

中国微生物组计划呼之欲出

专家称我国微生物组研究正逢机遇但缺乏总体系统设计

■本报记者 冯丽妃

对于中科院微生物所所长、环境微生物学专家刘双江来说,12月1日有些特别。由他作为申请人之一发起的香山科学会议第582次学术讨论会当天在京开幕,会议旨在重塑我国相关领域下一阶段的研究格局。

此次会议规模不大,但40多位参会者却代表了国内外20余家研究所和高校的相关团队。与会专家一致认为,“是时候启动中国自己的微生物组计划”,以此使我国在这一战略必争领域占据有利态势。

近年来,美、加、日和欧洲等国家和地区先后启动各类微生物组计划或项目,聚焦微生物资源调查及应用。全球科学界也在呼吁实施国际微生物组计划。“缺乏总体系统设计也是我国微生物组研究面临的一个核心问题。”中科院院士赵国屏说。

在此内外双重背景下,中国微生物组计划(CMI)呼之欲出。那么,CMI究竟要做什么?怎样才能做出具有独特价值的有益成果?各方参与者的角色是什么?与会专家就这些问题做了激烈的辩论。

“在这些问题上,大家有分歧的地方,但实现愿景是共识。”中科院院士邓子新对《中国科学报》记者说。

中国特色怎么做?

“我们要做的绝不是美国微生物组计划的中国版。”会议一开始,刘双江便说。

当前对特定环境中微生物群的所有成员及其全部遗传与生理功能——微生物组的研究,已成为新科技革命的战略前沿。相关发现可为解决健康、农业、环境等重大问题提供解

学术·会议

第241场中国工程科技论坛

能源互联网机制待完善

本报讯(记者黄辛)中国工程院第241场中国工程科技论坛—能源互联网发展战略日前在沪举行。百余位院士、专家参加了本次论坛。中科院院士、清华大学教授卢强,中国工程院院士、天津大学教授余贻鑫等8位专家围绕能源互联网国内外发展情况、关键技术与市场机制等方面作了主题报告。

据介绍,能源互联网是基于互联网思维构建的新型信息—能源网络,由电、气、热、油、交(通)等子网络开放互联构成物理互联网,实现能源开放互联和能量的自由传输;以互联网通信和技术构成信息互联网,实现智能物联、能源管理以及市场化运作。对于推动全球能源变革,加快清洁发展等具有重大意义。

与会专家指出,目前能源互联网研究主要集中于智能电网,对于其他形态的能源,如热能、气能也应加强应用研究,未来能源互联网应至少有一种主要能源为清洁能源。同时,能源互联网包含能源生产、运输、存储、消费各环节,未来每个用户也有望成为能源的供给方,应规划建设足够容量的储能设备和能源路由器,对不同地区在不同阶段对能源的使用需求进行合理调配。专家强调,能源互联网的应用最终是一种市场行为,相关政策及市场机制应进一步完善,为推广能源互联网提供更大的空间。

构树扶贫工程研讨会

组培苗供应亟需解决

本报讯(记者倪思洁)“我们在调研构树扶贫工程时发现,种苗供应是个大问题。”12月12日,在构树扶贫工程研讨会上,中国扶贫发展中心主任陈武明说。

构树扶贫工程是国务院扶贫办十项精准扶贫工程之一。2015年2月,国务院扶贫办印发《关于开展构树扶贫工程试点工作的通知》,试点期间采用中科院培育的杂交构树,开展“林—料—畜”一体化生态农牧业产业,取得了快速脱贫致富效果。

据悉,去年杂交构树组培育苗基地主要有三处,分别在辽宁大连、北京顺义和四川攀枝花,但种苗供应仍严重不足。

调查中,陈武明发现,有些地方出现以扦插苗替代组培苗的现象,而扦插苗有存活率不高等方面的问题,百姓种植过程中出现成本高、产量低、经济效益不理想的情况。“当下要解决优质种苗供应问题。构树扶贫工程用的是杂交构树,是组培苗。”陈武明强调。

中国科学院植物研究所研究员沈世华介绍,2016年,我国新增了贵州务川、河南兰考等8个组培育苗基地,年产量约5亿株,如果按照每亩500至600棵计算,每年可以满足百万亩构树种植的需求。今后,扶贫工作还将根据杂交构树产业的发展,统筹安排,全国布局。

与此同时,陈武明表示,参加扶贫工程的企业,一定要按标准建设组培基地,不能让百姓承担扦插苗带来的经济风险。同时地方政府也要给予支持。

决方案。今年5月,美国在此前人体微生物组计划、地球微生物组计划的基础上,又启动了国家微生物组计划(NMI)。

刘双江、赵国屏等人提出,CMI应坚持“科学假说驱动,技术创新支撑,国家需求导向”的原则。“尤其是在国家需求方面,它将针对我国面临的人口健康、环境生态、工农业发展、海洋战略等问题实现多领域覆盖,认识不同生态位的微生物组结构与功能,研发相应的微生物组学新方法、新技术。”刘双江说。

对此,他们就中国微生物组的研究方向提出了“6+2”模式,即人体、环境、农作物、家养动物肠道、工业以及海洋等6个领域的微生物组研究,加上微生物组研究方法及应用技术平台和微生物组数据储存及功能挖掘两个方向。

赵国屏认为,能力建设是CMI的核心。“现在,大家对微生物在疾病健康和农业等领域的重要性都有所了解,而技术能力建设是容易忽视的。”他说,“比如激光,人家把这个东西做起来了,你要花很多钱去买人家的机器;或者没有人才,产生的数据自己却不会分析。”

中国工程院院士王红阳也支持这一观点。她表示,“现在各实验室的状态是方法本身不过硬,用方法的人也不过硬,造成最后很多数据不太可靠。这确实需要下很大功夫才能攻克和改善。”

独特价值在哪里?

“只知道相关性,不知道因果关系。”这是当前各类微生物组研究中存在的普遍问题。对此,中科院院士陈润生直言,中国微生物组计划并不是要“包揽天下”,而是要找到它在一些领域的“不可替代性”并实现其独特价值。他的观点得到了与会专家的高度赞同。

目前,微生物研究在疾病健康等领域的独特价值已有实例依据。“一个例子就是口腔生物膜细菌感染,它表明广谱的东西会越治疗越严重,而微生物靶向治疗效果非常好。”美国加州大学洛杉矶分校微生物学专家施文元说。

国内也不乏类似实例。如中国工程院院士李兰娟带领的浙江大学团队发现,肝病患者体内的双歧杆菌/肠杆菌比值显著下降。上海交大微生物学教授赵立平团队也发现,肠道菌群失调是推动肥胖、糖尿病等代谢疾病发生与发展的重要致病因素之一。

“目前虽然知道菌群和疾病存在关系,但其背后的微生态机制是怎样的?大规模人群的健康预防应该做些什么?这些问题在全世界范围内都没有说清楚。”李兰娟说,这就是CMI的机遇。

邓子新表示,这些例证只是“冰山一角”,微生物组创新链和服务链已经拓展到了医学、工业、农业和环境等各个层面。以医学领域产业链下游为例,首个增强人类抵抗细菌感染能力的抗菌素青霉素被发现至今,药物微生物组研究已呈现出“井喷式”研发的前奏。

“目前,全球相关药物已有上千种,而我国仅有五六种。”邓子新指出,CMI对“彻底扭转我国微生物新药成果青黄不接的现状非常关键”。

此外,专家指出,我国在环境保护与污染生态修复方面的任务繁重,也对微生物组研究提出了紧迫的要求。

政府角色是什么?

从当前微生物产业市场热度来看,中国并不亚于美国。作为参与NMI白宫讨论的唯一华人科学家,施文元表示,美国政府为NMI投资的1.21亿美元只是为了“抛砖引玉”,其目的

是引导市场,吸引华尔街的大量投资,并让老百姓熟悉这个概念,然后推动产业发展。

对此,赵立平表示,“在学科和市场前沿,微生物组的活跃度已经远超预料,现在是政府发挥其对学科发展的顶层设计作用和对产业发展的引导调控作用的重要机会。”

“企业投资往往针对的是能够转移转化的基础性研究,而对于真正引领学科发展方向的研究,在创新探索阶段仍需政府支持。”赵国屏表示,同时,这个探索过程中间的平台建设、数据库挖掘方法等基础性和公益性的工作,也只有政府支持的非盈利性机构才能够做。

目前我国微生物学领域的研究经费每年近4亿元。在国家长期资助下,我国在微生物物种资源、分类和进化、土壤微生物与农业等方面已取得大量成果,诸如肠道微生物研究等部分成果已与国际并行甚至领跑。“我国微生物相关论文数量已经从2006年占美国的19%发展到2015年占美国相关比例的65%。”赵国屏说。

但他同时指出,由于顶层系统设计缺乏,目前我国微生物研究在管理方面尚未能实现对重大问题跨领域、跨部门的联合合作,在资源与数据方面未能真正实现共享。同时在研究方法和技术方面,学科交叉不够,大数据处理和分析技术欠缺,更缺乏相关人才。

据悉,今年7月,50多位院士专家支持中科院微生物所倡议,向国务院建议尽快启动中国微生物组计划,并得到积极回应。

“目前,人们认识的地球上的微生物尚不足1%。世界上绝大部分微生物至今尚未被培养出来,不少人将这比作是宇宙中的‘暗物质’。同时,微生物群及其功能的形成过程和机制以及驱动微生物群演化的动力等在很大程度上还是一个‘黑箱’。”刘双江说,CMI为了解这些未知世界提供新的机遇。



12月14日,在西苑小学“创客空间”实验室内,学生们进行3D打印建模。日前,山东省青州市西苑小学建起“创客空间”实验室,聘请专业的创客指导老师定期组织学生开展活动,激发创新意识,培养创新思维的同时,大大提升了学生的动手实践能力。 新华社发王继林摄

《全国科技兴海规划(2016年~2020年)》发布 2020年建成海洋科技成果转化体系

本报讯(记者陆琦)近日,国家海洋局与科技部联合印发《全国科技兴海规划(2016年—2020年)》(以下简称《规划》)。《规划》提出,到2020年,我国将形成有利于创新驱动发展的科技兴海长效机制,构建起链式布局、优势互补、协同创新、集聚转化的海洋科技成果转化转移转化体系。

届时,海洋科技引领海洋生物医药与制品、海洋高端装备制造、海水淡化与综合利用等产业持续壮大的能力显著增强,培育海洋新材料、海洋环境保护、现代海洋服务等新兴产业的能力不断加强,支撑海洋综

《中国交通发展综合报告(2016)》发行

我国正成为世界乘用车消费大国

本报讯(记者倪思洁)近日,由北京交通大学等单位编写的《中国交通发展综合报告(2016)》(以下简称《报告》)发行。报告显示,2015年,我国汽车销售量明显超过美国,正成为世界乘用车消费大国,多数城市交通拥堵现象还在加剧。

北京交通大学中国交通运输经济研究中心主任欧国立告诉《中国科学报》记者,2015年我国的汽车销售量为1890万辆,明显高于销量世界排名第二的美国(1650万辆)。尽管高速铁路、公路网络不断完善,但购

和管理和公益服务的能力明显提升。海洋科技成果转化率达到55%,海洋科技进步对海洋经济增长贡献率超过60%,发明专利拥有量年均增速达到20%,海洋高端装备自给率达到50%。基本形成海洋经济和海洋事业互动互进、融合发展的局面,为海洋强国建设和我国进入创新型国家行列奠定坚实基础。

为实现上述目标,《规划》设置了五方面重点任务:一是加快高新技术转化,打造海洋产业发展新引擎,推动海洋工程装备制造高端化,海洋生物医药与制品系列化,海水

买和使用小汽车自驾游、探亲访友仍然成为人们出行的重要选择。

“公共交通承担的客运量比重在很多城市已经明显上升,但即使如此,多数城市的交通拥堵现象还在加剧。研究出台各种限堵政策和措施在一些城市已经蓄势待发。”欧国立说。报告显示,城市公共交通也有明显的发展和进步。截至2015年末,全国有26个城市已建成轨道交通,共计116条线路,运营线路总长度达3618公里,其中,地铁2658公里,占73.47%;轻轨233公里,占6.44%;磁浮

淡化与综合利用规模化;二是推动科技成果应用,培育生态文明建设新动力,强化海洋生态环境保护与治理、海岛保护与合理利用,基于生态系统的海洋综合管理、海洋环境保障服务、极地大洋和海洋维权执法等技术应用;三是构建协同发展模式,形成海洋科技服务新能力,构建创新成果源头供给网络,打造海洋产业集群创新平台;四是加强国际合作交流,开拓开放共享发展新局面,加强联合研发平台建设,形成国际标准制定;五是创新管理机制体制,营造统筹协调发展新环境。

交通49公里,占1.35%;市域快轨412公里,占11.39%等。

此外,报告还围绕交通运输领域的一些新生现象进行了解读和分析,比如,为电商平台服务的物流快递公司,对传统商贸运输的冲击等等。

欧国立表示,O2O等在线上门服务对于人们生产、生活习惯构成新的冲击,各种业态及其经营模式变化对基础性生产服务型业的交通、物流业产生了很大影响,行业竞争压力为过去多年来所未有。

发现·进展

中科院沈阳自动化所

研发出微纳观测新技术

本报讯(记者彭科峰)近日,中科院沈阳自动化研究所科研人员研发出具有实时视觉反馈能力的扫描微透镜超分辨率成像技术(SSUM),该技术无需荧光染色和激光激发,可在自然条件下打破光衍射定律所限制的观测极限,实现了生命和非生命样品的超分辨实时观测。该项成果对实现纳米尺度生命物质和非生命物质的动态追踪,提升纳米机器人的功能和性能具有重要意义。相关成果发表于《自然—通讯》。

近来,为了突破衍射极限,科研人员发展了STED等一系列新型光学成像技术。但是这些成像技术多采用时间换空间的方式,存在速度慢、需要荧光染色、外部激光激发等问题。考虑到纳米机器人操作对象和工作环境,这些方法的局限性将表现得尤为突出。

为此,中科院沈阳自动化所微纳课题组对微透镜超分辨率成像物理机制进行了深入研究,证明了倏逝波在微透镜超分辨成像中所起到的作用,解释了超分辨能力来源,对微透镜成像机理进行了研究,基于谱分析方法进行的理论分析与实验结果具有很好的一致性。提出了基于改变光照条件来提高微透镜分辨率的方法,并对背后机理进行了理论阐述。在此基础上,借鉴机器人的感知、决策和控制理论,设计并搭建了具有自主知识产权的超分辨率成像系统,提出了具有纳米精度的对微透镜空间位置动态闭环反馈控制方法,实现了微透镜与样品间距与相互作用力的有效控制。

中科院昆明动物所

鼠兔系统演化研究获进展

本报讯(记者郭爽)近日,中国科学院昆明动物研究所蒋学龙课题组在鼠兔系统演化研究中取得进展,相关成果发表在《分子系统学和进化》期刊上。

青藏高原及其邻近的中国西南山地是现生鼠兔的分布中心,这一区域的鼠兔物种占整个类群物种数量的1/3以上。尽管如此,鼠兔的分类与系统演化研究并没有对这一区域的鼠兔多样性予以足够的重视。最近的评估表明,青藏高原及其邻近区域的鼠兔物种多样性被低估,继而引发了一系列鼠兔分类与系统演化方面的疑问。

为了弄清鼠兔的分类与系统发育问题,进一步探讨青藏高原隆升对鼠兔物种分化与多样性的影响,蒋学龙课题组与四川林科院研究员刘少英开展合作,通过分子系统学手段对鼠兔3个亚属的11个物种共96号标本进行了分析。

结果显示,采集自秦岭地区的标本自成一支,有别于所有已知的亚属,因此应该作为全新的鼠兔亚属以正名。分子物种界定很好地支持了采集自陕西、四川和云南的标本为隐存种,进一步揭示了中国西南分布的鼠兔的物种多样性。

此外,分歧时间估算显示鼠兔的5个亚属在中新世经历了快速分化。尽管目前的数据仍不能完全解决亚属之间的系统发育问题,但提示了未来从组学角度开展进一步工作的可能性。

中科院上海生科院

揭示拟南芥 DNA 主动去甲基化调控新机制

本报讯(记者黄辛)中科院上海生命科学研究院植物逆境生物学研究中心宋健康研究组利用模式植物拟南芥,揭示了HDP1和HDP2作为组蛋白乙酰转移酶IDM沉默复合体的新组分,在DNA主动去甲基化过程中发挥着重要作用,是近年来表观遗传领域的一项重要进展。相关研究成果日前在线发表于《细胞研究》。

研究人员发现一对Harbinger转座子衍生蛋白(HDP蛋白)——HDP1和HDP2是IDM复合体的新成员。其中HDP1由Harbinger转座酶进化而来,HDP2是Harbinger转座子来源的DNA结合蛋白。这两个基因的功能缺失突变,不仅增强了外源转座基因以及内源转座基因的沉默,同时也使基因组DNA甲基化水平升高。

研究表明,HDP1在细胞核中与HDP2相互作用,并且对于IDM1组蛋白乙酰转移酶活性是必需的。此外,HDP2和MBD7靶向的基因组位点大部分重叠。该研究表明,HDP1-HDP2作为IDM组蛋白乙酰转移酶复合物的新组分与其他蛋白共同决定了该复合物的靶向特异性,从而在DNA主动去甲基化及防止表观遗传沉默途径中发挥重要作用。

中科院大连化物所

单组元无毒推进剂技术实现首次空间应用

本报讯(记者刘万生 通讯员张万生、王晓东)近日,中科院大连化物所航天催化与新材料研究团队研制的ADN(二硝酰胺胺)基单组元无毒推进剂应用于实践十七号卫星,已圆满完成飞行任务,标志着我国单组元无毒推进剂技术的首次空间应用。

据了解,目前国内外常用的卫星推进剂大多有毒,这对卫星地面操作、空间加注等提出苛刻的要求,必须采用复杂的防护措施。因此,世界航天强国都在大力发展更为环保、无毒化的绿色推进剂技术。由于技术难度大,国际上仅极少数国家实现了空间在轨验证。

该团队经10年努力,突破了ADN基单组元无毒推进剂配方设计、长期贮存等关键技术,解决了卫星动力绿色化和快速响应的关键技术;突破了ADN分解催化剂的高启动活性和耐高温烧结等关键技术,解决了该型无毒推进剂化学能快速稳定转化为卫星动力的关键难题。这次飞行任务的圆满完成,标志着我国空间飞行器姿轨控动力从传统的有毒推进剂技术向绿色环保推进剂技术的跨越,打破了国外的技术封锁。