

美饮用水安全蒙上阴影

1.1亿人可能接触含致癌物质水源

■本报见习记者 程唯珈

国外的好山好水好空气、优渥的自然环境曾一直为海外华人津津乐道。然而,谁能想到,美国正在遭遇严重的饮用水危机。

据《科学》报道,近日一项调查发现,大约1.1亿美国人的饮用水中含有超过健康安全标准的高氟致癌物质 PFAS,长期饮用会导致胆固醉升高、癌症等严重后果。

生命之源饱受污染

PFAS是全氟烷基物质的统称,广泛应用于不粘锅、快餐容器、地毯、皮革等商品的制造。由于使用广泛,PFAS存在于日常生活的方方面面,食物、家用商品、办公室、饮用水甚至人体内,都能发现 PFAS 的身影。例如被研究最多的全氟辛酸(PFOA)和全氟辛烷磺酸(PFOS),它们可以在人体内累积并停留很长时间,并可能对健康造成不利影响。

美国环境保护局(EPA)和美国地质调查局的科学家不久前发布的研究显示,这些化学物质广泛存在于人们的饮用水中。他们在接受测试的 50 种饮用水样本中,均发现了 14 种 PFAS 化合物的某种形式的组合,远远高于 2016 年的测试结果。当时研究使用的测试方法并不敏感,在不不到 3%的样本中发现了此类化学物质。

研究人员在 25 座水处理厂采集了水被处理前后的样本。他们在日前出版的《全环境科学》杂志上报告称,仅有 1 种样本含有的 PFOA 浓度超过 70 纳克 / 升——被 EPA 目前视为“建议性”门槛的水平。研究人员还测量了超过 70 纳克 / 升的其他 3 种 PFAS 化合物的浓度,但政府并未针对这些化学物质设置建议性标准。

由于取样地点保密,这项研究没有说明有多少人可能正在饮用测试过的水,但是根据联邦环境工作组 (EWG) 2016 年收集的数据显示,估计多达 1.1 亿人可能均有接触含有 PFAS 的水源。

EWG 高级科学顾问 Olga Naidenko 指出,研究人员在饮用水中检测到超过 EPA 建议水平的 PFAS 化学物质是不寻常的。她认为,该机构现有的 PFOS 和 PFOA 咨询水平“不足以起到保护作用”。她建议,应该告知人



图片来源:IMANI/UNSPLASH

口高度集中的社区。

相关政策亟须出台

令人忧心的是,美国政府还未出台针对 PFAS 的限制措施。尽管 EPA 致力于监管严重危害公共健康的物质,但 PFAS 还处于“不受监管污染物”之列。

国际标准化组织水回用技术委员会 (ISO/TC282) 秘书长朱霞告诉《中国科学报》,之所以 PFAS 目前还未进入美国 EPA 受监管的污染物名录,一方面是由于之前受到检测技术条件限制,再加上两种最常见的形式 PFOA 和

PFOS 在美国已不再生产,使美国饮用水中的 PFAS 物质的浓度被低估,这些化学物质的浓度水平此前被 EPA 认为是安全的,但事实上已经超过了会造成有害健康影响的浓度。

“另一方面,PFAS 安全限值的制定并非一蹴而就的事情,美国 EPA 此前已经就饮用水中的 PFAS 浓度给出了‘健康推荐’标准(70ppt),但此标准远远超过了美国疾控中心科学家认为的 PFAS 最低风险水平。”朱霞表示,最合理准确的 PFAS 安全风险标准的制定仍然需要更多的有关暴露途径和健康影响的数据作为支撑。

日前在政治家、环境和公共卫生组织的压

力下,EPA 已发表声明称,将在今年推进一系列措施,对 PFOA 和 PFOS 设定饮用水法定上限。但批评人士表示,该计划含糊其词,缺乏监管力度,对降低健康风险几乎毫无作用。未来是否能够实现有效的监管,还有望观察。

全力打造健康水源

据悉,作为一类新型持久性污染物,我国现行的《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)也未明确将 PFAS 列入 106 项水质监测指标当中。

研究表明,在我国一些经济发展较快的地区,如上海、东莞、武汉等,城市饮用水中的 PFAS 污染水平较高,而且明显高于其他国家。“这与我国近年来工业发展速度快,PFAS 排入水环境中的量增加有直接关系。”朱霞说。

中科院地理科学与资源研究所研究员、水资源研究中心副主任朱献方对《中国科学报》表示,目前我国的饮用水安全在三个方面存有隐患:一是工业污水难以用传统的生物方法去除,比如含氯的农药、多氯联苯、多环芳烃等;二是抗生素类药物,其虽然不具备持久性,但用微生物方法难降解;三是在生产饮用水的环节会产生污染,比如消毒使用的氯气,会成为“消毒副产物”残留于水体。

“我走访过美国几家较大的自来水处理厂,与美国相比较,我国的自来水厂前端处理工艺与其基本相似,最大的区别在于后端的消毒处理工艺。”朱霞认为,为了最大程度地避免“消毒副产物”的产生和抗氯菌对于饮用水生物安全性的影响,以及清除两虫(贾第虫和隐孢子虫),美国自来水厂普遍采用多屏障消毒工艺,即以紫外线消毒技术为主配以氯胺二次消毒(用于管网持续性消毒),这对我国有很好的借鉴作用。

为了应对这些问题,我国目前已加快城市供水设施建设和技术改造,许多城市自来水厂相继采用了臭氧高级氧化、活性炭吸附、膜处理工艺等新型水处理工艺替代原有的传统工艺来不断提升自来水水质和口感,以满足人民群众对饮用水品质不断提高的要求。

相关论文信息:

DOI:10.1126/science.aaw9533

化学『图书馆』或加速新药研发



图片来源:IMAGINIMA/ISTOCKPHOTO

或许一种药物的发现,能相当于在亚马逊上,而不是在当地的图书馆,寻找一本书。

研究人员扫描了一个包含 1.7 亿分子的化学数据库——比以前的数据库大 100 倍——以确定一些新的化合物,用作新型抗生素和抗精神病药物发现的起点。未来一年,这种资源预计将增长到超过 10 亿分子,并随着时间的推移,这将变得越来越强大。

“对于整个(药物发现)行业来说,这是一件伟大的事情。”未参与该研究的美国加州生物技术公司基因泰克计算化学家 Jeff Blaney 表示。他说,针对特定疾病靶点对大量不同的分子进行取样,意味着其中一种分子被证明是药物发现的成功起点的几率更高。“‘射门’次数多将会有帮助。”

为了扫描可能的药物分子,研究人员使用了“虚拟筛选技术”。该方法能评估一个潜在分子与体内蛋白质或其他生物目标结合的程度。科学家使用一种叫作分子对接程序的软件,探测分子在与目标结合时可能采取的数千种情况。然后对黏结剂进行排序,找出结合最紧密的进行实验测试。

问题是,可能的类药物分子(10⁶)的数量大得不可思议,与宇宙中的原子数量相当。研究人员不再关注那些可能永远不会被制造出来的分子,而是开始与化学物供应公司合作,制造出所需的化学物质数据库。

例如,乌克兰基辅的 Enamine 公司就从 7 万个小的化学模块开始,它们可以通过 130 种常见的化学反应相互连接。这样一来,该公司就可以建立一个包含 7 亿多种化合物的数据库,并可以小批量

定制这些化合物。2016 年,加州大学旧金山分校计算化学家 Brian Shoichet 领导的研究人员扫描了 Enamine 的数据库,该数据库当时包含 300 万个分子。他们找到了一种潜在的阿片类止痛化学物,这种物质可能没有当今阿片类药物的成瘾性。一家名为 Epiodyne 的生物科技公司正致力于将这种物质转化为药物。

现在,Shoichet 和同事从两个目标出发筛选了 1.7 亿个烯胺化合物,一个聚焦于某些抗生素(例如针对 AmpC β-内酰胺酶的抑制剂),另一个是多巴胺 D4 受体蛋白质——抗精神病药物的目标。Shoichet 说,由于数据库的庞大,“我们担忧的是怎样才能找到有趣的分子,如何在噪音中发现信号”。

因此,研究人员决定先测试他们的软件能否在 1.7 亿分子库中找出数百种已知的靶点的抑制剂。通过使用 2000 个计算机处理器,他们发现得分最高的分子包括已知的抑制剂和它们的结构类似物。然后,Enamine 的科学家合成了数百种此前未被识别的高分值化合物。其中,24%被发现与 D4 受体紧密结合,11%的抑制 AmpC β-内酰胺酶,命中率远高于其他虚拟筛选程序。相关论文近日刊登于《自然》。

Shoichet 解释说,命中率越高,最终研制出药物的可能性就越大。他表示,虚拟筛选领域的一扇门终于打开了。

赞助了该研究的马里兰州贝塞斯达国家心理健康研究所的项目官员 Laurie Nadler 说,除了帮助药物发现,这个不断增长的数据库还将帮助无数的基础生物学研究人员。她说,随着研究人员在人体中发现与不同疾病有关的新蛋白质靶点,他们将能够扫描开放数据库,寻找能够击中这些靶点的化合物。“虚拟图书馆的规模之大,以及它可以公开使用的事实,将对药理学和药物发现产生重大影响。” (唐一尘)

相关论文信息: DOI:10.1038/41586-019-0917-9

读书少 生子多

女性受教育少或致非洲人口增长过快

一项日前发表的研究表明,上世纪 80 年代撒哈拉以南非洲被剥夺教育权利的女性和受过更好教育的那代女性相比拥有更多孩子,从而阻止了向较小家庭规模发展的趋势。这项发现或许有助于解释为何非洲人口的增长速率比曾经预测的更加令人担忧,并且强调了投资公共教育的必要性,尤其是针对女孩的教育。

未参与该研究的美国俄亥俄州立大学人口统计学家 John Casterline 表示,研究人员“曾提出一个强有力的观点,即如果上世纪八九十年代学校教育的进步得以维持,生育力在很多国家会以更快的速度下降”。当然,Casterline 说,其他因素可能也在发挥作用。

自上世纪 80 年代起,全球人口出生率一直在下降,即便是在拥有最快人口增长的撒哈拉以南非洲。随着很多国家变得更加富有以及死亡率下降,越来越多的家庭最终选择拥有更少孩子。但在 2000 年左右,生育率在一些非洲国家趋向平稳甚至开始上升,并且连续若干年未再次减缓。一些专家将其归咎于提供知识教育和避孕用品的家庭计划生育以及艾滋病病毒(HIV)流行。HIV 流行可能导致女性想要更多孩子以代替预料会死去的孩子。

奥地利国际应用系统分析研究所(IIASA)人口统计学家 Wolfgang Lutz 领导的团队对另一种可能的因素产生了怀疑:上世纪 80 年代初学校教育规模的缩减。当时,非洲出现经济和政治动荡,而诸如世界银行等国际贷款机构要求一些国家实施财政紧缩政策并且大幅削减社会和教育开支,比如为贫困父母让孩子留在学校提供了理由的学校食品计划。很多研究证实,受过更好教育的女性往往拥有较小规模的家庭,部分原因在于她们选择为每个孩子上学更多资源。如果上世纪 80 年代的那个阶段上学的孩子较少,这或许解释了一个

国家的生育力为何在 20 年后——当这些女孩已经长大并且开始生孩子时出现上升趋势。

Lutz 和 IIASA 人口统计学家 Endale Kebede、Anne Goujon 分析了每隔几年在非洲开展的人口调查获得的数据。这些调查涉及 18 个国家以及 1950-1995 年出生的约 67 万名女性。她们总共生下 200 万个孩子。

在上世纪 80 年代上学的女孩比例趋于平稳或者下降后的约 20 年,一些非洲国家的生育率停止下降。该团队在日前出版的美国《国家科学院院刊》上发表了最新成果。“我们在 2000 年后看到的生育状况是较早之前的教育发展停滞不前的后果。”Lutz 说,“更重要的是,在生育率停滞的两个大国——肯尼亚和尼日利亚,和受过一定教育或者上完小学的女性相比,未受教育女性的生育率增长得更快。”该研究估测,如果整体受教育比率保持不变,1995-2010 年在非洲出生的婴儿应该少 1300 万。

Lutz 表示,最新发现凸显了增加教育投资的必要性,尤其是针对女孩的教育投资,从而将非洲的人口增长控制在更加可持续发展的水平上。另一个意义在于对一个国家增长的预测既要考虑人口的年龄和性别,还要考虑受教育程度。Lutz 团队认为,由于从上世纪 90 年代开始上学在非洲优先级更高,因此全球人口到 2050 年将增加 20 亿~98 亿的预测可能太高了。

不过,约翰斯·霍普金斯大学布隆伯格公共卫生学院人口统计学家 Amy Tsui 表示,Lutz 并未将 2000 年左右一些撒哈拉以南非洲国家生育率保持稳定或者上升的其他解释排除在外。这些因素可能包括更好的孕期营养和较低的婴儿死亡率,两者均可能导致家庭拥有更多孩子。(宗华)

相关论文信息:

DOI:10.1126/science.aaw9064



一项最新研究显示,把一些非洲女孩送去学校或能帮助减缓多年后的人口增长。

图片来源:Olivier Asselin

科学线人

全球科技政策新闻与解析

澳大利亚政府欲控制“双重用途”研究遭否决



高校和研究人员表示,评审在国家安全与国际合作之间达成了恰当的平衡。

图片来源:Oliver Strowe/Getty

对澳大利亚出口法律进行的评审,反击了政府可能对拥有军事和非军事双重用途的技术和研究加强控制的努力。担心大范围管控将限制合作研究的该国科研人员对最新评审结果表示欢迎。

现有法律要求致力于“双重用途”研究的学者在同澳大利亚之外的任何人交流工作前必须向该国国防部门申请许可。但该国部门想把这些在 2012 年和 2015 年制定的法律得以强化,从而反映此后出现的国家安全风险方面的变化。

对 2012 年《国防贸易控制法》的评审由独立顾问和情报专家 Vivienne Thom 开展。在针对该评审的意见书中,上述国防部门要求被赋予更大权力以控制对国防至关重要的任何技术的转移,即便它们不在现有的受控技术清单上。该部门还呼吁控制和这些技术相关的论文发表。

澳大利亚是考虑对国际研究合作实施控制的若干国家之一。美国政府最近也宣布限制一些外国研究合作关系,以减少知识产权的窃取。

在 Thom 的报告中,她建议政府同高校、研究机构和工业界合作,来确保对这些法律的任何修订不会限制正常的贸易、研究和国际合作。

澳大利亚科学院院长 John Shine 在一份声明中表示,此次评审在澳大利亚国际贸易及安全保障义务和研究同全球合作伙伴接洽的必要性之间达成了一种平衡。“进一步的管控会极大地限制澳大利亚研究人员参与国际研究合作以及作为一个国家从很多国际研究合作中受益的能力。”

国防部门表示,支持评审提出的建议。(宗华)

近半美国女科学家生完一胎后放弃全职科研工作



生孩子或导致科学家换工作或者放弃职业。

图片来源:Peter Kovalev/TASS via Getty

一项关于在美国养孩子如何影响职业发展轨迹的研究显示,在科学界全职工作的女性中有超过 40% 生完第一个孩子后离开所在部门或者选择兼职。相比之下,仅有 23% 的新爸爸离职或者缩短工作时间。

这项由密歇根大学安娜堡分校社会学家 Erin Cech 主导的分析,或许帮助解释了女性在涉及科学、技术、工程和数学(STEM)的职业中代表性持续不足的问题。Cech 表示,该研究还凸显了父亲角色对科学职业的影响。

考虑到美国 90% 的人在工作期间成为父母,Cech 和加州大学圣地亚哥分校社会学家 Mary Blair-Loy 想更好地了解在科学家开始建立家庭后他们的职业生涯经历了什么。

Cech 和 Blair-Loy 利用了科学家和工程师统计数据系统。这是美国国家科学基金会提供的一个数据库,含有来自每两三年开展一次的美国家 STEM 劳动力调查的信息。

两人从 2003 年的数据中选取了全职工作且没有孩子的科学家,并且追踪了其在下一次调查(2006 年)中的家庭身份。这让 Cech 和 Blair-Loy 获得了两组可供比较的科学家:一组是 841 名在这一阶段成为父母的科学家,另一组是 3365 名仍然没有孩子的科学家。研究人员还分析了这些人的职业生涯在 2003-2010 年经历了何种变化。

他们报告称,和没有孩子的同事相比,新手父母更有可能放弃在科学界的全职工作,转而选择从事和科学无关的全职工作。

到这一研究阶段结束时,在成为父母的科学家中,23% 的男性和 43% 的女性放弃全职的 STEM 工作。他们会选择兼职,转向和 STEM 无关的工作或者完全不工作。在没有生孩子的男性和女性科学家中,这一比例为 16% 和 24%。

对于离开科学界的人来说,数据集还包含了他们为何离开的信息。约一半的新手父母援引了同家庭相关的理由,而对于没有孩子的同事来说,这一比例仅为 4%。

该团队表示,综合起来看,这些发现表明,为人父母是 STEM 就业性别失衡的一个重要驱动因素。(宗华)