

2023年7月21日
星期五
第294期
今日8版
科技日报社主管主办
科普时报社出版
国内统一连续出版物号
CN 11-0303
代号1-178
社长尹传红

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

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

恐龙也有致命对手

科普时报讯（记者张晔）人们对恐龙的第一印象多是体型庞大、身形矫健、地球霸主……一块来自我国辽宁省北票市陆家屯的大约1.25亿年前的化石，却给出了不同的观点。7月18日，自然出版集团的《科学报告》刊发了中加科学家合作研究成果，记录下白垩纪肉食性哺乳动物袭击三倍于己的植食性恐龙的惊险时刻，并有力地挑战了恐龙在白垩纪几乎没有受到同时代哺乳动物威胁的观点。

“强壮爬兽当时正俯坐在鸚鵡嘴龙右侧，并用利爪抓着鸚鵡嘴龙的下巴、撕咬它的肋骨，而爬兽的小腿又被鸚鵡嘴龙的后腿紧紧夹着，这足以说明爬兽正在攻击鸚鵡嘴龙。”参与此项研究的加拿大博物馆古生物学者吴肖春博士向记者这样描述。

这块罕见的化石保存完好，收藏在中国山东省威海紫光实验学校博物馆。化石中的鸚鵡嘴龙大小与一只大型犬相当，与之殊死搏斗的哺乳动物是一种类似獾的动物，称为强壮爬兽，生活在1.25亿年前的白垩纪，是当时最大的哺乳动物之一，但体重大约仅为鸚鵡嘴龙的1/3。

此前已有化石显示强壮爬兽的胃中发现了鸚鵡嘴龙幼年个体的骨骼，表明爬兽是食肉动物，但无法证明它吃掉的鸚鵡嘴龙是活着的还是已经死去。

加拿大博物馆的古生物学家乔丹·马隆博士认为，这块化石中爬兽是在捕食鸚鵡嘴龙而不是啃食尸体，因为恐龙

骨架上没有留下被啃食的牙印。同时，爬兽位于鸚鵡嘴龙背部的位置也表明它是攻击者。

吴肖春说，虽然爬兽体型不大，但攻击比它大很多的恐龙并非难事，在现今世界中，黄鼠狼、野狗、鬣狗等经常会猎杀较大的猎物。遗憾的是，战胜了恐龙的爬兽却在物种演化的长河中，最终也和恐龙一样走向灭绝。

加拿大博物馆矿物学家亚伦·卢西耶博士在化石围岩的基质中发现大量火山物质。马隆解释道：“这也可能是这块化石中的情况，爬兽在鸚鵡嘴龙还活着的时候就吃死了它，不过，它们都葬身于突然爆发的火山喷发及随后的火山泥石流中。”

南海观鲸

7月15日，由中国科学院深海科学与工程研究所海洋哺乳动物与海洋生物声学研究所组织的“第六次南海深潜及远海鲸类科考航次”完成全部科考任务，顺利返回三亚。该航次历时20天，航程3500多公里，考察区域主要集中在我国南海北部海域。经对考察结果进行初步分析发现，本航次目击到的鲸类动物至少包含15个物种，其中深



鲸类10种，包括抹香鲸、短肢领航鲸、瑞氏海豚、糙齿海豚、小虎鲸、小抹香鲸和侏儒抹香鲸，以及3种珍稀鲸类。此外，本航次还记录到5种远海型海豚，包括条纹海豚、弗氏海豚、热带斑海豚、长吻飞旋海豚和瓶鼻海豚。

图1为短肢领航鲸，图2为条纹海豚，图3为抹香鲸。新华社记者 张丽芸 摄

我国科学家绘制全球迄今最完整的灵长类脑细胞图谱

纳米级分辨率芯片看清大脑“森林”

□ 科普时报记者 史诗

3只猕猴，161张切片，4200万个脑细胞，数据量超300000G。不过两年时间，迄今最完整的灵长类脑细胞图谱问世。

7月12日，这项研究成果发表于国际顶尖学术期刊《细胞》。多家单位跨学科、跨领域的106位研究人员以分工互补、高效协作的“大科学”科研攻关模式，利用华大生命科学研究院自主研发的超高精度大视场空间转录组测序技术和高通量单细胞核转录组测序技术，绘制了这张目前最完整的灵长类脑细胞“说明书”。

“绘制大脑图谱就是把大脑里所有的神经细胞和神经连接都记录下来，堪比20年前人类基因组计划绘制完成的DNA碱基序列。”论文共同第一作者、华大生命科学研究院时空组学首席科学家陈奥如此形容该图谱的重要程度。

为什么选择猕猴大脑

以猕猴为代表的非人灵长类动物，与人类具有95%以上的遗传物质同源性和最接近的基因背景及表型特征，是许多神经系统疾病研究最合适的模型动物。猕猴大脑中有超过60亿个神经元，足够复杂，又比人脑简单，被认为是极佳的研究对象。

但了解一只猴子的大脑并非易事。“猕猴大脑高度发达，有复杂的思维和行为指令。”陈奥说，猕猴是有情感的生命，研究时要尽量减少它们能感知的痛苦，这就限制了实验方法和手段，增加了试验成本和技术难度。

大脑由哪些细胞组成、细胞的空间分布有哪些规律，是脑科学领域的未解之谜。陈奥解释：大脑里有很多神经细胞，它们通过一种叫作神经连接的方式互相沟通和协作，进而形成一个庞大又复杂的网络。

陈奥形容这个网络就像一张大脑“地图”，一旦将“地图”绘制出来，就能知晓大脑是怎样左右着我们智力、性格、情绪，甚至窥探到脑疾病的发病机制，从而攻克它们。

小芯片如何给大脑“拍照”

猕猴脑图谱研究课题的建立时间要追溯到2017年，当时因为技术限制一直无法研究大尺寸脑切片的空间图谱。这次，科学家团队通过时空组学技术采集了猕猴大脑空间转录组数据，并结合高通量单细胞核转录组测序技术获取了百万级别的猕猴大脑皮层单细胞核转录组数据。

“得益于500纳米级分辨率和大视场，时空组学技术能把猕猴的大脑切成了161张厚度只有10微米（相当于头发丝直径的十分之一）的薄片，再用一种5厘米×3厘米的时空芯片对它“拍照”。陈奥说，这不仅能显示每个细胞的位置和形状，还能捕捉每个细胞里面的mRNA分子，这些分子是基因表达的信使，可以“告诉”我们细胞在做什么。如果将传统脑CT比喻为从远处看的森林，10微米薄片就像走进森林，看清每一片树叶和每只小动物。10微米薄片不仅可以显示大脑的细微结构和组织，如神经元、突触，还可以显示大脑的活动和功能，如神经信号、基因表达、代谢等。”

陈奥说，猕猴大脑细胞图谱的绘制还仅仅是第一步，它只能告诉我们大脑里存在哪些细胞，却不能告诉我们，他们是如何相互联系和协作的。

“核”之差的技术升级

近年来，单细胞测序技术，尤其是单细胞核转录组测序技术，因其可以同时检测单细胞几千种基因的表达，

精确定义细胞的分子学状态，被广泛应用于检测新的细胞种类。高通量则是一次测序反应能产出更多的测序数据。

陈奥介绍，以往高通量单细胞核转录组测序技术虽能揭示细胞之间的异质性和复杂性，但难以处理固定或死亡的细胞样本。此次采用的高通量单细胞核转录组测序技术与上述技术相比只多了个“核”字，却能克服上述局限性，因为细胞核相比于整个细胞更容易保存和提取。

“我们的技术优势是可以同时使用时空组学技术和高通量单细胞核转录组测序技术，从而获得更全面、更精细且相互验证和补充的生命分子信息。”陈奥说。

猕猴大脑细胞图谱的绘制还仅仅是第一步，它只能告诉我们大脑里存在哪些细胞，却不能告诉我们，他们是如何相互联系和协作的。

在陈奥眼中，这就好比一部需要不断解读的“天书”。“我们还需对不同脑功能区的细胞进行更详细的研究，比较个体之间、健康与病患细胞间的差异，绘制大脑细胞的连接图谱和功能图谱，真正深入‘走进’这片大脑的‘森林’。”

从镍入手 高温超导迎来新希望

□ 科普时报记者 史诗

时隔37年，超导研究迎来新突破。

7月12日，国际学术期刊《自然》杂志刊登中山大学王猛教授团队主导的科学成果：首次发现液氮温区镍氧化物La₃Ni₂O₇超导体。这是人类目前发现的第二种液氮温区非常规超导材料，也是首次在实验上发现一种镍氧化物在压力下实现液氮温区超导电性，将有望推动破解高温超导机理，使设计和预测高温超导材料成为可能，实现更广泛更大规模的产业化应用。

“尽管La₃Ni₂O₇的临界温度只是刚刚突破液氮温区，且需要借助高压，但该发现无疑为高温超导带来了新希望。”中国科学院物理研究所研究员罗会仟告诉科普时报记者，镍基材料中很可能出现更多的超导体，甚至是高温超导体。

超导基础研究的新突破

自1911年荷兰物理学家卡默林·昂内斯发现超导现象以来，超导研究就成为物理领域长盛不衰的方向之一。

罗会仟说，超导材料具有绝对的零电阻和完全的抗磁性两大神奇特性，几乎在所有涉及电和磁的领域都有用武之地。

不过，由于超导应用受限于临界温度、临界磁场和临界电流密度这三个临界参数，所以超导材料必须在足够低的温度、不太高的磁场和不太大的电流密度下才能实现超导电性。“临界温度则是超导应用的最大瓶颈，因为低温就意味着高昂的制冷成本。”罗会仟说。

为了更好地应用，科学家致力于寻找可以在更高温度实现超导的材料。1986年，荷兰科学家缪勒和柏诺兹首次发现铜氧化物超导材料。随后，中国等多国科学家将其超导温度提升到了液氮温区，即超过77开尔文（-196℃）。在很长一段时间内，铜氧化物体系独占鳌头，是破解高温超导密码的理想模型体系。

“氮气是自然界含量最多的气体，也是制冷介质最经济的选择之一。超过液氮温度意味着超导材料更容易获得所需的低温环境，也具有更大的应用潜力。”罗会仟解释。

科学家并没有满足于仅一种液氮温区的超导材料。在元素周期表中，镍紧挨在铜的旁边。在铜氧化物体系研究陷入瓶颈时，人们将目光投注于镍。这次，耗时3年半，王猛团队成功生长了镍氧化物La₃Ni₂O₇单晶，随后在实验上确定了此单晶材料能够在压力下实现超导。

终极目标是破解高温超导机理

在现有条件下，超导态只能在低温或非常高的压力下实现，成本较高且应用场景非常有限，这也激发了科学家寻找更高温度超导体的热情。

“这次发现有偶然性。”王猛回忆，在团队刚启动研究时，就直接把目标锁定在了镍氧化物。镍氧化物大概有90多种，最终选定了9种进行实验，最后发现La₃Ni₂O₇单晶在压力下实现超导，转变温度达到液氮温区，高达80开尔文。

王猛介绍，这次发现高温超导的镍氧化物中，镍的价态为+2.5价，超出传统预期，其电子结构、磁性与铜氧化物完全不同。“通过比较研究，将有可能确定高温超导的关键因素，推动科学家破解高温超导机理，有望与计算机、AI技术等学科交叉后，设计、合成新的更多的高温超导材料，实现更加广泛的应用。”

“步步有突破，步步有突破，最终意外地收获惊喜。”王猛这样看待自己的研究成果。“镍氧化物并不神秘，之前很多科学家也在做实验，但可能因为材料纯度、大气压强以及实验条件等原因，都没能得到我们发现的实验结果。”

王猛透露，目前La₃Ni₂O₇单晶还是在超过14吉帕的高压下出现高温超导电性，下一步将聚力寻找在常压下的液氮温区超导电性镍氧化物，在拓宽镍氧化物超导材料的实际应用场景上寻求突破。

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



扫码订阅更方便

五年来，“科学探索奖”收获了什么

□ 科普时报记者 陈杰

数学物理学、交通建筑领域首次出现女性获奖人，首位外籍华裔获奖人诞生……7月17日，第五届“科学探索奖”获奖名单揭晓，48位青年科学家上榜。至此，“科学探索奖”5年共资助248位青年科学家潜心探索科学“无人区”。

“‘科学探索奖’是对我国现阶段如何建设科学奖励制度的有效探索，实践证明这种不拘一格降人才的方针是有效的，奖金完全由获奖人自由支配的机制是有吸引力的。”中国科协名誉主席、中国科学院院士韩启德表示，“科学探索奖”获奖机构和地区分布越来越广泛和多元化，也印证着中国科技创新的蓬勃发展和科研生态的不断优化。

从0到1，青年科学家研究结硕果

今年2月，中国三大数学奖在武汉揭晓，第十九届陈省身数学奖

获得者北京大学教授刘若川是“科学探索奖”获奖人；6月底，“中国天眼‘看见’纳赫兹引力波”的新闻“刷屏”，论文通讯作者北京大学研究员李柯加是“科学探索奖”获奖人；最新一次两院院士增选，武汉大学教授宋保亮和北京大学教授朴世龙是其中最年轻的两位新增中国科学院院士，他们也是“科学探索奖”获奖人。

2018年，杨振宁、饶毅、施一公、潘建伟、谢晓亮等14位知名科学家，与腾讯基金会发起人马化腾共同发起设立“科学探索奖”，主要面向基础科学和前沿技术十个领域，支持我国45周岁及以下的杰出青年科学家，每位获奖人可获得300万元人民币的可自由支配奖金。

5年来，“科学探索奖”获奖人潜心探索，“从0到1”硕果累累：面向世界科技前沿，从量子计算原型机“九章”证明量子计算优越性到古基因组分析揭示近万年来中国

人群的演化迁徙历史；面向经济主战场，从有效提升钙钛矿太阳能电池寿命到首次突破车载燃料电池催化活性限值；面向国家重大需求，从多人成果应用于国产大飞机C919、川藏铁路、北京冬奥会到软体深海机器人实现万米海底驱动；面向人民生命健康，从我国首套人体肺部磁共振成像装备到全球首例腹腔镜下中导航保乳手术……

“这些青年科学家注重科学性和探索性，解放思想，勇于开拓；同时，也在紧密结合国家的战略需求，矢志不渝地推动经济社会发展。”中国工程院院士、“科学探索奖”发起人之一邬贺铨表示，他们已成为国家科技事业的中坚力量，成果丰硕，潜力可期。

“科学探索奖”宗旨是“面向未来、奖励潜力、鼓励探索”，看重青年科技工作者未来可能取得的成就，不设置具体考核，只要求他们潜心基础科研。”“科学探索

奖”和它所资助的青年科学家们一样充满活力。”复旦大学校长、中国科学院院士金力表示，奖项鼓励年轻人敢于立足科学前沿，也激励着他们在“无人区”勇往直前，挑战长周期、高风险、颠覆性的研究工作。

当然，“科学探索奖”会要求获奖人每年都要提交一份一页纸的科研进展报告，而他们在谈及获得资助的影响时，“对开展探索性研究更加充满信心”“开展了更多的探索性研究”“有更多时间投入科研工作”成为最为集中的选项，“底气”和“定力”则是他们最喜欢的“关键词”。

正如2020年获奖人、香港理工大学教授王钻开所言：“科学探索奖最大的意义是让科研工作者回归科研本身，秉承纯粹的探索精神，追求科研的真善美，更有定力去尝试、去钻研、去攻克。”

（下转第2版）