

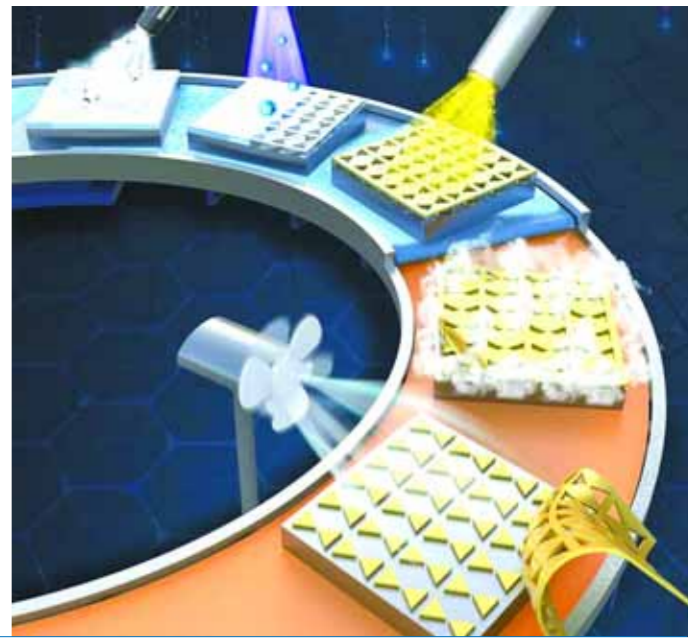


扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

本报记者 温才妃 通讯员 冯怡



从冰层沉积开始到吹除废料结束,加工全程不涉及化学溶剂。西湖大学供图

中科院党组召开理论学习中心组学习会

深入学习习近平总书记致“奋斗者”号贺信 学习贯彻习近平法治思想和中央全面依法治国工作会议精神

本报讯(见习记者韩扬眉)12月3日,中国科学院党组召开2020年第15次理论学习中心组集体学习会,深入学习习近平总书记致“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航的贺信,学习贯彻习近平法治思想和中央全面依法治国工作会议精神。中科院院长、党组书记侯建国主持学习会并作总结发言,副院长、党组副书记明和俊及党组理论学习中心组全体成员参加会议并作交流发言。

侯建国首先传达了习近平总书记致“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航的贺信,并通过视频形式,代表党组慰问中科院参加“奋斗者”号研制和海试任务的单位与人员代表,向全院所有参研参试单位、科研与技术保障人员表示衷心祝贺与诚挚问候。5位科研人员代表结合自身参加“奋斗者”号研制与海试任务的亲身经历与体会,交流了学习习近平总书记贺信的感受

与心得,并表示,将牢记习近平总书记嘱托,以“奋斗者”号为平台产出更多重大原创成果,攻克更多关键核心技术。侯建国交流了学习体会,并就全院深入学习贯彻习近平总书记贺信和刘鹤副总理讲话精神提出了五点要求。他指出,中科院作为国家战略科技力量,要不断对标对表党中央决策部署,保持和发扬协力创新的优良传统,自觉学习和践行中国载人深潜精神,努力产出不可替代的重大创新成果。一是要提高政治站位,增强建设好发展好国家战略科技力量的责任感和使命感;二是要以实现科技自立自强为己任,加强基础研究,强化关键核心技术攻关,有力支撑海洋强国建设;三是要深刻总结“奋斗者”号协力攻关的成功经验,发挥建制化优势,在解决国家重大需求上作出更大贡献;四是要传承好发扬好中国载人深潜精神,矢志实现科技自立自强提供强大精神动力;五是要加强对参研参试人员的关心和关爱,全力解决一线同志的后顾之忧。

我国新一代“人造太阳”首次放电

本报讯(见习记者高雅丽)12月4日,新一代“人造太阳”装置——中国环流器二号M装置(HL-2M)在成都建成并实现首次放电,这标志着中国自主掌握了大型先进托卡马克装置的设计、建造、运行技术,为我国核聚变堆的自主设计与建造打下坚实基础。HL-2M装置是我国目前规模最大、参数最高的先进托卡马克装置,是我国新一代先进磁约束核聚变实验研究装置。该装置采用更先进的结构与控制方式,等离子体体积达到国内现有装置2倍以上,等离子体电流能力提高到2.5兆安培以上,等离子体离子温度可达到1.5亿摄氏度,能实现高密度、高电压、高自举电流运行,是实现我国核聚变能开发事业跨越式发展的重要依托装置,也是我国消化吸收ITER技术不可或缺的重要平台。



中国环流器二号M真空室

郑铁流摄

以HL-2M装置建设为牵引,核西物院掌握的特种材料、关键设备、极端条件精密制造等关键技术,已形成“同步辐射”效应,在航空、航天、电子等前沿领域实现创新应用。该项目由国家原子能机构批复立项,由核西物院自主设计建造。此前,中核集团先后发展了多种类型的磁约束聚变研究装置,建成了中国环流器一号、新一号和二号A装置等三大国家重要科研设施并取得了系列重大科研成果。



请保护土壤中的「小世界」

本报讯 伸手抓一把土,你的手中可能有5000种不同的生物。这个小生态群落中可能有微小的真菌正在分解植物,一只胡须般大小的线虫在咀嚼这些真菌,而一只针尖大小的捕食性螨正准备扑向这些线虫。这是一个经常被忽视的充满生物多样性的世界。近日,联合国粮食及农业组织首次发布了《对地下生物多样性全球评估》,约300名专家汇集他们的知识和数据,描述了这些生物在土壤、在自然环境和农业环境中扮演的角色,以及面临的威胁。如今,随着每一次推土机或拖拉机的驶过,每场森林火灾,每次石油泄漏,甚至是徒步旅行者在一条小径上的不断来往,越来越多的土壤生物被杀死。通过汇编关于这些地下生态系统及其如何影响可见生态系统的研究,该报告的作者希望说服科学家、决策者和公众采取减缓这些伤害。

科罗拉多州立大学生态学家 Diana Wall 警告说:目前的保护措施收效甚微。例如,土壤生物多样性热点不一定与自然资源保护者关注的生物多样性热点相同。“我们是在根据在地面上看到的東西来管理(保护)的,这和我们在地下看到的东西不一定匹配。”

“如果你保护了土壤,就可能保护了整个生态系统。”科罗拉多大学博尔德分校的土壤生态学家 Noah Fierer 说。

土壤是有机物质、矿物质、气体和其他为植物生长提供基质的混合物。大约40%的动物在其生命周期的一部分时间里在土壤中寻找食物或庇护。土壤中还存在着成千上万长期被忽视的微小生物,例如原生生物、线虫、螨虫等,它们生活在土壤颗粒之间的通风孔洞中,使土壤成为地球上生物多样性最丰富的栖息地之一。

这种多样性创造了一个丰富而复杂的生态系统,促进作物生长、分解污染物,是一个几乎取之不尽的碳汇。大自然保护协会土壤生态学家 Stephen Wood 说:“没有土壤生物和它们的活动,其他生物不可能生存下来。”

但随着农场和城市的扩张,这些土壤生物的栖息地正在迅速消失。该报告列出了对土壤生物造成重大损失的十几种人类活动,包括森林砍伐、密集的农业、污染物导致的土壤酸化、不适当灌溉导致的土壤盐碱化、土壤压实、地表封闭、火灾和侵蚀等。研究人员希望这份报告促使人们为了保护土壤生物而行动起来。(唐一尘)

培育健康土壤 支撑健康中国

朱永官 赵方杰

12月5日是世界土壤日。今年世界土壤日的主题是“保持土壤生命力,保护生物多样性”。当下,开展面向人民生命健康的土壤科学,是科学工作者贯彻以人民为中心思想的使命担当。土壤是人类文明发展和繁荣的基础,更是人类健康的基石。随着工业化、城市化和农业集约化的快速发展,土壤污染和退化在许多区域呈现不断加剧的趋势,影响粮食安全和环境质量,从而深刻影响人类健康。值此2020年世界土壤日之际,我们呼吁,培育健康土壤,发展健康农业,支撑健康中国。我们提出,应从以下四个方面来思考土壤质量对人类健康的影响。首先,保护现有耕地,提升土壤肥力,保障人民“吃得饱”。我国人多地少,在未来很长时间内,要可持续地解决我国粮食安全问题的仍是一个重大挑战。我国目前耕地面积约20亿亩,高达70%的土地仍属于中低产田。为守住“18亿亩耕地红线”,尽管严格实施“占补平衡”的政策,但是很多情况下被占的是肥沃耕地而补的是边际土地,单位土地的生产力显著下降。此外,我国每年进口的食物折算成的土地当量大约在10亿亩以上。因此,未来我们仍需要花大力气保护现有耕地,同时不断有效提升土壤肥力,以确保“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上”。

其次,关注土壤环境污染,保障人民“吃得安全”。土壤污染具有滞后性、隐蔽性和持久性,并且修复治理土壤任务艰巨、代价高昂。为应对我国快速工业化进程给土壤环境质量带来的挑战,一方面,应明确土壤污染物的来源,探明污染物在土壤和作物中的迁移转化过程,为保护土壤环境质量、阻抗农作物对污染物的累积提供依据和技术;另一方面,应研发针对大面积农田的高效、廉价污染修复技术。同时,还应特别关注新型污染物,如药品与个人护理品(PPCPs)、微塑料,以及土壤致病菌、抗生素抗性基因为代表的生物性污染。最近的研究结果表明,长期集约化的土地利用方式显著增加人畜共患病原体的物种和数量,增加人畜共患流行病的风险。与此同时,全球范围内抗生素的大量使用甚至滥用已导致环境中抗生素抗性基因的富集与传播,引发“超级细菌”的产生和扩散,加剧了人体健康的风险。污水灌溉和畜禽粪便施用等措施进一步富集了土壤中抗生素抗性基因,使得土壤—植物系统成为抗生素抗性基因的主要储库以及传播与扩散的重要媒介。土壤中致病菌与抗生素抗性基因的叠加与互作,使得土壤生物复合污染的暴发风险更高、传播能力更强、破坏性更大。

未来,我们需要关注土壤化学污染和生物污染叠加形成的复合污染的形成机制,破解化学污染和生物污染协同控制的相关瓶颈性技术,并形成系统解决方案。2016年,国务院发布《土壤污染防治行动计划》,是向土壤污染宣战的一项重大举措,对保护土壤环境质量、推进生态文明建设必将起到重要作用。再次,提高土壤质量,保障人民“吃得健康”。土壤是人体必需的矿物质营养元素的主要来源。但由于成土母质和成土过程的影响,有些土壤缺乏某些人体必需的矿物质。最典型的例子是硒,我国存在一个从东北到西南青藏高原的缺硒带,斜跨16个省或自治区,居住人口达1亿以上。这一地带土壤和农产品硒含量较低,加上经济原因,当地人民多发克山病和大骨节病等与缺硒相关的疾病。因此,亟需在缺硒带研发土壤—作物—动物系统富硒的技术,为低收入缺硒人群提供富硒食品。(下转第2版)



我国首次实现月球轨道交会对接 嫦娥五号探测器完成在轨样品转移

本报讯(见习记者高雅丽 通讯员段逊)记者从国家航天局获悉,北京时间12月6日5时42分,嫦娥五号上升器成功与轨道器和返回器组合体交会对接,并于6时12分将样品容器安全转移至返回器中。这是我国首次实现月球轨道交会对接。

从上升器进入环月飞行轨道开始,通过远程导引和近程自主控制,轨道器和返回器组合体逐步靠近上升器,以抱爪的方式捕获上升器,完成交会对接。

北京时间12月6日12时35分,嫦娥五号轨道器和返回器组合体与上升器成功分离,进入环月等待阶段,准备择机返回地球。



轨返组合体与上升器分离后模拟图 国家航天局供图

研究团队已经从精准定位、雕刻力度等多个维度入手,不断提升“冰刻”技术。仇旻实验室2019级博士研究生吴珊,找到了控制“雕刻力度”的方法。她通过实验发现,冰胶去除厚度与电子束作用强度呈线性关系。也就是说,“刻刀”在冰上雕刻时,下刀的力度越大,刻出的槽就越深,并且下刀的力度和槽的深度能直接按比例推算。而使用光刻胶,电子束与胶厚之间的关系要复杂得多,电子束“雕刻”时力道控制的精准性和灵活性就会受到约束。(下转第2版)

光刻胶是微纳加工过程中非常关键的材料。有人说,中国要制造芯片,光有光刻机还不够,还得打破国外对“光刻胶”的垄断。但这样的“光刻胶”有局限性。“在样品上涂抹光刻胶,这是传统光刻加工的第一步。这个动作有点像摊鸡蛋饼,如果铁板不平整,饼就摊不好。同时,被抹胶的地方,面积不能太小,否则胶不容易摊开均匀;材质不能过硬,否则容易破裂。”仇旻实验室助理研究员赵鼎说。那么,把光刻胶变成冰水呢?

什么是“冰刻”

如何用巧克力粉在奶油蛋糕表面撒出“生日快乐”四个字?你需要一片模具,模具上有镂空的“生日快乐”字样。巧克力粉透过模具撒到蛋糕上,“生日快乐”四个字就出现了。类似的原理,也应用在传统的电子束光刻技术(微纳加工的核心技术之一)中。假设我们要在硅晶片上加工四个纳米尺度的金属字“西湖大学”,首先,需要将一种叫“光刻胶”的材料均匀地涂在晶片表面;用电子束(相当于肉眼看不见的“雕刻刀”)在真空环境中将“西湖大学”四个字写在光刻胶上,对应位置的光刻胶性质会发生变化;再用化学试剂洗去改性部分的胶,一片“镂空”的光刻胶模具就做好了;接下来便是将金属“填”进镂空位置,使之“长”在晶片表面;最后再用化学试剂将所有光刻胶清洗干净,去除废料后只留下金属字。

还记得儿时看过的冰雕展吗?美轮美奂的宫殿、动物、丛林,让人不得不赞叹匠人的鬼斧神工。如果,这样的冰雕是发生在仅有头发1/8粗细的光纤末端,并且不止雕刻一件作品,而是同时雕刻上百件以上,那又是怎样的风景?过去两个月,西湖大学仇旻研究团队在《纳米快报》《纳米尺度》《应用表面科学》等期刊上连续发表一系列研究成果,雕刻小到微米甚至纳米级别的“冰雕”游刃有余,从精确定位到精准控制雕刻力度,再到以“冰雕”为模具制作结构、加工器件,一套以“wafer in, device out”(原料进,成品出)为目标的“冰刻2.0”三维微纳加工系统雏形初现。“其实我们只是把传统电子束光刻技术中的“光刻胶”换成了冰。”仇旻说。但这一换,却换出了一片全新的想象空间。

《孙子兵法》中说:“兵无常势,水无常形。”零下140摄氏度的真空环境,能让水蒸气凝结成无定形冰。“无定形”的水蒸气可以包裹任意形状的表面,哪怕是极小的样品也没有问题;水蒸气轻若无物,使在脆弱材料上加工变成可能。对应“光刻胶”,他们给这层水冰起名“冰胶”,给冰胶参与的电子束光刻技术起名“冰刻”。实际上,一旦将光刻胶换成了冰胶,还能够极大地简化加工流程,规避洗胶带来的污染,以及难以洗净的光刻胶残留导致良品率低等问题。“冰刻”只需要让冰融化或升华成水蒸气即可,仿佛这层冰胶不曾存在过一样。

从原材料到成品一气呵成

2012年,仇旻从瑞典皇家理工学院回国任教后不久,就开启了“冰刻”研究计划。经过六年的努力,他和团队将“冰刻”从纸上谈兵变成现实,完成了国内首个“冰刻”系统的研发。

来到西湖大学后,仇旻全力研发功能更加强大的“冰刻系统2.0”。他们希望创造出全套流程一体化、自动化的微纳加工系统——从冰胶形成开始,到模具加工、材料生长、器件性能表征,一气呵成。