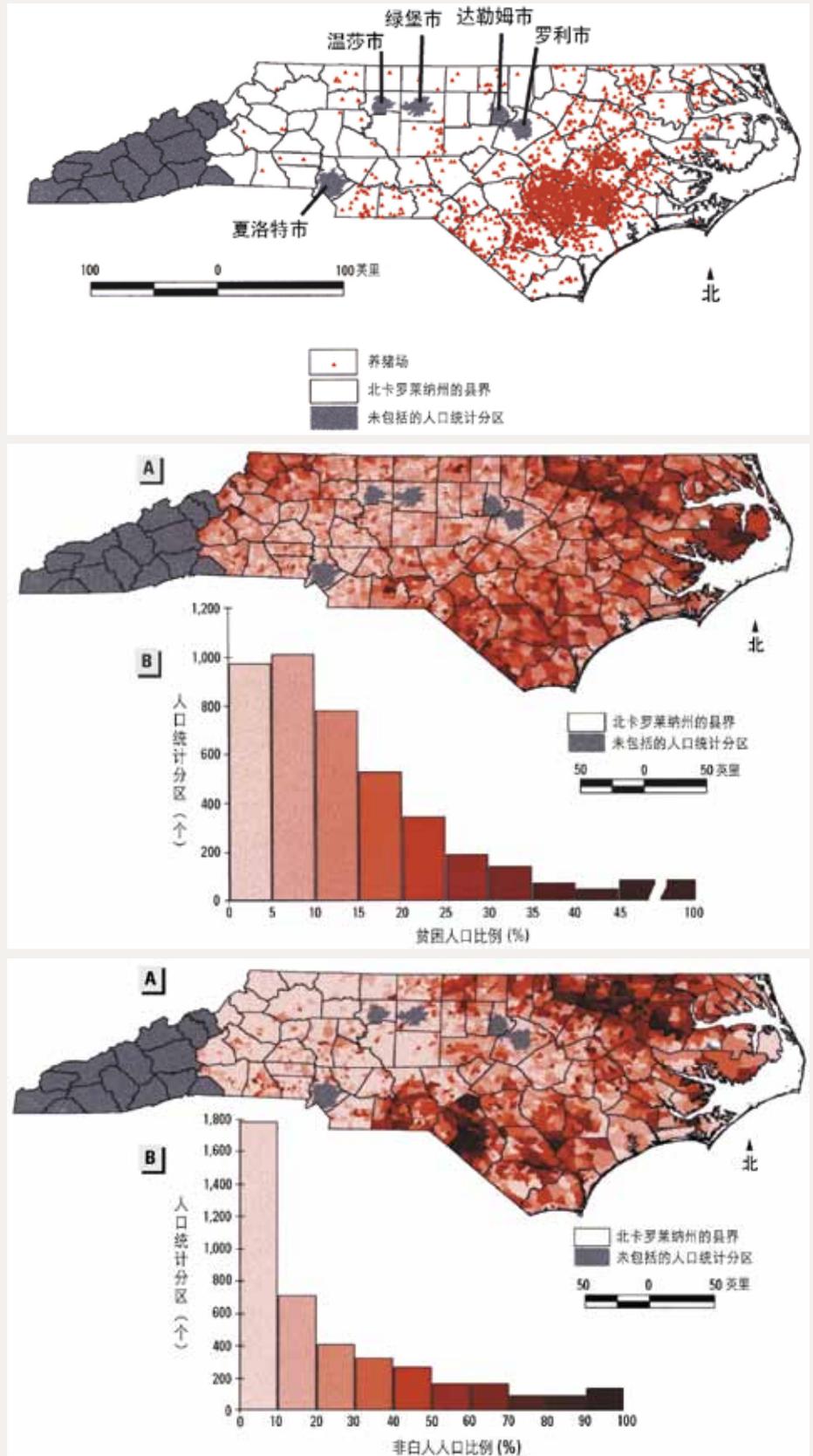
是：到底是污染设施高比例地选址在少数民族与贫困人口居住区？还是污染设施进驻之后社区构成才发生了变化？大多数研究结果支持第一种观点。然而也有研究表明，能够负担得起搬离环境危害地区的居民通常会搬家，从而进一步扩大了这种差异。

东卡罗莱纳大学（East Carolina University）社会学教授Bob Edwards表示，他曾听到过环境公义团体声称养猪场在选址方面存在差异，而行业支持者则否认，这使他意识到这是一个实证问题。“那时候还没有人真正对这个问题进行研究，”他说道。因此他在2000年开始与洛约拉大学（Loyola University）社会学系的Anthony E. Ladd合作进行了一项研究。他们发现在北卡罗莱纳州东部，即使在对区域差异、城市化水平、财产价值、劳动力属性这些因素进行调整后，与更加都市化且白人居民比例较高的县区相比，少数族裔人口较多的县区猪粪浓度（生猪种群密度的函数）较高。另一项北卡罗莱纳州的研究表明，即使在对人口密度（农村位置与便宜土地的衡量指标）进行校正后，贫困人口与有色人口比例较高地区的集中型生猪饲养场数量仍然比对照地区高出9倍。

Edwards还指出，大型生猪经营挤垮了小型养殖户。随着行业的整合，北卡罗莱纳州的主要屠宰场已经拒绝接受少于1000头的生猪供应。除了屠宰场以外，生猪养殖业并不能提供许多工薪阶层就业机会，有时反而会造成当地集中型动物饲养支持者与反对者之间严重的社会裂痕。

### 生猪简史

数百年来，畜牧业的经营方式很像卡通电影中的农场景象：猪在泥浆中打滚、鸡在地上到处啄、奶牛在草地上吃草、谷仓内储存着干草及饲料。这种农场在很大程度上是可持续的，一般来说



过去一项研究中的地图显示北卡罗莱纳州1998~2000年间的贫困、少数族裔居民以及集中型生猪饲养场的分布。现在情况并没有明显改变。Source: Wing et al. (2000)

不会消耗土壤、水以及下一代维持农场所需的土地资源，而禽畜粪便可以用作来年农作物的肥料。

如今，美国每年屠宰的10亿多肉畜（禽）中绝大多数来自集中型动物饲养场。密苏里大学农业经济学名誉教授 John Ikerd 表示，在他漫长的职业生涯

中，农场的变化方式主要有三种。首先，今天的农场专门种植一种作物或者专门经营生产过程的一个部分；养猪业有母猪养殖场、40磅以下仔猪养殖场、成猪养殖场——在这里一直饲养到屠宰。其次，大型企业（“集成业者”）与个体农户签订家畜养殖合同，并对家

畜饲料、畜舍条件、抗生素与激素应用设定明确标准。最后，由于前面提到的经营权与所有权合并，小型农户已经被挤垮，当地经济与社区也发生了变化。

自从20世纪70年代Wendell Murphy把用于家禽的集中型饲养模式用于养猪后，北卡罗莱纳州的养猪业开始迅速发生变化。作为一个成功的生猪养殖户，Murphy于1983年当选为北卡罗莱纳州众议员，1988年当选州参议员。他在参议院发起并协助通过了立法——俗称“墨菲法”（Murphy's laws），免除了生猪养殖场设备销售税，并防止地方当局利用分区管辖权治理养殖场异味问题。

这些法案通过后，生猪养殖业在北卡罗莱纳州快速发展并且发生了重大转变。1982年，北卡罗莱纳州的每一个县（只有一个县除外）都有一个商业养猪场，到了1997年，95%的养猪场集中到了东部沿海平原的县区。

北卡罗莱纳州农业与消费者服务部的资料显示，如今该州每年的生猪总量为900~1000万头。这样自然会产生大量猪粪，因为每头猪的排便量相当于人类的4~8倍。2008年政府问责办公室的报告显示，北卡罗莱纳州东部5个县的大约750万头生猪每年产生大约1550万吨粪便，一个8万头猪的养殖场一年内产生的粪便相当于费城的1.5倍。

存储牲畜粪便的泻湖内含有沙门菌等病原体、杀虫剂、抗菌药、其它药物以及一些营养物质，可以导致整个沿海平原的大面积水体污染与水质受损。集中型动物饲养场几乎对动物持续使用亚治疗剂量的抗生素，作为一种廉价方式来预防疾病及促进生长，因此产生的细菌耐药性已经备受关注。

居民区下水道的污水在排放到外界环境之前，要经过化学与机械过滤处理，然而集中型动物饲养场将猪舍里的粪便不加处理排入水坑或泻湖，储存在这里直到将其喷撒到田野中。所有泻湖都会发生一定程度的泄漏，爬



上图：集中型动物饲养场将动物排泄物积累起来，然后喷撒在谷仓及泻湖周围的百慕达草场或农田中。

下图：北卡罗莱纳州普林斯顿镇（Princeton）的一个集中型动物饲养场内，猪圈非常拥挤。

© 2013 Donn Young Photography

北卡罗莱纳州华沙镇 (Warsaw) 附近, 猪粪被施加到喷撒田里。粪便中的营养物质、病原体、重金属以及其它潜在有毒物质可以进入当地水域, 影响当地饮用水以及水生生态系统。© 2013 Donn Young Photography



风及风暴来袭时可以发生猪粪外溢, 未经处理的污水就会流入田野及水道。1995年, 一个8英亩的泻湖发生泄漏, 2200万加仑的粪便溢入北卡罗莱纳州的新河 (New River), 杀死了数百万鱼类及其它生物, 那年夏天之后又发生了多起泄漏事故。即使没有泄漏, 氨与硝酸盐也可以渗入地下水, 特别是在地下水位距离地表较近的沿海平原。

### 异味、气流、有毒物质

虽然集中型动物饲养场污染排放对易感人群的健康影响需要更多的研究, 但是已有研究表明, 来自猪舍的异味及空气污染对居民健康及生活质量造成了不良影响。Wilson记录了北卡罗莱纳州与密西西比州养猪场周围的环境公义问题, 他认为集中型动物饲养场的污染排放远远不止是气味难闻而已。“要

复杂得多,” 他解释道, “人们通过空气、水、土壤而暴露于污染物, 你可能吸入、食入或者皮肤接触污染物。人们已经暴露于多种化学物质: 硫化氢、颗粒物、内毒素、含氮化合物。还有异味气流到处飘散, 凡是排入空气中的都可以进入水源, 而且喷撒了粪便的田地里也有地表径流。这些污染暴露情形很复杂。”

北卡罗莱纳大学流行病学教授Steve Wing及其同事的研究表明, 猪粪气味使得当地居民难以进行户外活动、开窗户、晾晒衣物或者邀请客人到家里。“工业化养猪对社区健康影响研究”是一个社区推动的重复监测项目, Wing与同事们在16个社区招募了102人, 让他们每天两次坐在户外, 记录异味强度、眼部刺激感及呼吸困难等症状。参与者自我监测生理健康状况包括血压及肺功

能; 并利用移动式空气污染监测仪在每个居民区采集硫化氢、内毒素、粗颗粒物 (PM<sub>10</sub>) 以及颗粒相半挥发性化合物的浓度数据。

研究人员发现硫化氢水平与异味有很强的相关性。此外, 异味、内毒素、硫化氢及粗颗粒物的监测值与呼吸困难加重、咽喉痛、胸闷、恶心、眼部刺激感有关联但是程度不同, 而硫化氢及半挥发性颗粒物与精神压力、懊恼、紧张及焦虑有关。

最近, Wing的研究结果表明血压升高与异味及硫化氢增加之间有相关性。“这里的居民主要是非洲裔美国人, 这个地区由于以往脑血管疾病死亡率非常高而被称为“中风带”, 我们当然不希望有环境污染暴露导致额外的血压升高,” Wing说道。

由于这些社区通常比较贫困而缺乏

北卡罗莱纳州新伯恩市（New Bern）附近成堆的家禽粪便。研究人员Steve Wing指出，由于州法律禁止修建新的集中型生猪饲养场，所以集中型家禽饲养场越来越多。© 2013 Donn Young Photography



政治影响力，所以人们往往无力反抗。“当地社区由于缺乏法律保护而负担沉重，”Wilson说道。然而，让社区参与数据收集过程使居民们感受到了力量。“我们培训居民做采样，他们就可以理解其科学过程，”Wilson解释道，“他们就可以向镇议会和媒体解释其道理，这种做法很有影响力，有助于增强社区居民参与决策的能力。”

### 谁来负责居民健康？

向集中型动物饲养方式的转变发生得如此之快，以至于保护人类健康与环境的法律法规跟不上畜牧养殖业前进的步伐。2013年的一份报告显示，尽管集中型动物饲养业的健康影响集中在当地社区，但是一般来说地方及州卫生部门却没有司法管辖权，管辖责任通常是在州环境或自然资源部门。Jillian Fry是

约翰·霍普金斯大学“宜居未来中心”（Center for a Livable Future）的研究员，是该研究报告的第一作者，她指出“那些负责管理集中型动物饲养业的部门，其使命并不是保护人类健康。”

Fry说这项研究的灵感来自她与同事出席的一个有关集中型动物饲养业扩张的会议。支持行业扩张的一个与会者在会议中站起来声称，如果养猪场造成了健康问题，卫生部门自然会通知市民，所以没什么可担心的。“我知道……卫生部门并没有参与，所以我们希望了解全国其他地区的状况，”Fry说道。

她和同事们采访了8个州的卫生部门工作人员，发现大部分卫生部门没有对集中型动物饲养场问题采取措施。他们要么缺乏管辖权，要么没有经费或专业人员，或者是有政治压力。Fry说，“即使卫生部门认为这是一个非常重要

的问题，我们也听到很多卫生部门这么说，‘我们明白其中的科学道理，也清楚这是个问题，但是存在一些政治障碍。’”

该调查还发现，社区居民提出的问题往往得不到解决。“我们问居民，‘有过你向卫生部门投诉而他们为你解决了问题的情况吗？’他们全都回答没有，”Fry说道，“这些政府部门几乎总是把他们推托给其他部门；有时他们也会调查一下，但常常会遇到障碍。”

### 放眼未来

随着集中型生猪饲养对环境及社区健康影响的科学证据的积累，以及媒体对泻湖泄漏的广泛报道，反对的呼声在20世纪90年代中期逐渐增强。北卡罗莱纳州于1997年通过了一项法律，禁止扩大现有的生猪经营规模，暂停新建

集中型生猪饲养场，但是储料器许可证仍然得以批准。随着生猪养殖场环境绩效标准法案的出台，该临时禁令于2007年成为永久禁令。该法案禁止修建新泻湖，规定任何新建或扩建的集中型动物饲养场必须使用优质环保技术（environmentally superior technologies, EST），以大幅降低排放以及防止废弃物排入地表水及地下水。2007年法案为经营者改进泻湖及实施优质环保技术提供了可观的成本分摊措施，然而2200个经营者中有11个提出申请，只有8个参与。

Wing指出，虽然该法案限制了修建新养猪场，但却没有清理现有的养猪场。当地居民仍然要每天面对来自养猪场的异味与污染物。该禁令还催生了其他变化，其影响现在还没有显现。“更多家禽养殖场相继建成，”Wing说道，“这会带来其他问题，例如物种之间的微生物传播。”

另一个里程碑事件是继“佛罗伊德”飓风期间几十个泻湖泄漏而违反《清洁水法案》（Clean Water Act）之后，史密斯菲尔德食品公司于2000年与州总检察长达成了一项协议。史密斯菲尔德食品公司同意支付1500万美元用于优质环保技术研究，5000万美元用于改善环境。优质标准农场（Premium Standard Farms）——史密斯菲尔德食

品公司的一家子公司——后来自愿向优质环保技术研发协议追加了210万美元。如果发现某项优质环保技术在5项类别标准中不仅经济上可行而且有利于环保，公司会同意在所有下属农场内使用该技术，但不包括承包出去的农场。北卡罗莱纳州立大学畜禽废物管理中心主任、该协议的管理人Mike Williams估计，在北卡罗莱纳州有5%~10%的养猪场归公司所有。

技术开发的第一阶段后，接受检验的新技术中只有一项——“超级土壤系统”（后来更名为“土蓝”）——满足了所有5项环保标准，但是经济上不可行。第二阶段时做了改进，降低了成本，但还不足以满足经济标准。该项目目前处于第三阶段的最后几周。“如果研发过程显示该技术满足真正的优质环保技术标准及经济标准，协议中指出农场会有一段时间来实施该技术，”Williams说道。

该州在2011年通过了一项法案，允许集中型生猪饲养场只对建筑物进行改进而无需改进废物处理系统，也无需使用优质环保技术，这与过去十年的强制执行政策背道而驰。一些批评人士指出这是一个漏洞，因为2007年的法律规定：生猪养殖户如果想增加牲畜数量或新设施，就需要实施优质环保技术。

与此同时，那些屈指可数的正在实施优质环保技术的先驱们，正在建立未

来的生猪养殖模式。其中一个项目是谷歌与杜克大学及杜克能源合作，要把亚德金县（Yadkin County）的劳依德·雷农场（Lloyd Ray Farms）转化成一个可持续经营农场，可以产生可再生能源及碳抵消效应。这个竣工在即的养殖场将容纳8600头猪，可以在厌氧消化池中利用猪粪生成甲烷。甲烷作为燃料来运行一个微型涡轮机，为养殖场提供部分动力，以及运转可以减少异味、营养物质、病原体及重金属的组件。谷歌与杜克大学分享其碳排放信用额度，而杜克能源则获得可再生能源证书（生产可再生能源的信用额度，与实际产生的电力分开出售）。虽然到目前为止这样的项目只占一小部分市场份额，但这种试验方法可能会改善生猪养殖场与附近居民的关系。

Wendee Nicole, 住在德州休斯敦市, 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。

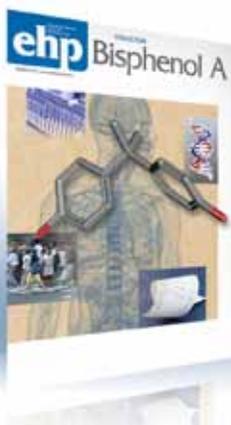
译自EHP 121(6): A182-A190(2013)

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.121-a182>



## EHP 双酚A专辑 (英文)

双酚A (BPA)是全球生产量最大的化学品之一，在我们生活的环境中无处不在。许多研究表明，双酚A在体外和体内均有雌激素活性，因而引起了毒理学研究人员和执法机构的高度关注。

为了满足读者的需求，我们将2007~2011年间在EHP发表的有关双酚A文章编纂成专辑。它包括了几十篇与双酚A相关的评论、回顾以及研究论文的摘要，每个标题均链接到EHP网站上的全文。专辑分为四部分：毒理学、流行病学、暴露、监管科学。

EHP 双酚A专辑可免费下载。

请登陆 [www.ehponline.org/collections](http://www.ehponline.org/collections)





# EARTH 大学

## 农业可持续发展的典范

香蕉是世界上最大的草本花卉植物。商业香蕉是不育的，通过种植供体植物的根部而繁殖（香蕉中心的暗斑是未发育的胚珠，即种子的前体细胞）。 2013 Wendee Nicole



为了报道这个故事，Wendee Nicole 于2013年3月第二次参观了EARTH大学。走访了香蕉种植园、香蕉包装厂、乳制品农场、水培花园和咖啡店。但是，她没能在校园里品尝一条产自EARTH的香蕉，因为它们还没到成熟的时候。后来她在当地的绿色食品超市（Whole Foods Market）尝了一个样品。

**香**蕉电车装载了100串未成熟的香蕉，沿着简易的小道颠簸着缓慢移动，蓝色塑料袋覆盖在香蕉上面以防虫咬和阳光的照射。一个戴着安全帽的哥斯达黎加工人，绰号为“蜘蛛”，坐在驾驶室驾驶着电车驶向几英里以外的包装厂。

在位于哥斯达黎加加勒比低地的EARTH大学（Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda）那片813英亩的香蕉种植园中，电车司机和其他工人正用弯刀收割香蕉。

一排排同品种的卡文迪什（Cavendish）香蕉绵延数英亩，人们可能会将EARTH的种植园误认为是一个传统的香蕉农场。EARTH大学在1989年建立，很大一部分经费来自美国国际开发署（U.S. Agency for International Development, USAID），他们通过试验、教训和科学研究，目前已经开发了一种对生态更友好、施用更低农药（但非有机）的香蕉。随着校友们陆续将可持续性农业的创新概念和新商机带回他们的家乡，该大学对香蕉行业以及世界各国的影响不断扩大。

### 教育，而不是暴力

哥斯达黎加是世界上第二大香蕉出口国，香蕉贸易占国家生产总值的很大比例，这使得EARTH的产品成为拉丁美洲重要经济产业的一部分。EARTH香蕉在美国85%的Whole Foods Market均可见到，并在欧洲及当地的市场出售。

然而，香蕉农业只是这所大学的一部分，它的目标是“为热带地区的可持续发展做出贡献，建设一个繁荣公正的社会”培养领导人才，让20世纪80年代遭遇政治动乱的拉丁美洲的农村年轻人脱离贫穷。

“（那时）中美洲政治动乱，美国政府试图阻止共产主义的产生。他们想支持当时受到影响的哥斯达黎加，”EARTH大学的首任校长José Zaglul解释道。USAID提供资金以稳固本



一个电车司机将自动车上的香蕉从农场运送到加工厂。在传统农场，劳动者必须使用滑轮系统一次性拉起25串香蕉，在极端炎热、潮湿的雨季中走1英里多的路程。© 2013 Angela P. Johnson



左图：课堂上的学生正在学习农村地区的再生能源系统。EARTH大学是中美洲唯一再生能源实验室所在地，为该地区的专业人员和学生提供培训。右图：一个学生在为EARTH城市边缘农业模块区悬挂的农作物添加营养物。这个系统提供了种植一些当地食谱中不常见的非本地蔬菜的方法，如西红柿、红辣椒、芹菜、洋葱和香菜。下图：学生们在土壤课程中探索精密农业的理念，该理念强调观察各田地的差异性，以使农作物管理最优化。学生们用叶绿素计量仪间接测量植物中的含氮量，评价木薯作物的健康状况。© EARTH University





左图：学生们在疾病管理的课堂上对木瓜皮进行取样，作为实验操作的一部分。右图：在大学的土壤实验室，一位EARTH教授指导学生们做分析。

© EARTH University

国领土。（哥斯达黎加在1949年废除了军队，转而将资金投入教育。）蒙赫总统（Luis Alberto Monge）在1983年地区反桑地诺战争中保持中立态度。

在领土争端期间，哥斯达黎加商人Rodolfo Cortés想创立一个学校，通过寻找可持续的方式培育农作物，保护迅速消失的雨林，不让自然资源流失。这个学校同时也培养促进和平民主的未来领导人。

“因为贫穷和绝望才会发生[暴力]，”Zaglul说。“[哥斯达黎加]不想接受军事资金援助，[EARTH大学创始人]说，‘为什么我们不创办一个学术机构？’重视教育是哥斯达黎加的传统。”

Cortés与一些人分享了他的观点，并将这个想法告诉了当时的哥斯达黎加蒙赫总统。这一进谏得到了蒙赫的认可，在可行性研究之后，USAID为土地、设备、校园建设提供资助——这是该机构（USAID）有史以来的第一次，一笔大学的资助可以使EARTH长久地

维持运行。但是这个办学的理念在哥斯达黎加民众中引起了争议；许多人质疑美国的动机，其国会也未能通过授权立法。“他们认为这是美国支持尼加拉瓜反抗军的政治行为，”Zaglul说。最终在1986年，蒙赫的继承者Oscar Arias Sánchez因平定战乱区而获得1987年的诺贝尔和平奖，通过立法，将EARTH变为一个私立的非营利性大学。

1989年4月，EARTH的创立者聘请Zaglul为校长，旋即从拉丁美洲地区中招募员工，在Guácimo小镇附近，一个以前的牧场和香蕉农场上创建了这个大学，1990年3月有60个学生开始上课。Zaglul说，尽管最初有阻力，但时间还是证明了这所大学的政治中立性和真实目标。

### “颠倒”教学

“我们努力寻找那些或许永远不能上大学的学生，”EARTH交流部门主任Kristine Jiménez说。教职工去每个乡村亲自和学生交谈，鼓励他们申请，

然后回来面试有潜质的申请者。学校根据学生对环境可持续性的承诺、社会公正、个人价值观和领导潜力等方面进行筛选。

“减少贫穷最有效的方式是把机会留给那些贫困地区的孩子，”Zaglul说。“教育是我们最伟大的工具。”

但是主要招募贫穷的农村学生意味着学校要从一开始就要进行不同的教育。首先，Zaglul说，“我们的董事会非常担忧，你们如何将那些来自贫困家庭、三四流高中的学生提高到大学水平？他们并非不聪明，只不过是得不到更好的教育机会。”所以EARTH设立了一个“颠倒”课程，即从一开始，就让学生们在田野、农场，为他们提供一个更多关于农业科学理论知识的环境，然后再回到课堂上学习。

第一年，学生们在一个为餐厅提供食物的可持续菜园工作，他们还在大学的乳制品和养猪场学习废物处理管理，包括回收和学习如何对人、动物粪便进行处理获得沼气。必要时，学生还要补



左图：在香蕉柄之间放置垫料，防止水果在生长、收割、运送到工厂的过程中被擦伤。右图：收割后，每个香蕉的“手柄”都被切掉，然后放入水中杀除真菌。© 2013 Wendee Nicole

习数学和接受计算机培训。

在第一年年底，4~6个学生分为一组，每组能获得不超过5000美元的公司启动经费。他们起草商业计划，并进行可行性研究，然后经营一年。成功的项目包括来自于校园乳制品的酸奶、巧克力味的菠萝、香蕉（所有这些目前在校园仍买得到）和名为Karibu的农业旅游公司，这个旅游公司举办社区讲座，带外国和本地游客参观学校的植物园和城市边缘花园。

“当一个项目结束时，假设有盈利，他们首先必须支付劳动力和所有开销，如果使用了任何农用化学品，他们还得支付环保费，因为EARTH鼓励可持续发展。”Jiménez说。最后，在他们还完贷款之后，他们可以赚取2/3的净利润，另外1/3作为扶持破产项目的循环资金。Karibu（至今最赚钱的学生项目）不仅还清了最初的贷款和利息，6个小组成员每人还净赚了1300美元的利润。

第三年，学生们参加实习，通常是回到自己的国家，并在位于哥斯达黎加另一端的瓜纳卡斯特省的EARTH拉福（La Flor）校区待7周时间，这是一个干燥的热带地区。他们住在寄宿家庭，在当地企业工作，参与社区服务。在最后一年的最后一年，学生们回到Guácimo校园学习一系列高级课程。

每年将近有100名学生进入EARTH大学，几乎83%的学生在4~5年后获得licenciatura学位后毕业，该学位介于农业科学的学士和硕士学位之间。“我们证明依靠SAT考试不是世界上最好的方法。”Zaglul说。

2012年之前，EARTH大学的学生超过90%是来自拉丁美洲和加勒比地区，现在已经开始扩展到非洲，这些（非洲）学生从2012、2013年开始进入学校，占学生总体的17%。EARTH的六成学生不能支付学费，但获得了包含食宿的全额奖学金，另外30%~40%的学生获得了部分奖

学金。

### 传统香蕉农业的替代品

当EARTH购买Guácimo附近的土地时，当时的香蕉产业因使用大量农药对人类和环境卫生造成了危害而声名狼藉，并引发了法律诉讼和负面宣传。种植园还定期丢弃香蕉收获后的废物，包括防护塑料袋和用来保护浅根香蕉直立的绳子。遇到大暴雨时，这些废弃物被冲入河流和大海。“我们刚开始时，校园附近的河流全是蓝色塑料垃圾，”Zaglul在2010年促进高等教育可持续发展协会（Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education）的一次主题演讲中说到。

1960年以前，世界各地都种植“格罗斯米歇尔”（Gros Michel）香蕉品种。抗真菌剂的巴拿马病能侵袭根部并杀死植物，该病的传播使格罗斯米歇尔品种消失，摧毁了整个香蕉产业。蕉农重新种植了抗巴拿马病的卡文迪什品种。



左图：香蕉成品被装入箱内，运往本地或国外市场。EARTH香蕉在美国大多数的Whole Foods Market超市均有出售。右图：作者Wendee Nicole在休斯敦的Whole Foods Market看到了EARTH香蕉。© 2013 Wendee Nicole

但是结果表明，卡文迪什香蕉对另外一种侵袭香蕉叶的黑香蕉叶斑真菌易感。如果不用农药，黑香蕉叶斑病导致香蕉串变小、产量变低。为了防治真菌，传统种植园将每年每公顷的化学物提高为40千克，这是发达国家集约农业其它农作物常规化学物负荷的10倍。不同国家使用的化学物有所不同，但包括了杀线虫剂1,2-二溴-3-氯丙烷、特丁磷、克线磷、硫线磷、卡巴呋喃和灭线磷；杀真菌剂噻苯咪唑、丙环唑和伊米萨利；杀虫剂毒死蜱；除草剂百草枯。

传统的香蕉农场使用浸满杀虫剂（通常是毒死蜱）的防护塑料袋，还通过喷洒或土壤注射杀线虫剂和杀真菌剂，使用除草剂杀死竞争植物。如Zaglul在2010年的演讲中说到，“他们通常用飞机对香蕉种植园进行农药喷洒，工人们站在田地摇动旗帜告诉飞行员应该往哪里喷洒。”相关研究表明传

统香蕉种植园使用的农药与农业工人的急性中毒、死亡、不孕不育、癌症有关。美国关于城市杀虫剂使用的调查显示，毒死蜱暴露和儿童神经损伤有关。

那么学校应该做什么以使香蕉农场实现可持续性？Michelle Medina提到有人建议他们“不要再种这种香蕉”。Medina为EARTH的盈利性部门与Variedades del Trópico Húmedo建立了新的业务关系（所得收入作为EARTH奖学金）。为了以行动来履行EARTH的宗旨——以实用的方式打造农业，他们没有听从放弃农场的建议。“校长（Zaglul）认为，我们是一个可持续发展的学校，我们要教会学生能够做到可持续生产，因为我们要进入市场，与其他公司一样面临相同的压力。”

在过去的30年间，EARTH大学的教授和学生已经对如何提高环境的可持续性和农场工人的安全展开研究。其内容

包括从减少农药使用到回收塑料袋，以及就农场内加工香蕉产品的碳平衡进行了研究和试验，当它具有商业可行性时会最终被应用。

### 转向可持续发展

香蕉电车穿过主道进入学校，交通通常要为“香蕉过马路”而停摆。为了改善员工的劳动条件，EARTH几年前安装了超过30英里的轨道。一个没有电车的传统农场，工人使用滑轮系统一次最多拖25串香蕉，在又热又湿的雨天走超过1英里的路；每串有60磅重，这样的工作很艰苦。

Medina朝着农场方向指去，那里一行行排列整齐的香蕉树，鸟儿从头顶飞过，Dos Novillos河畔重新长起来的森林传来了鸟鸣声。“在这里，你可以看到我们有河流、森林和种植园。”她说。“在河流50英尺范围内，我们不种植作

物。”河岸缓冲带保护流水不受化学品径流和侵蚀，提供了更多的野生动物栖息地。猴子、犀鸟、刺鼠、树獭和野生猫类在这里生活，不像传统的种植园那样绵延数英里都是单一的植物，不适合野生动物生活。EARTH的农场在再生森林中有很多块香蕉地穿插其中，已获得雨林联盟（Rainforest Alliance）的认证。

1991年这个农场在该大学的指导下开始运行，同时开始回收塑料袋和绳。Zaglul介绍道，学校也要求其他香蕉公司回收，因为废物对社会还有延伸的价值，但遇到了很大阻力。然而，自那时起，塑料袋回收利用已成为了行业标准。

收割后留下的成堆香蕉秸秆成为一种巨大的废物来源，1991年EARTH开始循环利用秸秆制作香蕉纸，作为期刊和信笺在校园礼品店出售。所有剩下的香蕉废弃物变为堆肥，最终回到香蕉农场或者菜园。

这些年来，EARTH已经系统地研究出如何在种植园里减少和优化化学物的使用。因为在潮湿的热带地区，真菌疯狂地侵害植物，所以EARTH仍每月3周，每周1~2次，用飞机喷洒杀真菌剂代森锰锌和克啉菌，但在最后一周，他们喷洒一种细菌和酵母的专有混合物（所谓的有效微生物），这样就减少了至少1/4的农药使用量。

EARTH雇佣的农药喷洒飞行员使用全球定位系统，以保证农药精确地喷洒到香蕉地。“当农场没有人的时候，我们才进行喷洒，”Medina说。“我们给校园里每个人都发了邮件……我们在所有农场都贴有警示标志，避免人们接触到喷雾。”喷洒之后，至少要过2个小时，工人才可以进入农场。

从2005年开始，EARTH用红辣椒和大蒜来杀虫。2006年，该学校停止使用除草剂；工人们现在用手清除杂草，为了提高土壤健康和防止侵蚀，在每排农作物之间种植了固氮植物（Jiménez没有相关的数



EARTH校园的6个生物降解场将动物和人的粪便转变为肥料和沼气。在过去的几年中，EARTH为哥斯达黎加周围的农场和公司建立了超过2000个生物降解场。

© 2013 Wendee Nicole

据显示这些方法的效果如何）。

一种名为“冠腐病”的霉菌经常在收割后的香蕉茎上生长，许多食品包装厂使用一种化学杀真菌剂抑制其生长。2006年，EARTH用一种真菌抑制剂Biocto 6部分替代了杀真菌剂伊米萨利（imazali）的使用。（Jiménez说，欧洲的法律仍允许伊米萨利用于在那里出售的香蕉。）当电车司机到达包装厂时，工人们拿掉塑料袋，并将泡沫垫子置放在每串香蕉里以保护每串香蕉免受损坏。切掉香蕉柄后，将香蕉把浸泡在水中，用Biocto 6冲洗，然后装箱。

EARTH大学已经向人们展示，完全有可能将香蕉生产变得更可持续，并创造更好的工作条件，而且还能够赚

钱——香蕉农场和其它EARTH产品的每年带来的净收入约100万美元。尽管EARTH从一开始就创立了公平的劳动环境，并不刻意追求认证，但这个农场主要是由非学生的工人营运，员工拿的是保障生活的工资——这是地球雨林联盟的认证条件。

EARTH在与Whole Foods Market合伙之前就已遇到不利局面，超市链的全球生产协调员Matt Rogers说，不是因为他们没有好的产品可以出售，或者他们不知道如何盈利。“而是他们不想把香蕉卖给多国的香蕉牌子，那样会改变他们生产香蕉的模式。EARTH对此立场坚定，而且最终见到了成效。他们的香蕉成为Whole Foods的第一个Whole Trade®

的产品，其产品的承诺是确保公平的工作环境和环境可持续发展。

过去几年中，在Whole Foods Market部分资助下，EARTH经营了2个10英亩的试验田，教师在那里尝试种植有机香蕉，其要求是不使用合成农药。到目前为止，水果数量还是太少，无法满足出口质量，但是研究仍在继续。这所学校仍在研究其它收入来源的整合，例如种植可可。

### 涟漪效应

EARTH的研究和推广活动不仅影响了周边社区，还影响了许多不同领域的更大的农业产业，从致力于碳平衡到建立新的可持续产品，其中许多都是由学生研发的。与Allegro联名的EARTH咖啡是一个国际成功案例，目前在Whole Foods店里均有出售。EARTH的校友Hortensia Solís在Coffee Cooperative of Dota（哥斯达黎加）任可持续发展经理，2009年开始帮合作社开发一项低碳项目，其大豆产品在2011年得到了Carbon Clear的认证。

EARTH教授Edmundo Castro领导的碳平衡项目近期引起了轰动。EARTH系统评审了学校的每项活动，并计算碳排放量，在2007年达到了碳平衡。目前，校园排放了1704吨二氧化碳当量，每年减少了26182吨的排放，这不仅抵消了Guácimo校区和香蕉农场的碳排放量，还包括拉福分校和设立在（美国）佐治亚州亚特兰大的EARTH大学基金会。该校把剩余的碳排放额度卖给了哥斯达黎加想达到碳平衡的企业。

EARTH的举措也被加进了哥斯达黎加政府的计划，即在2021年前成为世界上第一个达到碳平衡的国家。尽管一些人批判碳抵消交易仅仅只是减轻内疚感，并允许继续浪费能源，EARTH非常重视减少排放的承诺，无论在校园内还是在和其他公司合作时，据Castro说，“我们有一个减少排放的内在责任。”

校园自身再利用或回收其产生的83%的废物。将人和动物粪便转变成小的生物降解物，可以治理废水并产生沼气。有许多种生物降解物；城市垃圾方面的专家Rebeca García说，EARTH使用了一种简单的聚乙烯袋。“一个先期的处理系统可以分离出固体废弃物——粪肥、纤维等等——将其保留在沉淀池里，废物被用来生产‘虫堆肥’。”她解释说。液体进入长塑料袋中，厌氧生物降解有机物，释放出甲烷和二氧化碳。沼气可以为餐厅提供燃料，为乳牛场提供一些电力。

生产沼气后剩下的营养液可能用于农作物，这取决于加入生物降解物中的有机物。“然而，由于氮磷可能存在于大型农场被污染的地下水源，所以要控制其在农作物上的使用。”García介绍道。

EARTH在校园周围有6个生物降解场。而该校的推广活动有更为重要的影响：在过去的几年里，EARTH已经在哥斯达黎加为农场和企业建立了超过2000个生物降解场。

10多年前，在EARTH工作的Stephen Brooks为他自己创办的蓬塔蒙纳可持续发展生存和教育中心（Punta Mona Center for Sustainable Living and Education）建立了一个粪肥生物降解场。“一个教授带着所有学生来到蓬蒙纳建立生物降解场，我们和他们交换了关于永久培养的教育信息。”Brooks说。几年前，他向EARTH咨询了有关在哥斯达黎加San Mateo de Orotina附近的新La Ecovilla可持续发展社区建立一个“中美洲最大的私营生物降解场”。

EARTH所取得的成果可能会进一步扩展。EARTH的教授Bert Kohlmann是可再生能源研发中心的主任，他说“现在我们开始利用香蕉、菠萝、咖啡的生产废物来开发生物降解技术。”“从最初的结果看，蔬菜废物比动物粪便能产生更多、质量更好的沼气。”Kohlmann和同事们正募集建立该技术原型的资金。

### EARTH的未来

尽管EARTH地处一个小国家的一个小地方，与Kohlmann一起致力于可持续发展项目的Castro相信榜样的力量。

“如果你能给你的邻居做一个榜样，让他们知道减少杀虫剂的使用仍可以种植作物，这对于消费者而言将是重要的。”他说。

Kohlmann说这并不是（EARTH）作为引领者的唯一例子。“20年前，如果你来到哥斯达黎加这个地区的河畔，你会看到河流中飘浮着大量的塑料物。而现在你看见的是洁净的河水，因为EARTH大学从第一批学生入学就开始清理和收集河里的所有塑料物，”他说。尽管现在乱扔垃圾袋是违法的，但其他大型种植园仍将垃圾袋扔入了河流和海洋。不过，“其他香蕉生产者并不像以前那样将大量塑料物扔进河里了。”

尽管教授们指导商业产品的研发、社区宣传和可持续项目，学生和教员的比例为10：1，在所有这些尝试和努力中，学生们扮演了不可或缺的角色。

“学生知道他们（学成后）要回到自己的国家，并为之作出积极的贡献，所以他们非常认真。”Jiménez说。“很难得有这样一个地方，这里的每个人都如此专注和投入。对在这里工作的人和学生来讲，都是意义重大的。”

大学创始人最初的愿景是通过教育让人们脱贫，不仅是毕业后能够找到工作，还能为其他人创造就业机会。基于许多校友的成功故事——88%的人在自己的家乡工作——这似乎意味着愿景正在逐步实现。

Wendee Nicole，来自德克萨斯州休斯顿市，获得2013年度美国新闻记者和作家协会最佳科学杂志文章奖。

译自EHP 121(7): A212-A219(2013)

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.121-a212>



# 漫漫复原路

## 飓风桑迪对环境健康的影响

2012年11月5日，史坦顿岛（Staten Island）的新多普海滩社区（New Dorp Beach），居民和志愿者们围着一桶篝火取暖。停电期间正赶上寒流，温度低达个位数（译者注：华氏温度个位数为摄氏-12.8度以下）。©AP Photo/John Minchillo

# 建

筑承包商John Pierciey站在新泽西州马纳斯堪镇 (Manasquan, New Jersey) 的一户人家内, 这幢建于20世纪50年代的房子内部已经清除一空。所有内饰——墙板、两层木地板、一层毛毡——都拆掉了, 以清除飓风桑迪带来的洪水导致的霉变。“这是我在一个星期内清空的第6幢房子了,” Pierciey说道, “每一幢都不一样, 全部拆开之前你根本不知道会是什么情况。”

飓风桑迪产生的环境健康影响也是类似情形。2012年10月29日袭击美国东海岸的这场风暴, 影响到了社会各个阶层以及各种类型的建筑。疾病发生率及死

亡率与其他一些风暴相比虽然不高, 但是形式多样, 而且随着时间的推移其影响正在逐步呈现。

## 即时影响

飓风桑迪是有史以来大西洋海域最大的风暴。其直径达1000多英里, 影响范围南到佛罗里达州, 北至缅因州。桑迪在8个国家导致大约234人死亡, 仅在美国造成的潜在财产损失就高达500亿美元。仅在纽约州和新泽西州, 风暴就损坏或摧毁了超过37.5万套住房。风暴过去几个月后, 仍然有些地区没有恢复供电, 新泽西州屏障岛屿上的城镇仅允许承包商与房屋业主人出入, 而且仅限于白天。(截至本文发稿, 所有用户均已恢复供电)

就即时影响而言, 飓风带来的洪潮席卷新泽西海岸、长岛以及曼哈顿下城人口稠密的社区所产生的健康威胁最大。飓风到来时正值涨潮期, 因而形成了最高达12.5英尺的潮水, 冲上岸后极具破坏性。纽约大都会地区——包括新泽西州北部及部分康涅狄格州——有97人死亡, 大部分是溺水身亡。

飓风还引发了火灾。纽约市皇后区微风角社区 (Breezy Point, Queens, New York) 的一幢房子内, 电力系统被海水短路而引发了火灾, 火借风势蔓延到了126户民居。飓风在其它地区也引发了数十起火灾。令人称奇的是火灾并未导致人员死亡。

飓风来临之前的精心准备工作拯救



2012年10月31日, 大都会地区交通管理局副局长兼首席维护官Joseph Leader拿着手电筒在检查纽约1号地铁线南码头站内的积水情况。桑迪风暴带来的洪水淹没了整个曼哈顿下城的地铁站与隧道。社区发展整笔拨款赈灾基金在2013年1月批准的部分款项, 将会用于基础设施建设以抵御未来灾害。© AP Photo/Craig Ruttle

了无数生命。卡特里娜飓风 (Hurricane Katrina) 来袭时把各级领导人打了个措手不及,而这次一个广阔的政府机构网络提前做好了准备,以应对飓风桑迪带来的健康及安全威胁。国民警卫队在纽约市部署了200名士兵维持秩序,联邦紧急事务管理署 (Federal Emergency Management Agency, FEMA) 派出紧急事件管理救援队,以协调联邦政府资源支持各州。海岸警卫队沿着海岸线部署了搜救队。核管理委员会严密监视着核电站,暴风雨来袭时关闭了其中三个。纽约市市长Michael Bloomberg和新泽西州州长Chris Christie下令疏散了一些沿海地区的居民,关闭了整个大都会地区的桥梁、隧道、地铁线路、通勤列车、公交线路以及三大机场。事后证明这些措施实属先见之明,因为所有进入曼哈顿的公路隧道 (林肯隧道除外)、曼哈顿下城的地铁站及隧道随后都被洪水淹没。

飓风过后,另一组机构立即采取了行动。美国卫生与公共服务部 (Department of Health and Human Services) 抽调了500多名工作人员,其中包括来自8个州的9个灾难医疗救援队,为受灾地区的医疗避难中心提供服务。美国红十字会在13个州开放了171个避难中心,数以千计的志愿者加入了政府工作人员的救援活动。联邦紧急事务管理署在康涅狄格州、纽约州及新泽西州建立了68个灾难恢复中心,供人们寻求救助以及寻找临时性住房信息。联邦紧急事务管理署在24小时内为纽约的国民警卫队与志愿者供应了一百多万升饮水以及一百多万份即食食品,分发给灾民。

### 电力中断

飓风过后的数周内,最大的公共健康威胁来自断电。桑迪导致的电力系统瘫痪殃及21个州850多万人。电力中断外加缺乏备用发电机或者洪水导致备用发电机故障,造成了供暖系统、生命支持系统以及其他技术系统的关闭,这些系

统对人们的生存至关重要。1000多名患者被迫从纽约大都会地区的医院疏散,包括纽约大学兰贡医学中心 (Langone Medical Center)、贝尔维医院 (Bellevue Hospital)、康尼岛医院 (Coney Island Hospital) 和帕利塞兹医疗中心 (Palisades Medical Center)。疏散过程中没有出现任何死亡案例。

但是实验动物们就没那么幸运了。纽约大学的斯麦罗研究中心 (Smilow Research Center) 地下室里1万只用于长期研究的实验室大鼠被洪水淹死。这些动物是经过几年时间专门培育的,用于模拟各种人类疾病及机能失调,包括癌症、自闭症、癫痫及心脏疾病。“损失太惨重了,令人难以接受,”该中心的癌症生物学家Michelle Krogsgaard在接受美国广播公司 (ABC News) 采访时谈到了实验动物损失,“我们花费了大量时间和经费,现在所有的工作成果毁于一旦,我们只能重新开始。”

断电对该地区许多高层公寓的居民造成的威胁尤其明显。正常情况下,生活在高层的居民可以欣赏窗外的景色,但是停电时电梯停止运转,这些居民很多由于身体原因,无法使用楼梯,结果连续数天甚至数周被困在家里。

Nastaran Mohit是“占领桑迪”——协调救灾工作救助飓风受害者的一个非营利组织——行动的志愿者,飓风过后的几天内,她在皇后区的洛克威半岛 (Rockaways) 成立了一个“弹出式”医疗诊所,招募了数十名志愿医生、护士以及心理健康专业人员来帮助灾民。洛克威是一个人口稠密的半岛,面向大西洋,完全被洪水淹没。岛上有四个大型公共住宅项目、一些养老院以及中途者之家 (译者注:中途者之家是供刚出狱的犯人或刚出院的精神病人回归社会前的一个过渡住宿点)。Mohit在飓风过后的一周内开始派出救助队,寻找那些需要帮助的高层建筑居民。

“我们的救助人员发现情况太可怕

了,” Mohit说道,“成千上万的老人被困在这些建筑物的高层内,走廊里一片漆黑,许多公寓的下水道也堵住了,人们简直就是生活在自己的粪便里。”

Mohit指出,许多老年居民患有慢性疾病如关节炎、高血压、糖尿病,随着时间的过去,“我们发现有些居民已经几个星期没有止疼药或抗癌药,他们只有硬撑着,直到我们抽出手跑去取药。即使这样,很多药店也不愿意按处方给药,因为我们没有他们的确切个人信息,无法获得医疗保险的支付。”

飓风过后两个月,洛克威半岛上仍然有数千名高层居民无法使用电梯。政府及私人机构已经开始提供援助,但是像Mohit这样的志愿者仍然继续工作着,以填补他们发现的灾害响应系统救援的疏漏空白。“人们误以为如果一场大风暴来袭,自然会有人来救助你,” Mohit说,“然而事实并非如此。”

凡是导致长时间断电的风暴似乎都会引发一氧化碳中毒相关的悲剧,因为人们会用燃气灶在室内取暖,用便携式燃气发电机提供电力。这种情况在桑迪过后急剧上升十分夸张,燃气发电机销量陡升,造成相当的安全隐患。

“飓风之前我的邻居都没有发电机,但桑迪过后却是人手一台,”新泽西州西格特镇 (Sea Girt, New Jersey) 居民Brian Buckley说道。Buckley是位于皮斯卡特维镇 (Piscataway, New Jersey) 的环境与职业卫生研究所 (Environmental and Occupational Health Sciences Institute, EOHSI) 的实验室执行主任,他知道邻居们在正确地使用发电机,因为从街上走过时能听到发电机的声音,“只有发电机在室外时你才能听到,”他解释道。

Buckley还指出,并不是灾区的每个人都如何正确地使用发电机,有些人在车库或者房间内使用发电机,这样操作可以使一氧化碳聚集到危险的水平。环境与职业卫生研究所副主任Paul Liroy表示,“这些设备在居民区的激增扩



2012年11月7日，新泽西州快乐角海滩社区。AP Photo/Wayne Parry

散会在下次停电时改变当地一氧化碳中毒问题的严重程度。”

截至11月6日，美国疾病预防控制中心（Centers for Disease Control and Prevention, CDC）已经收集了来自毒物控制中心的263例一氧化碳中毒报告，其中包括4例死亡，并且相信这个数字还会增加。截至11月17日，地方当局报告了8人死亡，已证实或者怀疑是由一氧化碳中毒造成的。

### 室外空气与水

洪水过后在城市街道及人行道上留下了大量的沉积物，风干后被过往车辆碾压及行人踩踏而飞离地面，由此导致的室外空气质量引起了人们的关注。一

些受损的建筑物被拆毁，残渣堆放在人行道上，有时候由卡车运走，有时候就地焚烧。世界贸易中心大楼在9/11事件中倒塌后，环保署继而对空气质量进行监测，然而却没有对空气质量进行检测，来自大楼残骸中的有害颗粒物——包括石棉、铅、汞、结晶二氧化硅，这些都是已知可以导致癌症或呼吸系统疾病的物质，从那以后纽约市民就对空气质量问题特别敏感。

纽约州环保局（New York Department of Environmental Conservation, DEC）在州内进行常规空气质量监测，以预告空气质量指数。桑迪过后这些监测仪器显示整体来讲室外空气污染并没有增加，但是这些监测仪并没有安装在靠近将要运

往填埋场的废渣清理以运往填埋场的地区。因此，州环保局和环保署于12月份在飓风重灾区修建了3个额外的监测站。这些监测仪显示多个地点（包括曼哈顿下城）的细颗粒物含量超过了环保署建议的24小时标准水平，不过只有几天。新泽西州环保局（Department of Environmental Protection, NJDEP）环境管理助理处长Jane Kozinski表示，该州的空气质量没有超标。

飓风桑迪过后水污染也是一个主要健康问题。一个污水处理厂被淹后，大量污水来不及处理，流入了纽约鲍德温镇（Baldwin, New York）与东洛克威地区的很多居民家中。新泽西州环保局水质监测与标准司主任Jill Lipoti表

示，暴风雨导致该州大约80个污水处理系统断电或损坏，其中包括帕塞克山谷（Passaic Valley）污水处理系统——全国最大的污水处理厂之一。在天气潮湿时，该厂每天的污水处理量可以高达5.5亿加仑。根据这个数字，Lipoti估计在工厂受损停工的5天内，大约有27.5亿加仑未经处理的污水从处理厂流入了附近的海湾。

飓风过后的几天内，新泽西州发出公告，供市民休闲娱乐的水域已经遭受污水影响。全州范围内贝类水域被关闭，对于受影响的供水系统则发布了饮用之前要将水烧开的建议。“如果供水系统出现断电的情况，我们就必须向公众发出告示劝谕，告诉他们把水烧开后再饮用，因为我们不确定供水是否已经被污染，”Lipoti说道。所有关于娱乐水域及烧开饮用水的公告现已撤销，大多数贝类水域也已经重新开放。

在曼哈顿下城，洪水淹没了5条地铁管道、两条国家铁路（Amtrak）隧道以及3条城市主干道。联邦紧急事务管理署把抽水任务分配给了美国陆军工程兵部队（U.S. Army Corps of Engineers, USACE）的抽水队，新闻媒体将其称为“抽水特警队”。在不到两周的时间内，抽水队从纽约市地下的主要隧道泵出了大约2.75亿加仑的海水。陆军工程兵部队洛克岛区分队（Rock Island District）设计科主任Roger Less说，纽约市官员们在桑迪登陆前出色地完成了隧道清空工作，从而在应对潜在的公众安全问题的同时，也最大限度地减少了碳氢化合物从淹没的车辆中泄漏造成的水体污染。

### 长远考虑

在桑迪所造成的长期健康威胁中，最主要的是房屋被洪水浸泡后没有及时整修而长满霉菌。暴露于室内霉菌可以导致健康人群出现上呼吸道症状、咳嗽、喘鸣音，也可以加重哮喘病人的症状。为了清除灾区房屋内的霉菌，所有的

受潮家具以及全部或部分由纤维素纤维构成的建筑材料——包括木地板与墙板——必须从房间内拆除。在开始重建之前，木质框架必须用洗涤剂溶液擦洗去除霉菌，然后用除湿机和鼓风机吹干。遭受下水道污水淹没的无孔材料表面可以用稀释的漂白剂清洗，然而Microecologies微生物生态公司拥有工业卫生资格认证的工业卫生督导Bill Sothern指出不应该在木材表面使用漂白剂。

桑迪过后，承包商及志愿者们浩浩荡荡地来到洪灾区，

提供拆迁与霉菌清理服务。本文对从志愿者团体及承包商的采访得知，大多数工人接到了指示在这些场所工作时佩戴口罩呼吸器，然而Sothern发现很多工人并没有遵循该建议。更重要的是，他认为修复过程并没有清除所有的霉菌，这样可能会造成一些隐患。

Sothern表示，他的公司对200个遭受洪灾的家庭进行了修复前检查，在拆除湿墙板后，几乎在每一家的内层木质构件（螺栓/窗台）上都发现了大量霉菌生长。而且底层地板的顶面及底面，以及底层结构楼板托梁的霉菌生长也非常普遍。Sothern说由于清除结构部件非常昂贵，况且在东北地区的寒冬里施工也不



飓风桑迪把居民房与商业建筑里的危险化学用品容器席卷到了附近的沼泽地中。在这张未注明日期的照片中，一名环保署工作人员正在整理这些无主的家用化学用品准备下一步处理。Eliud Echevarria/FEMA

切实际，所以在灾区居民家里这种修复方法并不普遍。即使将霉菌从容易清理的表面清除掉，那些清理不到的发霉材料还是会保留下来。

“最理想的情况下，即使把发霉木材在重建之前清理并晾干，在无法清理的木材接缝处仍然会有霉菌，”Sothern说道，“我们知道许多房屋并没有对发霉木材进行恰当的清理及晾干就开始重建了。”

现在还不太清楚这种情况对空气中的霉菌水平会产生怎样的影响，所以，Sothern——（他同时也是纽约城市大学公共卫生学院的在读博士生）——与该校的一个研究小组一起，设计了一项研究探索其相关性。这项霉菌暴露对呼吸

系统健康影响的研究将对洛克威社区的300户家庭进行检查,收集可见霉菌的生长情况、潮湿状况、修复及重建状况、空气中的霉菌水平等数据,并将这些数据与呼吸系统健康调查问卷的结果进行对比。截至本文发稿时,该研究还没有申请到经费。

“如果发现环境条件与呼吸系统健康状况之间存在关联性,就可以解答我们的很多问题,有助于我们最有效地修复木质结构发霉这种水浸后经常发生的现象,” Sothem说道。

新泽西州灾民家中的霉菌检测工作由罗格斯大学(Rutgers University)的一组环境健康专家进行,包括环境与职业卫生研究所的Liroy和Buckley,科学、工程及数学领域女性促进办公室的Joan Bennett,以及环境与生物学院的Gediminas Mainelis。他们已经在飓风损毁的房屋内分别于修复前、修复中以及修复后进行了霉菌水平采样,以鉴定清理工作的有效性。鉴于淹没这些房屋的洪水盐度不同——海水、半海水及淡水,研究人员们非常希望了解有什么不同类型的霉菌产生,同时也期望了解清理修复工作(大部分在2012~2013年的冬天完成)与重建工作(刚刚开始)之间的长期间隔对霉菌再生有何影响。

“房屋结构修复后,居民怎样才能知道两三个月后,会不会有霉菌再生或者有化学物质残留?” Liroy说道,“修复之后并没有进行测试的计划,人们只能假设房子已经可以安全入住了。”

## 重建家园

纽瓦克国际自由机场北部的95号州际公路上,一块电子广告牌上闪烁着一个单词——“重建家园”。这个词已经在无数关于飓风的对话、报纸、杂志文章上反复出现,意指人们的共同目标——以一种纽约与新泽西居民可以更好地应付未来风暴的方式来重建家园。

科学家们在辩论着气候变化是否导

## 机遇之窗 桑迪过后,提高能源效率

据估计飓风桑迪损毁了37.5万户房屋,其中许多房屋内部已经被清空,以去除洪水损坏的建筑构件。对房主来说这种情况虽然令人痛心,但是也提供了一个独特的提高建筑物能效的机会。提高能源效率不仅可以降低能耗,而且还可以减少能源生产过程中的温室气体排放。

由于新的联邦紧急事务管理署条例关于洪水保险的不确定性,许多业主尚未开始房屋重建工作。然而建筑及隔热材料承包商表示,那些已经开始重建工作的业主们,许多都选择了安装节能组件。

“在我的房屋重建客户中,大部分都选择了提高能源效率,”新泽西州的住房定制商John Pierciey说道,“既然要重建,那就干脆建好一点。”

Pierciey说,最流行的建筑改进措施是将闭孔泡沫保温材料喷入空心墙内和地板下面,以及安装高效率燃气炉以取代被洪水损毁的传统锅炉。美国能源部的资料显示,与玻璃纤维相比,闭孔泡沫具有更高的每英寸绝缘值(R值)。承包商声称如果安装正确的话可以更有效地阻挡气流。此外,它的水蒸气渗透性评分为0.89,可以有效阻隔水气,安装在地板下面可以阻止房屋下方管线空间的水分进入室内。

致、或者至少是加剧了飓风桑迪,而在但是关于大西洋海平面上升的议题上却几乎没有争议。美国地质调查局(U.S. Geological Survey)的研究人员2012年的研究表明,自1990年以来,从北卡罗莱纳州的哈特拉斯角(Cape Hatteras, North Carolina)到马萨诸塞州的波士顿,绵延600英里的海平面每年上升1.97~3.80毫米,是全球海平面上升平均速度的3~4倍。研究人员根据这些数据估计,在1990年到2100年之间这个“热点海域”的海平面可能会上升20~29厘米。

证据当前,有人认为人类应该从海岸线后撤,否则只有不断面对人员伤亡与财产损失。纽约州州长Andrew Cuomo已经要求州政府拨款4亿美元,把那些被桑迪毁掉的房屋买下来然后拆除,把土地恢复成未开发的海岸线。截至本文发稿时,该法案还没有通过。新泽西州有

一个产权买断项目称为“蓝色英亩”,专门针对州内易受洪水袭击的地产,每年的经费在1200万到5000万美元之间。除了“蓝色英亩”项目以外,州长Christie还承诺了一个至少2.5亿美元的联邦赈灾资助项目,买下被飓风桑迪损毁的房产。

2013年1月,奥巴马总统签署了赈灾拨款法案,为“社区发展整笔拨款赈灾基金”提供160亿美元,用于修复与重建飓风桑迪殃及的地区。纽约市已经向住房与城市发展部(Department of Housing and Urban Development)提交了“部分行动计划A”,把该市17.7亿美元前期拨款分配到住房宅修复、企业恢复、基础设施与其他城市服务,以及在受灾最严重的居民区加强其应对未来灾害的能力。新泽西州已经提交了一份建议,要求其18.3亿美元前期拨款集中在重建、修复、增高被损毁的房屋,以及通过拨赠

款、贷款及旅游市场营销来帮助灾区企业复苏。

与此同时，新泽西州沿海社区以及纽约长岛的社区正在修建或重建沙丘系统，以降低未来风暴的破坏力。联邦紧急事务管理署已经制定了新的洪水漫滩地图，以及新的基本防洪升高标准，要求这些地区的居民房升高到漫滩水平8英尺以

上。然而由于满足这些要求的成本太高，以及地方政府对这些规定的阐释令人费解，所以许多业主暂缓了重建计划。

“新泽西州沿海社区的小镇组织形式有利有弊，” Buckley说道，“每个镇的洪灾情况都比较独特——有的来自海水、有的来自河水、有的来自湖水、还有一些是混合型。当地居民比较了解各

自的地理情况，正在竭尽全力地互助救灾。然而他们也非常需要外界帮助，只有2000居民的小镇镇长可不像拥有800万人口的大城市市长，他们没有那么多资源和权力。”

许多人口稠密的沿海社区是以公寓楼为主，期望业主大量废弃公寓楼或者把楼房抬高8英尺显然不切实际。新泽西州霍博肯市（Hoboken）市长Dawn Zimmer希望联邦政府能够资助“一个更通用的解决方案”——在那些洪水最容易来袭的地区修建永久性堤坝。Zimmer还希望在电力中断时该市能够从电网断开，然后转接到由柴油、太阳能、风能、天然气混合供电的本市微型电网。

简言之，并没有简单的解决方案来应对纽约大都会地区的海平面上升与风暴问题。与此同时，救灾重点仍然是让人们重返家园，恢复企业及社区基础设施，向夏季游客开放海滩。

## 心理健康 无形的灾害影响

飓风桑迪使得纽约市本来就比较脆弱的心理保健系统雪上加霜。桑迪来袭之前，大都会地区的医院就已经难以满足心理保健的需求。风暴过后，寻求心理保健服务的人数急剧增加，与此同时医院的服务能力却有所下降。风暴洪水导致纽约市最大的几个精神病医院停业，打乱了门诊服务，还淹没了许多养老院（其中多个位于洛克威社区），而这些养老院里有很多不得已而入住的精神病人。

据《纽约时报》报道，曼哈顿下城的以色列之家医疗中心（Beth Israel Medical Center）的精神病患者在11月份增加了69%，远远超过其医疗能力。布鲁克林区的迈蒙尼德医疗中心（Maimonides Medical Center）的心理科急诊室就医人数在飓风过后一个月内增加了56%。新布莱顿社区（New Brighton）教会的神职人员声称，一些精神病人出现在教区长住宅旁乞讨袜子和内衣。

“现在是多米诺骨牌反应，”非营利组织“贫困人群服务组织”的首席营运官Yves Ades在接受《时代周刊》采访时，就风暴对该地区心理卫生系统的影响如此说道，“这个系统原来总是绷紧了弦，但它起码可以正常运作，现在被打乱了。”

为了缓解桑迪引起的大量心理创伤，联邦紧急事务管理署与其它组织一起设立了危机热线，人们可以拨打电话接受心理疏导。联邦紧急事务管理署还资助了“希望工程”项目——纽约州心理卫生办公室成立的一个危机心理辅导项目，为纽约市和其他4个县的居民服务。该项目发言人Caroline Burwell表示，“希望工程”项目已经雇佣、培训、部署了669个危机辅导员，其中371人在桑迪灾区工作，为灾民提供情感上的支持、教育、心理辅导（个人、团体与家庭）以及小组公众教育。截至3月15日，该项目已经为大约10.7万纽约居民提供了服务。Burwell补充说，“生命网络”（LIFENET）是一个24小时保密转接热线（1-800-LIFENET），负责把灾民介绍给该社区的“希望工程”机构。

John Manuel，来自北卡罗莱纳州达勒姆市，是EHP的撰稿人，同时也是《北卡罗莱纳州海岸的自然旅行家》（*Natural Traveler along North Carolina's Coast*）以及《独木舟划手》（*The Canoeist*）的作者。

译自EHP 121(5): A152-A159(2013)

翻译：周江

\* 本文由于版权原因有部分图片不能在中文版刊出，读者如有兴趣可浏览英文原文。不便之处望读者见谅。

\*本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://ehp.niehs.nih.gov/121-a152>

## 与畜牧生产相关的传染性疾病 减少未来风险

人类曾带着他们的家畜走遍天涯海角，畜牧业也改变了地球的面貌。尽管家畜为人们提供了食物，但同时也给人类带来了新的疾病。本期EHP (121-8, 2013)发表的一项研究表明，虽然不清楚日益增多的畜牧生产是否提高了疾病新发和传播的风险，但其中一定存在一些重要的危险因素。尤其体现为当变化发生得很快，有时都来不及采取应对措施。

“有力的管理措施可以很大程度地减轻动物传染病的风险”，这项研究的第一作者，伦敦卫生与热带医学院（London School of Hygiene & Tropical Medicine）的社会科学家Marco Liverani说道。首先，他说，想要找出管理上的缺陷并且制定有效的处置方针，我们需要更好地了解哪些农业和经济行为会促使新发传染病发生。

几千年来家畜和我们共享了住所和也分摊了疾病。农业革命后出现了更大的定居点和更密集的家畜群。过去只在极少数情况下感染小部分人群的传染性疾病，现在可能会在动物和大部分人群之间传播。流行病的时代就此到来。

2005年，爱丁堡大学传染性疾病预防专家Mark Woolhouse和Sonya Gowtage-Sequeria的一项研究发现，1407种已知可传人的疾病中有58%是动物源性疾病，也就是说，这些疾病都起源于动物。而新发传染病中，可同时传给人和动物的病原体的比例高达73%。

“我们与家畜的接触很密切，这给传播病原体提供了许多机会”，Woolhouse说，“形成了大量人类和家畜间双向的疾病交换。”

不断增长的人口伴随着人们对动物蛋白的持续需求刺激畜牧生产的发展。Liverani和他同事认为，其中的危险之处在于，从事畜牧生产时的一些行为可能会增加人畜共患病的风险。

以1999年在马来西亚首次发现的尼帕病毒为例。流行病学家揭示，这种尼帕病毒之前从未在人身上发现，然而最终在一户养有一种大型蝙蝠，即狐蝠的家庭中追踪到了病毒的起源。

二十世纪晚期，由于马来西亚人口急剧增长，农民们开始在新伐砍开垦的地区种植芒果和养猪。芒果便成为了狐蝠大快朵颐的食物，而携带尼帕病毒的正是这种以水果为食的动物。当猪吃了掉落在地上的芒果，包括一些已经沾上富含尼帕病毒的狐蝠唾液的芒果，猪就从狐蝠唾液中感染了尼帕病毒，随后人又从猪身上感染病毒。

尽管对于经营大型工业化农场来说动物源性疾病是一个潜在问题，但基于他们现有资源和商业声誉的考量，其管理在一定程度上比较简单，Liverani说道。马来西亚那些在自家后院养殖动物的人也许暴露动物的种类较少，但他们却是更长久、

更密切地暴露于他们自己饲养的动物。

Liverani和他同事发现，这种风险在经营工业化畜牧生产的小型家庭农场和野生动物中最高。

Liverani说，与牲畜和野生动物接触可能导致新的病原体侵入养殖集中区，动物得以将病毒扩散和传播。

尽管人畜共患病的危害是真实存在，澳大利亚堪培拉国立大学（Australian National University）兽医流行病学家Ro McFarlane指出，这些疾病只是人类、家畜和环境间互相联系的疾病风险的其中一个方面。“日益壮大的食品工业也导致了疾病，从而影响了食品生产”，她说，并以另一个例子反映了这种联系，

“很多这样的疾病并不是动物源性的，但是通过威胁食品安全和谋生方式，对人体健康的影响同样可以是灾难性的”。

McFarlane指出Liverani等人的研究优点在于，它能结合社会经济、政治以及基于病原体和农场水平的风险因素，讨论如何管理集中式畜牧业以降低动物源性疾病的风险。“这就是一个新闻”，她说，“我们的‘新科学’在不断进步”。

Carrie Arnold，居住在弗吉尼亚州的自由作家。她的文章曾登载在《自然》（*Nature*）、《科学美国人》（*Scientific American*）、《发现》（*Discover*）、《新科学家》（*New Scientist*）、《史密森尼》（*Smithsonian*）以及其他杂志上。

译自EHP 121(8):A256 (2013)

翻译：孙蓉

★本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a256>



人类和家畜间的密切接触能促进双向的疾病交换。© Claire Leimbach

## 发病前兆

### 帕金森病的前运动症状

目前，临床人员通过震颤和行动障碍的出现来诊断帕金森病（Parkinson's disease, PD）。然而，帕金森病的患者还遭受各种非运动症状的煎熬，其中一些症状可能在运动障碍迹象显现前数年就出现。在《EHP》(121-11/12, 2013)中，目前一个专家组分析了有关这些前运动症状的一些研究，这些研究可以提供线索，更好地了解帕金森病的形成并识别危险人群。

第一作者、美国国立环境卫生学研究所（National Institute of Environmental Health Sciences）老龄和神经流行病学组组长陈红雷（Honglei Chen）指出，“越来越多的证据表明帕金森病不仅仅是脑部疾病。前运动症状为我们了解这种疾病的早期形成提供了独一无二的机遇。”Chen表示，虽然目前帕金森病还无法治愈，60岁以上的人群中有1%~2%受其影响，如果能在其早期发现，研究人员就有机会找出更有效的治疗方法。

流行病学研究表明，在帕金森病人中，一些非运动症状，如嗅觉减退（嗅觉差）、慢性便秘、快速眼动期睡眠行为障碍（患者表现出与梦境相关的动作）、日间嗜睡、焦虑和抑郁，可能在运动功能障碍显现前发生。通常在运动症状显现时，大脑黑质（对运动十分重要的大脑部分）已经丧失了50%或以上的多巴胺能神经元。

纽约州曼哈斯特的范因斯坦医学研究所（Feinstein Institute for Medical Research）帕金森病研究者Andrew Feigin表示，“这一疾病的临床症状只是冰山一角。还有许多我们

尚不知晓的仍未浮出水面。”Feigin未参与此项调查。

美国国立神经疾病和卒中研究所（National Institute of Neurological Disorders and Stroke）数据显示，帕金森病诊断时的平均年龄为60岁。目前还不清楚前运动症状可以在临床症状出现前多久被识别。临床研究已经证实，快速眼动期睡眠行为障碍或便秘在帕金森病诊断前10~20年发作。其他前运动症状的时间数据不一致。

对前运动症状是否有助于了解疾病的早期情况并发现危险人群仍然是未知数。初步研究表明，对于预测疾病来说，光靠一种前运动症状是不够的。

虽然初步证据表明在帕金森病的高风险人群中可能发生多重症状，但是很少有研究曾就疾病的早期发现探讨过前运动症状的各种组合。一项研究发现，在患有超过三种前运动症状的24人中，5年后有2人患上帕金森病（8.3%），相比之下在患有一种症状的852人中仅有8人患病（0.9%）。

Chen表示，“对前运动症状的研究仍处于起步阶段。”他与同事们建议进行长时间随访的大规模前瞻性队列研究，以评估前运动症状在帕金森病形成中所起的作用。

一些专家表示，前运动症状可以表明帕金森病起源于大脑以外。一项假设推断，异常蛋白质聚集（帕金森病的特征）首先出现在嗅觉结构和肠神经中，然后通过一种类朊的细胞至细胞传递扩散到黑质。还有一些研究表明，帕金森病可能起源于鼻腔或肠道细胞并扩散到中枢神经系统和大脑。

加州大学洛杉矶分校神经学家及分子毒理学家Jeff Bronstein表示，“消化和嗅觉系统症状可能比疾病出现早许多年这一观点已引起人们对那些通过呼吸和饮食进入体内的环境毒素的关注。”Bronstein未参与该研究。

以往的研究报告了帕金森病与某些种类的杀虫剂或者终生暴露于铅等金属之间存在关联。而就暴露于其它神经毒性化学物（如多氯联苯和甲基汞）而言，它们已被认为是帕金森病的潜在危险因素，尽管这类暴露的各种数据仍不足以进行评估。



在帕金森病确诊前多年机体就可能发出嗅觉减退（或嗅觉差）信号。© Getty Images

Lindsey Konkel, 居住在马萨诸塞州伍斯特的新闻记者，报道科学、卫生和环境专题。她经常为《环境卫生新闻》（*Environmental Health News*）和《每日气候》（*The Daily Climate*）撰稿。

译自EHP 121(11-12):A342 (2013)

翻译：徐瑾真

\*本文参考文献请浏览英文原文

[原文链接](#)

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a342>

## 颗粒物与心血管疾病 研究者关注微血管改变

颗粒物 (particulate matter, PM) 一直以来被认为与心血管疾病的发展与进程有关, 科学家认为, PM或间接通过自主神经系统、炎性反应, 或直接进入系统循环并破坏血管从而导致疾病发展。然而, 是否微循环 (组成大部分循环系统的小静脉和小动脉) 改变也参与发展心血管疾病尚不明确。本期EHP (121-9, 2013)发表的一项新研究通过观察视网膜探索了PM对微小血管的影响。

“研究者怀疑, 空气污染可能限制了血管向心脏输送血液的能力, 从而部分地导致了心脏病发生。但由于观察人类心脏的微小血管很有挑战性, 这个假设很难被验证”, 并未参与此项研究的密西根大学安娜堡分校的流行病学助理教授Sara Adar说道, “通过对人眼内头发丝般细小的血管的拍照, 研究者能够直观空气污染如何影响身体中其他例如向心脏供血的微小血管。”

Adar和她的同事此前已在一项多中心心血管疾病前瞻性研究, 即多种族动脉粥样硬化研究 (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, MESA) 的数据分析中运用了这种研究方法。通过测量视网膜中央动脉直径等效值 (central retinal arteriolar equivalents, CRAE) 和视网膜中央静脉直径等效值 (central retinal venular equivalents, CRVE), 他们发现短期和长期暴露于升高水平的细微颗粒物都分别与小动脉窄化和小静脉扩张相关。

为了将这种研究方法拓展到更年轻、更健康的队列当中, 此次研究者招募了84名22~63岁无心血管疾病及糖尿病病史的个人。调查对象都在比利时摩尔市的佛兰德斯技术研究所

(Flemish Institute for Technological Research, VITO) 工作, 他们最多完成了三次研究随访并回答了有关他们身体现状、生活方式影响因素和过去24小时交通用时的问卷。研究随访包括对所有参与对象进行右眼眼底 (内表面) 照相、记录其血压, 并测量了已完成二次或三次随访的调查对象的心率。距研究所10公里内的一处空气监测站提供了每次随访前2、4、6、24和48小时的粗颗粒和炭黑暴露数据。

在研究阶段 (2012年1~5月), 观察得到的CRVE值并无显著改变, 但当粗颗粒PM<sub>10</sub>和炭黑的暴露程度越高, 测量得出的CRAE值就相应越低。这种联系在多项统计学分析中都很显著, “无论我们如何分析数据”, VITO合作研究项目协调人Luc Int Panis说道, “我们都确信这是个很有力的结论”。在其他研究中, CRAE和CRVE值也都被发现与心血管疾病相关, 尽管到底是他们引发了疾病或只是因为疾病的发生而升高仍不清楚。

Int Panis指出, 研究者并没有提示观察得到的联系具有直接的临床意义。但他同时补充, 研究结果与已知的空气污染导致动脉粥样硬化的下游效应相一致。

Int Panis和Adar都认为“重复测量”的设计是这项研究的优点。通过在一段时间内多次 (例如重复) 测量同一个人, 研究者能够排除由于个体差异特征产生的混淆因素, 最终预计每日污染波动对个体产生的影响, Adar解释道。

在与MESA研究中空气污染水平类似的情况下, 预计此次研究中CRAE值的变化程度比MESA分析中的高3倍左右。但研究者也指出, 更年轻、更健康研究人群的血管可能也更能适应污染情况的改变。此项研究同时密切观察了MESA分析中短期暴露 (2~24小时) 和长期暴露 (24小时和2年) 的比较情况。研究者并未发现变化发生所需要的更低阈值, 结果与MESA分析和其他研究一致。“这一设计严密的研究肯定了我们之前发表的MESA研究结果, 即空气污染可能影响我们身体中非常微小的血管”, Adar说。

与其他研究的情形一样, 个体暴露数据无法得到, 这增加了暴露错分的几率。另外, 调查对象对于一般人群不具代表性, 所以研究结果也许不能被广泛应用。无论如何, 研究者已经开始通过使用更便携的空气监测装置和全球污染系统装置, 以及涵盖更广泛的研究人群进行后续的研究。

Julia R. Barrett, 硕士, 生命科学编辑。她自1996年起为EHP撰写文章。她是美国科学作家协会 (National Association of Science Writers) 会员和生命科学编辑委员会 (Board of Editors in the Life Sciences) 的成员。

译自EHP 121(9):A282 (2013)

翻译: 孙蓉

\*本文参考文献请浏览英文原文

[原文链接](#)

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a282>



与污染相关的视网膜小血管的改变可能对心血管疾病风险的潜在影响提供新的认识。© Tjjs Louwies

## 呼吸差异？

## 肥胖人群可能无法从空气质量改善中受益

据美国疾病预防控制中心（CDC）的一份报告，2009年至2010年期间美国大约1/3的成人和17%的儿童存在肥胖现象。肥胖与肺功能减弱和其他健康状况包括哮喘、心血管疾病等具有关联。大气颗粒物暴露与类似的健康影响有关，可能会因肥胖而加剧。

为突显各种不良健康影响的同时，肥胖效应也可能掩盖那些有益的干预措施。在本期EHP (121-9, 2013)中，瑞士研究者报道当空气质量改善时成人肺功能也随之增强，但仅限于较低或正常体质指数（BMI）的人群。

该研究团队采用了瑞士空气污染和成人肺疾病研究项目（Swiss Study on Air Pollution and Lung Disease in Adults, SAPALDIA）的数据，这一以人群为基础的研究于1991年启动。此项正在进行的纵向研究跟踪了瑞士8个地区几千名成年人的呼吸健康情况。

最新的SAPALDIA队列分析比较了在1991年和2002年采集的4664名参与者的肺量测定数据。肺功能检测报告包括1秒内用力肺活量（FEV<sub>1</sub>）、用力肺活量（FVC）和FVC中段的平均用力肺活量（FEF<sub>25-75</sub>）。



空气质量改善可能不足以弥补超重所导致的肺功能衰退。

© Corbis

研究者运用空气质量数据和瑞士政府开发的弥散模型来估算1991至2002年期间参与者暴露于居所外粗颗粒物（PM<sub>10</sub>）的平均值变化。2002年的PM<sub>10</sub>浓度中位数比1991年低5.3 μg/m<sup>3</sup>。与Davos和Montana这些原本空气就较洁净的阿尔卑斯地区相比，城市区域的空气质量改善更明显。参与者的BMI数据被用来评估肥胖，而大多数人在这10年间体重增加。

总体上，肺功能随着年龄增长而下降。在SAPALDIA队列中，这种与自然年龄相关的衰退在呼吸更洁净空气的人群中有所减缓，但仅在BMI小于24的人群中适用（也就是正常或低体重的人群）。一些肺功能参数的年变化值，特别是与小气道相关的参数（如FEF<sub>25-75</sub>）在BMI正常或较低的人群中下降多达30%以上。在较洁净的空气环境中，超重或肥胖人群的肺功能未见改善，意味着他们年龄相关的肺功能年衰减值未见减缓。

作者们得出结论，该结果“表明因为空气质量改善而产生的年龄相关肺功能衰退的减缓可能只在正常或低体重的人群中可观测到”。地处巴塞尔的瑞士热带和公共卫生研究所（Swiss Tropical and Public Health Institute）科学研究员、该研究负责人Tamara Schikowski认为，这种关联需要通过更多直接测量肥胖而不是依靠参与者自报体重的研究来证实。

超重会减弱肺的伸展能力，这意味着需要增加机械功耗来呼吸。因此，空气质量改善可能不足以弥补超重者和肥胖者的生理变化。此外，Schikowski表示超重以及空气污染与慢性炎症均有关联，两者相加很可能导致永久性肺组织损伤，降低了清洁空气所带来的益处。

澳大利亚悉尼大学乔治全球健康研究所的呼吸研究项目（Respiratory Research at the George Institute of Global Health）主任、荣誉教授Norbert Berend认为，“此项瑞士研究的优势在于样本量大，而且有标准化的肺量测定数据及空气污染数据。” Berend指出，作者关于因肥胖产生的系统性炎症可能会让这些人群无法受益于污染降低的推测“具有重要的意义，且需要今后开展研究进一步验证”。

Carol Potera，定居蒙大拿州，自1996年起为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 121(9):A283 (2013)

翻译：俞晓静 审校：徐瑾真

\*本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a283>

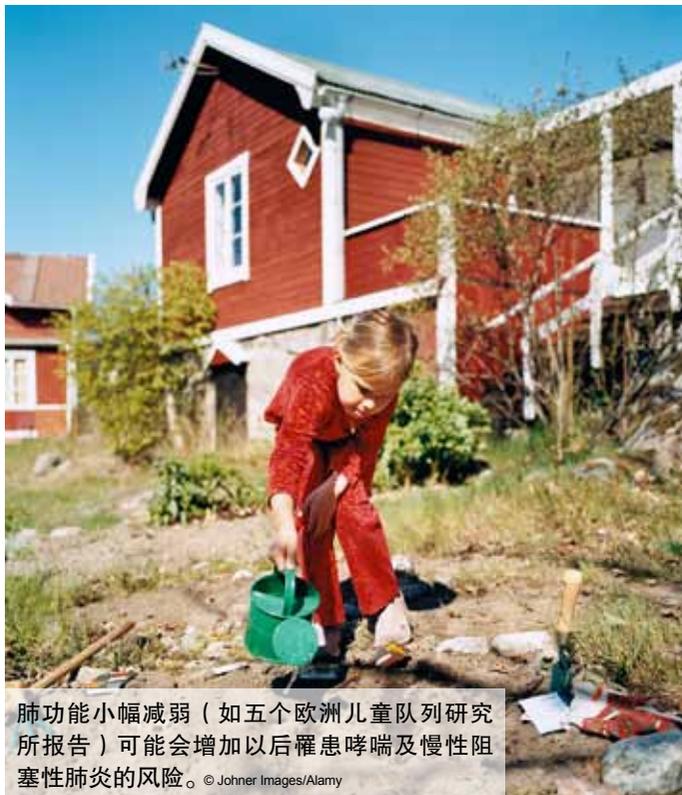
## 小变化、大影响 空气污染暴露和儿童肺功能减弱

流行病学研究表明，室外空气污染对于儿童肺功能会有不良影响，这可能不仅有损他们的当下健康而且会增加成年阶段呼吸疾病和心血管疾病的易感性。婴儿期空气污染暴露被怀疑会改变肺发育，并伴有潜在的长期后果。然而，*EHP* (121-11/12, 2013) 的一项关于出生及学龄阶段暴露的新研究发现肺功能的减弱只与近期暴露相关。

研究者用标准法对来自5个欧洲队列研究的数据进行了暴露评估。这5个队列研究分别在瑞典、德国南部和北部、英国以及荷兰进行，部分目的是研究哮喘和过敏发病过程。

这些研究测量了参与者6或8岁时的肺功能，并通过调查问卷收集儿童、其家庭和住所的信息以及众多与肺部健康相关的因素。土地利用回归模型提供了两个时间点儿童居住地的特定空气污染物年平均浓度的估值：当它们为新生儿时（1994年至1999年间）以及6或8年后进行肺功能测验时。这些模型基于2008~2010年间的实际监测，当时参与者已是青少年。

对于5921名儿童的分析揭示，肺功能减弱与6或8岁时儿童居住地较高的污染物水平估值存在小但显著的关联，而非出生时的居住地。这一发现表明近期暴露对于肺功能现况更为关键。



肺功能小幅减弱（如五个欧洲儿童队列研究所报告）可能会增加以后罹患哮喘及慢性阻塞性肺炎的风险。© Johner Images/Alamy

该研究的第一作者、乌特勒斯大学（Utrecht University）风险评估学研究院的助理教授Ulrike Gehring指出，根据先前两项调查一个以上时间点暴露的研究，后期肺功能和生命早期暴露之间可能会存在关联。然而，她也强调了空气污染对于儿童肺功能影响可能可逆的其他证据。

Gehring认为，目前研究中所报道的改变虽然很小但可能对公共卫生产生较大的影响。她指出，“这些小变化会导致肺功能临床表现低下的儿童数量大幅增加。另外，儿童期肺功能较弱更易导致儿童之后罹患哮喘和慢性阻塞性肺疾病。”

因为暴露评估仅限于儿童居住地，他们没有获得其他地方的暴露数据，如学校或幼儿园。同时，现有调查未能明确指出个体污染物的具体效应，也未揭示伤害产生的机制。

然而，根据伦敦医学与牙科学院（London School of Medicine and Dentistry）的儿科呼吸及环境医学教授Jonathan Grigg的观点，该研究有力地支持了空气污染和儿童肺功能不良影响间的关联性。Grigg没有参与该研究。

“显然，很大一点优势在于[研究者]在融合土地利用回归模型上花了很大的功夫，我认为这些数据是可靠的——鉴于流行病学的能力范围，这是我们能获得的最可靠数据，”Grigg表示。“然而，我们有那么点受限于流行病学的能力范围，通过运用大量数据、大规模的研究并建立暴露模型试图探究污染物的独立影响。”

以往研究已经表明大气污染引发不良健康反应的主要机制是氧化应激和炎症。这些机制可能也与肺功能有关，但毒理学证据较少，且仅有有限的动物数据。Grigg表示，通过较小规模的研究对个体暴露进行更细致的测量并与肺功能相关联将是该领域研究的下一阶段方向。他指出动物模型可以表明暴露和影响之间的因果关系，同时告诫不同物种存在肺发育差异，而且这种研究既昂贵又复杂。

Gehring表示目前仍在对分析涉及的儿童进行跟踪调查。其中大部分的队列研究已经在10~12岁以及16岁时进行了随访，而且研究团队计划对这些儿童跟进至成年期。这样研究者将能进一步探究青少年肺功能缺陷是否会促进成年阶段肺功能减弱等问题。

Julia R. Barrett, 硕士，生命科学编辑。她自1996年起为*EHP*撰写文章。她是美国科学作家协会（National Association of Science Writers）会员和生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）的成员。

译自*EHP* 121(11-12):A341 (2013)

翻译：俞晓静 审校：徐瑾真

★本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a341>

## 细菌战争?

### 减少抗生素抗性传播的策略

越来越多的文献描述人类病原体在环境中如何获得抗生素抗性基因 (antibiotic resistance genes, ARGs), 这一过程可能受到抗生素选择性压力的推动。于是, 受到污染的水和土壤可能保存或传播这些抗药性细菌 (antibiotic-resistant bacteria, ARB) 和抗生素抗性基因。本期EHP (121-8, 2013)上刊登的一篇文章对减少各种来源的抗生素、抗药性细菌以及抗生素抗性基因带来的环境污染的策略进行了研究, 包括传统的农业、水产养殖、废水处理厂 (WWTPs)、制药公司和医院。

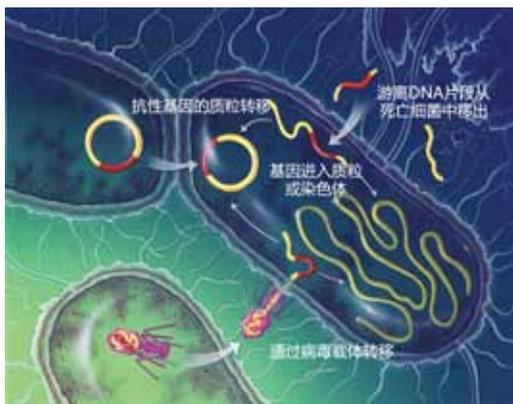
共同作者、位于布莱克斯堡的弗吉尼亚理工大学 (Virginia Tech) 土木工程教授Amy Pruden指出, “这些信息需要送达至更多的受众, 特别是医疗和公共卫生界人士。”

文章指出, 限制动物养殖业使用抗生素是控制环境中抗药性细菌和抗生素抗性基因最直接的方式。继1998年丹麦禁止将抗生素用作动物生长促进剂后, 研究人员发现抗生素抗性显著下降。在1997年至2000年间, 丹麦肉鸡中屎肠球菌 (*Enterococcus faecium*) 的红霉素抗性从76%下降至13%, 生猪中的抗性则从90%下降至47%, 这表明法规可以有效地逆转食用动物中的抗生素抗性。在美国, 70%的抗生素用于饲养动物, 且主要是为了促进生长而非治疗疾病。

动物养殖业的良好操作规范, 如低密度养殖和营养均衡, 可以使动物健康生长并减少对抗生素的依赖。对养殖的动物和鱼接种廉价的疫苗以预防感染一些主要的动物病原体将会进一步限制对抗生素的需求。挪威采用三文鱼疫苗后, 1987至2007年间抗菌素使用减少了99%, 而且同一时期鱼的产量从35万吨猛增至85万吨。合著者、瑞典哥德堡大学 (University of Gothenburg) 环境药理学教授Joakim Larsson表示, 总体而言,

“有必要采用廉价且有效的动物疫苗。”

来源于饲养场、家庭、医院和制药公司的抗生素、抗药性细菌和抗生素抗性基因通常最终会到废水处理厂。虽然一些废水处理厂也



细菌通过交换结合质粒 (环状DNA分子)、获取死亡细胞中释放的DNA以及转移被包裹在病毒中的抗性基因获得抗性。© Bryson Biomedical Illustrations, Inc.

会使用消毒剂杀灭细菌, 但是它们的主要功能还是去除固体有机物、氮和磷。尽管废水处理厂的二次工艺还是会去除一些抗药性细菌和抗生素抗性基因, 但是数据显示在随后的处理过程中, 一些处理方法会使抗生素抗性基因产生反弹, 至少有6大类56种抗生素在处理过的污水中被检出。

污水处理厂承诺通过生物降解、吸附、化学制剂以及其他经济有效的手段, 去除抗药性细菌和抗生素抗性基因。Pruden表示, “需要进一步研究甄别哪些处理方式最为有效, 从而为污水处理厂设计更优化的运行模式。”

某些制药厂被认为是“热点”, 将高浓度的抗生素、抗药性细菌和抗生素抗性基因释放到地面和饮用水中。作者们写到, 有必要采用“各种处理技术”解决工业生产问题。然而, 他们补充道, 识别或制定技术解决方案并不是万全之道——建立激励机制, 促进这些技术解决方式的应用也是非常重要的。”作为例子, 他们引用了瑞典医院在药物的采购和报销系统中实施的环境新标准。

共同作者、英国纽卡斯尔大学 (Newcastle University) 生态系统工程学教授David Graham指出, “所有的解决方案必须从改变当地做法入手, 并随后在全球范围实施, 否则将会一事无成。”“只有改变自身行为的方方面面, ”才能够减少抗生素抗性的问题。Graham说, “在对抗生素的医疗和农业用途加大控制时, 必须同时加大对废弃物的控制。”

西雅图的华盛顿大学 (University of Washington) 环境和职业卫生学教授Marilyn C. Roberts称赞文章作者展现了“大局”, 但是她指出如果能具体说明个人能做些什么将会是一个有价值的补充。例如, 人们可以要求食物标签上说明食物生长中是否使用抗生素, 并列明某一食物中的抗生素残余水平。Roberts表示, “这些信息可以让消费者做出选择, 不选取那些使用抗生素和/或含有可测出抗生素残余剂量的产品。”

目前抗生素抗性已经摆在国会山庄的桌面上。一项名为《抗菌素抗药性应对策略》(Strategies to Address Antimicrobial Resistance, STAAR) 的法案于2013年6月重新提交至美国众议院。这项提案最初曾在2007年被提交至参、众两院, 但是在两院协商委员会被否决。2009年, 此项众议院法案重新被提交, 但是再一次流产。此项法案提出成立抗菌素抗药性办公室 (Office of Antimicrobial Resistance), 并加大相关研究的经费。

Carol Potera, 定居蒙大拿州, 自1996年起为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 121(8):A255 (2013)

翻译: 徐瑾真

\*本文参考文献请浏览英文原文

[原文链接](#)

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a255>

## 偏倚检测

### 确定评估动物研究的工具

没有一名好的科学家希望进行了或是被指责进行了一项蹩脚的研究。即便如此，也不要期望进行动物研究的毒理学家将其为确保内部效度而采取的步骤记录下来——即，防止由于方法问题使他们的结果被扭曲（偏倚风险的概念）。这种情况可能很快得到改变，加州大学旧金山分校（University of California, San Francisco, UCSF）的一组研究人员已经迈出了解决问题的第一步，他们通过系统性文献综述研究确定了30种评价动物实验中偏倚风险的工具。

“偏倚风险”特指由于研究进行的方式所导致的系统性误差；它与偏见或为了达到理想预期而操纵结果无关。研究质量的其他方面包括外部效度（结果可以被推广的程度）以及报告质量（对实验设计、进行和分析的描述）。美国国家毒理学计划（National Toxicology Program, NTP）健康评估和诠释办公室（Office of Health Assessment and Translation, OHAT）主任Kris Thayer表示，那些用来评估以上研究质量其他方面的工具对于毒理学家来说很熟悉，但是偏倚风险的概念在环境卫生领域却相对较新。

Thayer的小组正带头努力将系统性文献综述法结合到OHAT的评估中。她说，当进行这些评估时，这对于确定需考虑研究质量的哪些方面并将它们作为离散单元来说是很重要的。她称赞新的综述研究为确定如何评估动物研究中的偏倚风险提供了一个起点。

此项综述研究提供了一份评估现有研究质量工具的各种方法的清单，并且对作为系统性偏倚来源的已知特定因素进行了总结。由系统综述法及循证医疗卫生专家Lisa Bero领导的UCSF研究团队写道，“虽然已有一份全面实用的文献专门针对如何评估随机对照临床试验的偏倚风险，但对如何评估动物实验却极少提及。”

Bero和她的合著者通过梳理MEDLINE（美国《医学索引》）45年间的文章索引，发现有3731篇涉及动物研究中偏倚风险评估的文章。他们确认了30种工具，这些工具评估与偏倚风险、方法或报告标准中任意2至25种标准相关。

Bero表示，与其明确一种“最佳工具”，作者们倒是更愿意尝试确定一组对于评估动物研究中偏倚风险有重要意义的核心程序。这些程序包括随机分配至实验组的某种流程；一个结果盲法的评估；以统计工具来确保研究不会效力不足；记录（动物）入选和剔除标准，以表明动物适合研究；以及确保报告所有采集的数据。

作者们承认他们可能没有找出所有发表的评估工具，这是

因为他们仅仅对一个数据库中的英文出版物进行了搜索。“然而，”他们写道，“我们与一名图书馆馆员的咨询以及从电子搜索发现的大量研究均表明这项研究很详尽。”

该研究的合著者、UCSF妇科、产科与生殖学系及生殖卫生和环境项目的Tracey Woodruff称这项综述研究为“一项采用广泛方法并将极大地提高我们评估环境化学物能力的基础之作。”Woodruff的小组正努力将有几十年历史的循证医学领域的系统性综述法应用到环境卫生领域，并已制订了一个策略，《导航指南》（*Navigation Guide*）。Woodruff的总体目标是鼓励医务人员教育他们的患者，让他们了解有害环境暴露，特别是可能影响生殖健康的环境暴露。

未参与此项研究的爱丁堡大学临床脑科学中心教授Malcolm R. Macleod称这项综述研究对于减少偏倚风险是一份虽小但“真正重要”的贡献。Macleod对这一课题的兴趣源自于他的临床试验工作，中风研究通过动物实验所推荐的候选药物最终会用于人类。他的分析表明，那些动物研究的质量与发表偏倚如何导致了药效的夸大。

他发表的论文和其他研究证实，缺乏随机化或盲法，未明确入选/剔除标准，或采用共病动物，以及动物研究中缺乏统计力抬高了药物干预对一些人类疾病效用的估计。他的研究激励人们大声疾呼，建立更好的、没有偏倚的评估标准。

Kellyn S. Betts, 10多年来一直为EHP和《环境科学与技术》（*Environmental Science & Technology*）等刊物撰写有关环境污染、危害及解决环境问题的文章。

译自EHP 121(9):A285 (2013)

翻译：徐瑾真

\*本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.121-a285>

偏倚或在实验中引入误差，可能是研究结果模棱两可的一种解释。© Getty Images



2014年4月

## 环境综述

### 四氯乙烯对人体健康的影响：主要的研究结果和科学问题

2012年2月，美国环境保护署（EPA）完成了一项四氯乙烯（全氯乙烯，PCE）的毒理学综述，以支持综合风险信息系统（IRIS）。Guyton等[122(4):325-334 (2014)]回顾了在美国环境保护署的《四氯乙烯（全氯乙烯）毒理学综述》中，所论述的有关PCE对人体健康影响的主要研究结果和科学问题。关于PCE的最新评估综合了来自流行病学、动物实验和机制研究中的大量数据并进行特征性描述。作者通过PCE毒物代谢动力学模型、整合来自神经系统的研究以及对毒物代谢动力学、机制和其他因素（肿瘤潜伏期、严重程度和背景发生率）进行分析，来解释实验动物癌症研究的结果，从而解决了关键的科学问题。评估流行病学研究中的注意事项包括暴露评估方法的质量（例如，特异性）和其他重要的设计特点，以及对所观察到的关联进行选择解释的可能性（如，偏倚或混杂）。作者认为，毒物代谢动力学模型有助于描述导致四氯乙烯毒性的复杂代谢过程和多种代谢产物。暴露评估方法——是对于膀胱癌、非霍奇金淋巴瘤和多发性骨髓瘤的流行病学研究的一个关键性评估因素——提示四氯乙烯具有致癌性的证据。实验动物中的生物学测定数据提供了四氯乙烯导致癌症的确凿证据。神经毒性被认定是四氯乙烯的一个敏感的非癌症健康效应，它发生于低浓度暴露时：这一结论得到了多个研究的支持。作者在评估四氯乙烯对健康造成的不良影响时，综合了来自人类、实验动物和机制研究数据的证据。作者总结认为：四氯乙烯可能对人类具有致癌作用。神经毒性是四氯乙烯

的一种敏感的不良健康效应。英文全文：  
<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307359>

## 环境研究

### 通勤自行车的社会成本及效益：采用系统动力学模型模拟特定政策的效果

将上班路途中的交通方式转换为主动运动模式，可以使健康、社会公正和减缓气候变化等都获得显著收益。先前交通方案的整合模型已经考虑了主动性交通方式的占有比率，但尚未被纳入已知的系统反馈之中。Macmillan等[122(4):335-344 (2014)]比较了在以汽车占主导的城市中，增加自行车通勤政策的效果，探索参与性模型的作用，以支持面对复杂环境的交通规划。作者采用系统动力学模型（SDM）与现实的政策进行比较，结合反馈效应、非线性关系和变量之间的时间延迟。作者通过访谈以及与政策、社区和学术等相关人员的研讨会，开发了通勤自行车的系统动力学模型。作者结合现有的最佳证据，模拟了在新西兰的Auckland，在接下来40年中的5个政策方案。他们模拟了受伤、体力活动、燃油费、空气污染和碳排放的结局。通过模拟模型，作者证明了各种政策均可能需要改变一种历史格局：即改变骑自行车量下降为增长模式，方能够满足政策目标。他们的模型预测表明，在未来的40年里改造城市道路，在主干道采用实际应用中最好的物理隔离以及在区域性街道采用利于自行车的减速设置，所产生的效益将超过成本的10~25倍以上。作者总结认为：这是迄今为止首个关于未来特定骑自行车政策的综合性模拟模型。这些预测为健康卫生和交通政策的制定者提供了切实可行的证据，以优化自行车交通的益处、同时以成本-效益方式尽量减少负面的影响。该建模过程使各方增进了对骑自行车出行这一复杂系统的理解。在交通和城市规划中，参与性系统动力学模型对

于综合健康和环境结局是一种有用的方法。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307250>

### 丹麦年轻男性中聚丝蛋白基因的功能缺失变异与尿邻苯二甲酸酯代谢产物和睾丸功能的关联

聚丝蛋白是一种表皮蛋白质，对于皮肤的屏障功能至关重要。高达10%的欧洲人和5%的亚洲人携带至少一个聚丝蛋白基因（*FLG*）的无效等位基因。无效等位基因携带者中聚丝蛋白的表达下降与促进过敏原在整个表皮的转移相关联。Joensen等[122(4):345-350 (2014)]推测这些个体对于内分泌性干扰物的透皮吸收可能会增加，包括邻苯二甲酸盐。作者在一个来自丹麦的861名普通青年男性的横断面研究中，探讨存在或无*FLG*功能缺失变异的青年男性中邻苯二甲酸酯代谢物的尿中排泄物与睾丸功能。作者对所有入组的男性进行基因分型，分别为*FLG* R501X、2282del4和功能缺失的变异型R2447X。作者测定了尿中14邻苯二甲酸酯代谢物的浓度和血清生殖激素水平。他们还评估了精液的质量。结果显示，65名男性（7.5%）携带至少一个*FLG*-无效等位基因。*FLG*-无效等位基因携带者中，几种苯二甲酸酯代谢产物的尿浓度显著升高，包括MnBP的浓度（单-正丁基邻苯二甲酸酯）升高33%（95% CI: 16%, 51%）。*FLG*-无效变异与生殖激素或精液质量参数无显著的关联。作者总结认为：本研究提供的证据表明，*FLG*功能缺失等位基因的携带者可能具有更高的邻苯二甲酸盐体内暴露，其原因可能是由于经皮吸收增加。*FLG*功能缺失的变异体提示可能存在经皮吸收化学品和药物的易感人群，这一人群要特别重视防护。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306720>

## 美国人群中的尿2,4-二氯酚和2,5-二氯苯酚浓度（全国健康和营养调查，2003~2010）：趋势与预测

2,4-二氯苯酚(2,4-DCP)、2,5-二氯苯酚(2,5-DCP)和它们的前体被广泛应用于工业产品和日用消费品中。为了评估美国普通人群中这些二氯苯酚(DCPs)或它们的前体暴露状况,测定尿中这些化合物的浓度已经成为四次全国健康和营养调查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)的一部分。Ye等[122(4):351-355 (2014)]旨在根据种族/民族、年龄、性别、家庭收入和住房类型,来确定DCP浓度的预测和评估趋势。作者采用协方差分析,检验在NHANES 2003~2010年期间,各种人口参数和调查周期与尿中DCPs浓度的关联。他们还通过加权逻辑回归分析,估算第95百分位以上的DCP浓度与住房类型、种族/民族和收入的关联。作者在至少81%的参加者中检测到DCPs。在整个2003~2010年期间,尿中2,5-DCP(6.1~12.9 μg/L)浓度的几何平均数(GM)高于2,4-DCP(0.8~1.0 μg/L)浓度。儿童(6~11岁)和>60岁的成人中,DCPs浓度的GM经过调整后,高于青少年和其他年龄段的成年人。非西班牙裔白人的GM浓度经调整后,低于非西班牙裔黑人和墨西哥裔美国人,虽然在高收入家庭的参加者之间,基于种族/族裔的差异并不显著。在非西班牙裔黑人和墨西哥裔美国人中,相对于其他收入人群,高收入参加者调整后的GM浓度最低,在墨西哥裔美国人中,与其收入增加呈单调性下降。住房类型和种族/族裔是尿中DCP浓度高于95个百分点的显著预测因子。此外,自从2003年以来,尿中DCP浓度呈现下降趋势。作者总结认为:在2003~2010年间,美国一般人群中普遍存在二氯苯酚及其前体暴露。上述研究确定了年龄和种族/民族、家庭收入、住房类型为这些化合物暴露的预测因子。英文全文:<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306816>

## 转基因斑马鱼揭示雌激素信号对于环境水样本应答的组织特异性差异

环境内分泌干扰物(EEDs)是外源性化学物质,它们具有类似于内源性激素如雌激素的作用。以往利用转基因斑马鱼报告子的研究证实,相对于肝脏,EEDs中的双酚A和染料木黄酮优先激活幼体心脏的雌激素受体(ERs)。然而,现在还不知道该转基因斑马鱼报告子检测环境样品中的雌激素是否足够敏感;环境雌激素是否会表现出类似于双酚A和染料木黄酮的组织特异性效应,或者为什么某些化合物优先靶向位于心脏的受体。Gorelick等[122(4):356-362 (2014)]利用带有串联的雌激素反应元件驱动的绿色荧光蛋白表达(5xERE:GFP)的转基因斑马鱼报告子检测了地表水样本;通过RNA原位杂交显示ER基因的组织特异性表达从而定位报告子的活化。作者在转基因鱼中观察到ER活化的选择性模式,这些鱼暴露在来自美国大西洋中部的河水样本之中,其中几个样本中优先激活的受体位于胚胎和幼虫的心脏瓣膜。作者发现,ER激活的组织特异性是由于ER亚型的表达差异。ERα在发育过程中的心脏瓣膜上表达,但不存在于肝脏;而ERβ2则具有相反的特性。因此,亚型特异性的ER激动剂激活位于心脏瓣膜或者肝脏中的受体。作者总结认为:使用5xERE:GFP转基因斑马鱼,揭示了在应对环境相关的雌激素化合物时,存在一种意想不到的组织特异性差异。子宫内类似雌激素的环境内分泌干扰物暴露与不良健康后果相关联,与发育过程中以心脏瓣膜作为目标的潜在非预期性结局相关联。英文全文:<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307329>

## 在一项前瞻性队列研究中的镉暴露与癌症死亡率：强壮心脏研究(The Strong Heart Study)

镉(Cd)是一种有毒的金属,国际癌

症研究机构将它归类为一种人类致癌物。

García-Esquinas等[122(4):363-370 (2014)]评估了长期镉暴露(通过测定尿镉浓度)与癌症死亡率的关联。研究对象为来自于亚利桑那州、俄克拉荷马州和南北达科他州的美洲印第安人。这些人在1989~1991年间,参加了强壮心脏研究。强壮心脏研究是一项前瞻性队列研究,共纳入3792名男性和女性,年龄为45~74岁,随访时间长达20年。作者采用电感耦合等离子体质谱法测定基线尿镉(U-Cd)浓度;通过每年的死亡率调查评估癌症事件。结果显示:U-Cd浓度的中位数(五分位数间距)为0.93(0.55, 1.63) μg/g肌酐。在调整了性别、年龄、吸烟状况、香烟包年、身体质量指数后,比较U-Cd浓度第80与第20百分位数死亡率的调整后危险比(HRs)分别为:总癌症1.30(95% CI: 1.09, 1.55)、肺癌2.27(95% CI: 1.58, 3.27)和胰腺癌2.40(95% CI: 1.39, 4.17)。结合所有与吸烟相关的癌症,相应的HR为1.56(95% CI: 1.24, 1.96)。镉与肝脏、食道和胃、结肠和直肠、乳腺、前列腺、肾或淋巴和造血系统癌症的死亡率无显著的关联。在调整分析的基础上,作者估计由于吸烟导致肺癌死亡的百分比中,可能归因于Cd暴露的比率为9.0%(95% CI: 2.8, 21.8)。作者总结认为:低度到中度的镉暴露前瞻性地与总癌症死亡率以及肺癌和胰腺癌的死亡率相关联。实施以人群为基础的预防措施以减少镉暴露,可能有助于减少癌症所带来的负担。英文全文:<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306587>

## 一个独特的共培养模型：用于人类胎儿胎盘类固醇合成及环境化学物干扰的基础和应用研究

研究人类妊娠期间,胎盘和胎儿之间类固醇合成的复杂相互作用的实验工具非常有限。Thibeault等[122(4):371-377 (2014)]旨在开发一个共培养模型,

以研究人类胎儿胎盘单位的类固醇合成, 以及由于环境污染物暴露而受到的干扰。作者在一个精心改良后的共同培养基中, 培养BeWo人绒毛膜细胞(相当于绒毛细胞滋养层)和H295R人肾上腺皮质瘤细胞(即胎儿单元)。他们将H295R细胞铺入24孔板中, 将BeWo细胞置入迁移小室(transwell)、给予或不给予杀虫剂(莠去津或咪鲜胺)处理, 并评估CYP19的活性以及共培养24小时后的激素产生。结果显示: 共培养表现出胎儿胎盘单位类固醇生成的特性, 协同产生雌二醇和雌三醇(而非雌酮), 分别为(133.3 ± 11.3) pg/mL和(440.8 ± 44.0) pg/mL。在共培养系统中, 莠去津和咪鲜胺对CYP19活性及雌激素生成具有细胞类型特异性效应。莠去津诱导CYP19活性, 只诱导H295R细胞产生雌激素, 但并不影响共培养系统的整体雌激素生成; 而咪鲜胺只在BeWo细胞中抑制CYP19活性并减少共培养系统中几乎90%的雌激素产生。相比之下, 咪鲜胺不影响单独培养的BeWo细胞的雌二醇或雌酮的生成。这些影响的差异突出显示了共培养方法模拟胎儿胎盘类固醇合成的关联性。作者总结认为: H295R和BeWo细胞的共培养创建一个独特的体外模型, 这个模型模拟了妊娠期胎儿与胎盘之间类固醇激素生成的协同作用, 并且, 可以用这个模型来研究环境化学品的内分泌干扰效应。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307518>

#### 空气污染暴露与孕期糖耐量异常: Viva队列项目

已知细颗粒物(PM直径 ≤ 2.5 μm, PM<sub>2.5</sub>)暴露与2型糖尿病相关, 但是尚未对PM<sub>2.5</sub>与妊娠期高血糖的关联进行充分的研究。Fleisch等[122(4):378-383 (2014)]对波士顿、马萨诸塞州地区没有糖尿病史的孕妇进行了研究。作者在妊娠期中位数

28.1周时, 通过临床葡萄糖耐量试验, 确定妊娠期糖耐量减低(IGT)和妊娠期糖尿病(GDM)。他们通过中央监测地点和时空模型, 使用住宅地址估计妊娠中期的PM<sub>2.5</sub>和炭黑暴露。他们估计住宅交通密度和附近的道路作为交通相关的空气污染暴露的替代指标。作者进行多项式logistic回归分析, 以社会人口学协变量进行调整, 并采用多个归集以解释丢失的数据。结果显示: 2093名妇女中, 65名(3%)存在IGT, 118名(6%)患有GDM。妊娠中期时空暴露范围是PM<sub>2.5</sub> 8.5~15.9 μg/m<sup>3</sup>之间, 炭黑 0.1~1.7 μg/m<sup>3</sup>之间。在100 m范围内交通密度为0~30860辆/日 × 道路长度(公里); 281名(13%)妇女住宅距离主要道路 ≤ 200 m。与最低四分位数相比, 暴露于时空PM<sub>2.5</sub>和交通密度的最高四分位数者IGT的患病率升高, 分别为比值比(OR) = 2.63; 95% CI: 1.15, 6.01以及OR = 2.66; 95% CI: 1.24, 5.71。IGT也与其他暴露测量呈正性关联, 尽管这些关联没有统计学显著性。无污染暴露与GDM呈正相关。作者总结认为: 妊娠期大量暴露于PM<sub>2.5</sub>和其他交通相关的污染物与IGT而非GDM存在关联。空气污染可能导致妊娠期血糖异常。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307065>

#### 双酚A暴露与离体大鼠心脏的心脏电传导

双酚A(BPA)用于生产聚碳酸酯塑料和环氧树脂, 被广泛用于日常用品之中, 如食品和饮料容器、玩具以及医疗设备。人类生物监测研究已经表明, 很大比例的人群可能会暴露于BPA。最近的流行病学研究报道了尿中BPA浓度增加与心血管疾病之间的相关性, 但是BPA对心脏的直接影响尚不清楚。Posnack等[122(4):384-390 (2014)]旨在检测BPA(0.1~100 μM)在体外对取自成年雌性大鼠的离体心脏冲动传播的影响。作者

将离体大鼠心脏通过灌流液进行BPA暴露, 采用心外膜电极测量窦性节律和起搏节律时, 心房和心室的激动时间; 采用光学标测技术测定心脏跨膜电位; 使用记录激活时间计算房室激动间期和心外膜传导速度。作者发现: 心脏BPA暴露导致PR段延长、心外膜传导速度(0.1~100 μM BPA)下降、动作电位时程延长(1~100 μM BPA)以及房室传导延迟(10~100 μM BPA)。作者在BPA急性暴露后(≤ 15分钟)观察到这些影响, 突显了持续BPA暴露的潜在不利影响。作者使用最高浓度的BPA(100 μM)导致QRS间期延长和室性搏动脱落, 并最终导致完全性心脏传导阻滞。作者总结认为: 上述研究结果显示, 急性BPA暴露减慢的雌性大鼠离体心脏的电传导。这些结果强调了对BPA心脏电生理影响进行研究的重要性, 以及明确慢性体内暴露是否会导致或加重原有心脏疾病的患者和其他高危人群心脏传导异常的重要性。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1206157>

#### 在香港来源特异性颗粒物对缺血性心脏病急诊住院治疗的不同影响

缺血性心脏病(IHD)是一个重要的公共卫生问题。虽然许多流行病学研究已经报道了微粒物质(PM)质量对IHD不利影响的证据, 但是, 对于不同来源PM的潜在影响的认识, 仍然存在显著的差距。大小大致相同的PM、PM的来源可能影响其毒理特性。Pun等[122(4):391-396 (2014)]确定了PM<sub>10</sub>颗粒的来源, 并评估了PM<sub>10</sub>的来源对香港每日因IHD急诊住院治疗的急性效应。作者通过正矩阵分解演算法来分配PM<sub>10</sub>颗粒质量, 测定了2001年至2007年间19种PM<sub>10</sub>的化学成分, 并分析了它们的浓度数据; 采用广义加性模型来估计PM<sub>10</sub>暴露的四分位数间距(IQR)增加, 与

IHD住院的不同滞后期（可达5天）之间的关联，对潜在的混杂因素进行调整。作者确定了8种PM<sub>10</sub>的来源：汽车尾气、土壤/道路扬尘、区域性燃烧、残余油、新鲜海盐、陈年海盐、二次硝酸盐和二次硫酸盐。其中汽车尾气、二次硝酸盐和二次硫酸盐占了PM<sub>10</sub>颗粒质量的一半以上。尽管在单一来源模型的基础上，大多数来源的PM<sub>10</sub>颗粒在2日移动均线（lag<sub>01</sub>）上与IQR增加的关联具有统计学显著性，但是在多来源模型中，只有来自汽车尾气[1.87%（95% CI: 0.66, 3.10）；IQR = 4.9 μg/m<sup>3</sup>、二次硝酸盐[2.28%（95% CI: 1.15, 3.42）；IQR = 8.6 μg/m<sup>3</sup>]和陈年海盐[1.19%（95% CI: 0.04, 2.36）；IQR = 5.9 μg/m<sup>3</sup>的PM<sub>10</sub>与IHD住院呈显著性关联。作者通过分析化学成分得到了类似的结果。作者总结认为：缺血性心脏病急诊住院与来自汽车尾气、富含硝酸盐的二次PM和海盐相关性PM具有显著关联。上述研究结果可能有助于对毒理学研究进行优选，并指导今后的监测和排放控制政策。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307213>

### 评估大气细颗粒物暴露所致疾病全球负担的一个综合风险函数

评估由于环境空气中细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）的长期暴露所致疾病的负担，需要具备相对风险度（RR）函数的形状和幅度两方面的知识。然而，在世界上很多观察到高浓度PM<sub>2.5</sub>环境的地方，都缺乏足够的直接证据，以确定死亡率RR函数的形状。Burnett等[122(4):397-403 (2014)]旨在建立可用于整个全球范围内PM<sub>2.5</sub>暴露导致成人死亡率的RR函数：缺血性心脏病（IHD）、脑血管疾病（中风）、慢性阻塞性肺疾病（COPD）和肺癌（LC）。作者还建立了急性下呼吸道感染（ALRI）发病率

的RR函数，可用于估算 < 5岁的儿童中死亡率和损失的健康生活的年数。作者通过整合现有的、来自于环境空气污染（AAP）、二手烟草烟雾、家用固体燃料做饭和主动吸烟（AS）等研究的RR信息，制定了一种综合暴露-反应（IER）模型。作者采用吸入颗粒物质的剂量，将AS暴露转化为估计全年PM<sub>2.5</sub>的暴露当量。他们在估算全球环境PM<sub>2.5</sub>浓度的基础上，得出每一个国家的人群归因分数（PAFs）。结果显示：与以往在负荷评估中使用的其他7种模型相比，IER模型是一种优越的RR预测方法。在不同国家之间，环境空气污染暴露所致人群归因分数的百分比各不相同，分别为：缺血性心脏疾病2~41；中风1~43；慢性阻塞性肺病 < 1~21；肺癌 < 1~25；急性下呼吸道感染为 < 1~38。作者总结认为：他们开发了一种以细颗粒物为基础的RR模型，它通过整合来自不同类型的燃烧所产生颗粒物排放的RR信息，涵盖了全球范围的暴露。当获得新的RR信息时，人们可以对这个模型进行更新。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307049>

### 西班牙一个以成人人群为基础的队列研究（REGICOR研究）中长期交通相关的空气污染暴露与血压和高血压病的关联

长期交通相关的空气污染暴露可能会增加血压（BP）和诱发高血压病。然而，支持这些关联的证据是有限的，它们可能会受交通噪声暴露的混杂，并由于不适当的降血压药物作为对照而导致偏倚。Foraster等[122(4):404-411 (2014)]评估了长期交通相关的空气污染与BP和高血压病患病率的关联，调整交通噪声并评估不同的降血压药物对照的方法学。作者在西班牙的一个以人群为基础的队列中，测量了3700名参加者（35~83岁）基线水平（2003~2005年）的收

缩压（SBP）和舒张压（DBP）。他们使用土地利用回归模型估计住宅户外年均二氧化氮（NO<sub>2</sub>）浓度，采用多元线性和logistic回归进行分析。结果显示，在非药物治疗的个体，调整交通噪声的影响后，二氧化氮浓度增加一个10-μg/m<sup>3</sup>与SBP升高1.34 mmHg（95% CI: 0.14, 2.55）相关联。按照通常的做法调整用药的影响后，在整个人群中得出类似的结果，但是当采用其他方法解释用药的影响时，相关性变弱。例如，当给服用药物的参加者SBP测得值增加10 mmHg时，相关性β = 0.78（95% CI: -0.43, 2.00）。二氧化氮与高血压病无相关性。二氧化氮与SBP和DBP的相关性在患有心血管疾病的参加者中较强。二氧化氮与SBP的相关性在那些暴露于高交通密度以及交通噪声水平 ≥ 55 dB（A）的参加者中更强。作者总结认为：上述研究观察到，调整交通噪声的影响后，长期二氧化氮暴露与SBP之间存在正相关性，这种相关性对于用来解释药物作用的方法学敏感。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306497>

### 儿童健康

#### 在科罗拉多州农村儿童的出生结局与母亲居住地邻近油气田勘探开发

出生缺陷是新生儿死亡的主要原因。油气田勘探开发（NGD）会排放一些潜在的致畸物，然而美国的天然气产量正在扩大。McKenzie等[122(4):412-417 (2014)]研究了1996~2009年间，在科罗拉多州农村进行的、纳入124842名新生儿的出生队列回顾性研究中，产妇的住宅邻近NGD与分娩结局之间的关联。作者计算在距离产妇居住地一个10-英里半径范围内，天然气井计数的反距离加权，来评估产妇的NGD暴露。作者采用logistic回归分析，估算暴露的三分位数与先天性心脏缺陷

(CHDs)、神经管畸形(NTDs)、唇腭裂、早产和足月低出生体重之间的关联,并调整产妇和婴儿的协变量;应用多重线性回归分析探讨与足月出生体重的关联。结果显示:与住宅的一个10-英里半径内无任何气井的产妇相比,随着暴露的三分位数,CHDs的患病率增加,最高三分位数的比值比(OR)为1.3(95% CI: 1.2, 1.5);NTDs的患病率与暴露的最高三分位数相关(OR = 2.0; 95% CI: 1.0, 3.9, 基于59例病例)。暴露与早产呈负相关、与胎儿的生长呈正相关,但关联的程度较小。作者未发现暴露与唇腭裂之间存在相关性。作者总结认为:在这个大型的队列研究中,他们观察到在产妇住宅附近的一个10-英里半径范围内,天然气井密度与先天性心脏缺陷的患病率以及可能神经管畸形的患病率之间存在一种关联。尚需要对暴露估计的特异性进行进一步研究以更深入地分析这些关联。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306722>

### **GSTP1和TNF基因变异和空气污染与儿童期哮喘之间的关联: 交通、哮喘和遗传学(TAG)研究**

遗传可以部分解释在交通相关空气污染与哮喘发生之间的关联中,所观察到的异质性。MacIntyre等[122(4):418-424 (2014)]旨在探讨基因变异相关的氧化应激和炎症对空气污染与儿童期哮喘发生之间关联的影响。作者在6个出生队列中,对交通相关性空气污染、哮喘、哮喘音、基因变异和潜在的混淆因素数据进行汇总。由父母报告从出生到7~8岁期间医师诊断的哮喘和哮喘音(在两个队列中经儿科过敏症专科医师确认)。作者采用土地利用回归、大气模型和环境监测数据,赋予每个儿童的出生地址全年平均空气污染[二氧化氮

(NO<sub>2</sub>)、颗粒物 ≤ 2.5 μm (PM<sub>2.5</sub>), PM<sub>2.5</sub>的吸光度、臭氧]的个体估计值。作者研究了GSTP1(rs1138272/Ala<sup>114</sup>Val和rs1695/Ile<sup>105</sup>Val)以及TNF(rs1800629/G-308A)变异对结果的修饰。结果显示:在5115名儿童中,获得了哮喘、哮喘音、潜在混杂因素、至少一种感兴趣的SNP,以及NO<sub>2</sub>的数据。GSTP1 rs1138272和TNF rs1800629的SNPs分别与哮喘和哮喘音相关联。关于空气污染暴露,具有一个或多个GSTP1 rs1138272小等位基因的儿童当前哮喘与既往哮喘的风险增加,分别为:每10 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>, 比值比(OR) = 2.59(95% CI: 1.43, 4.68); OR = 1.64(95% CI: 1.06, 2.53); 相比之下,纯合的大等位基因携带者当前哮喘的OR = 0.95(95% CI: 0.68, 1.32),既往哮喘OR = 1.20(95% CI: 0.98, 1.48);以Bonferroni法-校正相互作用,分别为p = 0.04和0.01)。同样地,对于GSTP1 rs1695, NO<sub>2</sub>与当前和既往哮喘之间关联的OR值在小等位基因携带者中,分别为1.43(95% CI: 1.03, 1.98)和1.36(95% CI: 1.08, 1.70),而相比之下,纯合子大等位基因携带者的OR值分别为0.82(95% CI: 0.52, 1.32)和1.12(95% CI: 0.84, 1.49)(Bonferroni法-校正相互作用的p-值为0.48和0.09)。目前TNF基因型未见明显的差异。作者总结认为:携带GSTP1 rs1138272或rs1695小等位基因的儿童可能是空气污染相关性哮喘风险增加的易感人群。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307459>

### **室外空气污染、早产和低出生体重: 孕产妇和围产期保健的世界卫生组织全球调查分析**

吸入性细颗粒(颗粒物直径 ≤

2.5 μm, PM<sub>2.5</sub>)能诱发氧化应激和炎症反应,并有可能导致早产发生和其他不良的围产期结局。Fleischer等[122(4):425-430 (2014)]旨在探讨自2004~2008年间,世界卫生组织在全球22个国家中进行的孕产妇和围产期保健调查中,室外PM<sub>2.5</sub>是否与不良妊娠结局相关。作者将室外PM<sub>2.5</sub>的长期均值(2001~2006年)分配到各个地区每个医疗诊所周围以50-公里为半径的圆弧缓冲区,新生儿在这些诊所里出生。他们应用广义估计方程确定诊所-水平的PM<sub>2.5</sub>水平与在个体水平的早产和低出生体重之间的关联,调整在个人、诊所和国家水平的季节性因素及潜在的混杂因子。作者还对国家特异性的关联进行了研究。结果显示:在所有国家中,调整季节性因素后,PM<sub>2.5</sub>与早产无关联,但是与低出生体重相关[PM<sub>2.5</sub>的第四个四分位数(> 20.2 μg/m<sup>3</sup>)与第一个四分位数(< 6.3 μg/m<sup>3</sup>)相比,比值比(OR) = 1.22(95% CI: 1.07, 1.39)]。中国是PM<sub>2.5</sub>测值范围最大的国家,早产和低出生体重两者均仅仅与PM<sub>2.5</sub>的最高四分位数相关,从而提示存在一个可能的阈值效应(以PM<sub>2.5</sub> ≥ 36.5 μg/m<sup>3</sup>与PM<sub>2.5</sub> < 12.5 μg/m<sup>3</sup>相比,早产和低出生体重比值比分别为:OR = 2.54; CI: 1.42, 4.55和OR = 1.99; CI: 1.06, 3.72)。作者总结认为:室外的PM<sub>2.5</sub>浓度与低出生体重、但不是早产相关联。在快速发展的国家中,例如中国,在最高水平的空气污染时,低出生体重和早产可能是两个值得关注的围产期结局。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306837>

翻译: 曹阳

2014年5月

## 环境综述

### 环境镉暴露的非肾性影响和风险评估

长期以来,人们已经认识到,无论是行业性还是普通人群的高度镉(Cd)暴露,均对健康具有危害性。目前流行的健康风险评估采用的是尿镉(U-Cd)浓度与肾小管性蛋白尿之间的关联。然而,最近有学者对在非常低浓度镉暴露时,以这一关联作为风险评估基础的合理性提出了质疑。Åkesson等[122(5):431-438 (2014)]旨在回顾现有的关于镉暴露的健康影响中,关于人类健康风险评估的资料。作者发现,在非常低浓度的镉暴露时,U-镉与尿蛋白之间的关联可能并非由于镉的毒性所致,并且轻度蛋白尿的临床意义可能也有限。更重要的是,已有研究报道了在极低水平镉暴露时,对机体产生的其他影响。作者认为他们有理由质疑现有的对镉健康风险评估的基础。作者对文献的回顾发现,低浓度镉暴露对骨骼具有影响,包括增加骨质疏松和骨折的风险。并且,这一发现对于镉的健康风险评估具有提示性。作者认为,还应该考虑与镉相关的其他影响,特别是癌症,尽管目前适用于定量风险评估的信息仍然非常有限。作者总结认为:在对镉暴露进行健康风险评估时,应该考虑非肾性影响的重要作用。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307110>

### 欧洲的疾病环境负荷:对六个国家中九种危险因素的评估

环境对健康的影响,在严重程度、疾病的类型和持续时间方面有着很大的差异。对人群健康进行综合测评,例如疾病的环境负荷(EBD),有助

于确定环境健康政策及其研究的重点。Hänninen等[122(5):439-446 (2014)]对完整版的《欧洲国家疾病环境负荷(EBoDE)》(Environmental Burden of Disease in European countries)项目报告进行了总结。EBoDE项目设置的目的是在选定的欧洲国家(比利时、芬兰、法国、德国、意大利和荷兰)中对9种环境危险因素进行评估。研究中采用伤残-调整寿命年(DALYs)对苯、二恶英、二手烟、甲醛、铅、交通噪声、臭氧、颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)和氡进行评估,主要使用了来自世界卫生组织有关疾病负荷的数据、(国际)国内的暴露数据以及流行病学或毒理学风险评估的数据。此文中所提供的结果没有进行折算或者年龄加权。结果显示:在参与研究的国家中,与所包括的9种环境危险因素相关的年疾病负荷约占3%~7%。空气中的颗粒物(直径 ≤ 2.5 μm; PM<sub>2.5</sub>)是主要的危险因素,与6000~10000 DALYs/年和100万人口相关。二手烟、交通噪声(包括公路、铁路和空中交通噪声)和氡的估计范围具有重叠(600~1200 DALYs/百万人口)。部分EBD估计,特别是对于二恶英和甲醛,具有很大的不确定性,因此只能进行部分量化。不过,整体评估的排名顺序似乎是相对稳定的。作者总结认为:以目前的方法和数据,疾病的环境负荷评估支持进行有意义的政策评估和资源分配,包括确定易感群体和目标以有效地减少危险因素暴露。国际暴露监测标准将提高数据的质量和数据之间的可比性。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1206154>

### 评估温室气体减排策略的健康影响:解决参数、模型和评估方面的挑战

减缓气候变化的政策决定日益综合考虑了温室气体减排战略对健康的有利和不利影响。这种针对共同利益和共同

危害的研究涉及建立模型的方法,需要一系列影响模型输出的分析决策。Remais等[122(5):447-455 (2014)]旨在评估构建健康共同效益模型时,有关模型框架、结构、选择参数和处理不确定性的分析决策,并提出改进建议,从而提高政策的可实施性。作者对假设进行描述并分析构成减排共同利益模型基础的决策,考察其对模型输出的影响,并考虑量化不确定性的工具。作者发现,在评价指标、折算方法、不确定性特征和传播,以及低-概率/高影响事件的评估途径方面,存在相当大的差别。可变性还包括减排政策的不利影响,和纳入实施方面的考虑时,建模范畴的扩展能力有限。展望未来,研究者应该与政策制定者进行合作、共同为共同利益模型而努力:这些努力应该包括全方位的正面和负面影响、重要的不确定性,以及一个折算率的范围,并且应该明确不确定性的特征。作者为提高健康共同效益模型的严谨性和一致性提出了建议。作者总结认为:建立健康共同利益模型需要系统地考虑模型假设的适宜性;考虑在模型框架中应该包括哪些内容、排除哪些内容;以及怎样的不确定性应该处理。提高对这些和其他分析决策的重视,能够提高政策的针对性以及共同利益模型研究的应用实施,能有助于政策制定者发挥最大限度的减排潜力,同时增进健康保健。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306744>

## 环境研究

### 三氯乙烯在不同品系小鼠体内代谢的变异性:以生理为基础的药物代谢动力学(PBPK)模型

在环境化学物的风险评估中,定量估计人群中的毒物代谢动力学变异一直具有挑战性。传统上,研究人员通过

缺省假设、或者在极少数情况下，以人体的毒物代谢动力学数据作为基础来解释人群中的个体间差异。Chiu等[122(5):456-463 (2014)]评估了采用具有遗传多样性的小鼠品系，对毒物代谢动力学种群变异进行评估，以探讨用于风险评估的实用性。他们使用三氯乙烯(TCE)代谢作为研究案例。作者使用了来自16个自交系和1个杂交系小鼠品系中，三氯乙烯氧化和谷胱甘肽结合代谢的数据，根据药物代谢动力学(PBPK)模型对现有的生理学资料进行校准和扩展。他们增加了谷胱甘肽代谢产物的一室模型和二氯乙酸(DCA)的二室模型。作者们使用贝叶斯(Bayesian)群体分析法对种系间变异进行分析，以量化TCE代谢中的变异性。作者发现，三氯乙烯的氧化代谢浓度-时间曲线与还原型谷胱甘肽的结合代谢产物在不同品系之间存在差异。通过氧化预测代谢通量的中位数变异(5-倍范围内)小于通过谷胱甘肽结合的预测值(10倍范围内)。对于氧化代谢产物，三氯乙酸产量预测值的中位数变异较小(2倍范围内)，小于DCA产量(5倍范围内)，虽然DCA的误差范围超过了预测的变异性。作者总结认为：具有遗传多样性的小鼠品系群体PBPK模型可以为人类的人群毒物代谢动力学变异提供有效的定量估计。当外推到与环境暴露相关性更大的低剂量时，来自小鼠群体对三氯乙烯代谢的变异性估计，与以往来自人类三氯乙烯毒物代谢动力学研究的人群变异性预测高度匹配，突出显示了采用小鼠品系间代谢研究解决毒物代谢动力学变异的实用性。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307623>

### 宾夕法尼亚州高密度家畜饲养与分子特征化的MRSA感染

欧洲的研究表明，居住在高密度畜牧饲养场附近的居民感染398序列型(ST)耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)的风险增加。据以往研究所知，尚无研究对畜牧业生产与人类感染其他MRSA菌株类型之间的关联进行评估。Casey等[122(5):464-470 (2014)]旨在评估MRSA的分子亚群与高密度畜牧业生产之间的关联。2012年，作者进行了一项为期一年的前瞻性研究。他们对通过病原菌培养确诊感染MRSA的患者进行分层随机抽样；从Geisinger健康系统采样宾夕法尼亚州高密度畜牧业生产暴露的患者。作者以金黄色葡萄球菌蛋白A(*S. aureus* protein A, *spa*)对菌株的特征进行分型，并检测Panton-Valentine杀白细胞素(Panton-Valentine leukocidin, PVL)和*scn*基因。他们将感染了两种特定MRSA菌株中一种的患者，与感染所有其它MRSA菌株的患者进行比较，采用logistic回归以解释抽样设计，以及两种不同的暴露模式：一种是基于动物的位置(家畜模型)，而另一种为施用有机肥的农作物田地(农作物场模型)。作者在196种MRSA菌株中，确定了30种*spa*类型，47种PVL-阴性和15种*scn*-阴性的菌株，未发现ST398 MRSA。与第1至第3四分位数合并相比，猪饲养场和施用奶制品/牛肉场肥料的农作物田暴露的最高四分位数与社区-PVL-MRSA阴性的发生(CO-PVL-阴性MRSA相对于其他所有MRSA)呈正相关，调整后的比值比分别为4.24(95% CI: 1.60, 11.25)和4.88(95% CI: 1.40, 17.00)。奶制品/牛肉畜牧场暴露的所有四分位数均与CO-PVL-阴性MRSA感染增加相关联(趋势

$p = 0.05$ )。作者总结认为：上述研究结果表明：在美国，除了ST398之外的其他MRSA菌株可能参与了畜牧养殖相关性MRSA感染。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307370>

### 美国北卡罗莱纳州生猪屠宰和加工厂工人及其社区中多重耐药和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)感染

在工业化食品-动物生产过程中使用抗生素，与动物和人类中存在抗生素耐药性金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, *S. aureus*; 金葡菌)相关联。生猪屠宰/加工工厂处理大量来自于工业化畜牧养殖场的动物，是一种有利于细菌在动物和工人之间的交互感染的环境。Neyra等[122(5):471-477 (2014)]比较了加工厂的工人、他们的家庭成员以及社区居民中携带的多重耐药性金黄色葡萄球菌(MDRSA)和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)的发生率。作者对北卡罗莱纳州生猪屠宰/加工车间的工人、他们的家庭成员和社区居民进行了一项横断面研究。参加者回答问卷并提供一份鼻拭子样品。作者对鼻拭子进行金黄色葡萄球菌测试，并检测菌株的抗生素敏感性以及多位点序列分型。结果显示：在162位工人、63位家庭成员，以及111位社区居民中，金黄色葡萄球菌的感染率分别为21.6%、30.2%和22.5%。采用纸片扩散试验测得MDRSA和MRSA的总体感染率分别为6.9%和4.8%。工人中MDRSA的调整后感染率为社区居民感染率的1.96倍(95% CI: 0.71, 5.45)。从工人中分离到的具有抗药性的金黄色葡萄球菌的平均数，经调整后为社区居民的2.54倍(95% CI: 1.16, 5.56)。作者从工人中分离出的细菌里确定了两

个MDRSA菌株和一个序列类型为398的MRSA菌株（这种类型与畜牧养殖暴露相关联）。作者总结认为：虽然在生猪屠宰/加工工厂的工人和他们的家庭成员、以及社区成员之间金黄色葡萄球菌和MRSA的感染率相似，但是从工人中获得的金黄色葡萄球菌分离株对多种类型的抗生素具有抵抗性。这些结果可能与在食品-动物生产过程中使用非治疗性抗生素相关联。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306741>

### 青年男性的尿双酚A水平：与生殖激素和精液质量的关联

探讨双酚A（BPA）暴露与男性精液质量和生殖激素关联的人群研究很少，并且结果尚存在分歧。Lassen等[122(5):478-484 (2014)]研究了在普通的年轻男性中，尿BPA浓度与生殖激素和精液质量之间的关联。作者的研究对象包括308名来自普通人群的青年男性。他们采用同位素稀释涡流流量-液相色谱-串联质谱法（TurboFlow-liquid chromatography-tandem mass spectrometry）测定尿中BPA的浓度；使用多元线性回归分析估计BPA浓度与生殖激素和精液质量之间的关联，并调整混杂因素。作者发现，在98%的男性尿液中可检测到BPA。BPA浓度的中位数（第5~95百分位数）为3.25 ng/mL（0.59~14.89 ng/mL）。与最低四分位数相比，BPA浓度高于最低四分位数的男性具有较高的血清睾酮、黄体生成素（LH）、雌二醇、睾酮和游离睾酮浓度（ $p_{\text{trend}} \leq 0.02$ ）。BPA排泄在最高四分位数的男性与最低四分位数者相比，总睾酮平均升高18%（95% CI：8，28%）、LH升高22%（95% CI：6，

39%）、雌二醇升高13%（95% CI：4，24%）。BPA浓度位于最高四分位数的男性与位于最低四分位数者相比，精子前进运动的百分比显著下降（-6.7个百分点，95% CI：-11.76，-1.63）。BPA与其他精液参数无关联。调整膳食结构后不影响上述结果。作者总结认为：BPA与生殖激素之间关联的模式提示BPA可能作用于下丘脑-垂体-性腺激素的反馈系统，具有一种抗雄激素或者抗雌激素的效应，或者对二者均有影响。BPA的作用机制可能是通过在受体水平竞争性抑制而发挥作用。然而，尚需要进行更多的研究来证实上述结果，并进一步验证所提示的潜在机制。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307309>

### 围产期双酚A暴露后成年小鼠肝肿瘤的剂量依赖性发病率

双酚A（BPA）是一种大量生产的化学品，具有激素样的特性。已往的研究提示BPA是一种潜在的致癌物质。已知生命早期BPA暴露与乳腺、前列腺和子宫的癌前病变风险增加相关，但之前尚无研究表明BPA暴露与癌症发生之间存在着显著关联。Weinhouse等[122(5):485-491 (2014)]旨在探讨妊娠期和哺乳期BPA暴露对小鼠成年期肝肿瘤的发病率的影响。作者将同一种系的小鼠通过母鼠饮食进行围产期BPA暴露，暴露浓度分为4种环境相关的BPA剂量（每千克饲料中所含BPA浓度分别为：0、50 ng，50 μg或50 mg）。随后，作者观察每一窝中的一只雄性和一只雌性小鼠，直至它们长到10月龄。作者测试了包括细菌和病毒感染在内的已知肝细胞癌危险因素。作者发现，BPA暴露的10月龄小鼠肝脏肿瘤的发生率呈剂量依赖

性。他们对这些子代小鼠检查显示，出现肝脏肿瘤或癌前病变者占23%。作者观察到具有统计学显著性的剂量-反应关系：与未暴露的对照组小鼠相比，暴露于50 mg BPA/kg饲料的小鼠肿瘤和癌前病变的比值为7.23（95% CI：3.23，16.17）。作者所观察到的早期病变不存在细菌或病毒感染、肿瘤的发病率无特征性性别差异，这些均支持非经典的病因学。作者总结认为：这是首个报道BPA暴露与某一脏器的直接肿瘤发生之间具有统计学显著性关联的研究。上述研究结果将生命早期BPA暴露与啮齿类动物肝脏肿瘤的发生联系在一起，提示BPA对人类健康和疾病具有潜在影响。英文全文：<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307449>

### 交通噪声、空气污染微粒与成人高血压和单纯收缩期高血压之间的关联：KORA研究

在以往研究中，分析交通噪声与心血管疾病之间的关联时，很少考虑作为协变量的空气污染。在噪声的流行病学研究中尚未将单纯收缩期高血压作为研究的重点。Babisch等[122(5):492-498 (2014)]在共有4166名参加者（年龄25~74岁）的两个研究群体中，对交通噪声（公路和铁路）与高血压患病率之间的关联进行了评估。作者采用噪声地图得到参加者的住宅外墙交通噪声（加权昼夜平均噪声水平； $L_{\text{DN}}$ ）；通过土地-利用回归估计住宅的年均 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度；通过测血压读数、自我报告医生诊断高血压病以及抗高血压药物的服用量评估高血压病。作者发现，在德国Greater Augsburg，研究人群、交通噪声和空气污染与高血压病无关联。在Augsburg市的人群中（ $n = 1893$ ）进行了更详细的

暴露评估, 噪声增加一个10-dB(A)的调整后比值比(OR)为1.16(95% CI: 1.00, 1.35); 经过PM<sub>2.5</sub>的额外调整后为1.11(95% CI: 0.94, 1.30)。PM<sub>2.5</sub>增加一个1-μg/m<sup>3</sup>的调整后OR为1.15(95% CI: 1.02, 1.30); 经噪声额外调整后为1.11(95% CI: 0.98, 1.27)。对于单纯性收缩期高血压, 在进行充分调整后噪声的OR为1.43(95% CI: 1.10, 1.86)、PM<sub>2.5</sub>的OR为1.08(95% CI: 0.87, 1.34)。作者总结认为: 交通噪声和PM<sub>2.5</sub>均都与较高的高血压病发生率相关联。两者相互调整后与高血压病的关联仍是正性的, 但是不再具有统计学显著性。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306981>

#### 基准剂量计算标准化: 提高人类健康评估中基于科学的决策

基准剂量(BMD)模拟计算与预先设定的响应级别关联的剂量。对于BMD所具有的优势超过传统的点偏离(PODs), 例如未观察到不良效应水平(NOAEs), 该方法在评估化学品对人类健康中的应用、解释和报告缺乏一致性和透明度。Wignall等[122(5):499-505(2014)]旨在应用一种标准化的流程进行BMD模拟, 以减少模型在拟合和选择中的不一致性。作者评估现有的人类健康评估中, 352种环境化学品与880个剂量-反应数据集。他们以标准化的方式计算每种化学品的基准剂量及其下限[10%的额外风险, 或均值改变相当于1个SD(BMD/L<sub>10/1SD</sub>)], 与预先设定的标准模型进行拟合验证。作者确定研究的设计特点与可接受的模型拟合相关。作者推导出255种化学品(72%)的数值。批处理-计算

BMD/L<sub>10/1SD</sub>值与先前在人类健康评估中所使用的PODs值呈显著和高度相关(R<sup>2</sup>分别为0.95和0.83, n = 42), 与报道的NOAEs值类似。具体而言, BMDs<sub>10/1SD</sub>:NOAEs比率的中位数为1.96, 而BMDLs<sub>10/1SD</sub>:NOAEs的中位数比为0.89。作者还观察到一个显著的趋势: 即随着剂量组的数量增加, 模型的可行性增加。作者总结认为: 在对大量化学品及其重大影响进行健康评估时, 可以以一个标准化的方法来计算BMD/L<sub>10/1SD</sub>值。这样有利于在多个研究之间探讨一种给定的化学品对健康的影响; 或者当需要对化学品进行比较时, 提供比现有的方法更高的透明度和效率。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307539>

#### 都市化和县特性对北卡罗来纳州臭氧与哮喘急诊人次之间关联的影响

由于大都市地区靠近监控器, 因此空气污染的流行病学研究常在这些地区开展。但是, 这些流行病学的研究在调查农村地区空气污染暴露与健康影响之间潜在关联的能力是有限的。Sacks等[122(5):506-512(2014)]采用时间-分层病例-交叉方法, 研究在北卡罗来纳州(2006~2008年)哮喘急诊就诊与短期臭氧(O<sub>3</sub>)暴露之间的关联。作者通过监控系统获得哮喘急诊就诊资料、臭氧暴露的数据来自于通过多尺度空气质量(CMAQ)模型所得的预测浓度。作者根据4个都市化分类(代表该县的规模以及与城市的靠近程度)以及县医疗状况对各个县进行分组, 并评估各组之间的关联。作者发现, 臭氧与所有年份和温暖季节(4~10月)的哮喘急诊就诊分析相关联[O<sub>3</sub>增加一个20-ppb

滞后0~2天, 比值比分别为(OR) = 1.019; 95% CI: 0.998, 1.040; OR = 1.020; 95% CI: 0.997, 1.044]。在城市化较低的县关联性最强, 无证据表明在农村地区的县间存在正性相关。当以细颗粒物作为共污染模型进行调整后, 其关联性相似。与其他年龄组相比, 对于儿童(5~17岁)的关联性更强。就居住在县城的个人而言, 与具有最高医疗保健等级的县相比, 在医疗保健状况较差县中关联性更强。尽管这些亚组的关联估计具有巨大的不确定性。作者总结认为: 短期臭氧暴露与哮喘急诊就诊之间的关联因全县的医疗保健状况和都市化程度的不同而有所差异: 在城市化较低的县中具有更强的关联, 而在农村地区的县中没有正性相关。上述研究结果还提示, 儿童遭受臭氧-相关性呼吸道影响的风险增加。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306940>

#### 儿童研究

##### 妊娠期内分泌扰乱化学物质暴露与4~和5~岁儿童的社会交往、重复性和刻板性行为: HOME研究

内分泌干扰物(EDCs)可能参与了泛自闭症障碍症候群的发病。但是, 要在内分泌干扰物的混合物中确定相关的化学品颇为困难。Braun等[122(5):513-520(2014)]的研究旨在确定妊娠期EDC暴露与自闭症行为的关联。作者在俄亥俄州辛辛那提市进行的《健康结局与环境措施》(Health Outcomes and Measures of the Environment, HOME)研究中, 测定了175名孕妇的血液或尿液样品中的8种邻苯二甲酸酯代谢物、双酚A、25种多氯联苯(PCBs)、6种有机氯杀虫剂、

8种溴化阻燃剂、以及4种全氟烷基物质的浓度。当这些孕妇所生的儿童年龄分别为4岁和5岁时,由母亲完成社会反应量表(SRS)——这是一个针对自闭症行为的测量量表。作者采用两阶段分层分析探讨调整混杂因素后,52种内分泌干扰物与SRS得分之间的关联,以解释相互关联的内分泌干扰物的重复测量以及混杂影响。作者发现,大部分的内分泌干扰物与可忽略不计的SRS得分的绝对差异( $\leq 1.5$ )呈现关联性。多溴联苯醚-28(PBDE-28)或反式九氯的血清浓度每增加一个2-SD(分别为: $\beta = 2.5$ ; 95% CI: -0.6, 5.6和 $\beta = 4.1$ ; 95% CI: 0.8 ~ 7.3),与更多的自闭症行为相关联。相比之下,在那些检测到有或无PCB-178( $\beta = -3.0$ ; 95% CI: -6.3, 0.2)、 $\beta$ -六氯环己烷( $\beta = -3.3$ ; 95% CI: -6.1, -0.5)和PBDE-85( $\beta = -3.2$ ; 95% CI: -5.9, -0.5)的妇女所生的儿童中,观察到较少的自闭症行为。全氟辛酸(PFOA)浓度增加也与自闭症行为较少呈现关联( $\beta = -2.0$ ; 95% CI: -4.4, 0.4)。作者总结认为:在这个队列研究中,某些内分泌干扰物与自闭症行为存在关联。但该研究的样本量有限,从而无法排除那些无关联的化学物质。全氟辛酸铵、 $\beta$ -六氯环己烷、PCB-178、PBDE-28、PBDE-85和反式九氯可作为与儿童自闭症行为的相关因素,值得进行更仔细研究。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307261>

### 产前邻苯二甲酸盐暴露与6~10岁儿童的神经行为发展评分

人们关注产前邻苯二甲酸酯暴露对神经行为的潜在影响,但是现有的数据并不一致。Kobrosly等[122(5):521-528

(2014)]通过产前尿中邻苯二甲酸酯代谢产物的浓度来探讨其与儿童神经行为之间的关联。作者在一个多中心的队列研究——《未来家庭研究》(Study for Future Families)中,测定了153名妊娠妇女尿液样本中邻苯二甲酸酯代谢物的浓度。当儿童年龄在6~10岁时,由母亲完成儿童行为量表。作者用调整后的多元回归交互模型,评估了邻苯二甲酸酯浓度与儿童行为(总体以及性别特异性)之间的关联。作者发现:单异丁基邻苯二甲酸浓度与在男童中较高的评分项目包括:注意力不集中( $\beta = 0.27$ ; 95% CI: 0.04, 0.50)、违反规则行为( $\beta = 0.20$ ; 95% CI: 0.01, 0.38)、攻击性( $\beta = 0.34$ , 95% CI: 0.09, 0.59)和品行问题( $\beta = 0.39$ ; 95% CI: 0.20, 0.58)存在关联,而二(2-乙基己基)邻苯二甲酸酯代谢产物的摩尔总数与较高的躯体问题评分相关联( $\beta = 0.15$ ; 95% CI: 0.03, 0.28)。较高的单苄基邻苯二甲酸浓度与男童中较高的对抗行为( $\beta = 0.16$ ; 95% CI: 0.01, 0.32)和品行问题( $\beta = 0.21$ ; 95% CI: 0.06, 0.37)评分相关联,但在女童中焦虑评分减少( $\beta = -0.20$ ; 95% CI: -0.39, -0.01)。通常,在女童中有关上述关联的报道接近于零。模型系数表明,平方根转化后的结果得分的差异与以对数变换的代谢产物增加1个单位相关联。作者总结认为:上述研究结果提示,妊娠后期某些邻苯二甲酸盐暴露与男童的行为问题之间存在关联。鉴于有关这一课题的研究很少,以及在研究中存在方法学和人群的差异,因此需要进行更多的研究。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307063>

### 孕妇血清全氟烷基物质与妊娠、孕妇和脐带血中甲状腺激素之间的关联:台湾母婴队列研究

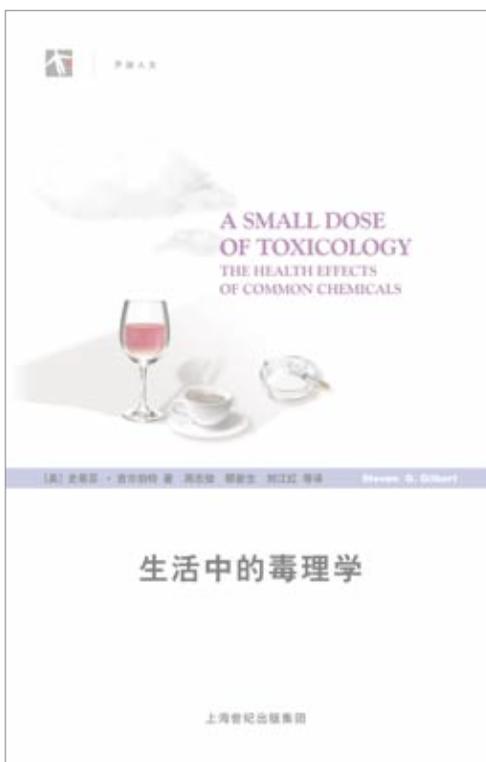
全氟烷基物质(PFASs)是一类人工合成的化合物,广泛应用于工业制品中,并且在人体内常能检测到。PFASs可以干扰孕鼠和胎鼠的甲状腺激素稳态。人体中,在整个孕期由母体的甲状腺激素供给胎儿,甲状腺激素在胎儿的生长和神经发育中起着至关重要的作用。Wang等[122(5):529-534 (2014)]旨在探讨孕妇PFAS暴露与孕妇及新生儿的甲状腺激素状态之间的关联。作者在台湾的一个环境暴露与健康的研究中,测量了285名妊娠晚期孕妇体内9种PFASs和4种甲状腺激素的血清浓度,并同时测定了116名新生儿的脐带血血清甲状腺激素的水平。作者采用多元线性回归模型研究孕妇血清PFASs浓度与孕妇和脐带血甲状腺激素之间的关联。作者发现:全氟己磺酸浓度与孕妇促甲状腺激素(TSH)的水平呈正相关。血清中全氟壬酸(PFNA)、全氟十一烷酸(PFUnDA)和全氟十二烷酸(PFD<sub>o</sub>DA)浓度较高的孕妇游离甲状腺素( $T_4$ )和总 $T_4$ 水平较低。例如,作者估计,孕妇血清中PFNA每增加1 ng/mL,孕妇的游离 $T_4$ 水平下降0.019 ng/dL(95% CI: -0.028, -0.009)。最后,孕妇PFNA、PFUnDA和PFD<sub>o</sub>DA水平与较低的脐带血总三碘甲状腺氨酸( $T_3$ )和总 $T_4$ 水平相关联;孕妇全氟癸酸(PFDeA)水平与较低的脐带血总 $T_3$ 水平相关联。作者总结认为:上述研究结果表明,妊娠期某些PFASs暴露可能会干扰孕妇和胎儿甲状腺激素的稳态。英文全文: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306925>

翻译:曹阳

## 《生活中的毒理学》

毒理学是专门研究化学物质或物理因子对生物体产生毒副作用的一门科学。它的应用，给我们的生活带来了巨大的安全感。毒理学工作者利用毒理学知识对治病药物、农药、化妆品、食品添加剂、日用清洁剂等含化学品的产品进行安全性检测，给出安全使用的建议，为保护人的健康与安全做出了贡献。然而，目前限于设备、资金、人力以及知识水平的不足，专门的毒理学工作者也只能对产品的安全性进行有限的检测。另外，产品的安全性也取决于每个人的使用习惯和消费方式。如果每个人掌握一些毒理学原理与知识，就能够识别风险并采取措施，趋利避害，从而提高个人及其环境的健康安全水平。虽然毒理学已经有了很大的发展，但目前主要通过大学的课堂学习或专业培训，为专业工作者所掌握。而广大的非专业人士却没有合适的渠道学习并掌握毒理学知识。为满足读者的需求，上海科学技术出版社最近出版了《生活中的毒理学》一书。

该书深入浅出地介绍了毒理学本身的历史起源与发展、每个普通人与毒理学的关系、毒理学的基本原理、对化学品进行危险度评估与管理的方法与原则，从历史由来、不良反应、毒性作用机制、易感人群、监管标准以及安全使用方面介绍了日常生活与工作中常见化学物质对健康的影响，这些物质包括酒精、咖啡因、尼古丁、农药、铅、汞、砷、金属、溶剂、环境中不易降解的污染物、内分泌干扰剂、空气中的污染物、煤炭与柴油燃烧的排放物、动物与植物毒素、家中的有毒化学物质、纳米材料与辐射。特别介绍了化学品对神经系统与发育的毒性作用及其严重后果，以及肿瘤与癌症的发生与化学品接触的关系。该书对毒理学实践所涉及到的伦理、法律以及社会问题也作了介绍。书末列出与毒理学相关的专业互联网站或专业参考书目，可以提供更全面、更深入的信息。《生活中的毒理学》提供了一个合适的渠道，能够帮助广大非专业人士学习并初步掌握毒理学知识，科学地



认识并处理日常生活与工作中所接触的化学物质带来的风险。

《生活中的毒理学》是中国毒理学者周志俊、顾新生、刘江红等根据美国毒理学家史蒂芬G.吉尔伯特(Steven G. Gilbert)积累十几年的教学内容和、讲座、科研与社会活动等经历撰写的*A Small Dose of Toxicology* (第二版)一书翻译而成。作者吉尔伯特博士擅长于把文化、科学、社会与历史结合在一起，进行毒理学教育。在本书中，吉尔伯特博士的视野并不局限于美国，还扩展到了世界，包括寻求毒理学在全球范围内的应用。在本书收集的历史资料和列举的例子中，不仅有来自关于美国的，而且也有大量来自关于世界其他地区包括中国的，例如，欧盟化学品使用政策的先进性等等。在本书中，中国神农尝百草被认为是毒理学的发端，第

一次中国与英国之间的鸦片战争其最根本的原因在于鸦片的毒理作用。因此，《生活中的毒理学》还是一本很有趣的读物。通过阅读《生活中的毒理学》，既可以掌握毒理学这门知识工具，又可以扩大知识视野，提高个人的健康安全意识与水平以及生活情趣。

把毒理学放在环境健康的范畴内来处理是支撑《生活中的毒理学》内容的一个深层次的主题思想。《生活中的毒理学》把环境健康定义为“能保证所有生物体有最优的机会来达到或保持其全部遗传潜力的发挥所需条件”。这是一个涵盖范围很广泛的定义。毒理学无法解决所有的环境健康问题，但是能够有助于我们更好地评判性地分析周围的环境和那些影响本地甚至全球的事件，判断化学物质与物理因子对我们生活与工作的影响，提出有远见的问题，进而能够带动各行业、政府部门和新闻媒体的决策者来共同影响社会与环境的发展，促使人类可能“达到或保持其全部遗传潜力”。

《生活中的毒理学》是一本独特的毒理学入门书，不仅使普通读者能够学得毒理学知识，以提高自己的健康水平，而且对于专业学术研究和教学也有一定的参考价值。



# 第六届环境与职业医学国际学术研讨会

10月16-18日 中国苏州

## 征文通知

环境与人类健康息息相关。环境医学与职业医学的交叉融合,是近年来全球性的发展趋势;环境与职业医学也是卫生领域研究最为活跃的重要学科之一。自2002年以来,《环境与职业医学》杂志编委会及其主办单位上海市疾病预防控制中心已连续成功举办了五届以“环境与职业医学”命名的国际学术会议。历届会议分别与美国《环境与健康展望》杂志(*Environmental Health Perspectives*)、美国加州卫生局、美国疾病预防控制中心等机构联合举办,受到国内外环境与职业医学领域的专家和同行们的广泛支持,每届会议吸引数百人参会。第三(2004)、四(2006)、五(2010)届国际会议论文集均被国际上与SCI、EI并列为三大科技文献数据库的“会议录引文索引-科学(CPCI-S)”所收录,扩大了研讨会及《环境与职业医学》杂志的国际影响。

“第六届环境与职业医学国际学术研讨会”将于2014年10月16—18日在中国苏州举行,届时《环境与职业医学》杂志创刊30周年纪念会及华东地区职业健康学术大会也将联袂举办。此次盛会将为环境医学、职业医学、公共卫生以及环保、气象、农业、安监等相关领域的国内外嘉宾搭建相互交流、共同合作的平台,营造良好的学术风气和科研氛围,围绕会议主题展开研讨,以达到共同促进人类健康的目标。

### 一、会议主题

环境与健康保护:从理论到行动

### 二、分会专题

1. 环境相关疾病的预防与控制;
2. 职业人群的健康保护;
3. 环境与职业医学中的组学研究;
4. 环境政策与公共卫生。

### 三、征文内容

1. 环境与健康相关的政策制订和综合决策;
2. 职业病防治立法、监督、管理及服务体系建设;

3. 公共卫生制度、公共卫生政策改革与环境健康风险应对;

4. 不同维度的环境与健康相关数据、指标及风险评估;

5. 地球灾难及极端气候事件与疾病发生的预警、预报和应对工作;

6. 自然生态系统及人类健康;

7. 气候(类型、变化)及居住环境空气质量等对居民健康的影响;

8. 生物监测的新问题及新发现;

9. 食品、饮用水安全保障体系及化学污染物暴露评估;

10. 作业环境、工作压力对职工身心健康影响;

11. 其他和环境与职业医学相关领域的交叉研究等。

### 四、征文要求

1. 征文投稿请登陆 [www.iceom2014.com](http://www.iceom2014.com), 按要求注册提交。征文语种为中文或英文。全英文稿件将录入精选本(正式出版物)递交CPCI-S收录。

2. 著录格式同《环境与职业医学》杂志。即征文应包括:标题,作者(作者姓名、单位、邮编、E-mail及联系电话),结构式摘要,关键词(3~8个),正文及参考文献。采用Word文本,宋体,五号字,1.5倍行距,上下各2.5cm、左右各3.0cm页边距。

3. 愿将该征文同时向《环境与职业医学》杂志投稿者,请另行登陆<http://jeom.scdc.sh.cn:8081>注册提交。

4. 论文须尚未在国内外正式期刊上发表者,文责自负。

5. 征文截止时间:2014年8月30日。

### 五、联系方式

联系人:王晓宇,汪源;E-mail: [jeom@scdc.sh.cn](mailto:jeom@scdc.sh.cn); 电话:021-61957512, 61957516; 传真:021-62084529。

《环境与职业医学》编辑部



# The 6<sup>th</sup> International Academic Conference on Environmental and Occupational Medicine

16-18 October 2014, Suzhou, China

## Call for Papers

Environment and human health are closely related. One recent trend in the world is the integration of environmental medicine and occupational medicine, two of the hottest subjects in public health. Since 2002, the *Journal of Environmental and Occupational Medicine* (JEOM) and Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, in alliance with various institutions such as the *Environmental Health Perspective*, California Department of Public Health, U.S. Centers for Disease Control and Prevention, have successfully held five international academic conferences on “environmental and occupational medicine” which are well received by both domestic and international experts and peers. A wide spectrum of participants were invited to exchange ideas on themes including “Environment, Ecology, Occupation and Healthy City”, “Environment, Occupation and Protection of Human Resources in the Rapid Development of Economy”, “Healthy Environment and Harmonious Society”, and “Environment and Health with Emphasis on Environment-related Effects of Climate Change, Urbanization and Occupation on Public Health”. The proceeding of the third to fifth international conferences (2004, 2006, 2010) are indexed by Conference Proceedings Citation Index—Science, which have effectively boosted the journal’s and the conferences’ international impact.

We are honored to invite you to the 6<sup>th</sup> International Academic Conference on Environmental and Occupational Medicine to be held in Suzhou, China, during 16-18 October, 2014. The JEOM 30<sup>th</sup> Anniversary and the East China Occupational Health Congress will be held in tandem. Participants will share the latest findings in these fields including but not limited to environmental and occupational medicine, environmental protection, meteorology, agriculture, and safety supervision, and look to future trends with the aim of building a stronger professional collaboration and eventually promoting human health.

### I.Theme

Environment and Health Promotion: Translate Research into Action

### II.Parallel sessions

- i.Prevention and Control for environmental-related diseases
- ii.Health protection for occupational populations
- iii.Omics of environmental and occupational medicine
- iv.Environmental policies and public health

### III.Topics

- v.Policy and decision making on environment and health
- vi.Legislation, supervision, management, and service system construction against occupational diseases
- vii.Public health system reform and environmental health risk response
- viii.Dimensions of environmental and health data, indicators, and risk assessments
- ix.Forecasting, warning, and responding to natural disasters, extreme weather events, and diseases caused
- x.Impacts of natural ecosystems on human health
- xi.Health impacts of climate types and changes and indoor air quality
- xii.Biomonitoring: new issues and discoveries
- xiii.Food and drinking water safety system; exposure and risk assessment of chemical pollutants
- xiv.Health impacts of working conditions and job stress
- xv.Other multidisciplinary studies with relevance to environmental and occupational medicine

### IV.Submission

i.All manuscripts should be written in English or Chinese and must be submitted as a Microsoft Word document. The accepted English manuscripts will be published in the Conference proceedings (official publication) which will be indexed by CPCI-S. Please e-mail us if authors disagree with any of the above.

ii.Manuscripts should include the following sections in this order: Title; Author name(s); Author affiliation(s); Postcode(s); E-mail(s); Tel(s); Abstract; Keywords (3-8); Introduction; Materials and Methods; Results; Discussion; Conclusions; Reference. Please visit [www.iceom2014.com](http://www.iceom2014.com) to register before submitting.

iii.If authors would like their manuscript to be considered for publication in JEOM, please visit <http://jeom.scdc.sh.cn:8081>.

iv.The work described should not be published before or is under consideration for publication anywhere else. The authors take full and sole responsibility for their paper.

v.Submission deadline: 30 August, 2014.

### V.Contact

Wang Xiao-yu, Wang Yuan

E-mail: [jeom@scdc.sh.cn](mailto:jeom@scdc.sh.cn);

Tel: +86-21-61957512, 61957516

Fax:+86-21- 62084529