

杨培东上图开讲

人工光合作用的无限未来

本报记者 耿挺

光合作用是地球生态圈不可或缺的一环,绿色植物利用太阳光将二氧化碳和水转变为氧气和有机物,将太阳能转化为化学能。如今,科学家们已经使用新材料和新化学反应,人工模拟了植物的光合作用,并得到远比植物更高的能量转换效率。4月14日在上海图书馆举行的墨子沙龙上,美国加州大学伯克利分校杨培东教授透露,正在研究将这种人工光合作用未来应用于火星表面。

太瓦级能源方案唯有太阳能

“全球能源消耗大约是15太瓦,其中80%—90%来自化石燃料燃烧。”杨培东说。这位拥有美国人文与科学院院士、美国国家科学院院士、麦克阿瑟天才奖、汤森路透物理引文桂冠奖等诸多头衔,2016年受奥巴马总统邀请参加白宫前沿科学论坛任主讲嘉宾的加州大学伯克利分校化学系、材料科学与工程系双聘教授,展示了两幅有趣的图片。

一幅图片是从高空俯瞰的陆家嘴地区,高楼林立,街道繁忙。另一幅图片的陆家嘴虽然高楼依旧,但道路已经成为黄浦江的江面。“如果按照现在的碳排放而不加以改变,到2100年全球气温将上升4℃,我们将会看到

后一张图片所展示的场景。”杨培东直言,到2040年每个中国家庭的用电量将会达到现在2倍,想要找到一个太瓦级的可再生能源解决方案,只有取之不尽的太阳能才是唯一的道路。

尽管人类已经可以利用太阳能发电板将太阳能转化为电能,但这种电无论是存储还是使用都存在技术难关。道法自然,要想利用太阳能,自然界中早就有了答案,这就是绿色植物的光合作用。这一复杂的生命反应,能够将太阳能转变为能量密集很高的化学能。然而,要想人工模拟出光合作用,却是一个能量转化、存储及催化的繁琐系统工程。

人工光合作用能量转换效率更高

“植物的光合作用分为两个半反应:一个是氧化催化,阳光将水分子氧化,释放出氧气;另一个是还原催化,将二氧化碳还原为有机物,太阳能变成化学能。”杨培东表示,人工光合作用同样需要经过这两个步骤,只不过使用的催化剂和产物上有所区别。

2003年,美国启动了太阳神计划。10多年后,杨培东用高比表面积半导体,以及负载其上的水氧化催化剂和还原催化剂,打造了一个集成的人工光合作用体系。那些只有纳米大小的硅导线整齐排列,一方面是为了充分

吸收阳光,另一方面是有着尽可能大的表面积。

2014年,世界上第一个人工光合作用系统问世。它能够在阳光下将水和二氧化碳转化为氧气和醋酸。而醋酸是一种极为基础的化学原料,可以转变为燃料、药物中间体,以及各种化工产品。

“最初,我们的系统与自然界中叶绿素差不多,将光能转化为化学能的效率只有0.5%。”杨培东说,经过几年的努力,人工光合作用的转化效率已经达到了8%—10%,远高于自然界的水平。

看似有着更高的能量转化效率,但人工光合作用工作条件可要比绿色植物严苛得多。杨培东说,地球的大气主要是氮和氧,二氧化碳只有0.04%,绿色植物就可以进行光合作用,但在自然状态下,人工光合作用系统根本无法工作,需要置身于100%二氧化碳的环境中才能发挥最佳作用。

哪里可以使用这套人工光合作用系统?答案远在天边——火星上。尽管火星的大气远比地球稀薄,而且受到的太阳光照也比地球少很多,但其大气中的95%是二氧化碳。

2017年,美国航天局支持杨培东开展将人工光合作用系统应用于火星环境的研究。“我们要把这套系统做得尽可能小,却能产生尽可能多的燃料、药品、肥料,以及氧气。”他说,这样需求可以延续到外太空环境中,人工光合作用系统将有一个无限的未来。

贸易合作引领《水俣公约》履约新思路

华东师大在汞污染研究领域取得重要进展

本报记者 陶婷婷

日前,华东师大地理科学学院束炯教授团队及其合作者在《自然》子刊《自然通讯》上在线发表了题为《中国大气汞排放的跨省健康影响》的研究论文。该研究首次建立了一套描述从经济活动到人群健康风险的汞生物地球化学循环链的方法。运用该方法,研究团队首次绘制了中国大陆人群汞摄入暴露的健康风险地图,从多视角探讨了各地区健康风险来源,最终发现,地区间贸易显著改变了中国人群的健康风险。该研究为加强中国地区间合作并从多视角来履行《水俣公约》提供了崭新思路。

汞(俗称水银)是常温常压下唯一以液态存在的金属,常温下即可蒸发。人类活动诸如化石燃料燃烧、有色金属冶炼等过程均会排放汞进入大气,大气汞随大气环流进行全球传输,被公认为是全球性的持久有毒污染物。大气汞也会随降水等过程沉降到陆地和海洋生态系统,并富集到食物链中。自20世纪中期以来,食物链中的甲基汞暴露就对人类健康造成了影响,例如发生在日本水俣的汞污染事件是最早出现的由于工业废水排放污染造成的公害病。日本至少有5万人因此受到不同程度的影响,确认了2000多例“水俣病”,重症病例出现脑损伤、瘫痪等。为此,全球一百多个国家和地区签署了《水俣公约》,开出了有关限制汞排放的清单。该公约于2017年8月正式生效,旨在减少全球汞污染所带来的健康和生态风险。在全球汞公约的履约背景下,如何从多视角进行汞控制至关重要。

全新耦合技术呈现汞摄入健康风险地图

束炯教授团队的研究耦合了多区域投入产出模型、大气汞排放清单编制、大气化学传输模型、食物汞浓度响应关系、人群汞摄入清单编制及汞暴露健康风险评估模型等多领域研究方法,首次建立了一套描述从经济活动

到人群健康风险的汞生物地球化学循环链的方法。循环链中,最终消费和初始投入等经济活动驱动工业生产,工业生产排放汞进入大气并进行迁移、沉降、富集、甲基化、摄入暴露及健康效应等过程。该方法可用于评估人类经济活动如何影响人类自身汞暴露健康风险。

通过运用这套方法,束炯教授团队首先展示了2010年中国大陆人群汞摄入暴露的健康风险地图。风险地图分别展示了2010年各地区人群因汞摄入暴露而出现的胎儿智商损失和汞关联性成人心脏病死亡。

地区间贸易促进大气汞跨省健康影响

研究团队开展了人群汞暴露健康风险的来源分析,发现不同视角下的跨省影响具有不同特点。总体来看,全国约一半的汞暴露健康风险来源于不同区域生产活动汞排放的跨省大气动力传输。而在大气动力传输的基础上,地区间贸易进一步促进了大气汞的跨省健康影响。例如,相比于单独的大气动力传输作用,不同地区消费活动和初始投入活动分别驱动了全国额外上百例的汞关联性心脏病死亡。从地区来看,京津地区、中部沿海和南部沿海作为消费者比作为生产者对其他地区健康风险的影响要大很多,因为这些经济发达地区主要位于中国经济供应链的下游消费环节,其主要作为消费者消费上游所供应的产品和服务。同样,东北地区和西北地区作为初始投入者比作为生产者对其他地区健康风险的影响要大很多,因为这些资源丰富地区主要位于中国经济供应链的上游初始投入环节,其主要作为投入者为下游生产投入产品和服务。

研究发现,海鱼、淡水鱼和大米等食物的摄入是中国大陆人群最主要的汞暴露途径。而这些食物主要产于中国东南部水稻种植区和鱼类生产区,研究称之敏感地区。研究进一步发现,由最终消费驱动的地区间产品贸易使得汞由敏感地区(东南部沿海地区)向非敏感地区(西

北内陆地区)转移,最终使全国人群避免了一部分的胎儿人均智商损失和汞关联性心脏病死亡。而由初始投入驱动的地区间产品贸易却使得汞由非敏感地区(北方地区)向敏感地区(南方地区)转移。

地区间贸易的显著作用揭示了开展经济供应链各环节中汞风险溯源及相关针对性政策制定等工作的重要性,其中贸易合作显得尤为重要。针对不同地区来源,可在不同视角下制定相应针对性的控制措施。例如,山东和河南可优先采取生产环节的控制措施(例如提高能效、安装汞去除设备),而京津地区、中部沿海和南部沿海地区则优先采取消费环节的控制措施(例如改变客户消费习惯、推行消费税),对于山西、内蒙古和陕西,初始投入环节的控制措施将更为有效(例如改变投资、贷款和补贴策略)。对于贸易合作,研究建议作为最终消费者的上海、浙江和广东可以转移先进技术和资本到其上游作为直接排放者的贸易伙伴地区(例如河南、甘肃),作为初始投入者的山西和内蒙古也可以转移先进技术和资本到其下游作为直接排放者的贸易伙伴地区(例如甘肃、云南),由此来减少这些最终消费者和初始投入者通过地区间贸易所转移的风险。

本研究虽然量化了健康风险,但总体来看中国地区的汞暴露仍处于较为安全的量值,但潜在风险依然存在。同时,中国也是全球最大的大气汞排放国,风险变化不容忽视。在中国,有效的具有针对性的汞控制策略尤为重要。由此,本研究提出了从多视角制定控制措施并加强地区间合作,以期达到更好的控制效果。

该研究由华东师范大学、北京师范大学、伦敦大学学院、广东工业大学、北京大学、南京大学等单位合作完成。华东师范大学为该研究成果的第一完成单位,地理科学学院学科博士后陈龙为论文第一作者,地理科学学院束炯教授、北京师范大学梁策教授、伦敦大学学院米志付博士、广东工业大学杨志峰院士为论文共同通信作者。该研究得到国家自然科学基金的资助和华东师范大学高性能计算中心的支持。

研究发现塑性晶体用于下一代制冷技术前景可观

本报讯(记者 陈怡)《自然》杂志近日发表了一项由中科院金属研究所研究员李昂、张志东、任卫军等与日本、美国及澳大利亚科研人员合作的研究成果:塑性晶体可能是一种前景可观的可用于研发制冷新技术的材料,这种技术可以降低制冷技术的能耗和环境影响。

联合国统计数据表明,全球每年有25%—30%的电力被用于各种各样的制冷应用,而大多数传统制冷系统采用蒸汽压缩制冷方式,普遍使用对环境对人体有害的制冷剂,引起了人们越来越大的担忧。因此,寻求绿色、环保、低能耗的替代制冷方案已经成为学术界和工业界共同努力的方向。一种富有潜力的替代方案是采用能响应外部刺激(如压力)而产生温度变化的固态材料。但是,已有的固态材料一直存在一个缺陷——能量变化小(仅为几十焦每千克开,J·kg⁻¹·K⁻¹),这限制了其应用潜力。

中科院金属研究所研究员李昂和他的合作者展示了多种塑性晶体在压力驱动下大幅度的热量变化。其中一种被测材料名为新戊二醇,其产生的能量变化约为389焦每千克开。这种显著效果归因于塑性晶体的分子结构:塑性晶体高度无序,即晶格排列不规则,相对较小的压力便能诱导这些结构发生变化,从而产生大幅度的能量变化。作者指出,这些材料还需要经过进一步的优化以提高效率,但是它们可能会提供一种探索下一代固态制冷技术的新途径。

中-比单细胞合作实验室在沪揭牌

本报讯(记者 耿挺)由中国科学院上海药物研究所和比利时弗朗德生物技术研究院(VIB研究院)发起成立的“中国-比利时单细胞分析技术合作实验室”4月12日在国家化合物样品库揭牌。该实验室将利用中比双方优势,践行开放创新的理念,努力实现资源、技术、人才和项目的网络式共享。首批参建单位包括国家新药筛选中心和复旦大学附属浦东医院。

国家新药筛选中心主任王明伟表示,中方参建机构将借助合作实验室平台,与单细胞分析技术领域的领头羊——比利时VIB研究院开展全方位合作,使上海在这一全新技术领域与国际前沿迅速接轨,努力“并跑”,提高我国精准医疗的水平。

细胞是生物结构和生命活动的基本单元,基于单细胞的研究乃是生命科学的根基。长期以来,绝大多数的生物学研究成果都是建立在对细胞群体进行探索之基础上,并不能完全解释单个细胞发生的细微变化。

然而,任何细胞群都存在细胞间的个体差异,后者会对疾病的诊治带来困惑。近年来,单细胞分析技术已经成为医药卫生事业发展的重点方向,此次“中国-比利时单细胞分析技术合作实验室”的成功落户,无疑将为上海科创中心的建设带来新的活力。

宿主蛋白抑制流感病毒复制奥秘解开

据中国农科院最新消息,该院哈尔滨兽医研究所国家禽流感参考实验室,潜心研究宿主蛋白调控流感病毒复制周期机制并取得突破性进展,进一步完善了流感病毒与宿主蛋白形成的相互作用网络,深化了对流感病毒复制周期的理解,为研制新的抗流感病毒药物提供了潜在靶点。相关研究成果近日在线发表于国际病原学权威期刊《公共科学图书馆病原体》。

据介绍,流感病毒不断进化变异,对动物和人类健康构成持续威胁,随时可能引发新的动物疫情暴发和公共卫生危机。深入研究流感病毒的致病机制,发现病毒复制过程中与之相互作用的宿主蛋白,揭示其参与病毒复制周期调控的机制,才能为研制新型抗流感病毒药物以及干预治疗提供理论依据。

该实验室博士罗维玉和硕士生张杰在李呈军研究员、姜丽副研究员和陈化兰院士的指导下,筛选到与流感病毒NP蛋白直接互作的宿主蛋白磷脂酰乙醇(PLESCR1),发现PLESCR1通过与NP蛋白结合抑制NP和病毒核糖核蛋白复合体(vRNP)进入细胞核,延缓病毒整个复制周期,进而显著抑制流感病毒的增殖。进一步研究发现,PLESCR1、NP以及输入蛋白α(Importin α)三者之间形成三聚体,阻碍细胞核输入通路关键因子输入蛋白β(Importin β)与Importin α的结合,阻止流感病毒NP和vRNP复合体通过主动输入途径进入细胞核,从而抑制流感病毒复制。 摘自《科技日报》

应用新技术让红外图像更清晰

近期,中国科学技术大学教授史保森、副教授周志远等学者研究出一种新技术,可显著“点亮”被红外线照射物体的轮廓,使其图像“显形”更清晰。国际权威学术期刊《应用物理评论》日前发表了该成果。

史保森、周志远等学者长期从事图像的非线性频率变换相关研究,近期他们在频率上转换成像探测的过程中引入“涡旋光”替代传统的高斯泵浦光,借助一种非线性晶体作为频率变换介质,成功实现了物体的红外图像到可见波段的转移探测,同时获得了“轮廓增强”效果。相比传统红外图像的模糊混沌,新技术拍摄的红外图像轮廓更加清晰,易于特征识别,还具有最大2.1倍的视野调节范围。

据了解,这项新技术相比传统红外探测器还具有成本低廉的优点,在生物成像、模式识别及红外遥感等领域具有重要的潜在应用价值。

摘自《人民日报》

本栏责任编辑 王毅俊

第20届中国环博会即将拉开序幕

平台、技术、手段三位一体促进绿色发展

二十届“环博会”的二十年,恰恰是中国经济高速发展和环境矛盾突出的二十年。环博会不仅见证了国家治理环境污染的历程,还担负着“生态文明”的践行者,推动探索“绿色发展方式和绿色生活方式”的担当者。二十年来,由中国环境科学学会、全国工商联环境商会、中国再生资源回收利用协会、慕尼黑博览集团以及中贸慕尼黑展览(上海)有限公司共同主办的中国环博会,已经成长为影响力仅次于世界最大环保展慕尼黑IFAT的亚洲最大

环保展之一。

本届展会以“践行绿色发展 服务绿色生活”为主题,展览面积达到15万平方米,内容涉及“水、固废、大气、土壤、噪声”五位一体全产业链生态圈,为中国的环境治理构筑了一个平台的角色,一个推动环境科技发展的角色,一个为环境保护治理污染提供多样化手段的角色。

据中国环境科学学会副秘书长彭宾介绍,污染防治攻坚战作为2020年前国家三大攻坚战之一,被列为全国生态环境保护大会主题,可见其意义重大、任务艰巨、影响深远。在国家层面,环保产业在实现生态环境质量根本好转、支撑国家高质量发展和生态文明体系建设方面的物质技术支撑作用将更加凸显。中国

环博会通过展示我国环境治理新技术、新装备、新服务的发展成果,通过展会商务活动,深入推进环保行业供给侧结构性改革,进一步激发政产学研用全产业链协同发展的市场活力,实现环保行业高质量发展,从而为人民创造绿色生活环境提供良好保障。

据全国工商联环境商会副会长、中贸慕尼黑展览(上海)有限公司总经理江刚介绍,本届环博会将会在展会的平台功能上更下功夫,为环境污染治理行业提供面向中国乃至世界的“四新平台”——新产品的发布平台、新研发的落地平台、新技术的推广平台、新理念的交流平台,助推环保行业供给侧结构性改革,进一步激发政产学研金用产业链协同发展的市场活力。

老年人的视力障碍

如今,中国已进入老龄化,老年人的视觉健康也不断引起社会的重视。老年人在遇到视力模糊时大多数选择去医院看病,也有部分老年人会直奔眼镜店,希望能配一副合适的眼镜,改善视力状况。当然这也不失为一种快速辨别是否有眼疾的有效方法,一些大品牌的眼镜店,尤其是像茂昌、吴良材这种拥有资深验光师的百年老店,验光师会通过自己多年的工作经验以及平时积累的眼科知识来辨别哪些是可以通过光学矫正视力的,哪些是单靠镜片矫正解决不了问题而需要去医院治疗的。

大家都知道,老年性白内障和青光眼是造成老年视力障碍的主要眼部疾病。以前大家都认为得了老年性白内障如果不开刀只是视力下降,不会造成别的危害,其实如果白内障过熟

而不摘除的话除了视力下降影响日常生活,还会引起青光眼、葡萄膜炎,甚至还能影响已存在眼病的检查和治疗。所以,对于老年人来说,如果遇到重度老年性白内障而且配眼镜已经不起作用的一定要去医院治疗。

如今患青光眼的比例也有所上升,说到青光眼大家的第一反应是眼痛、眼压高,其实青光眼分开角型和闭角型。常见急性发作的为闭角型青光眼,此类青光眼在发作期头痛、恶心伴视力下降,很容易察觉并马上就医;令人真正头疼的是开角型青光眼,此类青光眼一般没有明显症状直至广泛性视野丧失,一般不感到疼痛而且视力是逐渐下降的,容易忽视而错过了最佳治疗时间,而且视力的损伤是不可恢复的。资深的验光师在工作中遇到疑似此类顾客,会通过

眼压计进行眼压检测,如果测量值高于正常水平的,会建议顾客马上就医,等视力稳定了再配眼镜。

三联集团茂昌眼镜公司为了提高验光技术的整体水准,几年前就新增了眼底照相机、眼压计和裂隙灯显微镜,当验光时顾客的视力低于正常水平时,验光技师就通过这些设备判断是由于验光不到位还是顾客本身的眼部疾病所致,大大提高了顾客体验式验光服务的满意度,提升了验光的精确度。

茂昌®眼镜
特约专栏

地址: 南京东路762号 服务热线: 63223839

本栏责任编辑 何巍颖

E-mail:670958721@qq.com