

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

## 绵羊基因组育种芯片实现产业化应用

【记者 顾满斌】12月27日，记者从兰州大学获悉，该校反刍动物研究所王维民教授团队发布了国内首款基于大规模基因组选择参考群的高性能绵羊基因组育种芯片“兰大·华羊芯”。这是该团队组织实施的“绵羊双万羊基因组计划”的第一阶段成果。

为改变我国绵羊基因组育种技术落后的局面，王维民教授团队通过持续精准的大规模性能测定与基因组重测序，率先在国内构建规模达10318只、羊只来源覆盖全国8家国家湖羊核心育种场和4家规模化湖羊种羊场的基因组选择参考群，累计获得了80万条表型

数据和78Tb基因组数据，绘制出包含2000万个高质量遗传变异位点超高分辨率的湖羊基因组遗传变异图谱，鉴定出饲料转化率、生长速度、尾脂重、肌肉脂肪等一系列重要经济性状关键基因。

此后，研究团队联合石家庄博瑞迪生物技术有限公司，利用大数据、生物信息学、育种学等技术，研发出包含45052个具有代表性、全局性、功能性位点的高性能45K基因组育种芯片“兰大·华羊芯”，并衍生出适用于不同应用场景灵活使用的10K低密度和1K超低密度两款配套使用的系列育种芯

片。“芯片配套相应的遗传评估技术，可用于湖羊基因组选择育种、重要经济性状基因定位、品种鉴定、家系划分、系谱校正等。”王维民介绍。

据了解，“兰大·华羊芯”设计和遗传评估技术经业内专家反复论证，并在天津奥群牧业有限公司、甘肃润牧生物工程有限公司等有关企业进行了近万只羊的验证。结果显示，其在重要经济性状的选种准确性上已经可以比肩国际同行，我国绵羊育种中最具潜力的突破性性状饲料转化率的基因组预测，填补了全球绵羊基因组选择育种的空白。

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kepushibao@kepu.gov.cn



### 雪中精灵

近期，我国北方地区普遍降雪。在黑龙江大庆湿地公园附近，漂亮的小精灵文须山雀和北银喉长尾山雀在白雪覆盖的大地上顽强地生存着，它们不畏寒冷，有的在雪中打闹玩耍，有的飞到干枯的树枝上观察，有的在完全没有被雪覆盖的

枝条上寻找裸露的果实，好不热闹，给冬日美景增加了活力。

图1为飞舞的文须山雀；图2为北银喉长尾山雀在觅食；图3为文须山雀在雪地嬉戏。

文/图 陈晓东

一条“喵星人”的视频从3100万公里外传回地球——

## 激光通信：抵达深空的信息高速通道

□ 科普时报记者 史诗

一束跨越3100万公里的“光”给我们送来了这样一段有趣的视频：一只叫“土豆”的橘色虎斑猫追逐着一个移动的激光点玩耍。

12月11日，美国国家航空航天局(NASA)“灵神星”号探测器首次利用激光将这段时长15秒的超高清视频从深空传输到地球，打开了新的激光通信大门。

### 激光通信对环境要求高

“灵神星”号探测器利用一种名为飞行激光收发器的先进设备将上述视频发送回地球。这一距离是地球与月亮之间距离的大约80倍。

“通常条件下，激光通信是使用激光光波作为传输媒介，选取近红外波段激光传输数字信号，再采用近红外探测器接收光子信号，实现高速信号传输。”中国科学院国家空间科学中心研究员孙志斌告诉科普时报记者，根据激光传输环境的不同，可分为真空环境中的星间激光通信和大气环境下的星地激光通信。

据了解，这台飞行激光收发器正

是通过发射近红外激光束，将视频传至地面用时101秒，最大传输速率为每秒267兆比特。

“通视是满足激光通信的首要条件。”国际宇航联合会运输委员会副主席杨宇光进一步解释说，发射方和接收方之间没有遮挡。

此外，由于太阳辐射能量分布在从伽马射线、X射线、紫外线、可见光、红外线到无线电波的整个电磁波谱区内，因此激光通信还需避免光束与太阳在一条直线上。与太空中的通信不同，星地激光通信的主要挑战是地球的大气层和云。“若接收方位于地球上，还需考虑气象因素的影响。”杨宇光说，云层、雨雾等都可能对通信质量下降甚至无法通信。

### 传输需译成“光语言”

在激光通信过程中，各种信息首先会被转换成串行二进制信号，随后会被编码成一系列的“光语言”。

“由于激光方向性强，需要通过高精度对准平台实现天地收发端精确对准，才能传输信号。”孙志斌说。

NASA此次将激光束瞄准数千万公里之外，需要极其精确的“指向”。随后再将“光语言”转换成原来的数据格式，实现数据传输，建立起一条太空信息传输的高速通道。

“光波属于电磁波，不管光束控制得多好也会发散，不可能是一个理想的平行波束。随着传输距离越来越远，信号会逐渐衰减，类似我们平时打开手电筒的光。”杨宇光说，因此，“灵神星”号探测器配备了大功率激光发射器，并增强信号接收能力。

早前，“灵神星”号探测器启程，探索位于火星和木星之间的金属小行星灵神星。NASA希望在深空展示的这一技术，能够满足未来人类登上火星后传输复杂信息，以及高清图像和视频的需要。

### 激光通信未来可期

探测器穿越遥远的星际空间，获取和传输数据，离不开通信技术。

“激光通信技术在远距离通信上具有重要优势。”孙志斌说。激光的数据传输速率是传统无线电的10倍至

100倍。通过激光通信下载一部高清电影只需几秒钟，而传统无线电通信可能需要几小时。

无线电和近红外激光通信都通过电磁波传输数据，但近红外光以更紧密的波束打包数据，激光光束不仅集中且携带信息量大，其落在接收终端上的功率密度较高，地面站也可接收到更多信号。

“这样一来，在飞行器端就可以采用体积小、功率小、重量轻的近红外半导体激光器、近红外单光子探测器、光学对准平台以及小口径光学望远镜。”孙志斌说。

此外，由于激光波束非常窄，激光通信系统之间相互干扰的可能性大大降低，被拦截的可能性小，用来传输保密数据是个不错的选择。

当然，激光通信技术规模化应用仍面临诸多挑战。“实现卫星对卫星，卫星对地激光通信，还需要发展新型的高效半导体激光器技术、低噪声高灵敏度单光子探测技术、高精度光学对准技术等。”孙志斌说，有的放矢，激光通信还有更多想象空间。

## “稳”住了，深远海风电才更具潜力

□ 科普时报记者 陈杰

近日，我国首个国家级海上风电研究与试验检测基地在福建省福清市江阴港城区开工建设。经过多年发展，我国海上风电从无到有，从探索期、培育期进入了高速发展期，布局也从潮间带、浅海，逐渐向深远海挺进。

海上风电相较于陆地风电有什么优势？深远海风电设备架设在浮动平台上该如何解决稳定性难题？带着这些公众较为关心的问题，科普时报记者采访了相关专家。

### 浮式风电独具优势

随着近年来能源转型深入推进，海上风电进入规模化开发阶段。“相比陆地风电，海上风电具有风能资源丰富、环境影响小等优点，海洋风速较大，发电量大，出地风电20%—70%。更为关键的是，风电场的建设需要大量的空间场地，海洋面积广阔，没有地表障碍物限制，可不断向远海深海开拓。”西安理工大学机械与精密仪器工程学院教授穆安乐表示，根据不同的

海域环境，海上风电分为近海风电和深远海风电。近海风电机组通过水平桩基础固定在海床上，深远海风电则需要通过浮动平台才能实现，被称为“浮式风电”。

近海风电资源因为不断地开发而逐渐趋于紧张，深远海由于生态限制性因素较少且风资源条件优良，能通过规模化开发降本增效，未来开发潜力较大。“浮式风电无需布设基础，可以自由漂浮，更灵活地适应海域环境，是海上风电的未来发展方向。”穆安乐说。

### 风机稳定性是痛点

中国海油研究总院院长米立军认为，虽然迈向深蓝已经成为中国海上风电产业发展的最重要趋势之一，但深远海浮式风电的发展还面临一些挑战。他在接受媒体采访时表示，“我国浮式风电装备总体设计挑战大、经济性要求高、高端核心产品国产功能能力弱，亟须探索新型风电开发模式及颠覆性新技术，推进深远海浮式风电迈向平价

商业化。”穆安乐表示，浮式风电系统会受到波浪、海流以及风载的共同作用而产生复杂的运动与振动，稳定性差也是其大规模商业化推广所面临的一大难题。“目前主要的解决方案是增加浮体的自重，降低重心或者减小其运动，但都会使系统过于笨重，增加制造难度。找到有效的控制策略来提高浮式风电的稳定性，一直是学术界努力的方向。”

为解决浮式风电的稳定性问题，穆安乐带领科研团队选取了10兆瓦级的漂浮式风电机组作为研究对象，设计出主动振动控制系统，通过基于自适应鲁棒控制算法的最优控制器，该系统可以根据风载变化实时调节控制力，对结构振动实现主动控制。此外，该系统还拥有自适应机制，可以快速准确地实现随机风速下风力发电系统的最大功率点的追踪。

### 深远海风电前景广阔

团队仿真研究结果显示，采用

主动振动控制系统后，浮式风电机组的角位移降低了28.4%。“主动振动控制对系统稳定性提升效果显著，可以大幅减轻浮式风电系统的动态载荷，有效延长使用寿命，确保系统安全可靠运行。”穆安乐说。

除了受日常的波浪和风载影响，浮式风电还面临偶发极端风浪事件威胁。为此，穆安乐带领团队采用高级控制算法，设计出能够实时预测和补偿风电运动的主动控制系统，大幅提高了浮式风电抵御巨浪冲击的能力。

产业界认为，浮式风电主动振动控制系统为大型海上可再生能源设备的设计提供了借鉴，也为我国能源结构调整提供了技术支撑。不过，穆安乐坦承该项技术还有待进一步提升和优化，需要更多科研人员的共同努力。“随着技术创新的不断深入，我国海上风电产业必将取得长足的发展。理由相信，作为清洁能源的海上风能必将在未来的能源结构中发挥更大作用，造福全人类。”穆安乐说。

## 科苑视点

一直以来，未成年人网络保护既关系到国家未来和民族希望，也连着亿万家庭的幸福安宁。《未成年人网络保护条例》(以下简称《条例》)将于2024年1月1日起正式施行，这将是我国出台的第一部专门针对未成年人网络保护的综合性立法。

《条例》的施行，标志着我国未成年人网络事务治理进入新的发展阶段。然而，最好的未成年人网络保护，莫过于提升其网络素养。正如《条例》就“网络素养促进”设专章强调，应将网络素养教育纳入学校素质教育内容，围绕网络道德意识形成、网络法治观念培养、网络使用能力建设、人身财产安全保护等，培育未成年人网络安全意识、文明素养、行为习惯和防护技能。

面对避不开的网络，顺势而为或许不是不错的选择。对于青少年而言，网络既不是“异化”孩子们的洪水猛兽，也不能简单看作“原住民”进化的加速器。正向引导的关键在于提升未成年人的网络素养，以达到趋利避害的目的。

网络素养又称数位素养，指运用电脑及网络资源的能力和品质，是一个从生活和环境中习得或在使用中掌握的知识、技能、行为和精神气质的综合体。当前，未成年人深度融入网络，理应具备相应的网络信息辨别能力，懂得基本的网络道德规范，需要有整体规划和知识体系设计，为加强网络素养教育提供支撑。

网络素养促进的关键在于系统化教育。《条例》强调，应当通过为中小学校配备具有相应专业能力的指导教师、购买服务等方式，为学生提供优质的网络素养教育课程。在普通教育中，网络知识教育与网络精神气质教育理应同步发展，让未成年人在掌握网络知识技能的同时，对网络空间道德、伦理、精神有更充分的认知，增强学生对网络信息的获取和分析判断能力。教育机构还应建立健全管理制度，规范未成年人智能终端产品使用，帮助他们养成良好上网习惯，培养网络安全和网络法治意识。

家庭应尽到第一教育者的责任。未成年人的监护人应当加强家庭教育建设，提高自身网络素养，规范使用网络行为，加强对未成年人使用网络行为的教育、示范、引导和监督。作为父母，需要留意陪伴，改善亲子关系，缩小网络认知的代际鸿沟，从情感和技能两方面增强对未成年人的上网指导。同时，还必须正视现实，如今70后80后父母的网络素养，未必都优于子女，因此也需要加强自我学习，才能更好哺育子女的网络素养。

更为重要的是，未成年人网络素养培育是一个系统工程，离不开政策层面的支持、社会层面的重视。《条例》提出，鼓励和支持研发、生产和使用专门以未成年人为服务对象，适应身心健康的软件、终端产品，提供有针对性的服务。同时，还明确了网络平台服务提供者的六项义务，为社会合力推动未成年人网络素养提升界定了各相关方的责任。从全方位构建价值体系和文化体系出发，深入开展具有建设性的网络素养培育，未成年人才能成长为我国现代化建设的有生力量。

提升未成年人网络素养，需要赋权与赋能两手抓且两手都要硬。我们应该尊重未成年人成长规律，充分赋予其借互联网自我发展的权利，同时还要加强网络素养的教育引导，使未成年人成长为网络强国建设的中坚力量。这一目标的实现，还有待政府、学校、家庭、社会等主体形成强大合力。

## 网络素养是青少年触网的「护身符」

□ 张全林

责编：陈杰 美编：纪云丰  
编辑部热线：010-58884135  
发行热线：010-58884190  
印刷：新华社印务有限责任公司  
印厂地址：北京市西城区宣武门西大街97号



中国科普网微信公众号