中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

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

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

总第 7753 期　2021 年 4 月 12 日　星期一　今日 4 版

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

上天入海！无人航行器“哪吒”研制成功

据新华社电 既可以上天，也可以入海，一种新概念的海空两栖无人航行器“哪吒”，由上海交通大学海洋学院海洋技术团队成功研制，多项技术获得国家发明专利。相关研究成果近日发表于《海洋工程》。

记者看到，小巧玲珑、红白相间的“哪吒”既有固定翼又有旋翼，中间主体是一个电子舱。“哪吒”的机臂上，有一个十分巧妙的折叠机构。通过机械自锁装置，可以实现入水之后机臂折叠，出水之前机臂展开。

据上海交通大学海洋学院海洋技术团队曾铮副研究员介绍，“哪吒”是将水下滑翔机的设计理念与无人机的设计思想进行了有机融合，具备垂直起降与悬停、水平飞行、水下滑翔等多种功能。不仅能在空中飞行自主定位，还可以在指定海域或者水面降落，并进入水下潜航，完成水下的观测任务后钻出水面，自主飞行返航。巧妙之处是，“哪吒”的固定翼不仅是空中的飞行翼，入水以后还可以成为滑翔翼。旋翼则可实现航行器在水、空跨界过程中的稳定起降。

目前，“哪吒”已具备 50 米级水下航行、5 千克负载能力以及良好的空中运动与跨介质能力。2020 年，“哪吒”在浙江千岛湖成功进行了测试，今年还将赴南海进行海试。

业内专家认为，作为一种穿越航行于空中、水面和水下的高机动性跨介质运载平台，“哪吒”未来有望广泛应用于海上搜救、海洋科学、海洋工程等领域，对特定海区同时执行空中、水面和水下的探测任务，大幅提升我国海洋立体监测水平和能力。　（张建松 丁汀）

科学家破解植物亲和花粉授粉机制

本报讯 华东师范大学生命科学学院李超课题组以模式植物拟南芥为研究对象，揭示了花粉通过其覆盖物中的 PCP-B 小肽竞争柱头里的 RALF33 小肽，抑制柱头中 RALF33-FER/ANJ 受体激酶信号通路维持的活性氧水平，从而影响花粉水合的分子机理。4 月 9 日，该研究成果在线发表于《科学》。

开花植物的柱头能特异地识别本物种的花粉而拒绝其他物种的花粉，确保本种属的亲和性花粉水合和萌发，同时阻止远源花粉和真菌孢子等的萌发。那么植物在进化中形成了怎样的花粉—柱头识别机制？亲和性花粉持有怎样的“钥匙”去打开柱头这把“锁”呢？过去几十年，科学家在自交不亲和植物阻止自身花粉萌发机制研究上取得了重要进展，但对于柱头识别亲和性花粉的机制依然知之甚少。

李超课题组在这项研究中发现，拟南芥雌蕊柱头的乳突细胞在授粉前存在活性氧的积累，而授粉引起活性氧水平下降，柱头活性氧水平降低促进花粉水合。花粉覆盖物 PCP-B 小肽处理野生型柱头能引起乳突细胞活性氧水平降低，并且经 PCP-Bγ 处理的柱头引起花粉水合速率加快。柱头乳突细胞中 FER 和 ANJ 受体激酶突变造成活性氧水平偏低、花粉水合加快。进一步研究发现，FER/ANJ 和 PCP-Bs 相互作用，共同调控柱头活性氧水平和影响花粉水合。

研究发现，柱头乳突细胞自分泌的 RALF33 小肽通过 FER/ANJ-LLG1-ROP2-RBOHD 信号通路引起活性氧产生。而 PCP-Bγ 小肽可以抑制 RALF33 小肽引起的活性氧产生，并且促进花粉在柱头的水合。通过各种生化实验体系，研究人员发现，PCP-Bγ 小肽能够将 FER-RALF33 复合物中的 RALF33 小肽“赶走”，从而与 FER 互作结合。

该研究表明，授粉前，柱头乳突细胞通过 RALF33-FER/ANJ-LLG1-ROP2-RBOHD 信号通路产生活性氧；授粉后，来自花粉的 PCP-Bγ 小肽与柱头自分泌的 RALF33 小肽竞争性结合 FER/ANJ，阻断乳突细胞中的活性氧产生通路，导致乳突细胞活性氧水平降低，促进花粉水合。

“从植物发育生物学的角度看，该发现是受体激酶感知和切换不同类型的小肽配体，精准调控植物发育的例证。”论文通讯作者李超表示。　（黄辛）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.abc6107

集成光学芯片实现高效光子频率转换

本报讯 中国科学技术大学郭光灿院士团队邹长铃研究组在集成光学芯片上实现了基于微腔简并模式的高效光子频率转换，并进一步探究了微腔内的级联非线性光学效应，实现跨波段的频率转换和放大。该成果日前发表于《物理评论快报》。

相干光学频率转换在经典和量子信息领域均有广泛应用。集成光学芯片上的微腔可以增强光和物质相互作用，提升非线性光学效应，同时还具有体积小、可扩展性高、能耗小等优点，是实现高效率光学频率转换和其他非线性光学效应的重要平台。

在芯片上实现腔增强的频率转换过程，需要满足 3 个或更多光学模式的相位匹配，这对器件设计、加工和调控提出非常苛刻的要求。特别是在原子分子光谱相关应用中，集成光学芯片的微纳加工工艺带来的误差，使微腔共振频率与原子跃迁线几乎不可能匹配。

邹长铃研究组提出一种新颖的简并和频效应，仅需两个光学模式就可以实现高效率相干频率转换。此外，他们还实现工作波长精确调控，通过控制芯片基底温度实现频率转换匹配窗口粗调，范围可达 100 吉赫；基于前期光致微腔加热效应的相关工作，实现兆赫量级精细调控。他们在实验中实现的 1560 纳米到 780 纳米波长的光子数转换效率最高可达 42%，频率带宽可达 250 吉赫。

审稿人认为，该工作提供了一种高效率片上频率转换新方法，对片上量子信息处理极其重要。　（桂运安）

相关论文信息：*https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.133601*

4 月 10 日，“2021 年长江三峡中华鲟增殖放流活动”在湖北宜昌举行，共放流 5 个年龄梯队的子二代中华鲟 10000 尾，总重量约 13130 千克。此举旨在补充中华鲟种群资源，促进长江水生生物保护。图为中华鲟从放流通道滑入长江。

中华鲟是与恐龙同时代的生物，有“水中活化石”之称。

新华社发（郑家裕摄）

中国科学院院士陈和生：大科学装置建设必须坚持国家统一部署

■本报记者 倪思洁

近几年，随着国家对综合性科学中心建设和大科学装置建设的重视程度日益提高，许多地方政府推动大科学装置建设的热情迅速提升。

地方争相布局建设大科学装置意味着什么？将带来怎样的影响？对此，《中国科学报》专访了中国科学院院士、北京正负电子对撞机国家实验室主任陈和生。

《中国科学报》：对于目前地方推动上马大科学装置的现象，你怎么看？

陈和生：近年来，由于重大科技基础设施的社会影响和辐射效应，不少地方纷纷提出建设重大科技基础设施的宏大计划。地方政府关心科技创新的热情可嘉，但部分地方出现的过热苗头，可能带来的严重问题，也必须引起高度重视。有的地方政府绕开国家发展改革委的规划和审批，采用非常规方式，在既无长远规划又无专业队伍的情况下匆忙上马重大科技基础设施工程，将破坏重大科技基础设施由国家层面统一规划的传统，造成低水平重复建设和无序竞争，影响国家整体规划。

《中国科学报》：会带来哪些负面影响？

陈和生：这些地方盲目上马重大科技基础设施很可能形成一批新的“烂尾”工程。

国家规划的大型科技基础设施立项过程主要包括 4 个阶段——项目建议书、可行性报告、初步设计报告、动工报告，这一过程需要明确设施的科学目标、用户群体、建设队伍和技术可行性，并编制详细的设备清单和明确的工程概算。但目前有些地方采用“边设计、边施工”的方式盲目突击上马，这种做法显然违背了科学规律。

重大科技基础设施规划必须认真考虑全生命周期的经费需求。大型科技基础设施每年的运行费大约是建设经费的 10%，并且还需要更大数量的科研经费支持，以及大量的升级改造费用。

从正在承担极为繁重的重大科技基础设施建设任务的相关研究单位高薪挖人，造成现有国家重大科技基础设施工程建设队伍骨干人才流失，可能严重影响这些在建项目的顺利完成。以先进光源为例，目前，全国有能力建设先进光源的队伍主要有 3 支，这 3 支队伍各自有非常繁重的任务。加之国际科技合作环境出现深刻变化，在建设施的建设和研究本身就面临严峻挑战。实际上，这些地方临时拼凑的队伍不可能形成一支数百人的专业全、水平高的建设队伍。这些单位更没有必需的重大科技基础设施建设队伍的管理体制和激励机制，缺乏关键技术能力，不可能完成重大科技基础设施建设的艰巨任务。

《中国科学报》：你对我国重大科技基础设施的发展规划有什么建议？

陈和生：我国重大科技基础设施的数量和种类已经基本接近发达国家水平，但装置的综合性能、实验终端的数量和性能与发达国家差距较大，特别是科学产出差距更为突出，重大科技创新成果较少，不能满足国家创新驱动发展战略的需求。

我们应当继续部署一批新的重大科技基础设施，同时重视现有设施的升级改造，重点支持为战略必争的关键领域服务的设施，努力做到高质量、适度超前发展，高水平、全方位服务国家发展战略。重大科技基础设施的建设方案应当有明确的科学目标和用户群体，力求综合性能先进、符合国情。必须充分考虑装置的可行性，特别要综合考虑建设和运行队伍以及管理开放水平。重大科技基础设施的规划要考虑装置的全生命周期，重视装置的立项和建设，同时必须认真考虑它们的运行开放维护、实验设施的建设以及升级改造。不应盲目追求单项指标的“世界第一”。如果不考虑科技发展的实际需求和设施建设的可行性，只是为了体现对科技创新的重视而建设，低水平重复，将不利于我国重大科技基础设施未来的持续发展。

《中国科学报》：如何既避免地方政府盲目上马重大科技基础设施，又能调动地方政府建设重大科技基础设施的积极性？

陈和生：必须继续坚持国家统一规划和部署重大科技基础设施建设的原则，坚持以国家科技发展的战略需求和用户需求为导向。为充分调动地方政府参加大科学装置建设的积极性，我建议将新建重大科技基础设施工程的地方共建部门，从现有的装置所在省市适当扩展到由邻近省市共同承担，这样可以满足更多省市建设重大科技基础设施的愿望，集中力量办大事，建设国际先进水平的设施，加快实验终端的建设，同时扩展与地方的合作，促进对地方科技创新的贡献。

注塑技术开创玻璃生产新时代

寰球眼

本报讯 玻璃是人类最古老的材料之一，最早生产于公元前 3500 年左右的埃及和美索不达米亚东部。其制造工艺同现在一样：在大约 2000℃的温度下熔化二氧化硅或硅，然后使用各种技艺进行塑形。

现代玻璃制造技术可以批量生产某些形状的玻璃，但不能大批量生产现代生物医学所需的设计复杂的玻璃仪器。

近日，一项发表于《科学》的研究报道了一种新的玻璃制造方法，该方法能使这种材料像塑料一般，让科学家注模出疫苗瓶、实验用的弯曲管道和其他复杂形状。

2017 年，德国弗赖堡大学微系统工程师 Frederik Kotz 领导的研究小组开始着手研究复杂玻璃仪器难以批量生产的问题。他们改造了一台通常用来印刷塑料或金属的 3D 打印机以锻造玻璃。

研究人员将二氧化硅纳米颗粒与一种可以用紫外光固化的聚合物混合，制成了一种可印刷的粉末。在打印出想要的形状后，他们用紫外光固化该聚合物，使其保持形状。然后，研究人员将混合物放入烤箱中烧掉聚合物，并将二氧化硅颗粒熔合成连续的玻璃结构。这种方法奏效了，但制作的过程太慢，仍不能像塑料那样完全工业化生产。

现在，Kotz 和同事将他们的方法扩展到注塑成型阶段（一种按吨批量生产玩具和汽车保险杠等塑料零件的工艺）。

研究人员再次从微小的二氧化硅颗粒开始，将二氧化硅与两种聚合物——聚乙二醇（PEG）和聚乙烯醇缩丁醛（PVB）混合。这种混合物产生了像牙膏一样黏稠的糊状物。研究小组将糊状物送入挤出机，压入圆盘或小齿轮等形状的预制模具中。

拿走模具，零件能保持形状但很脆弱。为使它们变硬，研究人员用水洗去 PEG，然后分两个阶段烧制剩余的材料：第一阶段在 600℃下烧尽 PVB，第二阶段在 1300℃下将二氧化硅颗粒熔合。

“最终我们能够得到任意形状的高纯度二氧化硅玻璃。”Kotz 说，这些玻璃部件具有商业电信设备和化学反应仪器所需的光学和化学特性。

然而，这种大规模生产玻璃零件的新方法仍然面临一个瓶颈：为了确保玻璃零件不会破裂，只能在数天内缓慢清洗掉 PEG。如果能加快这一环节的速度，这一玻璃成型方法可能会被广泛使用。　（徐锐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.abf1537

一种新方法可以将玻璃制作成复杂的齿轮形状。

图片来源：GLASSOMER GMBH

科技评价中“吹哨人”要敢发声，管理部门要善倾听

孙昌璞

2020 年，在中国抗击新冠肺炎疫情的过程中，人们比以往更加关注科学技术在关键时刻如何发挥作用；《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》也提出健全社会主义市场经济条件下新型举国体制。

举国体制的要旨是集中力量办大事，而确定什么是大事，不仅要考虑面向国家需求，而且要有科学精神的考量。

过去 40 年，中国的经济发展举世瞩目，早已走出了整体“底子薄”的困境，然而中国人均“底子”仍然薄弱却是一个不争的事实。因此对于那些乱作为、假作为的科技“大事”，必须时刻保持警醒。

然而，判断科技发展中的“大事”“小事”，在今天科技治理环境中既有现实中的困难，也有逻辑上的窘境。在原始科学创新方面，该问题更加突出。

以下讨论的前提是“吹哨人”有资质且负责任。否则，要么“哨”而无声，要么“喷”而无益。

清晰定义“从 0 到 1”的创新非常困难，对新事物的观点更会因人而异。

“创新”的科学领域在萌芽期还看不出重要在何处，但有可能发展成为短命的“热点”或有前景的前沿领域，一旦有科学训练的人提出不同科学意见，即“吹哨”，发声者的学术声誉就可能面临重大考验。

如果该项目、方向，个人的发展出乎“吹哨”的判断，有声望的发声者也可能会被别人讥为“学阀”；如果“哨”吹对了，发声者学术声誉也不会有所增益。

被吹哨的“创新”于国于民可能无益，但创新热点被叫停，利益相关者仍然可以说，是发声者扼杀了进一步改进和发展的机会，逻辑上发声者还是容易被认作某种意义上的“学阀”。

囿于各种评审规则和规矩，近年来不少科技项目评审像工程招标一样，不允许现场讨论，没有面对面的学术争论，“吹哨人”被视为另类。

因此，即使有人不是精致的利己主义者，作为社会经济学意义的理性人、利人利己的最优化选择，在大多数情况下，也尽可能说好话或模棱两可，极少“吹哨”。

然而，这些精于世故的行为，集体互动、长时积累，不仅对中国学术发展和科技进步的机体造成了伤害，还将影响到创新型国家的建设。

2020 年，科技部在抗击新冠肺炎疫情期间出台了一些指导科技工作的规定。例如，抗疫优先于发表论文和破除唯 SCI 至上论，以引导科研人员把研究精力全部投入到各项攻关任务上来，把论文写在抗击疫情的第一线，把研究成果应用到战胜疫情中，初衷很好。

然而，我担心有人会将“把论文写在祖国大地上”误解为“几分之一发表在国内期刊杂志上”；我也担心，本应发表在国际有共识的学术期刊上的基础研究成果不能如期发表，导致“不唯 SCI”变成了“不要 SCI”。

必须承认，中国科学发展在原创性等方面存在的问题，完全放任不管也有可能变成学术“新冠”，但面对有些慢性病，要安静下来细心诊断、对症下药，否则一剂猛药，祸将至矣。

要破解科技评价中“吹哨人”的窘境，就要有更多人从科学良心出发，立足于纯粹学术和自己的科学判断，对事不对人、对此事不对彼事。

每一个个体，如果都不能适时地发声，就会集体失语，学术底线就会失守，国家和人民的利益就会失盗。

“吹哨”难免有杂音，杂音可能来自学术素养不足，也可能来自利害的权衡，但发声人多了，就会涌现出来一个客观的主旋律，这种社会学效应可以类比叫作 Emergence 的基本物理学规律。

然而，“吹哨人”要有责任担当和科学精神，有基于学术底蕴的行动胆识，这样才能在任何场合都不说假话，尽管有时发声也可能会说错。

科技管理和学术领导部门要上下负责，努力营造包容的、“勇于发声”的学术科研环境，善于倾听不同的发声和“哨音”，绝不可以各种行政方式武断地一味抵制“哨音”，这样才能为中国的科技强国建设提供适合科技创新的肥沃文化土壤。

（作者系中国科学院院士、中国工程物理研究院研究生院院长，本文转载自“科技导报”微信公众号）

科观中国