



科研人员热议《关于加强科技伦理治理的意见》 科技伦理治理需破壁垒、明权责、共参与

■本报记者 倪思洁 韩扬眉

近日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于加强科技伦理治理的意见》(以下简称《意见》),成为继国家科技伦理委员会成立之后,我国科技伦理治理的又一标志性事件。

对于该《意见》的发布与落实,受访专家认为,这体现了国家对科技伦理治理的重视和对科技向善的追求,但政策的落实过程中还将面临一些难题和挑战。

“对科技稳健发展具有战略意义”

2020 年 10 月 21 日,中国已成立国家科技伦理委员会。此次发布的《意见》又从总体愿景、伦理原则、伦理治理制度与体制建设、教育与宣传、审查与监管等角度对中国特色科技伦理体系建设提出了系统化的设计与意见。

“《意见》的正式发布对中国科技的稳健发展具有重大的战略意义,说明中国已经开始了科技伦理体系化建设与实施,中国智慧和方案也必将有利于全人类的福祉。”中科院自动化研究所人工智能伦理与治理研究中心主任、国家新一代人工智能治理专委会委员曾毅告诉《中国科学报》。

“这一举措体现了国家层面对科技伦理治理的重视和对科技向善的追求。”北京协和医学院副教授张迪认为,《意见》的发布恰逢其时,“科技发展过程中出现了一些问题,但法律法规作为传统规制手段,本身具有滞后性,跟不上当前科技发展的速度,在这种情况下,必须以伦理治理为抓手,更迅速地对科技发展中暴露出的问题作出反应。”

“我国科技伦理治理的制度优势是政府主导,《意见》的出台表明我国已初步完成科技伦理治理的顶层设计,将解决我国科技伦理治理‘九龙治水’和‘管理真空’等问题。”大连理工大学科技伦

理与科技管理研究中心主任、中国伦理学会科技伦理专业委员会主任李伦说。

李伦认为,目前国家卫健委主管生物医学研究伦理,科技部主管动物实验伦理,而其他领域尚未真正建立起伦理管理制度。在《意见》的第三部分“健全科技伦理治理体制”中,第一条便是完善政府科技伦理治理体制,明确划分了国家科技伦理委员会及其成员单位、科技部,以及各地方、相关行业主管部门等的职责分工。

在李伦看来,如此一来,在国家科技伦理委员会的指导和统筹协调下,各部门既有分工,又有协同,形成了“1+N”全覆盖的科技伦理治理体制,同时还形成了“国家+地方”的层级管理体制,使我国科技伦理治理形成了“全国一盘棋”的格局。

对于《意见》的具体内容,曾毅印象最深的是“尊重生命权利”和“将科技伦理教育作为相关专业学科本科生、研究生教育的重要内容”。

他认为,“尊重生命权利”提醒科研人员,科技发展应当以生命至上的原则为指导,通过科技发展赋能并促进生物多样性的繁荣和生态的发展,而对科技伦理教育的强调则有助于让科技伦理成为从事科技工作的下一代的职业素养,并对新一代科技发展是否能够持续向善起到支撑作用。

“怎么落实是个问题”

在为《意见》出台感到欣喜的同时,受访专家心中仍有担忧。

“具体怎么落实是个问题。”张迪认为,政策落实主要有两个难点,一是各部委之间能否打破固有壁垒,建立有效的协同治理体制机制和平台;二是我国目前缺乏相关专业人才,“这可能会阻碍我国近 5-10 年的科技伦理治理进程”。

此外,他担心的还有政策落实的“度”的问题。

“一种是只说,谈多了就谈滥了,大家觉得虚无缥缈,摸不着头脑;另外一种则是管得太严,伦理审查的内容太多太细,会影响科研的合理开展。”张迪说。

在曾毅看来,未来各科技领域如何确保科技活动相关方的充分知情,是落实《意见》的重点和难点。《意见》强调不得侵犯科技活动参与者的知情权和选择权,以人工智能为例,特别是涉及个人数据的相关应用,在真实意义的用户知情权、用户选择权方面还存在较大的改善空间。”曾毅说。

在李伦看来,建立和完善省域科技伦理治理体系,是落实《意见》的重点和难点。“难点在于理顺省域各厅局科技伦理治理的职责和权限,实现科技伦理协同治理。地方政府的高度重视是关键,要将科技伦理治理作为社会治理现代化的重要内容,更要作为科技创新驱动发展战略、优化地方营商环境等工作的重要任务。”李伦说。

“仍然有很多工作要做”

对于政策落实中可能遇到的难题,受访专家也提出了相关建议。

针对目前人工智能相关的研发活动还没有明确的伦理审查制度的问题,曾毅指出,生命科学和医学伦理制度发展和实践相对较早,可以为人工智能等科技领域的科技伦理建设提供有意义的参考。在借鉴的同时,需要充分认识不同领域之间的伦理问题及治理方式的差异,发展适用于各个关键科技领域的伦理与治理框架。

李伦也认为,可以借鉴国内外生物医学研究伦理审查委员会的经验,“比如,探索建立专业性、区域性科技伦理审查中心,建立科技伦理审查结果互认机制,设立单位科技伦理(审查)委员会等”。

(下转第 2 版)

新策略提升钙钛矿太阳能电池稳定性

本报讯(记者张晴丹)近日,美国加利福尼亚大学洛杉矶分校杨阳课题组与中国西湖大学工学院王睿课题组以及韩国成均馆大学 Jin-Wook Lee 课题组合作,就传统提升钙钛矿电池光电转换效率的表面处理策略所导致的能级不匹配问题进行了深入探索,并设计了一种全新的表面处理策略,实现了具有高光电转换效率、长期稳定性的钙钛矿太阳能电池。在经过 2000 小时全天候加速光照测试后,钙钛矿电池仍然保持着超过 87% 的原始光电转换效率,展现出其在未来光伏领域中的巨大潜力。该研究成果近日发表于《自然》。

基于钙钛矿结构的材料是近年来兴起的新型太阳能电池材料,其晶体结构为 ABX₃,与传统的钛酸钙(CaTiO₃)结构类似,其中 A 位通常为二价有机或无机阳离子,B 位为二价金属阳离子,X 位为卤素阴离子。目前钙钛矿太阳能电池的光电转换效率从初始的 3.8% 提升到了目前的 25.7%,已逼近硅太阳能电池的实验室最高效率(26.7%)。然而其较差的工作稳定性,依旧是制约其商业

化的主要因素。基于此,科研团队通过对传统意义上有效且简单的钙钛矿电池效率提升的策略——表面处理进行探索,发现尽管表面处理材料中的有机阳离子可以实现有效的表面缺陷钝化,但被忽视的卤素阴离子会导致表面电势的改变,不利于电池的长期稳定性。科研人员通过引入有机阴离子替换卤素阴离子,减少了表面电势的偏移,在实现了超过 24.4% 的光电转换效率的同时,保持了超过 2000 小时的长期工作稳定性。

总的来说,尽管常规的表面钝化具有增益效果,但可能会对钙钛矿表面电势造成影响,从而对钙钛矿器件工作稳定性产生副作用,限制了这些处理策略的进一步发展。科研团队引入有机阴离子,可减弱其负面影响,从而实现最大化的稳定性改进。此外,有机阴离子的设计多样性,为发展提升钙钛矿太阳能电池稳定性的更有效策略开辟了新路径。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04604-5>

“由内而外”追踪海洋与大气二氧化碳交换史

本报讯(记者韩扬眉)近日,青岛海洋科学与技术试点国家实验室研究员于际民团队开发了一种全新的、可有效反映海—气二氧化碳交换的示踪剂——DIC_o。利用这一新型示踪剂,并结合数值模拟,该团队详细揭示了末次冰消期海洋内部与大气之间的二氧化碳交换过程。相关研究成果发表于《自然—地球科学》。

于际民表示,由于海—气二氧化碳交换发生在海洋表层,大多数科学家利用生长在表层海洋的生物载体,如浮游有孔虫的钙质壳体和硅藻的蛋白石骨骼,来开发不同的指标用以研究碳循环。

然而,依据这些指标所获得的数据信号存在诸多时空差异,影响碳循环机制的推测。与表层海洋对比,海洋内部水体可综合全年的海—气二氧化碳交换信号,基本不受季节变化的影响。但如何从海洋内部海水数据中提取有价值的海—气二氧化碳交换信号是碳循环研究中的一个关键而极具挑战性的任务。通过多年努力,于际民团队开发出了二

氧化碳交换的示踪剂 DIC_o。与传统指标相比,该示踪剂综合了海洋内部海水碳含量、营养盐和碱度等各类参数的变化,消除了生物降解作用的干扰,可更精准地反映海洋表面的海—气二氧化碳交换信号,为碳循环研究提供一种“由内而外”的新技术。

利用该新型示踪剂及数值模拟,研究团队发现,在末次冰消期早期,海洋内部水体通过南大洋向大气释放了二氧化碳。更重要的是,该研究提出了一种新的机制,即南极中层水的骤然扩张来解释大约 1.47 万年前末次冰消期迅速变暖的一个重要时段——“波林时期”所呈现的百年尺度二氧化碳快速上升。

与其它水体相比,南极中层水对大气二氧化碳的封存效率较低。因此,该水体的扩张会降低海洋对大气二氧化碳的封存能力,从而导致大气二氧化碳上升。这表明,海洋内部水体的大气二氧化碳封存能力与洋流循环密切相关。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1038/s41561-022-00910-9>

美测序计划发布首批近 10 万个基因组



本报讯 美国国立卫生研究院的“我们所有人”计划是一项雄心勃勃的健康和遗传学研究,计划招募 100 万名代表美国多样性的志愿者参与研究。据《科学》报道,目前该计划到达了一个重要里程碑——首次发布了近 10 万个全基因组。

研究人员指出,他们提供的数据将是探索 DNA、环境和疾病之间相互作用的一笔宝贵财富,特别是在大多数基因组研究中部分族裔代表性不足的情况下。

“这些数据会促使遗传学研究产生巨大飞跃。”美国密歇根大学心血管和代谢疾病遗传学家 Cristen Willer 说。但令她失望的是,目前只有美国机构的科学家才能使用这些数据。

“我们所有人”计划始于 2018 年,目前已花费超 20 亿美元,招募约 33 万参与者。该计划期望到 2026 年底,参与者人数达到 100 万。

该计划此次公布的数据包括 9.86 万余人的全基因组测序数据,其中大部分与参与者的电子健康记录、简要临床检查结果,以及调查反馈结果相关联。此外,近一半的参与者来自同类研究中代表性不足的族裔群体。

“我们所有人”计划还陆续发布了对 16.5 万名参与者重叠的原始 DNA 标记扫描的数据,可以揭示罕见的基因变异及其与疾病的联系。此次发布的全基

因组数据将有助于寻找大幅增加个体患病风险的罕见变异,并帮助揭示疾病的潜在生物学特征。

“我们所有人”首席执行官、遗传学家 Josh Denny 指出,研究人员对非欧洲人群中一些罕见的变异了解甚少。例如,乌干达的一项基因组研究发现了与血液和血糖水平相关的变异,而这种变异从未在欧洲人群身上出现过。

Denny 说,获准使用并接受过简短在线培训的美国研究人员能够通过云平台使用这些信息。目前,有 300 家机构的 1500 名研究人员已经报名。但与英国生物银行和其他国家卫生研究院的基因组学数据集不同,非美国研究人员不具备使用此次发布的数据的资格。

据悉,该计划期望扩大范围,希望能与海外科学家一起通过政策支持安全共享数据。(徐锐)



百炼刚化为绕指“柔”

最新一期《科学进展》封面展示了一个小型化的可伸缩、可穿戴的柔性电子器件。

可穿戴设备可用于健康监测、疾病治疗等。此前相关设备的可拉伸性受其刚性、脆性无机电子器件的限制。而清华大学宋洪烈等人在无机电子设备中采用了层叠网格封装技术,实现了兼具高延展率、高覆盖率和类皮肤力学性能的无机柔性电子器件。(徐锐)

图片来源:宋洪烈《科学进展》

我国地下水超采综合治理取得成效

据新华社电 3 月 22 日是第三十届“世界水日”,22 日至 28 日是第三十五届“中国水周”。今年我国纪念“世界水日”“中国水周”活动的主题是,“推进地下水超采综合治理复苏河湖生态环境”。

“近年来,我国各地根据地下水利用与保护规划和超采区评价成果,制定地下水超采综合治理方案,开展地下水超采治理,效果正逐渐显现。”水利部水资源司司长杨得瑞说。

统计显示,2020 年我国地下水开采总量为 892.5 亿立方米,较 2012 年减少约 242 亿立方米。据了解,我国地下水超采综合治理,华北地区是重点。

随着南水北调工程受水区地下水压采和华北地区地下水超采综合治理工作的深入推进,以及地下水开发利用严格管控与保护措施的有效实施,华北平原地下水超采状况开始好转。

监测分析表明,治理区地下水水位与综合前相比总体回升,河湖生态环境复苏和地下水回补效果明显。

2021 年 12 月底,京津冀治理区浅层地下水水位较

2018 年同期总体回升 1.89 米;深层承压水水位平均上升 4.65 米。经测算,通过河湖生态补水累计入渗回补地下水近 80 亿立方米。

同时,河湖生态环境持续改善。2021 年,京津冀 22 条(个)河湖累计实施河湖生态补水 85 亿立方米,永定河、潮白河、滹沱河、大清河、南运河等多条河流全线贯通,形成最大有水河长 2355 公里,最大水面面积 750 平方公里,水生生物和岸带植被恢复良好,水质较补水前明显好转。

记者了解到,华北平原地下水超采状况开始好转。但是,我国地下水超采形势依然严峻。

杨得瑞表示,下一步,水利部将抓紧组织制定华北地区、全国其他重点区域地下水超采综合治理方案,以京津冀、三江平原、松嫩平原、辽河平原及辽西北地区、西江河流域、黄淮地区、鄂尔多斯台地、汾渭谷地、河西走廊、天山南北麓及吐哈盆地、北部湾地区等 11 个区域为重点,明确治理目标、措施、任务,巩固华北地区地下水治理成效,深入推进全国地下水超采治理工作。(刘诗平)

活得“凉爽” 寿命变长

■本报记者 刁雯蕙

如何延缓衰老?衰老的秘密是什么?在这些问题上,科学家不遗余力地探索答案。有假说指出,喂食条件下许多动物的代谢率降低,会显著延长动物寿命,暗示衰老和寿命可能与代谢率有关。然而,代谢率的变化通常伴随着体温的变化,所以很难区分二者各自对寿命的影响。

近日,深圳理工大学(筹)药学院讲席教授、中国科学院深圳先进技术研究院医药所能量代谢研究中心首席科学家 John Roger Speakman 团队联合温州大学教授赵志军团队等,厘清了代谢率与体温对寿命的影响,揭示了在特定条件下,体温对寿命的影响更大。这一成果发表于《自然—代谢》。

代谢与体温孰轻孰重

影响衰老和寿命的因素有很多。许多自然现象表明,代谢率低的动物比代谢率高的动物寿命更长。以小鼠为例,其组织水平的代谢率大约是大象的 30 倍,小鼠寿命大约 3 年,而大象寿命大约 80 年。不同物种之间存在较大差异性,同类物种的研究也发现,低代谢率的动物寿命更长。

代谢与体温有着密切关系。如运动状态下,代谢率升高的同时体温也会升高。也有研究表明,限食条件下,低代谢率的动物体温也低。

“代谢率和体温都可能是影响寿命的重要因素。

此前有研究表明,限食会显著延长小鼠寿命,而限食既会降低动物体温,又会降低其代谢率,因此无法区分体温的影响究竟是直接作用于寿命,还是通过影响代谢率介导其对寿命的影响。”论文第一作者兼共同通讯作者赵志军表示。

代谢与体温对寿命的影响,孰轻孰重?对此,研究团队利用一种不同寻常的实验条件,尝试解决这一问题。

他们将黑线仓鼠和实验小鼠长期暴露于高温环境,即将两种动物长期处在热中性区上临界温度(UCT)的环境中。当小型哺乳类动物处于该环境中时,热传导率的降低会使它们的体温趋于升高,但代谢率持续维持在较低水平以减少产热,又可以避免体温过高。

研究结果发现,两种动物的代谢率降低,而体温升高,寿命均显著缩短,低代谢率并没有延长它们的寿命,而高温使它们的寿命变短。这表明,对寿命来说,在一定温度范围内,体温似乎是比代谢更重要的影响因素。

降低体温利于延缓衰老

为了进一步区分代谢率与体温对寿命的影响,研究者对上述处于高温环境的两种动物进行吹风散热(风驯化)。这种方法并未改变高温暴露

对动物代谢的影响,但通过增加热传导率,促进机体散热阻止了动物体温升高,结果却逆转了高温暴露对动物寿命的不利影响。这可能暗示在热的环境中,吹风让动物感觉更惬意,活得更长久,即活得“凉爽”、寿命变长。

既然低体温使寿命变长,那么是否生活在温度更高地区的动物寿命更短?

“许多环境因素,特别是温度的变化对体温有一定的影响,但生活在温度更高或更低地区的动物,其寿命的比较应在一定范围和条件内,不宜泛泛而谈。”赵志军解释道。

该研究厘清了体温与代谢率对寿命的影响,表明在一定条件下,体温调节对寿命的影响更大,降低体温利于延缓衰老、延长寿命。

“从上世纪 90 年代后期到现在,我们开展了一系列探索代谢率与衰老关系的研究,试图阐明代谢和体温的作用。此次明确了体温的作用有望为探究影响寿命的潜在因素打开一扇门。”论文共同通讯作者 Speakman 表示。

赵志军告诉《中国科学报》,截至目前,动物衰老和自然死亡的原因机制尚不明确。研究团队将进一步在体温与代谢率在不同年龄段的测定、UCT 环境和风驯化对不同物种之间的影响等方面展开合作研究。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1038/s42255-022-00545-5>