

小芯片可探知长江生物“基因痕迹”

生态环境部部长黄润秋日前在展示环境DNA(eDNA)测序芯片时介绍,该芯片记录了江豚、胭脂鱼等水生生物的DNA信息,体现了长江十年禁渔的成效。

eDNA技术是通过提取水、底泥等环境样本中生物留下的“基因痕迹”,与标准DNA序列比对,精准识别物种的“黑科技”。这块芯片怎样“摸底”长江水生生物的DNA?又会如何改变环境保护工作?

拥有环境监测“超能力”

“水生生物种类多、分布广,对环境变化敏感,监测水生生物能够综合反映水生态系统健康状况,为水污染防治和生态修复提供科学依据。”湖北省生态环境监测中心站副站长、正高级工程师刘真贞表示,传统的水生生物调查方法主要依靠人工观察、拖网捕捞和形态学鉴定等,时间和人力成本较高。

“如果能对水生生物释放到环境中的样本(包括皮肤、代谢细胞、分泌物甚至腐烂体等)开展DNA测序,就能达到物种监测的目的。”刘真贞说,黄润秋展示的芯片应用于基因测序设备中,能从采集到的环境样本中快速、准确地识别出生物物种。

这块芯片由华大智造自主研发,搭载在G99基因测序仪上使用。华大智造多组学研发中心副总监王逸丛表示,为了加强eDNA技术在水生



环境DNA技术是通过提取水、底泥等环境样本中生物留下的“基因痕迹”,与标准DNA序列比对,精准识别物种的“黑科技”。

生物监测中的“超能力”,华大智造与中国科学院水生生物研究所联合湖北省生态环境监测中心站,在武汉东湖6个点位筛选出适用于东湖鱼类多样性监测的遗传标记,共检测到隶属于16个科、36个属的51种鱼类,为eDNA宏条形码测序技术应用于东湖鱼类多样性监测和研究奠定了基础。

实现“一捧水知鱼种”

“生物体释放到环境中的生物信息非常少,eDNA测序技术近年来持续发展,已具备较高的

检测精准度与可靠的参考价值。”湖北省生态环境监测中心站吴冬晴博士介绍,在实际工作时,环境监测人员只需采集不同点位的“一捧水”样本,就可以在基因测序分析系统中获得水生生物的检测结果。

“为了实现精准监测,华大智造将纳米球、探针锚定聚合测序等自主核心技术集成进芯片和设备中,使其能够对低质量、低浓度DNA进行序列读取,有效助力复杂生物群落结构解析和珍稀物种及外来入侵物种监测。”王逸丛介绍,核心技术的应用让测序芯片具备捕捉目标基因组信息的“敏感神经”,且能有效过滤环境中的污染物质

和干扰信息。

“我们还与科研团队一起构建了DNA条形码参考数据库,为物种高效搜寻起到‘索引’作用。”王逸丛介绍,条形码通过将较短的DNA序列作为物种快速鉴定的标记,建立起DNA序列和生物物种间一一对应的关系,并在此基础上实现“一捧水知鱼种”的目标。

水环境保护的“无声哨兵”

“传统物种调查方法易对生物造成惊扰,难以精准掌握珍稀物种的种群动态。而eDNA技术为环境保护增添了一位‘无声哨兵’。”吴冬晴说,在不直接接触的情况下,通过对江豚、胭脂鱼等珍稀物种残留的微量DNA进行定性甚至定量分析,研究人员能监测到它们的分布范围及种群相对丰度的动态变化,实现“默默”守护。

“针对食蚊鱼、福寿螺等入侵物种,我们也能通过测序信息,精准追踪其群落扩张趋势,及早预警、提前布防,筑牢河流生态安全屏障。”吴冬晴说。

为精准识别物种,提升追踪保护珍稀濒危物种、监测外来物种入侵的质量和效率,华大智造基于G99基因测序仪研制了一整套自动化样本制备系统与分析软件,帮助生态环境监测人员实现从水样到分析报告的全流程一站式监测,提供可靠数据。王逸丛介绍,相关技术已经广泛应用于湖北、浙江、陕西、广东等地的江湖鱼类监测、浮游生物分析、沙漠土壤微生物监测等多个场景。

“在水面之上,基因测序芯片赋能的新技术同样令人期待。从环境中的微量遗传物质中,我们还可捕捉候鸟经停的生态印记,反演其迁徙路径与活动范围,为传统观测手段难以覆盖的环节提供全新视角。”吴冬晴说,随着环境监测迈入数字化、信息化、智能化阶段,人们将通过更精确、更高效和更经济的新技术更好地理解和保护自然。

据《科技日报》作者:周思同

三大运营商“织就”卫星互联网

2026年,“卫星互联网”首次被写入国务院《政府工作报告》。此外,《政府工作报告》提出,实施产业创新工程,鼓励央企国企带头开放应用场景,打造集成电路、航空航天、生物医药、低空经济等新兴支柱产业。

3月16日,国家市场监督管理总局正式批准成立全国卫星互联网系统与服务标准化技术委员会。

公开资料显示,卫星互联网是继固定通信网、移动通信网络之后新兴的信息通信基础设施,是全球信息通信网络未来发展的重点方向之一。在未来网络演进中,卫星互联网将与地面通信网络进一步融合,逐步形成天地一体、融通发展的立体化通信网络。

目前来看,卫星通信是卫星互联网最主要的应用场景之一。对于卫星互联网赛道,三大通信运营商均早有布局。

竞速卫星互联网赛道

1月10日,国际电信联盟官网显示,中国提交了新增20.3万颗卫星的申请,此次申报涵盖14个卫星星座。从申报主体来看,中国移动通信集团有限公司(以下简称“中国移动”)以及中国电信集团有限公司(以下简称“中国电信”)均在列。其中,中国移动申报CHINAMOBILE-L1星座计划,计划发射2520颗卫星;申报CHINAMOBILE-M1星座计划,计划发射144颗卫星。中国电信申报CHINTELESAT-MDTC星座计划,计划发射12颗卫星。

事实上,早在2022年,中国移动就已联合产业伙伴启动了NTN星载基站和星载核心网试验研制,并于2024年2月份成功发射了“中国移动01星”和“星核”验证星;面向高轨领域,率先完成实验室与外场验证,加速构建开放产业生态。

中国移动研究院星地融合技术研究所副所长刘亮表示,面向未来,中国移动希望能积极探索高、中、低轨组网,以及算力上星和天地算力统一编排调度等关键技术,推动形成多轨协同、通感算智融合的天地一体产业生态,以商业闭环为目标,以应用和市场为牵引,助力国家在卫星领域实现弯道超车。

中国电信是较早获得卫星移动通信业务经营许可的电信运营商,2023年9月份该公司在全球范围内率先推出手机直连卫星服务,并于2024年推出“汽车直连卫星”服务。今年1月9日,中国电信卫星公司携手合作伙伴发布可穿戴直连天通卫星产品。

在近期举办的2026年世界移动通信大会上,中国联通网络通信集团有限公司(以下简称“中国联通”)展示了公司空天地一体化与低空智联网的前瞻性布局,并展示了“联通卫星”服务助力星地融合网络加速落地的成果。

在卫星部署方面,2025年8月下旬,联通星系01星至04星四颗低轨卫星在山东日照附近海域成功发射入轨,正式开启国内低轨卫星物联新篇章。其中,联通星系01星至03星为低轨物联通信卫星,联通星系04星为具备先进窄带物联通信能力的低轨卫星。据介绍,下一步中国联通将与多构型、高低轨卫星资源深度融合,发挥联通地面系统集约优势,与产业共建新一代天地融合网络。

应用场景日趋明朗

随着三大电信运营商悉数布局,卫星互联网

应用场景日趋明朗。

从中国移动的业务版图来看,卫星互联网这一新型基础设施能够进一步筑牢低空经济这一新兴支柱产业的发展底座。

中国移动研究院无线与终端技术研究所副所长曹蕾表示,目前,中国移动已建成全球规模最大的5G通信网,在低空通信方面,将构建“三层立体”覆盖体系,在充分复用地面网、按需新建低空网之外,还要构建起天地一体的覆盖体系。

曹蕾表示,中国移动构建的天地一体覆盖体系,即为有效利用卫星网,探索卫星与地面网络优势互补,实现星地融合泛在覆盖。据介绍,利用卫星网,低空通信能够满足600米高度以上、水平广域业务需求。

“针对当前低空信息基础设施技术路线不统一、产业发展欠成熟等问题,中国移动建设了要素齐全、场景多元的规模试验网,为低空信息基础设施规模部署奠定基础。”曹蕾表示。

同时,三大运营商作为卫星互联网建设的重要力量,还在通过技术研发、终端拓展、产业合作,与卫星互联网产业链上下游协同发展。

在3月初举行的2026年世界移动通信大会上,中国电信卫星公司展示了与华为联合研发的业内首个手机直连天通卫星技术,该技术采用超短码高增益卷积信道编码、自适应语音量化合成信源编码等技术,攻克普通手机无法连接卫星网络的难题。

中国联通已于2025年2月完成基于吉利未来出行星座的车载卫星通信外场试验,试验设备搭载专用芯片模组,成功验证“车载终端-在轨卫星-业务平台”全链路双向通信能力,为低轨卫星在车联网、应急通信等关键场景的应用奠定基础。

在卫星物联网方面,中国联通将基于联通星系04星与时空道宇等产业链相关单位合作开展技术体验验证以及多元应用场景测试,推动卫星物联网在工业、农业、交通、能源等各行业的融合创新应用,加强与工业互联网、车联网、低空智联网等新一代信息基础设施的交叉融合。

展望未来,随着政策支持的持续加码、技术创新的不断深化以及应用场景的持续丰富,三大运营商有望继续发挥“领头雁”作用,持续深耕卫星互联网赛道,推动天地融合网络不断完善,助力我国在全球卫星互联网竞争中抢占先机。

据《证券日报》作者:李乔宇

► 科技前沿

我国全球首次实现全代际无线通信技术

从2G到6G,一部手机全搞定。这不是科幻电影,而是已经发生在中国高校实验室里的真实突破。

北京大学研究团队给未来通信世界装上了一颗“万能心脏”,全面展示了其在光芯片领域的系统性突破,在全球首次实现了同时支持从2G到“6G+”的全代际无线通信技术。国际学术期刊《自然·光子学》日前以“背靠背”形式,在同一天发表了两篇来自北京大学常林研究员团队与合作者的研究论文。

这项研究意味着什么?“要从我们每天都在用的手机说起。”常林说,“你有没有想过,为什么手机要不断更新换代?”其实,不只是手机,通信基站也是如此。从当年的2G打电话,到如今的5G刷视频,再到即将到来的6G,每升级一代网络,通信基站和终端就必须叠加一套专属的新硬件设备。于是,基站越堆越满,像个塞满了老式收音机、电视天线和卫星锅盖的杂物间,又重又费电。这就是困扰行业多年的“硬件冗余”难题,也是手机流量费用较高的主要原因。

常林团队干的第一件大事,就是把这颗“杂物间”变成了一张轻薄的“万能办公桌”。他们创新地把光芯片和电磁超表面“粘”在了一起,提出一种可扩展的统一硬件平台。“简单来说,就是让光信号在指甲盖大小的芯片上‘跳舞’,通过调制这些光,一次性变出从2G到6G所有频段的无线信道。这就好比一张桌子配了所有接口,不管你是2G手机,还是未来的6G设备,甚至是卫星通信,来了就能用。这意味着,未来的基站有望彻底甩掉传统硬件冗余的沉重包袱,不仅让基站体积大幅缩小,更能让功耗直接降

低到原来的十分之一。”

解决了“路宽”问题,团队转头又向“车速”发起了挑战。“6G用的是高频信号,像一匹烈马,跑得快但很难驯服。传统的调控方式好比拿着缰绳扯拽,信号很容易跑偏。”常林表示,团队采用先进的光学微梳技术来驱动天线阵列,颠覆了传统的微波调控思路,实现了对6G高频信号的“全维度”精准控制。相当于给这匹“烈马”装上了一套精准的导航系统。实验室里,这套系统不仅把6G的传输效率较传统方案提升了30倍,还让通信设备长出了一双“雷达眼”。“它能一边给你传数据,一边精准感知你的位置、速度和旋转角度,这就是传说中的‘通感一体化’。好比你的手机不仅能听见你说话,还能‘看到’你在做什么。”常林说。

常林表示,一“合”一“精”,这两项高度关联的技术互为支撑,将为全代际无线通信系统的发展提供变革性基石。“未来,这项技术突破不仅有望推动超大容量万物互联,更能显著降低网络延迟,打通算力与终端设备边界,为具身智能和卫星通信等对响应速度极度敏感的前沿场景,提供强有力的底层硬件支撑。”

全代际无线通信就像一位聪明的“总调度师”。无论你接入的是复古的按键手机,还是最前沿的AI空间头显(融合了空间计算与人工智能技术的头戴式显示设备),它都能瞬间为你分配最合适的“车道”。它的精髓在于:不再盲目追求用最新技术“一刀切”,而是让每一代网络各司其职,物尽其用。

据《光明日报》作者:晋浩天

阿尔茨海默病有了治疗新策略

中国科学院动物研究所研究员李伟、胡宝洋、周琪联合团队开发了一种名为“可编程合成多肽介导的溶酶体靶向嵌合体”(SPYTAC)的全新技术,首次实现了对外周和大脑中 β -淀粉样蛋白(A β)病理蛋白的协同高效降解,并在阿尔茨海默病小鼠模型中验证了其显著的治疗效果和优越的安全性。相关成果近日在线发表于《细胞》。

研究者表示,SPYTAC技术核心在于其基于天然生理转运途径、高度模块化的全合成双特异性肽设计。他们巧妙地选择了低密度脂蛋白受体相关蛋白1(LRP1)作为靶向受体。LRP1具有介导物质跨屏障转运和促进胞内降解的双重功能。通过将特异性结合A β 的短肽与特异性结合LRP1的短肽进行模块化偶联,SPYTAC可在细胞外“搭桥”,同时结合游离或聚集的A β 蛋白与细胞膜上的LRP1受体,形成三元复合物。

这一设计充分利用了LRP1的天然功能,既能引导A β 进入细胞并被溶酶体降解,又能辅助SPYTAC携带A β 穿越血脑屏障,实现外周与中

枢A β 的“双重清除”。在5xFAD阿尔茨海默病小鼠模型中,SPYTAC不仅有效降低了血浆和脑组织中的A β 负荷,还能直接靶向已形成的老年斑,显著改善了小鼠的学习和记忆能力。

与传统的抗A β 抗体药物相比,SPYTAC技术不包含抗体的Fc片段,避免了免疫炎症反应和小胶质细胞过度活化,大幅降低了脑部炎症反应以及溶酶体样血管病相关的微出血风险,显示出更高的治疗安全性。

据介绍,作为一种全合成、可基因编码的模块化多肽平台,SPYTAC具有成本低、周期短、易于规模化等优势。更重要的是,该平台具有良好的通用性,为多种神经退行性疾病乃至癌症的靶向治疗提供了通用且可编程的新型解决方案。

该研究突破了现有蛋白降解疗法在血脑屏障通透性和免疫安全性方面的瓶颈,不仅为治疗阿尔茨海默病带来了全新的候选策略,也为精准靶向中枢神经系统疾病及其他由胞外致病蛋白驱动的疾病开辟了新路径。

据《中国科学报》作者:冯丽妃