

## 石墨烯表面有海水运动会产生电压

### 最新发现与创新

科技日报(记者王怡)近日,南京航空航天大学纳米科学研究所所长郭万林教授及其团队利用石墨烯二维原子晶体的优异性质,发现石墨烯与流体界面耦合时产生电势的新电效应。他们称之为“波动势”,并展示了利用这种效应产生电能的技术。该研究突破了人们两百多年来对固液界面经典电理论的传统认识,为将石墨烯二维材料推向日常应用创造了新的空间。相关研究论文发表在5月6日的《自然·通讯》杂志上。

与经典电理论强调的压力差不同,郭万林和他的团队在实验中发现,即使在常压下,当海水等普通含有离子的液体表面沿石墨烯表面运动时,也会在石墨烯中产生沿液面运动方向的电压。研究者将一片和尺寸大小(20平方厘米)的石墨烯薄片插入常见的离子溶液时,可以产生大约0.1伏的电压或10微安的电流。

郭万林介绍,实验中产生电力的关键是在石墨烯浸入的过程中穿越气液界面,引起液面处双电层界面沿石墨烯的移动。这个

双电层的运动的边界诱发石墨烯中的电荷转移,相当于一个局部的发电机,在液体下方的石墨烯中产生所谓的波动势。产生的电压和液面沿石墨烯表面运动的速度以及石墨烯插入水中的长度成正比,但随着石墨烯层数的增加电压显著降低,这表明单原子层的石墨烯对形成波动势的重要性。

该研究发现石墨烯中的波动势是一种新的电效应,双电层边界的理论突破了经典电理论。这一研究发现了以石墨烯为基础的发电、传感和新型的表面电学参量测量等新技术的大门。

## 中英数学家破解丘成桐猜想

### 「卡勒—爱因斯坦度量」获完整证明

新华社合肥5月14日电(记者徐海海)中科大数学院教授陈秀雄和英国数学家、菲尔兹奖得主唐纳森,以及英国帝国理工博士后孙崧合作,近期在国际几何分析领域取得重大突破,成功解决了第一类陈类为正的“丘成桐猜想”,最终给出了卡勒—爱因斯坦度量的存在性之丘成桐猜想的完整证明。

为解释万有引力的本质,爱因斯坦于1916年创立广义相对论,并试图用一个二阶非线性偏微分方程组来度量引力场,即著名的“卡勒—爱因斯坦度量”。后来的物理学家们进一步发展出“弦”理论,认为宇宙是十维时空,但这些复杂的高维空间必须是“卡勒—爱因斯坦度量”。

为探索高维空间,意大利数学家卡拉比1954年提出了“卡拉比猜想”:复杂的高维空间是由多个简单的多维空间“粘”在一起,也就意味着高维空间可通过一些简单的几何模型拼装得到。1975年,数学家丘成桐等人攻克了陈类为负和零的“卡拉比猜想”,但只有第一类陈类为正的猜想得以解决,才能证实“卡勒—爱因斯坦度量”。丘成桐提出,可将其转化为代数几何的稳定性问题,之后困扰国际学界几十年。

近日,陈秀雄、唐纳森和孙崧的3篇系列论文发表在国际顶级数学期刊《美国数学杂志》上。在系列论文中,他们结合微分几何、代数几何、多重变函数、度量几何等数学分支的方法,经过多种方法创新,最终解决了第一类陈类为正的“丘成桐猜想”,给出了卡勒—爱因斯坦度量的存在性之丘成桐猜想的完整证明。《美国数学杂志》审稿人评价说:“陈—唐纳森—孙的证明是突破性的,不仅解决了一个基本性的问题,同时还发展了许多新颖有力的工具,以揭示卡勒几何、代数几何和偏微分方程之间的深刻联系。”据介绍,这项重大国际研究成果的取得有赖于对近20年来各个领域众多数学家取得的基础性成果的关键运用,也标志着卡勒几何的研究达到一个全新的高度。国际数学大师德马依说:“毋庸置疑,这一进展已在全世界范围内引起了强烈反响。”

有趣的是,陈秀雄是卡拉比教授的最后一位博士研究生,而本次成果另一位作者孙崧则毕业于中科大少年班,是陈秀雄的学生。三代师生超过半个世纪的接力合作,最终让“猜想”得以证实。

## “野草”也有春天

### ——英纽林菊粉健康产业创新报告(上篇)

本报记者 俞慧友 徐兰山 阮湘华

## 为“草根”产业点赞!

徐兰山

从荒坡沙地的野草菊芋块茎里“淘金”,支撑起新型生物“黄金产业”。这不是天方夜谭,而是邹爱标和英纽林人创造的科技佳话。

菊芋含有丰富的菊粉。菊粉是一种水溶性膳食纤维,对肠道、糖尿病等慢性非传染性疾病,有着卓越且经济的预防与治疗作用,它也是最重要的益生元之一。菊粉产业,在欧美等发达国家,被视为大健康产业的基石。我国菊粉产业整体起步晚,人们“健康理念”长期桎梏于积极“治病”,消极“预防”;“富贵病”人群爆发式增长,菊粉类膳食纤维短时期却难以“合法”添加入食品;

发展菊粉产业,需完成品种选育与规模化种植——农产品深加工——功能应用开发这三大核心板块的全产业链科技创新。这些菊粉产业化的科技盲区,制约着这一关系国民健康的“草根”产业,迟迟没有进展。

世纪之初,药学家邹爱标携全部身家,成立北京英纽林生物科技有限公司,毅然投身菊粉的科技产业化,成为“吃螃蟹第一人”。十余年来,公司积极与科研院所、相关企业协同创新,选育出十多个菊芋优质高产品种;实现了农业种植史上首次规模化菊芋种植;打破国外技术封锁,研发出具有国际先进水平的

菊粉萃取技术工艺与成套设备,并成功应用于产业化;将菊粉应用于营养预防医学,首开先河,开展了我国菊粉功能性临床试验,研发出符合我国现阶段国情的、独立于食品添加的系列“菊粉”功能性产品。

英纽林在荒废和贫瘠的荒坡沙地上规模化种植菊芋,改良土壤的同时,激活了种植地域的闲散劳动力,为农民带来了看得见的“横财”与“红利”。实为盘活农村经济,调整农村产业结构的典范工程。试想,若我国新疆、内蒙古的辽阔荒坡沙地,大量栽培此类防沙固土之“野草”,将形成一个多么庞大的新型生态环保产业!

我们为“草根产业”点赞!为“草根”产业的开拓者点赞!

毋庸置疑,菊粉产业化,为我国新一轮产业转型升级,展示了广阔的空间。菊粉的广泛普及,给国民健康带来的惊喜,更加令人期待。

## 科博会:智能机器神气十足

本报记者 高博 陈瑜



5月14日,十七届科博会上,驻扎着几位帅气的表演嘉宾。它们是各有所长的智能机器。

### 活泼的仿人机器

华丽的灯光,打在一条美人鱼身上,远看以为是真人扮的。近看发现是机器人,它会跟游客问好,还能对

话,看上去皮肤细腻,声音柔和,举手投足颇为自然。“她”是广东一个主题公园的迎宾员。

另一位能跟人交流的机器人,像一个小坐在地上的人,长着两只大蓝眼,皮肤如同白瓷。这个玩伴机器人可捕捉周围人的动作和声音指令,跟小朋友玩游戏。它可是一点脾气都没有。

附近一个展台就集中了火爆急躁的家伙。一群高30公分的“变形金刚”,有做体操的,有打架子鼓的,还有摔跤的。

旁边桌球大小的球场上,两个人形机器人不紧不慢地移动,在人的远程操控下,争取把一个网球踢进对方球门——实际上是手脚并用,有时抛,有时踢。

### 敏感的心灵机器

首次展出的一种“心灵感应机器人”,尽管表演起来静悄悄的,很多游客却趋之若鹜,想亲自感受。它的控制系统戴在人头上,像心电仪的头罩,读取人的脑电波。当大脑想让机器人走,两米外的机器人就动起来,人想要机器人停,它就停下。

无独有偶,另一种工具也能读懂人心——防瞌睡报警机。它时刻监测司机的面部表情和心跳,一旦司机打瞌睡,系统就会发现,并且叫醒司机,甚至可以远程通知家人或警察。

还有公司展出一种穿戴在病人身上的检测系统,就像马甲一样轻便。只要病人身体有意,通过血压心跳等方面的监测,它就能提醒病人,或报告医院急救。

### 炫目的特种机器

在海洋科技展区,二十余件精致而庞大的模型,吸引了很多游客驻足和拍照。其中有各种集装箱船、导弹驱逐舰、钻井平台、潜水器和海底工作站。尤其引人注目的,有蛟龙号的6:1缩小版模型,它的内饰外饰都是原样复制的;有中国在建的第二艘极地科考船;还有飞碟状的南极泰山站主体建筑。

在航天展区,覆盖银色和金色外罩的缩小版玉兔月球车也是明星展品。除了模型外,展会上还有各种能用于军事的机器人,比如装甲履带机器人。最令人垂涎的是一款大家伙——水上无人机,翼展有4米宽,能够“拔水而起”。一同展出的,还有无人直升机,以及至简造型的超轻无人飞机。

而外形最酷的还要数八旋翼无人机。它的结构比一般直升机复杂——伸出八臂,每臂上都擎着旋翼。这样的机器,就算坏了两三条胳膊,估计也掉不下来。

外形最奇怪的来客,是一位停在排球上的机器人。它的三个旋转轮,如显微镜镜头三镜头一样排列,可以操纵排球运动。这种“寄生”在排球上的机器人很少见。除了杂技团以外,人类应该能为它找到别的工作。

(下转第三版)

左图 5月14日,科博会上展出的北京智能佳科技有限公司新型机器人。 本报记者 董志翔摄

## 不用限制饮食也能实现长寿

### 新发现为衰老和相关疾病的防治带来新策略

科技日报(记者张梦然)延缓甚至抵抗衰老是一个梦吗?如果能将目前对实验室小鼠进行的生命科学研究应用到人类身上,或许大有可为。英国《自然》杂志5月15日在线发表了一篇关于衰老的研究报告,科学家们宣布在秀丽隐杆线虫(Caenorhabditis elegans)的饮食中添加 $\alpha$ -酮戊二酸,这种能量代谢的中间产物,似乎能够起到和限制饮食类似的延缓衰老的作用。新的发现对于衰老和年龄相关的疾病来说,会带来预防和治疗的策略。

在既往的研究中,人类已发现饮食限制与衰老之间存在一定的关系——在一系列生物中,限制热量或者限制进食可以延长寿命,并推迟与衰老相关疾病的发生;同样的,通过基因或药物干扰营养或者能量代谢也可以获得延长寿命的好处。目前,尽

管有好几个调控衰老过程的代谢物已经被发现了,但还不清楚它们具体的调控方法。

此次的实验对象为秀丽隐杆线虫,其是一种无毒无害、可以独立生存的线虫,也是第一种完整遗传密码被科学家绘制成图的动物。由于具有固定的细胞起源的优点,科学家很早就开始利用这种线虫来研究细胞凋亡遗传调控的机制,使它成为分子生物学和发育生物学研究领域的一种模式生物。2013年,美国研究人员就曾通过调整秀丽隐杆线虫的两个基因通路,使这种动物的寿命显著增加。

美国加州大学洛杉矶分校的黄晶(音译)和她的研究团队此次针对秀丽隐杆线虫的饮食进行了实验,从而发现代谢物 $\alpha$ -酮戊二酸能够延缓秀丽隐杆线虫的衰老。他们同时还确认了这种物质产生如此影响的机制。

研究表明,这种代谢物作用于三磷酸腺苷合酶(涉及能量生产的一种酶)来产生类似限制饮食的状态。因此他们推断,给秀丽隐杆线虫提供的 $\alpha$ -酮戊二酸,可以通过调节能量代谢来达成延长寿命的作用。研究人员同时提出,这一机制可能为治疗干预提供了目标,但要将其成果应用于延长人类生命,还需要多年研究才行。

我丝毫不怀疑现代科学能找到延缓衰老的“长生不老仙丹”。但生命除了长度,还有质量,那些吃仙丹的帝王甚至连生命的自然长度都没达到,就先死了生命的低质量上。神话故事中将仙丹作为少数神仙的特供是有一定道理的,生物的进化靠的是死与生的迭代,延缓了衰老速度也就抑制了新生命的生机,个体的利益可能成为整个生物界的灾难,仙丹恐怕不会带来皆大欢喜的世界。当然,研究进展还远没到这一天,但把这一天却是需要的。



## “智”汇中关村:科技“活”起来

本报记者 韩义雷

老百姓在家里就能做心电图?一个小手环能防止手机丢失?科博会上,110余家中关村企业,演绎着创新的激情和智慧。

### 心电图检查:老百姓在家就能做

刘树海,右手握着一个手机大小的仪器,左腕接触着仪器的另一边。30秒过后,仪器的屏幕上,出现了一张心电图。

“这是我们研发的产品。”作为超思总经理,刘树海说,“有了这个手持心电图监测仪,老百姓在家自己就能做心电图了。”

如今,心血管疾病已成威胁人类健康的“第一杀手”。但对大多数人来说,在第一时间获得心率数据,非常困难。

“一直以来,心电图检查,离不开医院的设备,又得躺下,又得解衣服、连接导线,还得有专门医务人员操作,很不方便。”刘树海说,“我们通过自己的研发,把医院才能测量的设备搬到了家里。”

“老百姓看不懂心电图。不过,没关系。你看,这儿出现了一个笑脸,说明我的心脏没问题。”刘树海说,“如果是一个笑脸,那么,你就要注意了。”

### 智能“小手环”:蓝牙防手机丢失

渠国庆拿出一个看起来很普通的手环。

“随手把手机丢在一边,找起来很麻烦。这可能是很多人曾经遇到过的。”作为幻响神州3C商超部总监,渠国庆说,“按一下手环上的按键,手机就会响铃。”

(下转第三版)

