中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管　中国科学报社出版　国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

总第 8728 期　2025 年 4 月 11 日　星期五　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网 www.sciencenet.cn

擎举“精神火种” 点亮空天领域新征途

■张兵

中国科学院空天信息创新研究院（以下简称空天院）离“两弹一星”并不遥远，很多老一辈科学家是这项事业的亲历者、推动者。在空天院科研楼大厅，就有一面“定格”老科学家和科学往事的荣誉墙。每每驻足，它总能带我回到那个激情燃烧的年代。今年是我在中国科学院学习和工作的第 35 个年头，我感到，“两弹一星”精神早已融入我们的血脉之中。

那面荣誉墙上，有研究所筹建负责人、“两弹一星”功勋奖章获得者、中国科学院院士陈芳允的照片。陈芳允是我国卫星测量、控制技术的奠基人之一，他与团队研制出原子弹保障测试用的多道脉冲分析器。该仪器在原子弹的爆炸试验中发挥了重要作用。他还担任我国第一颗人造卫星“东方红一号”的测量、控制总体技术负责人，制定了我国第一颗人造卫星的测控方案。

“人生路必曲，仍须立我志。竭诚为国兴，努力不为私。”这首陈芳允先生创作的小诗，是他一生以国家利益为重、将个人理想融入国家科技事业的真实写照。

每次回顾陈芳允先生的故事，我们都会提醒自己要赓续红色血脉，将“两弹一星”精神融入今天的创新事业之中。

“两弹一星”是以举国之力推进科技攻关的成功典范，它的成功离不开全国“一盘棋”的协同攻关和“大兵团作战”的组织模式。空天院的组建同样也是一场具有魄力的改革，是在中国科学院党组领导下开展体系化建制化科研的典范。

组建 7 年来，空天院始终把国家需求作为一切工作的出发点和着力点，不折不扣地执行中国科学院党组关于充分发挥体系化建制化优势、组织承担重大科技任务的要求，优化全链条的科技创新布局，加强资源配置协同和前瞻布局，打造适合大联合、大协作和大攻关的科技创新力量。强化交叉研究、基础研究和技术创新并重，整合优化科技资源，加快构建国家战略科技力量；加强顶层设计，着力优化科研组织模式、配置创新资源，有组织地开展基础研究和工程应用，整合小而散课题，实现“大兵团作战”。

近 5 年间，空天院逐步建立以二级机构为主体的扁平化管理模式，各研究部室主攻方向明确，分可独立作战，聚可提出系统解决方案。空天院多个优势科研领域在近年来取得的关键核心技术突破和高水平应用成果，如合成孔径雷达载荷研制、航空遥感系统与卫星数据接收重大基础设施建设、大数据支撑可持续发展目标等，都离不开学科齐全、创新链条完整、保障体系完备的独特优势。

空天院用每一次改革、每一项成果，接力、传承、践行“两弹一星”精神。

当前，空天信息领域已成为国际科技竞争的焦点之一，随着新一轮科技革命和产业变革深入推进，全球科技创新呈现融合交叉、多点突破态势。我们正在以国家的使命任务为研究目标，开展国家需求导向性研究，着力解决影响制约国家发展全局和长远利益的重大科技问题。例如，我们进行卫星激光通信地面站网自主布局，力争彻底解决中国星地通信瓶颈问题；推进遥感应用工程化研究和技术成果验证，稳步提升遥感卫星产品实际应用能力；深化数字地球平台技术融合创新，全面实现国产化应用。

由空天院建设的新一代航空遥感系统于 2021 年 7 月通过国家验收并正式运行。图为新舟 60 航空遥感飞机平台在四川执行综合应用科学实验任务。　空天院供图

未来，我们将进一步发挥建制化科研及“大兵团作战”优势，组建跨学科、跨领域的攻关团队，形成攻坚合力，不仅与国内的高校、科研机构和企业紧密合作，还将继续参与乃至发起高水平国际科技合作，提升我国在空天信息领域的国际话语权，向世界贡献中国方案和中国智慧。

同时，我们也将进一步传承科学家精神，在重大科研任务攻关中打造一流的具有国际视野、创新能力的科技领军人才与创新团队。我们将认真学习以“两弹一星”精神为代表的科学家品质，凝聚以科学家精神为核心的强大精神力量，激励广大科技工作者在重大科技任务攻关中攻坚克难、努力拼搏，在破解重大科技难题上迎难而上、勇于作为。“志之所趋，无远弗届；穷山距海，不能限也。”新时代，新征途，空天院将以“两弹一星”精神为动力，以国家需求为导向，坚持体系化建制化科研，以一往无前的奋斗姿态，勇攀空天信息科技高峰，为建设科技强国再立新功！

（作者系中国科学院空天信息创新研究院党委书记，本报记者高雅丽采访整理）

淘汰抗生素，注射 AI 设计的小肽

他们破解“柑橘艾滋病”世纪难题

■本报记者 冯丽妃

4 月的北京，春意盎然。中国科学院微生物研究所（以下简称微生物所）一栋科研楼的顶层温室内，清晨的阳光透过玻璃房顶和窗户，给碧绿的柑橘树、甘蔗苗镀上一层柔和的亮色。

微生物所研究员叶健轻抚着一棵树的油亮叶片，向《中国科学报》娓娓道来：这棵廉江红橙树是 3 年前的除夕夜从广东湛江运来的，当时患上了一种不治之症——黄龙病，这是我国危害最严重的农作物病害之一。当时，这棵树病得只剩枯枝。而现在，新叶和新枝都抽出来了，花也开了。

“重焕生机”的柑橘树，正是中国科学家对柑橘黄龙病绝地反击的有力见证—— 一个困扰全球农业界长达百余年的难题，终于被撬开了突破口。

“几年前，我们携手国内柑橘病害研究最强团队，共同承担了‘揭榜挂帅’项目，目标很明确——精准阻击，遏制柑橘黄龙病在南方的暴发势头和向北扩散的风险。至于发文章、申请专利，都不在首要考虑范围内。”叶健对《中国科学报》说。

历经 8 年攻关，他们不仅啃下了这块“硬骨头”，还申请了多个国内和国际专利。4 月 11 日，相关研究成果登上《科学》。国际审稿人认为，该研究“令人信服，极具应用价值”。

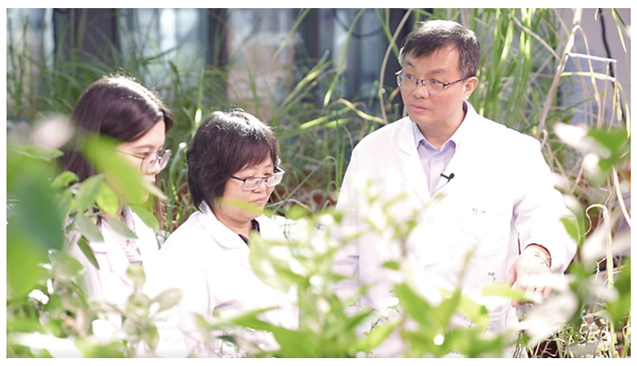
矿泉水瓶里的药

位于微生物所 11 楼的科研温室，或许是全北京位置最高的智能温室——抗黑穗病甘蔗、抗黄萎病棉花、抗细菌病十字花科植物……这里孕育着许多抗病耐逆的植物新品系。

叶健团队的温室内，靠窗一侧挂着几个简易的“点滴”装置：几个矿泉水瓶倒挂在半空，透明的输液管插入瓶口，将瓶内液体输送到几株柑橘树的韧皮内。

微生物所副研究员赵平芝指着简易的“点滴瓶”，满怀信心地告诉记者：“这些液体中含有我们用人工智能（AI）设计的小肽药物，1 毫克可抵 5 克抗生素，能精准破坏柑橘黄龙病病原菌的膜结构，而且不用担心耐药性。”

黄龙病又被称为“柑橘艾滋病”，是柑橘产业的头号杀手，其病原菌主要通过木虱传播。柑橘树一旦被感染，叶片便会逐渐黄化，出现果实畸形、甜度降低的情况，枝、杆、根也会逐渐被侵蚀，整株果树会在 3 至 5 年内枯死。



叶健（右）、赵平芝（中）、杨欢在温室查看柑橘树。　丁典 / 摄

柑橘属植物包括橘、橙、柚和柠檬等，因黄龙病，每年全球 50 多个国家的柑橘产业损失超过百亿美元。这种细菌性病害无药可治，农民对付它，只能依靠“三板斧”——采用无菌苗、杀虫、砍树。但这些都治标不治本，病原菌依旧肆虐，最终树死园毁。

在我国，黄龙病每年给柑橘产业造成 100 多亿元的损失。2013 年到 2016 年，为了遏制肆虐的黄龙病，赣南 3 年间砍掉 4100 多万棵脐橙树。

2017 年，叶健第一次到赣南做黄龙病采样，看到的景象让他痛心不已：有的农民不愿意砍树而抱着树哭，有些老人甚至用生命护树。“对他们来说，砍树损失太大了，一棵健康的果树能收 200 斤左右果子，收入 1000 多元，而且脐橙树要 8 年才能进入盛果期，尽管国家给了老百姓很多补贴，但没了树他们就没了经济来源。”他说。

这让叶健下定决心，啃下黄龙病这块“硬骨头”。

2018 年至 2024 年，农业农村部先后设立国家重点研发项目以及柑橘黄龙病“揭榜挂帅”项目，号召科学家联合攻关柑橘黄龙病。在这个领域刚刚起步的叶健，带领团队毫不犹豫地加入其中。他们与合作者攻下从理论到应用的一个个难关，打开了改写柑橘产业命运的那扇门。

揪出关键基因

“你们上次在这里做试验，现在枯树大部分冒出了新芽，而且新芽能转绿。这说明方法很有效，你们什么时候过来检测一下？”叶健的微信里，有这样一条来自广西南宁上林县新生村村民刘建领发的视频。

2023 年和 2024 年秋天，叶健与赵平芝带着学生把温室里的实验搬到了广西与赣南的柑橘荒园里，他们就像“树医”，给已“被判死刑”的病树“打点滴”。几个月后，打了小肽的树发出茂盛健康的新芽。

田间数据也令人振奋：注射 6 个月后，病原菌基本清零，果实糖度从低于 10 度提升至 16 度，接近“钻石级鲜橙”的 17.5 度。相比之下，荒园里未“打点滴”的病树或只剩焦叶残枝，或早已枯死。

如此显著的成效，让村民自告奋勇地做“免费观察员”，随时反馈果树的变化情况。“看着农民说枯树发芽，我们比发顶刊论文还高兴。”叶健看着手机里果农发来的视频笑言。

长久以来，因为药物防治手段对黄龙病效果有限，即便是美国这样的科技发达国家也不得不采取“极端手段”，如批准使用剧毒杀虫剂涕灭威防控木虱、批准使用抗生素链霉素防控毁灭柑橘树的病菌。

“过去，我国也有农民用四环素治疗黄龙病，这虽能暂时抢救病树，但最多只能维持一两年，而且会产生面源污染和抗生素耐药性问题。”叶健说，“我们的小肽不仅效果比四环素好，而且是从人类肠道菌中筛选出来的，从生态和食品角度都更具有安全可持续性。”

叶健解释说，黄龙病菌是一种胞内菌，像寄生虫一样寄生在柑橘细胞内，难以清除。而小肽就像一个医用“电钻”，能在病原菌细胞膜上穿孔，从而导致细菌的细胞内容物外溢而死亡。据悉，这项技术已申报我国发明专利 6 项、国际专利 3 项。

（下转第 2 版）

研究绘制猕猴意识产生关键区域屏状核细胞与联接图谱

本报讯（见习记者江庆龄）中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）正高级工程师沈志明团队，联合华大生命科学研究院等国内外科研团队，揭示出猕猴与啮齿类动物屏状核的结构、细胞类型和分布存在显著差异，为灵长类意识的产生奠定了多模态信息整合的基础，为理解人类意识产生的进化机制提供了新思路。近日，相关研究成果发表于《细胞》。

“人类意识”被认为是科学前沿的未解难题之一，而屏状核是意识产生的关键区域。屏状核的形态细小狭长且不规则，隐藏于大脑深部。其是大脑内的联接中枢，与几乎所有大脑皮层的脑区都有直接联接，在多模态信息整合中可能起着关键作用，但已有研究非常少。

研究团队利用单细胞核 RNA 测序技术对猕猴屏状核区域细胞进行了转录组分类，并系统对比了周围脑区的细胞类型，发现猕猴绝大部分屏状核神经元与岛叶深层神经元更加类似，提示屏状核的主要功能可能与长程投射调控大脑其他脑区相关。

空间转录组技术的分析结果显示，猕猴屏状核具有明显不同于周围脑区的特殊标记基因，可用于精准勾勒屏状核的物理边界。值得一提的是，猕猴的屏状核结构与啮齿类动物的屏状核明显不同，可能为理解意识的进化机制提供重要线索。

研究团队绘制了猕猴屏状核全脑介观联接图谱，发现屏状核内部不同部位神经元的皮层投射存在明显的偏好性，据此可将屏状核分为 4 个亚区。进一步研究发现，屏状核与除小脑外的所有皮层和皮层下脑区相连，是大脑中的联接中枢。此外，猕猴屏状核内部存在广泛的前后轴联接，为屏状核单个神经元整合多模态信息提供了直接支持，而这被认为是意识产生的关键。

猕猴屏状核各细胞类型的精细空间分布特征则提供了更多信息。屏状核不同区域在兴奋性神经元的组成比例上存在明显差异，且同一个屏状核局部区域联接的皮层和皮层下核团经常具有类似功能。同时，研究团队将猕猴屏状核中富集的 GNB4 神经元与小鼠相应类型的神经元进行了精细比较，发现了猕猴特有的 GNB4 细胞类型，表明这是猕猴屏状核在演化过程中出现的特异细胞类型。

研究艺术效果图。　研究团队供图

相关论文信息：

http://doi.org/10.1016/j.cell.2025.02.037

接近或突破 70 多年来极值

为何 4 月吹起“历史罕见”持续性大风

本报讯（记者高雅丽）本周末，华北等地将迎来“历史罕见”的持续性大风，4 月 10 日，北京市发布了近 10 年首个全市大风橙色预警。

“从目前的预报情况看，北京市平原地区阵风 9 至 11 级、山区阵风 11 至 13 级，具有一定的极端性。”北京市气象台首席预报员雷蕾表示，此次的极端大风天气可能会使部分站点接近或突破 1951 年以来历史同期的大风极值。

中央气象台首席预报员马学款解释，此次大风主要受 4 月 10 日在蒙古国生成的冷涡影响，“由于近期冷锋前气温回升明显，锋后冷空气势力较强，气压梯度大，在冷空气和锋面气旋的共同影响下，容易产生地面大风”。

马学款表示，风是空气从高压区向低压区流动形成的，气压梯度越大，风速越快。春季冷暖空气激烈对峙，气压梯度很强，从而极易产生大风。同时，叠加高空强风动量下传，在一些峡谷甚至一些高楼楼宇之间，容易出现狭管效应，使地面风力进一步增大。

据中央气象台预计，4 月 11 日至 13 日，受较强冷空气影响，华北将出现历史同期罕见持续性大风，内蒙古东部和东北地区东部将出现暴雪，南方将出现今年以来最强风雹天气，西北地区、内蒙古等地将出现沙尘天气。

这次强冷空气影响下的华北地区大风从 11 日下午开始，持续到 13 日白天，其中最强时段在 12 日白天。从总体风力来看，华北地区普遍会出现 5 至 7 级的偏北风，阵风风力会达到 12 至 13 级左右。

13 级阵风是什么概念？马学款举例说，“它可以吹倒直径 30 厘米左右的树木”，“12 级、13 级阵风的破坏力非常强，但这种强风往往最容易出现在具有‘狭管效应’的地方，所以 13 级大风并不是普遍出现的”。

从强度来看，内蒙古和华北地区高空形成的冷涡在 4 月并不多见，和华北的大风一样，它也具有一定的极端性。马学款表示，在这种季节形成比较强的冷涡天气，需要有较强的冷平流持续输入，使得高度上持续下降，才能形成这样一个深厚的冷涡系统。“这次大风比较强，跟冷空气势力强和冷涡系统比较深厚有明显关系。”

4 月 9 日，北京，2025AI“巨”场·中国 AI 创造力大展举办。小鹏汽车的小鹏汇天“陆地航母”飞行汽车现身展会，这是全球首款陆空两栖分体式飞行汽车，预计在 2026 年上市。图为飞行器部分，外形类似直升机。

图片来源：视觉中国

与 SpaceX 抗衡，美国亚马逊将发射首批互联网卫星

寰球眼

本报讯 美国亚马逊公司的卫星互联网部门——柯伊伯，将于近日发射首批 27 颗卫星入轨。该公司希望全面部署卫星互联网网络，并与美国太空探索技术公司（SpaceX）的星链抗衡。

柯伊伯将打造一个由数千颗卫星组成的网络，把互联网信息传送到世界各地，让偏远地区的人在缺乏本地基础设施的情况下也能上网。这个想法和星链如出一辙。

亚马逊此前表示，其卫星将以每小时 2.7 万公里的速度运行，大约每 90 分钟绕地球一圈。为了连接互联网，用户需要购买一个小型终端设备，并将其安装在屋顶上。

第一次发射任务被命名为 KA-01，即柯伊伯阿特拉斯 1 号，原计划于 4 月 9 日发射，后因天气原因推迟，将于近日择机发射。这些卫星将由联合发射联盟的阿特拉斯 5 号火箭从美国佛罗里达州卡纳维拉尔角太空军基地送入轨道。亚马逊表示，这将是该火箭有史以来发射的最重载荷。

柯伊伯曾于 2023 年 10 月将两颗原型卫星送入轨道，但这是终版卫星的首次发射。该公司称这是“一次重大升级”，终版卫星配备了更好的太阳能电池板、推进系统和通信设备，另一处创新是介电反射膜涂层，旨在散射太阳的反射光，使其不影响成像。

柯伊伯已获得美国联邦通信委员会许可，可以运营 3236 颗卫星。该公司表示，只有在发射 578 颗卫星后，才会向用户提供互联网连接服务。为此，它与其他公司达成了 80 多次发射协议，以部署更多卫星，其中有些发射任务将由 SpaceX 负责。

目前，全球数亿人缺乏可靠的互联网连接，因此这是一个庞大的市场。星链虽领先优势很大，但亚马逊拥有数亿用户，他们经常在其网站上购物、观看流媒体，可能会被各种优惠活动吸引而加入柯伊伯卫星互联网。

（王方）