

通过分析近 10 年间逾 25 万名北京孕妇的临床记录,科学家发现:

空气污染或增加孕早期流产风险

■本报记者 冯丽妃

空气质量不佳是导致疾病的主要因素之一。已有大量研究表明,母亲暴露于污染空气中,会增加分娩的风险,并可能影响母亲在怀孕期间甚至一生的健康。然而,对于妊娠早期流产与空气污染之间的关系,人们知之甚少。

北京师范大学教授张立强和合作者通过分析近 10 年间逾 25 万名北京孕妇的临床记录,发现空气污染暴露与孕期的稽留流产风险增加有关。相关成果 10 月 14 日发表于《自然-可持续性》杂志。

“这项研究的意义是提醒孕妇要有意识地采取一些防护措施。另一方面希望人们更加积极地采取措施改善空气质量,更好地保障身体的健康。”张立强说。

污染暴露增加风险

稽留流产是指胎儿尚未成形或已经死亡,但胎盘和胚胎组织仍留在母亲子宫内。张立强介绍,稽留流产在很多发展中国家发病率仍然较高。据报道,一些国家发生率可达 15%左右。我国自从 2016 年放开二胎政策后,环境对高龄孕妇的影响也更明显。

为弄清空气污染对北京地区孕妇稽留流产的影响,研究人员分析了 2009 年至 2017 年该市 255668 名孕妇的临床记录,包含其教育程度、职业、居住和工作地点,并根据其居住和工作地点附近的空气监测站(共

34 个)的测量数据,计算了每位孕妇的空气污染物暴露水平。研究所涉污染物包括 PM2.5 颗粒物、二氧化硫、臭氧和一氧化碳。

研究者把孕妇按受孕年龄、职业和环境空气温度等进行分组。在参与的孕妇中,17497 人(6.8%)经历了稽留流产。“我们发现稽留流产风险与孕妇年龄、外界高低温等相关。”北京师范大学地理科学学部博士生侯堃说。研究发现,超过 39 岁的高龄产妇、女性农民和蓝领工人相关流产率较高。在所有群组中,孕妇暴露于各种空气污染物均与稽留流产风险相关。

研究人员还发现,对于所有 4 种污染物,稽留流产风险的增加与污染物浓度的增加有关,此外还有孕妇暴露在污染环境中的时间。“我们的研究发现了它们之间的一种定量关系。”张立强说。这种风险的增加不是线性的,而是随着污染物浓度的增加呈现非线性性的增长关系。

有毒物质攻击胎儿

关于 4 类空气污染物对稽留流产的影响,该论文共同作者、北京大学物理学院大气与海洋科学系长聘副教授、博士生导师林金泰表示,一氧化碳影响尤甚,其次是二氧化硫。

“有毒物质可能通过胎盘诱导免疫力改变,来攻击发育中的胎儿。”作者在文章中指出。

一氧化碳可能干扰胎盘的代谢和运输功能,在穿过胎盘屏障后,在胎儿体内的聚集浓度甚至会高于母体。此外,环境一氧化碳与羧化血红蛋白(COHHb)和有核红细胞相关。母亲体内 COHHb 过多可能会让胎儿缺氧,导致胎儿死亡。

张立强介绍,此次统计中 PM2.5 浓度从每立方米 30 多微克到 200 多微克。但由于 PM2.5 与一氧化碳之间存在很强的共线性关系,作者并未区分这两种污染物各自的影响。

研究表明,孕妇长期暴露于空气污染可能意味着更高的流产、死产和出生缺陷几率。作者还探寻了几个可能的因果机制来解释这种关联。如母体若长期暴露在 PM2.5 环境中,污染物会超过母体—胎儿血液屏障,影响胎儿的生长发育。进入胎儿血液的污染物可能与其组织成分相互作用,产生病理效应,导致胎儿分裂细胞受到不可逆的损伤,并在胎儿发育关键期引发缺氧损伤或免疫损伤。此外,相关研究还观察到在妊娠 3 个月期间空气污染引发的胎盘表观遗传学改变。这表明母亲暴露于空气污染可能会损害胎盘功能。

但张立强特别强调,此次研究仅证明了空气污染与稽留流产之间的一种相关性,而非因果关系。“虽然我们能够调整许多已知的稽留流产相关危险因素,但不能排除残留的混杂因素,因为我们无法控制其他因素,如交通噪音等。”作者在文中写道。此外,研

究者表示,由于缺乏相关数据,室内空气污染对稽留流产的影响研究较少,但室内污染与环境污染高度相关。

进一步减轻污染

“胎儿健康影响着—个家庭,乃至—个国家的命运。”林金泰说。降低胎儿死亡风险被列入联合国可持续发展目标,将空气污染与稽留流产的时空变异性联系起来,可以增强对发展中国家孕妇健康的科学和政策理解。

这一发现说明了怀孕前采取积极措施或可预防或减少有害妊娠。同时,研究有助于理解暴露在空气污染中与—系列生殖结果之间的关系。“孕妇或想要怀孕的人,必须保护自己免受空气污染的影响,这不仅是为了自己的健康,也是为了胎儿的健康。”张立强说。

他同时表示,中国已步入老龄化社会,该研究为国家减少环境空气污染、提高出生率提供了额外的动力。尽管近年来中国的环境污染有所减轻,但污染水平仍然很高,必须进一步降低。

“研究稽留流产与环境的关系只是一个开始。”林金泰说。未来的工作应通过使用更多的数据来源建立—广泛的环境条件模型,探索减少空气污染对人类健康的益处。

相关论文信息: [https://doi.org/ 10.1038/s41893-019-0387-y](https://doi.org/10.1038/s41893-019-0387-y)

发现·进展

中国地质大学等发现最古老的“毛毛”蜗牛

本报讯(记者崔雪芹)10 月 12 日,一支中外科学家团队宣布,他们在琥珀中首次发现保存了角质毛的陆生蜗牛,这对我们理解白垩纪蜗牛的多样化,以及蜗牛与被子植物的协同演化有重要意义。该研究由德国吉森尤斯图斯—李比希大学的托马斯·诺伊鲍尔博士、中国地质大学(北京)副教授邢立达、瑞士伯尔尼自然史博物馆研究员艾德丽安·约胡姆共同完成。研究论文发表于细胞集团旗下的 iScience。

此次研究标本来自著名的琥珀产区——缅甸北部克钦邦胡康河谷。此地的琥珀生成时距今约 1 亿年,为白垩纪中期。2000 年开始,此地陆续产出的白垩纪琥珀为我们提供了独特的森林生态系统记录。

新发现的蜗牛化石直径约为 6.6 毫米,高约 2.2 毫米,显微 CT 为这么小的标本提供了详细的、立体的三维解剖结构。通过对 CT 数据的重建、分割和融合,邢立达团队最终无损得到了标本的高清 3D 形态。因为标本壳表面覆盖着密集的、稀疏的角质毛,螺旋侧缘上部和顶侧有明显的螺纹等特征,区别于已知的腹足类,论文作者命名了新属:毛环口螺。

琥珀毛环口螺表面覆盖着角质毛,科学家认为这种角质毛是蜗牛对热带森林环境的适应,是为了在潮湿环境觅食过程中增加自身对植物的附着力,而且还可能带有收集和运输小种子的功能。更有趣的是,被子植物的扩散可能触发了蜗牛的适应性进化,促使了白垩纪陆生蜗牛的多样化;反过来,蜗牛的演化也在某种程度上帮助了被子植物的扩散。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2019.09.034>

华东师范大学

发现提升量子纠缠容量和关联度新方法

本报讯(记者黄辛)华东师范大学教授荆杰泰团队在量子通信以及量子精密测量领域连续取得重要进展,相继发现大幅提升量子纠缠容量和量子关联度的新方法,两项相关研究成果均于近日发表于《物理评论快报》。

研究人员把复用概念和光学轨道角动量自由度相结合,并应用于连续变量纠缠体系,从而提出并实验实现了一种通过复用光学轨道角动量的不同模式来大幅度增加连续变量量子通信体系纠缠容量的方案。

在实验中,该团队利用热铷原子系综中的四波混频过程,确定性地产生了 13 对两两纠缠的拉盖尔—高斯模式。同时还发展了相应的量子纠缠探测方案,并验证了这些对应模式之间的量子纠缠特性。荆杰泰表示,该工作为连续变量量子通信研究提供了一个崭新的研究平台和思路。

量子压缩是一种非常重要的非经典效应,它与量子物理中的“不确定性原理”密切相关,因此对于量子物理的基础研究具有重要的科学价值。同时量子压缩又可以大幅降低系统的量子噪声,从而显著提高系统的信噪比和灵敏度,因此它在量子精密测量当中具有重要的应用价值。

团队在实验上利用干涉效应,在连续变量量子体系中实现了两光束间以量子压缩表征的量子关联度增强。研究人员发现,在相同实验条件下,相敏放大器产生的关联光束的量子压缩度要显著优于非相敏放大器,并且成功突破了 10dB。研究结果表明相敏放大器中的量子压缩增强来源于其内在的干涉本质。荆杰泰表示,该工作是一种增强量子压缩度的新方法,在提高量子测量精度方面具有潜在的应用价值。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.070506>
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.113602>

■简讯

许国旺入选 2019 年“世界最具影响力 100 位分析科学家”

本报讯 近日,中科院大连化物所研究员许国旺入选 2019 年“世界最具影响力 100 位分析科学家”。该榜单由英国 *The Analytical Scientist* 杂志根据世界范围内的提名来遴选确定,共有 4 位中国分析科学家上榜。

近 5 年来,许国旺团队在代谢组学等复杂体系分离分析研究方面取得了多项创新性研究成果:研发了适用于精准医学研究的超灵敏、高覆盖的代谢组学定量、定性综合技术体系,构建了国际先进的代谢组学分析平台;建立了一系列高灵敏、高覆盖的新型多维色谱—质谱分析方法;国际上首创靶向代谢组学新策略;自主构建国内最大的 LC-MSn 代谢组智能数据库。(刘万生)

崔辰州当选国际虚拟天文台联盟主席

本报讯 近日,在荷兰举行的国际虚拟天文台联盟秋季年会上,中国虚拟天文台计划负责人、国家天文台崔辰州博士当选为联盟主席。

国际虚拟天文台联盟成立于 2002 年 6 月,致力于在全球推进和协调虚拟天文台的研究与发展,通过制定一系列数据互操作标准来促进天文数据的开放共享和使用。目前联盟有 21 个成员,包括 20 个项目成员国及欧洲空间局。

中国天文学界 2002 年提出建设中国虚拟天文台计划的计划,同年加入国际虚拟天文台联盟。(池涵)



科学家严谨求是的精神激励我不懈进取

■邹淑英



今年是中华人民共和国成立 70 周年,正逢中国科学院大连化学物理研究所(以下简称化物所)也迎来了建所 70 周年。在这喜庆连连的日子里,作为一名曾在化物所学习和工作了 40 年的退休人员,我回想自己从 1965 年进入化物所半工半读学校,到 1968 年大专毕业分配留所工作,直至 2004 年退休,又返聘至 2007 年离岗,一幕幕往事在脑海里翻滚,拨动着我的心弦。

40 多年的生涯中,化物所培育我成长,给予我学习深造机会,使我不断进步,逐渐成长为一名科技领域的专职高级新闻记者。

1968 年底,我在化物所毕业被分配留所工作。一年之后,因所里宣传工作需要,将我从科研工作岗位调离,去大连日报社学习新闻。学习结业后,我正式调到所宣传科工作,负责采编出版所里的大黑板报,同时承担所里的宣传报道工作。

1976 年,人民日报社派人来所选拔新闻记者培养对象,所相关部门领导推荐我去面试并有幸入选。那是我第一次去北京,又是踏进人民日报社学习,心情无比激动。培训期间,我接受了正规的新闻专业授课,到唐山大地震灾区、海南岛南海舰队等地实地采访,新闻采写能力也得到很大提升。一年的学习培训结束后,我回到化物所宣传部,开始专职新闻报道工作,从此有了采访科技人员和最新科研成果

的机会。这难得的工作经历,让我学到了许多书本上学不到的东西,尤其是科学家认真负责、严谨治学的工作态度,勇于奋斗、献身科学的精神,实事求是的人格魅力令我十分感动和敬佩,科学家对我的感染和指导,是我人生中收获的无价之宝。在此,仅从难忘的记忆中选述几段,与大家分享。

楼南泉院士对化物所的宣传报道要求非常严格,发现不当之处,都要打电话告知我,给予指正和帮助。1991 年,我所有 4 位科学家当选中国科学院院士的喜讯在所里传开,但名单尚未公开见报。大连某媒体记者在报道化物所的文章中抢先将楼南泉研究员写成中国科学院院士。楼南泉见到后,立即给我打电话,“这是一件严肃的事情,新闻报道要实事求是,尚未公布的消息怎能报道出去,必须在报纸上予以更正。”我立即与该记者沟通,记者向楼南泉表达了歉意,并写成书面信,在所报《化物生活》上刊登出“重要更正”。

楼南泉认真负责的态度、严谨治学的工作作风和实事求是的精神正是我们新闻工作者需要学习和具备的,更为推动化物所新闻报道工作增添了动力。

2003 年 3 月,我采写的长篇专题报道《中国的神舟,大连的舵》,送给时任所长包信和审稿,他审阅后提出,将此稿送林励吾、张涛和实验室的科学家审改。林励吾院士审改后,语重心

长地建议我将文章的标题改为《航天催化材料打造‘神舟’飞船之‘舵’》。他认为,原题有些“霸气”,“神舟”的“舵”不光是化物所催化方面的研究成果,还包括兄弟单位发动机方面的研究成果,我们只是其中的一部分。我听后心中豁然开朗,林院士求实、严谨的科学态度,渊博的学识以及博大的胸怀令我十分敬佩,此事虽已过去多年,但我一直铭记在心。

在科技部、国家自然科学基金委组织的 2004 年度评估中,化物所催化基础国家重点实验室被评为“优秀类实验室”。我抓住这一新闻点,决定采写一篇长篇专题报道《从这里迈向催化科学国际前沿》。动笔前,我征求李灿院士的意见,他工作特别繁忙,但依然忙中抽空,热情地指导我如何选题和采写哪些内容。在他出国前,还特意请了研究室里 3 位科技人员与我一起讨论稿子的内容和写法。

还有包信和、袁权、沙国河、张涛、刘中民、林炳承、许国旺、王公懋和熊国兴等许多科学家,他们给予我的认真指导和热情帮助,都令我记忆深刻,受益匪浅。

包信和院士每次给我审稿都非常认真,工作再忙也不例外。记得给他送审《天然气综合利用》专题报道时,正赶上他在北京参加全国两会,每天日程都安排得满满当当,他就利用早餐后开会前的间隙或中午休息时间审改稿子。有时他在国外参加学术会,收到审稿邮件

会尽快修改并返回稿件,还附上一篇短信给予说明和指导。在包院士审改过的稿子中,我不仅学到了很多知识,而且懂得了在报道中如何把握好尺度。

张涛院士因出差工作实在太忙,就将航天催化的稿子带到飞机上审阅。稿子往往需要反复修改几次,每次送审,他都认真耐心地修改,从不厌烦。

《甲醇制烯烃项目获重大突破》专题稿送刘中民院士审阅时,他正在北京开会,他就利用后半夜的时间看稿子,并把修改意见标注得清清楚楚。还有一次,有篇稿件次日将在《中国科学报》见报,报社急需稿件审回,当时刘中民正忙着去人民大会堂主持发布会,他就在乘车去人民大会堂的路上仔细阅稿。下车前,刘中民来到我的座位前,将修改意见一一告知。我真切地感受到这位年轻的科学家是如此理解和支持我们新闻记者的工作。

2001 年,沙国河院士住院期间,我到医院请他审阅《分子碰撞传能中的物质波干涉现象》当选 2000 年中国十大科技进展新闻》一稿,他不顾身体状况,逐字逐句阅改,并耐心地给我讲解稿子中深奥的前沿科学专业理论。后来又几次采访沙国河院士,都得到了他热心的支持和指点。

在化物所科学家严谨求是、锐意创新的科学精神的不断激励下,化物所的宣传工作和文

化平台逐渐彰显出新的生机和活力。

1984 年,在所党委宣传部的领导下,第一份所报《化物生活》创刊了,我作为创刊人之一担任主编。后来,《化物生活》又经历了孟庆禄、李晓佳和赵艳荣 3 位主编,至今已出版 35 年。这份生动活泼、大家喜闻乐见的刊物,成了化物所的舆论阵地和文化交流平台。1995 年,我开始担任中国科学报社大连记者站站长,此后 10 多年间,记者站为化物所及大连地区的科技、教育及高新技术产业等领域的新闻报道作出了积极贡献,曾连续八年被中国科学报社评为先进记者站和优秀站长,还曾被大连市委宣传部评为大连地区先进记者站。2004 年退休前,我协助化物所离退休服务中心创办了《夕阳正红》小报,提供给离退休老同志阅览。

时光如梭,转眼 50 多年过去了,但化物所科学家对我的感染和熏陶、送给我的宝贵精神财富却永远印刻在我的脑海里,牢记在我心中。他们严谨求是的科学态度、锐意创新和奋斗不息的拼搏精神时时激励我在人生的征途中不懈进取。

作者简介:

邹淑英,1944 年 8 月出生。《化物生活》创刊人之一,曾任中国科学报社大连记者站站长、大连化物所老年报《夕阳正红》主编。