

「科」

在很多地方,小龙虾是当之无愧的夜宵“顶流”。但你是否想过:堆积如山的小龙虾壳,或许是防治污染的利器?我们日常使用的塑料制品,用久了、晒久了会逐渐破碎,形成比芝麻还小,甚至显微镜才能看清的微粒——这就是微塑料。它们无处不在:南极冰雪、深海鱼类,甚至饮用水中都可能含有微塑料藏身。由于体积小,常规净水厂难以彻底过滤,微塑料随水流扩散,进入土壤、河流,最终可能被端上人们的餐桌。进入人体后,微塑料或许会引发炎症反应、细胞损伤与免疫反应,增加慢性病风险。

如何清除这些“看不见的污染”?湖北是小龙虾养殖大省,产生的大量虾壳往往被填埋、焚烧或加工成饲料。科学家发现,虾蟹的壳表面往往很干净,不像海龟身上容易被藤壶附着。这是因为壳里富含的甲壳素有氨基基团,是天然抗菌抑菌材料,可广泛用于保健品、化妆品乃至医疗领域。更奇妙的是,经过简单改造,它就能像磁铁吸铁屑一样,高效捕捉水中的微塑料颗粒。这并非不可思议:虾壳内在结构如一层层有序交织的纤维网,甲壳素作为基本骨架,蛋白质和钙质填充其中,形成坚硬外壳。去除表层大部分填充物后,留下的天然纤维骨架便高效吸附和捕获微塑料颗粒。这一“以废治废”的思路,既有望缓解虾壳堆积之困,又为治理微塑料提供新路径。

小龙虾壳如何“吸引”微塑料

邓红兵

科学家进一步将小龙虾壳中的α-甲壳素与鱿鱼骨中提取的β-甲壳素、天然的棉花纤维或天然疏水性花粉颗粒组合,制造了海绵状新材料。它无须添加化学交联剂,可完全降解,环保且高效:仅1克材料就能处理1吨环境浓度的微塑料污水,重复使用10多次,吸附效果几乎不打折扣。

从校园人工湖到长江乃至渤海,这种材料在多种水质条件下都表现良好。新材料可以通过多种形式投入水体微塑料治理,相关成果已发表于权威期刊,并获4项中国发明专利。目前,已有企业对接合作,开发高效净水器滤芯,未来在家用净水及工业水处理领域潜力巨大。

“以废治废”已然成为全球新趋势;科学家也在尝试用木材、花粉等来吸附微塑料、重金属或抗生素等污染物,利用自然资源解决环境问题。

科学常在不经意间给我们惊喜。谁能想到,夜市上的小龙虾,竟藏着破解全球环境难题的钥匙?为收集实验材料,武汉大学“生物质资源绿色转化与高值化创新”团队这些年可没少吃小龙虾,前后有600多斤。

更让我们兴奋的,是这项研究打开了一扇窗:原来,那些被我们视为“垃圾”的物品,经过巧思,很可能变为宝。虾蟹壳、农林废弃物,或许都是等待唤醒的“生态宝库”。

下次吃小龙虾时,你不妨和朋友聊聊这个有趣的研究。但别忘了加上一句:环保离不开每个人的实际行动。少用一个塑料袋、自备水杯、点外卖时选择“无需餐具”……小小举动,就能减少塑料垃圾。

(作者为武汉大学资源与环境科学学院教授,本报记者范昊天采访整理)

我国常压镍基高温超导研究取得突破性进展

本报广州电(记者姜晓丹)超导材料具有零电阻特性,但常需极低温或超高压环境。近年来,镍基氧化物作为第三类高温超导体备受瞩目,在高压下的超导起始转变温度已可达80至96开尔文(K),但常压下镍基薄膜的起始转变温度受限于40至50K。

日前,南方科技大学量子功能材料国家重点实验室和物理系、粤港澳大湾区量子科学中心薛其坤-陈卓昱团队在常压镍基高温超导研究领域取得突破性进展,实现常压下最高达63K的超导起始转变温度,以及最高达37K的零电阻温度,迈斯纳抗磁性的起始温度也较此前纪录大幅提升,各项指标均为新的世界纪录。相关研究成果发表在《国家科学评论》上。

该研究不仅创下了常压下镍基超导转变温度的新纪录,更通过高质量的薄膜样品搭建了一个理想的实验平台,可用于探索高温超导的普遍规律。这一进展标志着常压镍基超导研究进入了“60K时代”,向着更高温度的常压超导迈出了坚实一步。

研究显示新技术可快速检测细菌耐药性

据新华社赫尔辛基电(记者朱昊辰、徐谦)瑞典卡罗琳医学院日前发布新闻公报:该院研究人员开发出一种快速、低成本的检测细菌耐药性技术,有望帮助临床医生更早作出用药判断。相关研究成果发表于国际学术期刊《细胞报告·方法》。

这项技术,可检测细菌在接触抗生素后其核糖核酸出现的分子反应,因此无需等到菌群出现可见的生长差异,就能判断出细菌对药物是敏感还是耐药。研究人员表示,快速检测对于有效应对抗生素耐药性十分关键。在过去的医疗诊断流程中,有时需要数天才能获得检测结果,新技术有望将这个过程大大缩短,接下来将评估该技术在真实临床环境中的应用潜力。

我国科研团队发现黄热病毒受体

本报北京电(记者谷业凯)记者从首都医学科学创新中心获悉:该中心谭旭研究员团队发现LRP8蛋白是黄热病毒感染多个物种的受体。这一发现为理解黄热病毒的传播和感染机制打下基础,也为开发新型抗病毒药物开辟途径。该研究由首都医学科学创新中心联合广东省深圳市第三人民医院、中国科学院武汉病毒研究所完成,成果近日发表于国际学术期刊《自然·微生物学》。

黄热病会导致感染发热和黄疸症状,具有高致病率和致死率。研究发现,LRP8蛋白可直接与黄热病毒表面的包膜蛋白结合,介导病毒入胞,而LRP8重组蛋白则能通过中和病毒颗粒达到抗病毒效果,显著降低病毒在小鼠感染模型中的致死率。这一发现有望为应急药物开发提供支撑。

本版责编:曹怡晴 陈世涵 赵帅杰 版式设计:张丹峰

到地下两千四百米感受「宇宙之光」

柳卫平

R院士讲科普



燃烧之后的演化路径,以及氢、氦之外元素的生成机制,仍困扰研究人员多年。

对于科学家而言,要拼凑出恒星演化的完整图景,必须像“侦探破案”般,还原恒星内部的原子核反应和衰变过程。然而,即便是距离我们最近的恒星——太阳,要精确观测其内部核反应也困难重重,要测量它的核反应规律更是一大挑战。

那么,能否在地球上制造一个“迷你宇宙”,去还原天体环境中的核物理过程,从而破解恒星诞生和演化之谜呢?

科学家经过长期探索,终于找到了工具——加速器。

加速器利用静电将带电粒子加速至接近光速,模拟恒星内部的核反应条件。以锦屏加速器为例:离子源犹如一个高温炉,将需要的粒子“蒸发”出来,在40万伏特高压驱动下,粒子被加速至接近光速,经由电磁铁“拐弯”,在反应靶的地方轰击原子核,就可以测量到每次核反应产生的概率,进而推演天体中元素的合成速率。

凭借这一工具,科学家已取得诸多重要成果。宇宙大爆炸后约30分钟内,氢、氦、锂3种元素先诞生;经过约4亿年漫长、平稳的核燃烧,碳、氮、氧一直到铁等元素相继生成,最终构成地球、太阳乃至整个宇宙的物质基础。

为什么要到地下2400米做实验

恒星,好比产生化学元素的“炼丹炉”。演化过程中,在引力的作用下,恒星不断向内部坍塌,点燃中心核反应,整个过程像洋葱一样,轻一些的原子核反应结束后向内坍塌,开启下一阶段核聚变的反应。这个过程中诞生了位于元素周期表中铁之前的元素,其中就包括构成生命的最基本的元素——碳和氧。

科学家并不知道从碳到氧的核反应过程究竟有多快。这一反应过程,被称为核天体物理的“圣杯”反应。即便拥有加速器这一利器,在地表探寻“圣杯”反应仍存在巨大困难。

为什么要到深地去实验?太阳处于漫长而平稳的核燃烧中期,原子核相对速度极低,核反应概率微乎其微。在地表测量这一微弱信号,犹如在数万人的嘈杂体育场中倾听两人的窃窃私语。微弱的核反应信号会被几百万倍、几千万倍宇宙射线的庞大噪声所淹没。这也正是“圣杯”反应70多年来未被精确测量的根本原因。

那么,如何找到一处宇宙射线通量极低的环境?

为了建造雅砻江流域的水电站,水利学家在四川雅砻江边的锦屏山2400米深处修建了一条隧道。这一深度,恰是屏蔽宇宙射线的天然屏障。于是,在国家支持下,科学家在引水隧道旁开辟出30万立方米的巨大空间,建成锦屏深地实验室,既为暗物质探测提供环境,也为测量极低概率的“圣杯”反应创造了理想条件。

在国家自然科学基金委、中国科学院和中核集团支持下,JUNA团队历经7年攻关,

于2017年研制出世界流强最高的深地核天体物理加速器,其亮度比意大利格兰萨索深地实验室加速器的还要亮10倍。同时,团队还研制出深地最精密、效率最高的探测器。至此,极亮加速器、极净环境、极高精度探测3块拼图齐备,探索“圣杯”反应的时机终于成熟。

浙江大学海南研究院建设虫害防治多维数据库

人工智能植保员,识别害虫不“脸盲”

本报记者 孙海天

「探」一线

1000瓦,是一盏高压汞灯的功率;零下80摄氏度,是样本冷冻处理的极低温;数以万计的,是已建成的害虫高清影像数据库集规模……

在海南三亚崖州湾科技城,这一串数字,正破解着热带作物害虫防治的“脸盲”难题。

自20世纪50年代以来,一代代种业科学家利用海南的热带气候条件进行作物育种。在位于海南的国家南繁科研育种基地里,作物种类多,害虫也跟着“南下”,人工防治耗时耗力。

能不能让人工智能当植保员,辅助进行田间智能识别?摆在科研人员面前的第一道难关,是如何让人工智能精准识虫、辨虫。

“同一个属的害虫,往往长着‘近亲脸’,就像双胞胎。”浙江大学海南研究院种子工程与检验检疫团队祝增荣教授的研究生陈行打了个比方,“同是夜蛾科的两种蛾子,背部花纹差之毫厘,其习性与相应的防

治药方却天差地别。仅靠肉眼,即便是老专家也可能看走眼。”

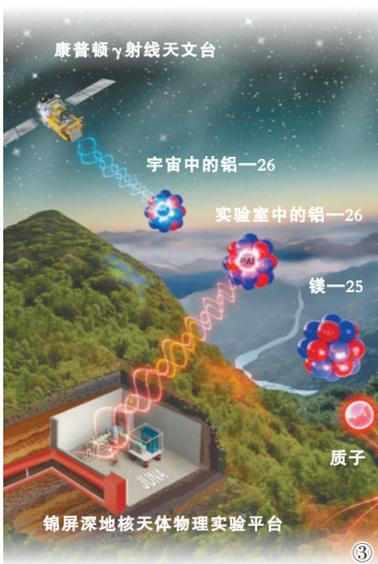
培育练就“火眼金睛”、精准识虫辨虫的人工智能植保员,需要海量、标准、高精度的“证件照”供其学习。为此,科研人员必须先采集足够多的害虫标本。

深夜11点,在研究团队试验基地深处,一盏1000瓦的高压汞灯骤然亮起,将一块两米见方的白布照得透亮。伴随热浪翻滚,沉寂的田垄瞬间喧嚣。甜菜夜蛾、金龟子、蝼蛄如雨点般撞向白布,发出密集的“嘟嘟”声。

“为何不用更轻便的LED灯?”面对记者的疑问,团队研究员周瀛揭开谜底:“LED灯多是冷光源,而老式汞灯发光的同时产生高热。后半夜,田间气温骤降,昆虫趋光也趋热,这样才方便‘请君入瓮’。”

“噗”的一声响,一只甜菜夜蛾跌落布面。刚停稳,陈行眼疾手快,试管口一扣、手腕一抖,虫子顺势落入管底。他立刻塞上棉塞,动作一气呵成。

看似原始的“灯诱法”,却是获取田间样本最有效的手段。“我们是在用古老的方法,



图①:柳卫平院士(右二)和团队。王璇摄
图②:锦屏深地核天体物理加速器。中国科学院供图
图③:锦屏深地核天体物理实验项目示意图。中国科学院供图

“十五五”规划纲要提出,“围绕极宏观、极微观、极端条件、极综合交叉的科学前沿,加强新兴领域、交叉融合和跨学科基础研究。”

2021年,习近平总书记在两院院士大会、中国科协十大上提到:“战略高技术领域取得新跨越。在深海、深空、深地、深蓝等领域积极抢占科技制高点。”其中深地核天体物理加速器成功入选,正是柳卫平院士作为首席科学家带领的锦屏深地核天体物理实验项目(JUNA)团队研发的。

核天体物理是什么?在深地的科学研究有着怎样的意义?本期“院士讲科普”邀请中国科学院院士、南方科技大学讲席教授、中国原子能科学研究院研究员柳卫平,带我们到地下2400米感受“宇宙之光”。——编者

2020年12月,四川锦屏山下2400米深处,一个白色光斑发出耀眼的光芒——锦屏深地核天体物理加速器成功出束。这是一道可能揭示生命起源的“宇宙之光”。

我们究竟从何而来?从古至今,人类都在思考这个问题。经过近一个世纪的探索,科学家们终于勾勒出宇宙诞生的大概轮廓:约138亿年前,一个奇点的大爆炸开启了万物的演化之旅。然而,宇宙的演进仍有无数未解之谜:构成物质世界的上百种元素从何而来?这些元素与星辰之间存在着怎样的联系?人类能否在地球上重现宇宙演化进程,破解这些终极奥秘?

让我们深入2400米的地下实验室,在极深处探索恒星演化,寻找生命起源的密码。

用极小的原子核去解释极大的宇宙

核天体物理,是一门用原子核物理解释星体能量产生与元素演化的学科。通俗而言,就是用极小的原子核,去解释极大的宇宙演化规律。

推动宇宙演化的巨大能量,也正源自微观世界中的核反应。核反应与燃烧煤炭的化学反应看似相近,实则不同:化学反应中,分子结构改变;核反应中,则是原子核的转变。这一微小差异,却带来百万倍的能量放大——足以驱动星体的演化。

以太阳为例。为什么太阳能持续发光发热?太阳内部无数次的聚变反应,如同无数氢弹持续爆炸带来光和热。然而,恒星在氢

本报上海电(记者黄晓慧、吴月辉)水稻需要年年耕作、播种、收割。如今,中国科学家首次发现并克隆出水稻多年生“长寿基因”EBT1,让稻田有望像果园一样,一次栽培,年年有收获。

该发现是中国科学院分子植物科学卓越创新中心植物性态形成与塑造全国重点实验室韩斌院士团队与植物高效碳汇重点实验室王佳伟研究员团队8年合作的研究成果。国际学术期刊《科学》近期以封面形式发表了这项研究成果论文。

据韩斌院士介绍,研究团队以多年生东乡野生稻W1943与一年生栽培稻籼稻广陆矮四号(GLA4)杂交,构建染色体替换系,开展了正向遗传学研究。利用精细的图位克隆技术,最终定位并克隆到该基因,命名为EBT1,意为“无尽的分枝与分蘖”。

研究发现,该基因座位由两个串联排列的微小RNA基因组成。该位点的野生稻和栽培稻群体基因组遗传变异分析显示,该基因区域在水稻驯化过程中曾受到人工选择。这意味着,在追求高产和株型紧凑的栽培稻时,人们可能无意中“丢弃”了野生稻的多年生基因。

我科学家首次发现水稻多年生「长寿基因」