



电子科技大学 提出一种新电磁准粒子

电子科技大学教授王秉中课题组通过理论和实验研究,提出并产生了一种新的电磁准粒子——混合涡环。相关研究成果近日发表于《科学进展》。

涡环是一种常见的自然现象,具有诱人的拓扑保护旋转前进行为,已经在流体力学、空气动力学、电磁学中引发一轮研究热潮。课题组提出的混合涡环由矢量电磁涡环和标量电磁涡环耦合而成,融合了拓扑斯格明子、横向轨道角动量、电磁涡街等重要特征。

该研究提出的混合涡环理论和产生方法,不仅适用于微波频段,也适用于太赫兹和光学等频段,在现代无线系统中具有巨大的应用潜力。首先,混合涡环具有拓扑保护的抗扰动传输特性,有望提高信息和能量传输的稳定性;其次,混合涡环中同时含有两种重要的信息传输载体——横向轨道角动量和斯格明子,这为在不增加传输口径的情况下大幅提高信息容量提供了可能;再次,混合涡环中含有大量具有不同特性的空时奇点和亚波长结构,可以用于超分辨率探测与成像;最后,混合涡环中的特殊拓扑结构,为粒子操控和新型波与物质相互作用提供了机遇。

杨晨

浙江嘉兴: 智慧农机助春耕



近日,在嘉兴市南湖区凤桥镇嘉兴世合有机农场内,自动运输车将蔬菜送往加工车间。眼下,在浙江省嘉兴市南湖区的多个农场内,无人机、自动喷洒机、自动旋耕机等农业自动化设备正在进行翻地、播种、灌溉等多项任务,助力春耕春种。

徐昱

重庆: 果园港实现“开门红”



2025 年开年以来,重庆两江新区果园港延续繁忙态势。截至 2 月 25 日,重庆果园港集装箱吞吐量达 116340 标箱,实现新年“开门红”。作为“一带一路”与长江经济带联结节点,果园港通过智能化作业、多式联运体系升级,持续巩固西部陆海新通道核心枢纽地位,助力重庆打造内陆开放高地。

唐奕

安徽亳州: 春日铁路建设忙



开春以来,位于安徽省亳州市的中铁四局阜淮铁路建设现场一派繁忙景象,施工人员抢抓春季有利天气,加紧施工,确保重点工程建设进度。

刘玉才

“草船借箭”:细菌和噬菌体的攻防战

李思辉 张曦月

“折戟沉沙铁未销,自将磨洗认前朝。东风不与周郎便,铜雀春深锁二乔。”湖北赤壁,三国古战场,因一场惊心动魄的大战而闻名,这一战中孔明(诸葛亮)的智谋被人们称道至今。

近日,华中农业大学教授韩文元团队在《科学》发表最新研究,揭示了“孔明系统”细菌免疫防御机制。韩文元告诉笔者,团队将这项新发现的机理命名为“孔明系统”,因其与孔明的战场谋划如出一辙,巧合的是,命名之时他正好在湖北赤壁。

据介绍,这一细菌免疫防御机制“借用”了噬菌体自身成分激活免疫反应的巧妙方式,开启了人们理解细菌与噬菌体间生存博弈的全新视角。

一眼就认定 “会是个有意思的发现”

2023 年 5 月的一个清晨,华中农业大学博士生曾志锋像往常一样,聚精会神地盯着生物信息学数据看。

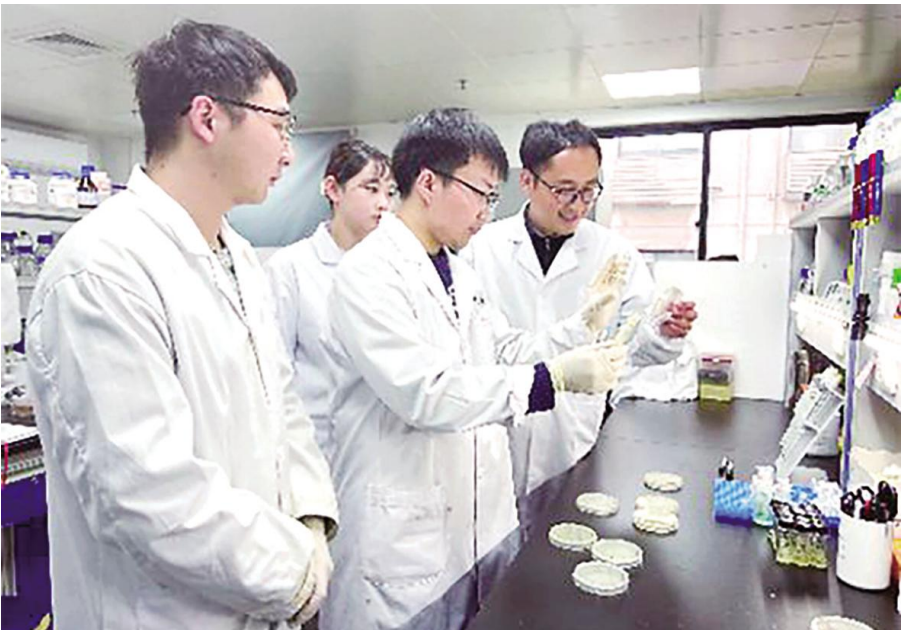
屏幕上一簇特殊的基因组序列引起了他的注意。这组基因簇位于细菌“防御岛”——细菌免疫系统基因聚集区附近,由 3 个基因构成——腺苷脱氨酶、HAM1 样非典型型嘌呤 NTP 焦磷酸酶和含 SIR2 样结构域的蛋白。

曾志锋介绍,在真核生物中,上述 3 个基因的同源蛋白分别承担着核苷酸代谢、疾病控制和延缓衰老等功能,但它们在细菌中竟以“成簇”的形式出现,且紧邻防御系统,这让他突然想到“它们或许能组成一套全新的抗噬菌体武器”。

长期的研究让团队成员练就了科研“慧眼”。曾志锋当时就有预感,如果把这个“特殊的基因簇”的机制解析清楚,一定会是个有意思的发现。

怀着兴奋的心情,曾志锋敲开了导师韩文元办公室的门。彼时,团队刚完成一项细菌免疫领域的重大突破,正需寻找新方向。曾志锋向韩文元阐述了这个新颖的研究方向。韩文元给出肯定答复。

就这样,一个新的科研项目启动了。



韩文元(右一)团队在实验室
张金光摄

科研不是一件 “苦大仇深的事情”

从 2023 年 5 月启动研究到 2024 年 9 月论文送审《科学》,仅用了一年多时间,秘诀何在?

韩文元认为关键是兴趣。他告诉笔者:“科研不是一件‘苦大仇深’的事情,而是充满乐趣的,兴趣是最大的动力。”

在团队成员的眼中,韩文元堪称科研“劳模”,几乎每天都能见到韩老师,他甚至大年初一下午就回到实验室继续工作,只因为“放心不下”。

导师对科研的热爱感染了团队成员。当团队将基因簇合成后,他们选用近百种噬菌体对该系统的生理功能进行测试。实验过程中,一些重要实验仪器需要预约,团队成员有时需要等到凌晨 2:00,接到通知后再赶去测试样品。

2023 年 10 月的一个下午,团队迎来关键时刻。经过数百次尝试,他们发现非典型核苷酸 dITP 竟是激活 KomB-KomC 蛋白复合物的“钥匙”。“那一刻,感觉‘东风’来了,所有线索瞬间贯通。”曾志锋说。

这项突破让团队备受鼓舞。大家齐心

协力,经过大量体内实验和体外生化实验,最终验证了该系统在大肠杆菌内确实能够产生激活 KomBC 的“第二信使”dITP。

古人智慧赋予科研 “有趣的灵魂”

“这个系统像孔明先生,用的是‘草船借箭’的计谋。”谈及命名,曾志锋颇为满意。

2024 年 9 月,论文发表前夕,《科学》审稿人提议,为这一新发现赋予一个“更有特色的名字”。彼时,韩文元正从长沙返回武汉,途经赤壁古战场。

窗外,风拂过长江江面,三国烽烟仿佛昨日——诸葛亮以草船智取曹军十万箭矢,以敌之资,破敌之谋。这与韩文元和团队发现的免疫机制不谋而合:当噬菌体(病毒)入侵时,其携带的脱氧核苷酸激酶(DNK)竟被细菌“征用”,协同 KomA 将普通核苷酸 dAMP 转化为信号分子 dITP。后者激活 KomB-KomC 复合体,降解细胞内烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺),通过“能源枯竭”战术杀死被感染细胞,从而阻断噬菌体传播。

科学家首次在子宫内治疗罕见遗传病



患有严重脊髓性肌萎缩症的婴儿缺乏维持运动神经元的足够蛋白质

资料图

一名两岁半的女孩成为首个在母亲子宫内接受运动神经元疾病治疗的人。如今,孩子没有表现出任何罕见的遗传病迹象。她的母亲在怀孕后期服用了一种基因靶向药物,目前孩子也在继续服药。

澳大利亚新南威尔士大学悉尼分校的儿科神经学家 Michelle Farrar 说:“这名女婴得到了有效治疗,没有出现任何症状。”

这个孩子在母亲怀孕时就患上一种名为脊髓性肌萎缩症的遗传性疾病。这种疾病会影响控制运动的运动神经元,导致肌肉逐渐衰弱。大约每 1 万名新生儿中就有一人患有某种形式的脊髓性肌萎缩症,后者是婴儿和儿童的主要遗传死亡原因。

在最严重的情况下——就像这个孩子一样,人体缺乏 SMN1 基因的两个拷贝,而只有邻近 SMN2 基因的一个或两个拷贝。因此,身体不能产生足够的蛋白质来维持脊髓和脑干中的运动神经元。这种蛋白质在妊娠中期和晚期以及婴儿出生后的头几个月最为重要。患有严重疾病的儿童通常活不过 3 岁。

在过去 10 年里,美国食品药品监督管理局(FDA)已经批准了 3 种治疗新生儿脊髓性肌萎缩症的药物。这项研究中使用的口服药物名为 Risdiplam,由总部位于瑞士巴塞尔的罗氏生物技术公司生产。作为一种小分子药物,它通过改变 SMN2 基因的表达以产生更多 SMN 蛋白来发挥作用。

徐锐

火星存在古海洋 有了最直接地下证据

2 月 27 日,笔者从广州大学获悉,该校与中国科学院、同济大学、美国宾夕法尼亚州立大学等高校科学家合作发现,位于火星北半球乌托邦平原南部的“祝融号”着陆区,其地下 10~35 米深处存在多层倾斜沉积结构。这些地质特征与地球海岸沉积物高度相似,为火星中低纬度地区曾存在古代海洋提供了迄今最直接地下证据。相关研究成果近日发表在国际学术期刊《美国国家科学院院刊》。

关于火星北部低地是否曾存在浩瀚海洋的争论始终存在。尽管从轨道图像中识别出的古海岸线表明,火星北部低地可能曾存在覆盖火星表面三分之一的古代海洋。但由于遥感数据推断的古海岸线高度分布不一致,以及 40 亿年来火星表面经历的撞击、风化、重塑等过程,会扭曲或掩盖古代海洋表面证据,火星古海洋假说仍存在争议。

祝融号于 2021 年 5 月 15 日着陆于乌托邦平原南部。祝融号搭载的火星次表层穿透雷达是一种双频探地雷达系统,可探测地下结构和可能存在的水冰。

研究人员通过分析火星车穿透雷达低频通道的实测数据,在祝融号沿途地表以下 10~35 米深度范围内识别出 76 个地下倾斜反射体。这些层理结构与地球沿海沉积物的雷达成像结果相似,其一致性和物理特性排除了风成沙堆、熔岩管道或河流冲积等其他成因。

据介绍,这些沉积物的大规模存在,不仅提供了火星北部平原曾存在古代海洋的关键地下证据,还揭示了火星曾经经历过长期温暖湿润的气候期,意味着火星曾长期维持适宜液态水存在的温度和气压条件,远超之前估计的短期气候事件。

龙跃梅