



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学报

总第 7329 期

国内统一刊号:CN11-0084  
邮发代号:1-82

2019年7月16日 星期二 今日8版

新浪微博: <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: [www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn)

## 认知山地 服务国家

我国山地面积约占陆地国土总面积的70%。作为我国目前唯一一所国家级山地综合研究机构,中国科学院成都山地灾害与环境研究所特色研究所建设期间,主动聚焦国民经济主战场,义不容辞地扛起了“发展山地学科,满足国家在防灾减灾和生态文明建设方面重大需求”的旗帜。

为了打通科技促进发展的“最后一公里”,成都山地所探索构建“政产学研”科技联盟服务重大工程建设;探索行业科技需求导向的科技供给,形成“我中有你,你中有我”的合作模式;丰富和发展“理论创新—技术研发—应用

示范”的学科创新链条。经过导向清晰、资源优化、保障有力的一系列改革,成都山地所发生的变化令人振奋——在重大工程提供科技支撑、“一带一路”国际合作、科技咨询和科技救灾等诸多方面取得改革成效,科技创新能力稳步提升,在防灾减灾和生态文明建设领域体现出鲜明特色和明显优势。

(详细报道见第4版)



# 中科院党组分专题举行主题教育集中学习研讨会

本报讯(记者倪思洁)7月8日至10日,中国科学院党组举行2019年第9至15次理论学习中心组集体学习暨“不忘初心、牢记使命”主题教育集中学习研讨会,分别围绕全面从严治党、党的政治建设、党员的理想和党性修养、政治纪律和政治规矩、廉洁自律、担当作为、力戒形式主义和官僚主义等主题,开展了7个单元的集中学习研讨。中科院院长、党组书记白春礼主持会议,院党组理论学习中心组全体成员参加会议。中央第22督导组沈群英、伍修琼同志到会,对“党员的理想和党性修养”主题学习给予指导。

在每一主题的学习中,院领导班子成员认真学习了《习近平关于“不忘初心、牢记使命”重要论述选编》《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》,认真学习了党章,通过领读领学、集中学习和交流研讨等形式,精读原著、细学原文、深悟原理。与会同志围绕各单元主题,根据集中学习的体会,结合自身成长和工作实际,分别作了学习体会交流发言。

白春礼在集中学习研讨中指出,中科院党组要更加全面深刻领会习近平总书记关于坚定不移全面从严治党的重要论述,深刻把握党中央关于全面从严治党的重大战略部署,对照中科院党组理论学习中心组

理论学习中心组存在的差距,找准着力点和结合部,努力实现全面从严治党各项工作和科技创新工作相互促进;要在把准政治方向、坚持党的政治领导、夯实政治根基、涵养政治生态、防范政治风险、永葆政治本色、提高政治能力等方面深刻把握党中央关于政治建设的总体要求,旗帜鲜明讲政治,注重从政治上认识问题、分析问题、解决问题,切实担负起党和国家人民交给中科院的重大使命;要增强“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”,坚守住科学院人的初心使命,坚定理想信念,提升党性修养,以优异的科技创新业绩为人民谋幸福、为民族谋复兴;要牢固树立纪律和规矩意识,深刻理解政治纪律和政治规矩的极端重要性和极端严肃性,严格遵守政治纪律和政治规矩的要求,自觉做政治上的明白人;要自觉遵守党关于廉洁自律的规定要求,自觉弘扬科学精神,发扬科学院优良传统,切实筑牢拒腐防变的思想道德防线;要不断增强政治责任感和历史使命感,保持舍我其谁、愈难愈奋的担当精神,团结带领全院同志不断开拓中科院发展的新局面;要带头力戒形式主义、官僚主义,同院内存在的形式主义、官僚主义行

为进行坚决斗争,摒弃顽疾、转变作风,同时高度重视学风建设,以作风学风建设的良好成效,推动全院形成更加浓厚的实事求是、真抓实干的良好氛围,践行好新时代国家战略科技力量的历史使命。

白春礼在总结时强调,要主动运用集中学习研讨的成果,扎实开展好院领导班子主题教育后续各项工作,调查研究要选准问题,“解剖麻雀”,力戒走形式;检视问题要动真碰硬,力戒放空;民主生活会前要进行充分的自我对照检查,本着对事业发展高度负责、对同志真诚关心帮助的态度,开展好批评和自我批评,力戒走过场。

按照中央要求,会议在集中学习研讨的同时,还传达学习了习近平总书记在中央政治局第十五次集体学习时的重要讲话精神,习近平总书记对张富清、黄文秀同志先进事迹作出的重要指示,习近平总书记对中央和国家机关党的建设工作会议上的重要讲话精神,并对中科院做好贯彻落实工作作出了部署。

## 不忘初心 牢记使命

## 力学因素影响干细胞集落发育

本报讯(见习记者任芳言)近日,科学家发现了力学因素影响胚胎干细胞发育的奥秘,这源自一个造型独特的细胞结构。清华大学、北京航空航天大学 and 哈佛大学等机构的学者日前在《细胞—系统》杂志指出:小鼠胚胎干细胞集落的表面张力随增殖、分化过程而演变,其表面张力来自三维细胞肌球蛋白皮层的收缩。

细胞感受细胞力学微环境的过程,实际上是细胞将感受到的力学刺激转化为生物化学信号的过程,称为细胞力学信号传导。论文第一作者杜婧对《中国科学报》表示,一般平板培养的上皮类细胞多为单层生长,立体平板培养的上皮类细胞多为多层生长,立体平板培养的干细胞集落引起了研究团队的注意。

干细胞集落如何自发维持其独特构造?答案或许是机械的力学因素。通过利用原子力显微镜检测干细胞集落弹性模

量的演化,并使用显微激光切割方法检查集落的表面张力,研究团队发现,小鼠胚胎干细胞集落表面的张力随着干细胞的生长和分化而逐渐减弱。集落表面的微丝骨架是形成张力的重要因素,这些微丝骨架会在肌球蛋白的作用下产生收缩力,从而对集落内部细胞施加压力。

研究进一步发现,小鼠胚胎干细胞集落内部压力可促进 Nanog 和 Oct4 两种基因的表达,而这种超细胞三维肌球蛋白皮层对囊胚发育也有积极作用。

“此前关注力学因素对胚胎干细胞影响的研究较少。除了基因调控和生物化学信号的影响,我们的研究也将机械力因素引入其中。”杜婧表示,未来课题组还会继续探索集落表面张力变化的内在机制。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cels.2019.05.008>

## 植物如何维持光热响应平衡

本报讯 高温、暴晒,让人受不了,其实植物也不喜欢。但是植物如何感受外界环境的变化?如何调节自身做出适应性改变,保护自己并维持正常生长?7月15日,《自然—通讯》在线发表了山东农业大学生命科学院倪敏课题组的研究论文。他们发现,植物生物钟核心因子 CCA1/LHY 蛋白与 SHB1 蛋白相互作用,通过调控 PIF4 基因表达维持植物光响应的平衡状态。

CCA1 是植物生物钟核心振荡器中的关键因子,参与调控植物生长发育;SHB1 参与调控植物光信号传导与种子胚乳的发育,并最终影响种子的大小;PIF4 则是光信号传导过程中关键的负调控因子。

之前的研究表明,正调控因子如光敏素接收到光信号之后,迅速通过泛素化途径降解 PIF4 蛋白,以达到促进植物光形态建成的目的。但此前尚不清楚这种降解机制是否存在一种反馈调节模式。

倪敏团队以模式植物拟南芥为载体,

从分子、生化以及遗传角度分析了 SHB1-CCA1/LHY 复合体在红光条件下调控 PIF4 基因表达的机制。结果发现,在早上,高水平表达的 CCA1 通过结合 PIF4 基因的启动子,将生物钟信号整合入 PIF4 介导的信号传导途径,进而招募 SHB1 至 PIF4 基因的启动子上,特异性地上调 PIF4 基因表达,维持 PIF4 基因的节律表达模式,并在一定程度上减弱植物的光响应,以维持植物光形态建成的平衡状态。

此外,研究还发现,随着白天温度的升高,SHB1 通过上调 PIF4 基因的表达,可以增强植物的热形态建成,有助于保障植物在强光、高温条件下正常生长发育。

倪敏指出,该项研究揭示了一种维持植物光形态建成平衡的反馈调节模式,在作物生长发育过程中,有助于维持其适度的光、热响应。

(李晨 翟荣惠)  
相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11071-6>

## 钾通道缺陷或导致偏头痛

本报讯(记者唐凤)一项老鼠研究显示,参与疼痛检测的钾离子通道缺陷会增加头痛的几率,并可能与偏头痛有关。相关论文7月15日发表于《eNeuro》。

一种被称作 TRESK 的钾离子通道被认为可以控制感觉疼痛、热、冷和触摸的周围感觉神经元的兴奋性。尽管这些通道存在于感觉身体和面部疼痛的神经元中,但通道突变似乎只与头痛有关,与身体疼痛无关。

湖南湘雅医院、美国华盛顿大学圣路易分校等机构的研究人员,分析了 TRESK 通道缺陷的敲除小鼠模型,并测

量了由此产生的神经活动。研究人员发现,小鼠只有面部疼痛感受器更容易兴奋,而且感觉神经元有更多的自发活动。

通过行为测试,研究人员观察到,敲除小鼠模型对温度和触摸刺激的敏感性有所提高,它们的面部也出现了更多与头痛相关的行为,但没有身体疼痛的行为。这些结果表明,TRESK 通道具有细胞特异性的作用,并负责调节面部感觉神经元的疼痛,使其成为偏头痛治疗研究的目标。

相关论文信息: <http://dx.doi.org/10.1523/ENEURO.0236-19.2019>

## “华龙一号”全球首堆外穹顶封顶完成



外穹顶钢筋绑扎



外穹顶脚手架搭设

本报讯(记者陆琦)7月14日,“华龙一号”全球首堆示范工程——福清核电5号机组外穹顶封顶混凝土浇筑圆满完成。这为该机组成热、装料奠定了坚实基础,也为后续“华龙一号”机组建设积累了宝贵经验。

“华龙一号”是我国具有完全自主知识产权的第三代核电技术,拥有双层安全壳,可以抵御大飞机的撞击。“华龙一号”机组外穹顶结构为全球在建核电站中工程量最大的壳体结构,外层安全壳分为筒体结构和穹顶结构两部分,外穹顶结构承接筒体结构标准段,厚度1.8米,整体为准球形结构。结构跨度大、钢筋密集、混凝土强度高,且没有钢衬里作为模板支撑,其结构模板只能依靠在双壳间搭设满堂脚手架提供支撑,施工难度大,对“华龙一号”示范工程建设团队提出了更高的要求。

(中核集团供图)

## 我国对四类重大慢性病发起“攻坚战”

据新华社电 国务院近日印发《国务院关于实施健康中国行动的意见》,国家层面出台《健康中国行动(2019—2030年)》,明确提出,我国将针对心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病、糖尿病这四类重大慢性病开展防治行动。

数据显示,目前我国以这四类疾病为代表的慢性非传染性疾病导致的死亡人数占总死亡人数的88%,导致的疾病负担占总疾病负担的70%以上。国家卫生健康委副主任于学军指出,本次健康中国行动文件在定位上,从以治病为中心向以健康为中心转变,全方位聚焦影响人民健康的主要因素。

据了解,健康中国行动将监测、检测、早诊早治、规范化治疗等建议贯穿四类重大慢性病防治行动,在策略上从注重“治已病”向“治未病”转变,从个人、社会和政府方面提出具体的防治防控方案。

在心脑血管疾病方面,文件提出,心脑血管疾病目前是我国居民第一位死亡原因。行动文件给出了血压监测、血脂检测、自我健康管理、膳食、运动等建议,并提出急性心肌梗死、脑卒中发病的自救措施。

癌症是严重影响我国人民健康的疾病。行动文件主要针对癌症预防、早期筛查及早诊早治、规范化治疗、康复和膳食指导等方面给出有关建议。

(王秉阳 温亮华)

## “四两拨千斤”:人工肌肉纤维制备有新招

■本报见习记者 任芳言

让一根捻好的“麻绳”自动解捻,能产生怎样的力量?

7月12日,美国得克萨斯州立大学达拉斯分校教授 Ray Baughman 课题组与中国武汉大学等机构合作者在新一期《科学》上刊文,提出了一种创新性的人工肌肉纤维制备方法——将活性材料作为壳层覆盖在载体纤维外部,从而更有效地提高人工肌肉纤维的机械输出功率和速率。

此前,Baughman 等人曾提出利用捻曲技术制备人工肌肉纤维。通过这种技术制备出的纤维可以旋转和伸缩。随后,南开大学、复旦大学、东华大学、中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所等机构的研究者先后在不同的材料体系中实现了基于该技术的人工肌肉纤维制备。

此次刊发的成果,是 Baughman 等团队对制备技术的又一次提升。

### “海底寻针”

人们在日常生活中见到的纤维成品,大多经过一定的加捻处理。如果将一根由多根纤维捻成的绳子撬开,绳子的直径会扩张变大。“直径方向变粗,轴线方向变短。如果这些纤维能自动退捻并恢复,这一过程就会产生机械能。”论文第一作者、得克萨斯州立大学艾伦·

G·麦克迪亚米德纳米中心成员穆九柯解释道。通过这个例子,可以初步理解人工肌肉纤维的工作原理。

借助客体材料,实现纤维最大程度地可恢复性散开、退捻,需要找到驱动方式、选用合适的材料和高效的机构。一直以来,制备出高性能的人工肌肉纤维材料都是研究者希望攻破的难关。而在不同应用场景下,将各异的驱动方式与材料进行匹配并找出最优解,无异于“海底寻针”。

人工肌肉纤维退捻有多种驱动方式,如气体驱动、热能驱动和电化学驱动。不同的方式产生的能量传递到纱线,从而使其发生体积变化。在这一过程中,纱线的捻度变化是机械能产生的关键,而单根纤维的捻角和纱线的捻度有密切关联。另外,模拟肌肉运动的材料如果能做到更轻,那么克服自身质量消耗的能量就会大大减少,从而提高能量输出。

Baughman 课题组在长期的探索中发现,人工肌肉纤维的外层是提供机械能输出的主要部分,而纱线中心部分的纤维在机械能转换过程中贡献甚少。

他们还发现,无论是气体产生的能量,还是热能或电化学能,其传输到纱线内部所需时间较长,成为限制人工肌肉纤维响应速度的主要原因。

### 创新性结构

为了解决上述问题,课题组提出了一种全新结构模式——将原本填充在整个纤维中的活性客体材料集中放到纱线载体的外层,从而形成一种壳层结构。活性壳层材料在多种驱动方式的触发下产生体积膨胀,从而让人工肌肉纤维可恢复性退捻、产生机械能。

穆九柯告诉《中国科学报》,依据不同的触发方式,课题组选用了多种包括聚合物和碳纳米管纤维在内的活性材料作为人工肌肉纤维的壳层。Baughman 表示:“选取合适的壳层厚度也非常重要,如果壳层太厚,内部的纱线会很难解捻,降低人工肌肉的机械能输出,如果太薄,内部芯层纱线的大幅度解捻会导致壳层材料开裂变形,进而影响人工肌肉的循环稳定性。”

此外,穆九柯等人在实验时有了一个重要发现:制备壳层材料时,须保持其处于凝胶状态。“如果外部壳层材料太干,就会在加捻过程中碎裂,为了保持弹性,我们在材料中添加了一些能够保持弹性的溶剂。”穆九柯表示。

实验结果显示,壳层驱动的人工肌肉材料无论是在气体驱动、热能驱动还是电化学驱动方式下,其在响应速度、输出功率上都表现出较大的优势。

“在电化学触发条件下,采用壳层结构的人工

肌肉纤维单位质量机械功率可达 1.98 W/g,是人体内肌肉的 40 倍以上。”课题组在文章中这样总结。

### 成本更低的解法

在此基础上,课题组又做了一件事——选取成本更低的商用纤维替代碳纳米管纤维。穆九柯告诉记者,碳纳米管纱线本身造价昂贵,相当一部分种类的单价价格可达几百美元。实验结果表明,在相同驱动条件下,采用壳层结构并使用商用纤维材料的人工肌肉,也表现出较高的机械能输出,可节约人工肌肉的制备成本。

“这种使用价格低廉的商业纤维取代碳纳米管纱线的新型人工肌肉制备技术,在机器人以及自适应纤维等智能结构材料的开发领域具有巨大的吸引力。”Baughman 表示。此外,该研究涂覆活性材料时采用的浸涂法,在工业中属于常见、成熟的方法,为材料的大规模商用提供了可能。

未来,课题组还将探索其他可用作壳层材料的物质。“很多在外界刺激下发生体积变化的材料都可以作为壳层材料。”Baughman 说。“人工肌肉不仅能够提供机械力的输出,还可以附带传感、反馈等功能,这也是我们未来的研究方向之一。”穆九柯表示。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/sciencenc.aaw2403>