



黑土保护有法可依了

■本报记者 李晨

对人类可持续发展而言,黑土是全世界最重要的土壤类型之一。早期过度开垦和不合理利用使黑土资源在全球范围内的不同时期出现了不同程度的退化现象,并导致粮食减产。8月1日,《中华人民共和国黑土地保护法》(以下简称黑土地保护法)正式施行。

新法实施对黑土地保护有何重要意义?科技力量将在新法实施中发挥什么作用?《中国科学报》为此采访了相关专家。

全球首部特定土壤类型国家级法律文件

“在不同土壤类型中,黑土有机质含量最高、黑土层深厚,土壤肥力和固碳能力最大。”中国农科院农业资源与农业区划研究所研究员张斌在接受《中国科学报》采访时说,我国黑土地主要分布在黑龙江省、吉林省和辽宁省大部分地区及内蒙古自治区东部,面积约为109万平方公里,耕地面积约为2.78亿亩。该地区粮食产量和商品量分别占全国的1/4,粮食调出量约占全国的1/3,在保障国家粮食安全中具有举足轻重的地位。

党的十八大以来,党中央出台了多项加强黑土地保护的特别政策措施,重点实施秸秆还田、增施有机肥、少免耕、深松耕、侵蚀沟治理、高标准农田建设以及轮作休耕等黑土保护和治理措施。

张斌介绍,这些计划和方案提出,力争到2025年,保护性耕作实施面积达到1.4亿亩,在2021~2025年间通过土壤侵蚀防治、农田基础设施建设、肥沃耕作培层育等措施实现黑土地保护利用面积1亿亩,其中包括建成标准化示范面积1800万亩和高标准农田5000万亩。到“十四五”末黑土地保护区耕地质量明显提升,有效遏制黑土地“变薄、变瘦、变硬”退化趋势,防治水土流失,基本构建形成持续推进黑土地保护利用的长效机制。

“制定黑土地保护法,就是将黑土地保护政策措施上升为法律制度。”张斌说,“作为全球首部关于特定土壤类型的国家级法律文件,通过法律建设的手段对促进全国乃至全球土壤资源保护和可持续利用,实现我国和全人类



上图:黑土。
下图:相距100米的两个剖面(平地)。左图为退耕还林的黑土层105厘米;右图为长期种植农作物黑土层85厘米。张斌供图

可持续发展目标具有极强的示范作用。”
这部法明确了黑土地保护内容包括耕地资源和地力、耕地生态承载以及耕地粮食产能,强调县级规划动态平衡黑土地在粮食安全和生态安全中的重要作用;黑土地的保护多方责任共担,引导建立政府主导、农民实施和多元参与的黑土地保护格局,强调各种协调机制的重要性;建立黑土地保护的长期财政投入保障机制,提出建立粮食主

产区跨区域的资金支持黑土地保护机制,具有重大创新性;明确各级政府在黑土地利用、保护、质量和修复等方面的建设目标、主要措施和实施方案,强调对科技支撑能力建设的支持,强调调查和监测体系,农田基础设施建设和生态环境治理,用地养地相结合的种植、耕作、施肥及其他环境友好管理制度建设;明确对黑土地保护做出重大贡献的奖励、黑土保护主导方责任的考核监督及对黑土资源破坏的行为的处罚措施。

对黑土地实施“建档保护”

按照黑土地保护法要求,有关部门和地区将组织开展黑土地调查,建立黑土地档案,把黑土地纳入耕地保护红线任务。

自然资源部办公厅发布的《关于进一步加强黑土地保护的通知》要求,内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江四省区自然资源主管部门将会同有关部门组织开展黑土地调查,利用年度国土变更调查现状耕地数据与全国土壤普查七类黑土地土壤类型数据逐图斑套核,进一步明确黑土区内黑土地类型、分布、数量、质量、保护和利用状况,建立黑土地档案,作为严格管护的基础。

“耕地信息建档不是新生事物,但建立全面、完整、及时更新的黑土地档案信息库是一项新目标、新任务,还相当艰巨复杂。”自然资源部国土整治中心研究员邵文聚在接受《中国科学报》采访时指出,对黑土地进行“建档保护”,就是进行不动产登记,实际上是我国长期实施的地籍制度的一种升级。

他指出,地籍就是土地的档案。地籍是反映土地及地上附着物的权属、位置、质量、数量和利用现状等有关土地的自然、社会、经济和法律等基本状况的资料,亦称土地的户籍。基础地籍资料包括地籍图、地籍册和地籍登记档案。地籍资料应具有现实性和准确性。

如今,地籍簿已经发展到电子信息档案、立体信息档案。邵文聚说,要实现“黑土地”建档保护”,主要是加强黑土地保护地籍信息的全面性、针对性和及时性,地籍信息所承载的预测决策信息需要深度挖掘利用。(下转第2版)

“科学与中国”20周年 院士青海报告会举行

本报讯(记者胡瑞琦)8月4日,2022年中国科学院地学部学术年会召开期间,“科学与中国”20周年院士青海报告会暨传承“两弹一星”精神中国青年英才论坛在西宁举行,37位中国科学院院士出席活动。中国科协党组书记、分管日常工作副主席张玉卓通过视频致辞。青海省委副书记信长星,中国科学院副院长、学部主席团执行委员会秘书长高鸿钧出席开幕式并致辞。

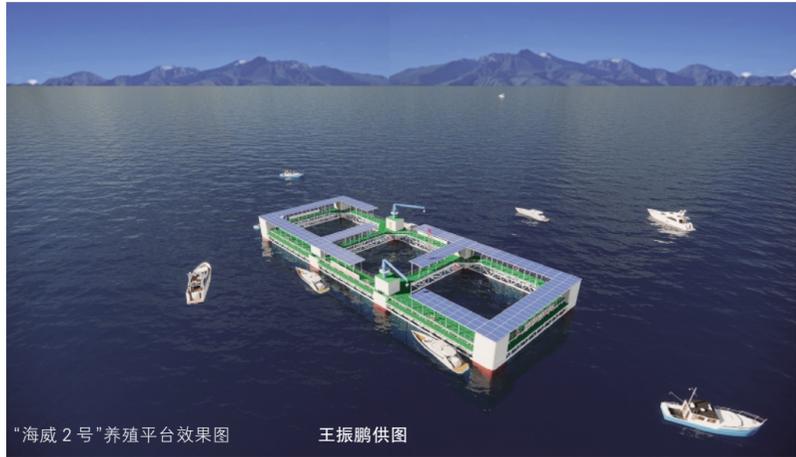
张玉卓表示,“两弹一星”精神是中华民族的宝贵精神财富,也是中国科技自立自强的独特精神标志。期待青年英才向老一代科学家学习,把科学理想、人生追求同国家前途、民族命运、人民愿望紧密结合起来,把论文写在祖国大地上。下真功夫、练真本事、求真学问,争当高水平科技自立自强的排头兵。坚持“四个面向”,拓展科技创新广度、深度、精度,在开放合作中参与全球治理,矢志建设世界主要科学中心、人才中心和创新高地。

信长星表示,院士专家、青年英才齐聚青海,心系国家富强、民族振兴、人民幸福,探讨攻克关

键核心技术和创新发展课题,描绘未来科技创新的美好蓝图,必将为推进青海生态保护和高质量发展提供有力支撑、产生深远影响。

高鸿钧在致辞中说,“科学与中国”院士专家巡讲活动立足于院士专家的开阔视野和专业所长,让科学亲近公众,让公众理解科学,聚焦社会普遍关注的热点问题,及时从科学立场发出权威声音。今年正值这一活动启动20周年,自2002年正式启动以来,已先后举办了两千余场报告会,得到了社会各界的热烈欢迎。此次活动将组织院士们专程前往“两弹一星”基地开展主题教育,以更好地传承前辈们热爱祖国、无私奉献,自力更生、艰苦奋斗,大力协同、勇于登攀的伟大精神。

论坛现场,共和国勋章获得者、“两弹一星”功勋奖章获得者孙家栋院士发来贺信。中国工程院院士戚发轫和中国科学院院士姚檀栋、邹才能分别为青海省委领导干部200余人作了题为《中国航天与航天精神》《第二次青藏科考的新认知和新挑战》《能源革命:从化石能源到新能源》的报告,让参会者获益良多。



“海威2号”养殖平台效果图 王振鹏供图

深远海养殖平台“海威2号”开工建造

本报讯(记者朱汉斌)8月3日,中科院广州能源研究所(以下简称广州能源所)与湛江湾实验室、广东海威农业集团有限公司在广东湛江签署“三万方半潜桁架式深远海养殖平台研制合作协议”,三方将联合开展深远海养殖平台的研发设计、建造和示范运行,并开展系列科研实验。

据介绍,目前深远海养殖平台一方面朝高端渔旅结合方向发展,一方面朝轻量经济型方向发展。为满足渔业企业对海工型低成本养殖平台的迫切需要,广州能源所成功开发了多款经济型半潜桁架式养殖平台,既能保障平台的抗风浪能力、养殖作业的便利性,又能减少用材量、降低成本,是一种可大规模推广应用的技术形式。

此次开工建设的“海威2号”,长86米、宽32米、高16.5米,有效养殖水体3万立方米以上,实现100%清洁能源供给,使用寿命20年以上,并配备了自动投饵、工作吊机、海水淡化机、污水处理器、渔场监控等现代化生产生活设备。该网箱将投放湛江海域开展渔业养殖示范。

早在今年4月,湛江首个机械化、智能化深远海养殖平台“海威1号”正式启用,代表着本地海水养殖产业结构升级的开始。相比“海威1号”,“海威2号”采用智能化养殖生产设备,可实现无人值守、实时远程监控。平台配置压载系统,可实现平台快速上浮或下沉,锚泊系统适应水深15米至100米,可抵御强台风。

降低海上雷电频率 粗盐粒子有用

本报讯(记者冯丽妃)武汉大学电子科学与技术系教授袁威、南京大学大气科学学院副教授朱延年与以色列希伯来大学教授 Daniel Rosenfeld 合作,于8月2日发表在《自然-通讯》的研究中指出,海洋飞沫中的盐或能减少海上雷暴的雷电活动。该结果有助于解释热带海洋上方的雷电水平为何会低于陆地上的雷电水平。

陆地上发生的雷暴活动源于热力学效应以及气溶胶—云—降水之间的相互作用。不过,热带海洋上方的雷电活动为何远少于陆地上方一直不清楚。

为了弄清海洋上方雷电活动发生频率较低的原因,合作团队分析了非洲及其邻近海洋(西经50°至东经50°与南纬20°至北纬20°之

间)2013年至2017年的天气、气溶胶和雷电活动数据。研究人员发现,粗粒子海洋气溶胶能降低雷电频率,比如盐。

分析发现,细粒子气溶胶能促进云起电,就像它们在陆地上的作用一样,而来自海洋飞沫的粗盐粒子能通过弱化云内对流减少雷电活动。这些较大的粒子被发现能在云水上升并达到过冷却的必需水平前就促进暖雨下降,而过冷却却是云起电的必要步骤。这个过程会减少海洋上方热量的向上转移,影响驱动大气环流所需的降水量。

该研究结果有助于理解雷电在陆地和海洋上方分布不均的问题,及其对气候的影响。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-31714-5>

“吃得健康”可能预防犯罪行为

本报讯(记者李晨阳)“肠脑心理学”,是中科院心理研究所研究员金锋课题组提出的一个概念。短短5个字里,“肠”“脑”“心”的关系让人好奇。

近期,该课题组在《国际临床心理学杂志》发表了一项有趣的研究,进一步证明肠道菌群可以影响大脑功能,进而影响心理健康。而这种隐秘的关联,甚至可能与人的犯罪行为有关。

在这项研究中,科研人员招募了30名未被拘禁的受试者和31名在监狱中被拘留不超过一个月的服刑人员,后者被拘留的原因主要是涉及暴力行为。

“之所以选择刚刚进入看守所,还没有正式服刑的嫌犯,是为了排除监狱饮食和劳作规则改变服刑人员心理状态和肠道菌群的可能性。”论文第一作者、中科院心理研究所段云峰博士向《中国科学报》解释。

他们采用肠道微生物基因组测序技术和Hu-MiChip肠道微生物功能基因芯片技术,检测了服刑人员和对照人群的肠道菌群组成,同时检测了所有参与人员血液中的五羟色胺、多巴胺等神经递质,以及硫化氢和血氧等物质的含量,并且对调查对象进行心理健康状况评测。

结果发现,与对照组相比,监狱服刑人员在焦虑和抑郁方面的得分明显更高。与此同时,服刑人员肠道菌群的α多样性指数和功能基因数量显著减少;服刑人员与对照组的肠道微生物组

成有着显著不同。功能基因分析显示,监狱服刑人员肠道细菌中参与氨基酸、碳水化合物和维生素等辅因子代谢的功能基因明显较低,而参与产生神经递质的莽草酸途径的基因明显富集。这些变化可能让服刑人员血液中的五羟色胺和多巴胺水平明显升高,而众所周知这两种神经递质与一个人的情绪控制有非常重要的关联。

“事实上,有95%的五羟色胺和50%的多巴胺都是由肠道微生物参与制造的,进而通过肠道神经网络影响大脑。”段云峰说。

犯罪行为研究表明,监狱服刑人员非常容易受到焦虑和抑郁等不良心理状况的影响。大约70%以上的犯罪人员患有两种或两种以上类型的精神障碍,其精神障碍发病率高于一般人14倍。

因此,这项研究也提示人们,安全健康的饮食和正确的教育疏导可以对有暴力倾向和犯罪倾向的人进行提前干预。

“我们常说人如其食——食物可以改变肠道微生物,肠道微生物掌控人类的消化系统、免疫系统、神经系统和内分泌系统,从而间接控制人类和动物的行为。”段云峰说,“希望我们的研究能为焦虑、抑郁、冲动、暴力倾向等心理行为障碍的预防、筛查做点贡献,也为维护个体和社会的安宁稳定提供新的方向。”

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.jichp.2022.100323>



寰球眼 美新法案为科学研究提供巨额资助

本报讯 上周,美国通过了规模达2800亿美元的《芯片与科学法案》,美国国家科学基金会(NSF)和其他研究机构可能会获得大量资金。这项法案酝酿了两年,有望成为该国近年来对科学的最大资助之一。

据《自然》消息,这项立法的重点是促进对电子产品至关重要的半导体或芯片的制造。目前,美国生产的芯片占全球12%,该国试图减少对其他国家的依赖,增加国内就业市场。

《芯片与科学法案》授权研究机构在未来5年将增加数十亿美元的预算,包括NSF、能源部(DOE)和国家标准与技术研究所。对这些机构

的投资将促进美国科技创新。

《芯片与科学法案》使NSF获得了72年历史上最大的资金增长。该法案授权NSF在2022财年支出810亿美元,大约是预算的两倍。该资金的1/4将用于支持该机构今年成立的一个部门——技术、创新和伙伴关系理事会(TIP)。作为NSF的8个理事会之一,TIP旨在加快将人工智能和量子计算等特定技术从实验室推向市场的进程。

美国大学协会科学政策和全球事务高级副总裁Tobin Smith表示,TIP将有助于弥合基础研究及其应用之间的“死亡之谷”。

剩下的610亿美元将用于支持NSF的核心活动,包括增加基础研究、资助科学教育和扩大研究机会。它将通过向主要服务于科学领域且代表性不足的学生机构提供资助来加强研究能力,并将增加对研究资助较少的州和地区学术机构的投资。

同样,DOE也将获得近700亿美元的拨款,其中大部分将拨给科学办公室。该资金将支持国家实验室、大学和私营公司的物理科学研究,如核聚变和核物理。与NSF一样,该机构将增加对研究资金最少的高校的奖励分配。(幸雨)

一次转染同步编辑33个基因位点

抗病毒人类细胞系制备迈出第一步

■本报记者 刁雯蕙 通讯员 苏辛

人类有两万多个基因,储存着生命从生长到凋亡的全部信息。从发现DNA结构,到解读、编写DNA,科学家们不遗余力地探索DNA的秘密,赋予生命规律以科学意义。

中科院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)与美国哈佛大学的科研人员合作,在8月2日发表于《自然-通讯》的论文中,利用多重复合碱基编辑技术,提供了在人类基因组中将蕴藏遗传信息的碱基序列TAG转换为TAA的技术框架,并一次转染成功实现了多达33个基因位点的同步编辑,将来结合蛋白质工程化可赋予细胞抗病毒的能力。

该研究为哺乳动物基因组多重复合编辑,以及基因组重编码制备抗多种天然病毒的人类细胞系提供了方向与路径。

编写生命体的“摩斯密码”

战争时期,人们通过摩斯密码传递信息。而在生命体中,蕴藏着一串“遗传密码”。

在DNA的双螺旋结构中,A、T、C、G是其结构上的碱基,通过不同的碱基配对,最终可

以排成64个密码子,被称为生命的“遗传密码”,包括了能够编码20种天然氨基酸的61个密码子,以及作为终止信号的3个密码子。而该研究正是利用基因组重编码技术针对“遗传密码”进行编码,旨在赋予生命体或细胞以抗病毒能力。

2016年,论文共同通讯作者,哈佛大学医学院教授George Church等人提出了基因组编写计划(GP-write),旨在从被动读取基因组转向主动编写基因组,利用生物工程技术解决人类面临的许多全球问题,如病毒感、濒危物种增多、气候变化等。2018年,GP-write发起者提出了基因组重编码来构建抗病毒人类细胞系计划。

在此基础上,研究团队提出了制备抗病毒人类细胞系的一个潜在方案,即在全基因组范围内将终止密码子TAG转换为TAA,并将内源性真核释放因子替换为具有选择性通读的工程化突变体,使人类细胞系具有抗病毒能力。

研究初期,为了快速且精准地定位DNA密码子的具体位置,研究团队自主研发了GRIT软件。

“GRIT软件就像一个‘搜索引擎’,它能够

在全基因组范围内进行搜索,定位所需要的密码子。同时能够提供改造密码子所需的向导RNA(gRNA)。我们利用GRIT软件识别了人类基因组中所有的TAG密码子,并合成了将TAG转换为TAA的gRNA,用于碱基编辑。”论文共同第一作者、深圳先进院合成所博士陈宇庭说。

随后,他们借助多个gRNA同步递送及胞嘧啶碱基编辑器(CBE)稳定表达进行非靶向链C到T修改,成功实现将TAG转换为TAA,并通过全基因组测序、RNA测序、核型分析3种方式对单克隆细胞的转换结果进行评估,结果显示一次转染成功实现了33个基因位点的同步编辑,且没有观察到细胞基因表达异常及明显的染色体异常等。

基因编码迈出“抗病毒”第一步

人类基因组重编码是一个系统而复杂的基因组工程。在该研究中,从识别基因组位点到多位点基因编辑,再将每个可实现的技术环节形成系统的、可操作的工作框架是难点之一。(下转第2版)