

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

转录聚合酶催化新型 RNA 复制子

美国斯坦福大学医学院 Andrew Z. Fire 课题组取得转录聚合酶催化的新型 RNA 复制子。相关论文 3 月 26 日在线发表于《科学》。

在体外利用 T7 噬菌体转录聚合酶进行 RNA 复制作为实验模型,研究人员鉴定了数百种新复制的 RNA,并确定了复制的三种机械标记(亚末端从头开始、RNA 变形和间断滚环合成),描述了以 DNA 为模板产生新 RNA 复制子的起源机制。这些结果为自然界中存在的 RNA 遗传元件的起源和复制提供了模型;并且为作为遗传物质的多种 RNA 在细胞环境中繁殖提供了一种手段。

据悉,转录聚合酶具有以某些 RNA 为模板产生 RNA 的异常模式,从而具有以 RNA 为信息载体的复制和进化系统。宿主的转录聚合酶可复制两类致病性 RNA(动物体内的 δ 型肝炎病毒和植物类病毒)。相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.aay0688>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Anews/>

持之以恒会有认识上的升华

(上接第 1 版)

积累 : 兴趣很重要

1987 年前后,国内超导研究热度达到顶峰。“只要你有炉子,很容易就烧出样品来。”超导国家重点实验室主任周兴江回忆,那时国内高校几乎全部上阵,还在读大四的他隔几天就能在报纸上看到相关进展,许多年轻人的研究道路就此改变。

此时的赵忠贤做出了一个决定,他和陈立泉联名向国务院建议成立国家超导实验室(现超导国家重点实验室)并获得批准,赵忠贤任首届实验室主任。

1991 年,物理所超导国家重点实验室通过验收;次年,中国科大超导研究所成立。但由于铜基超导材料延展性与柔性受限,加之机理研究未有突破,应用前景不明朗,研究热度逐渐散去,不少学者纷纷转行。

不过,高温超导的机理研究、新材料探索从未停止。赵忠贤常和后辈强调,这是凝聚态物理最核心最前沿的问题,而且“兴趣很重要,你有瘾了,会非常愿意做它”。

2002 年起,国内举办了数届国际高温超导前沿论坛,新一代研究人才在交流中集结,周兴江、丁洪、陈根富等人相继回国,加盟物理所开展超导相关研究。

2008 年,颠覆信号再次出现,中国科学家的机会来了。2 月 18 日,日本东京工业大学细野秀雄等人报告发现 26K 铁基超导体。此前,人们认为实现超导的要件之一是完全抗磁,铁因自带磁性而被认为是超导研究的禁区。

得知消息时,陈仙辉正在外开会,他深知临界温度若不超过 39K,意义不大。当天深夜他赶回学校,立刻组织学生讨论、实验。3 月 25 日,经反复验证,陈仙辉小组获得了常压下临界温度 43K 的铁基超导体,首次在国际上突破“麦克米兰极限”。

3 天后,赵忠贤和物理所研究员任治安等人报告了氟掺杂镧氧铁砷化合物的临界温度为 52K;4 月,他们又发现压力环境下氟掺杂钆氧铁砷化合物临界温度可升至 55K。

先前的积淀不止于此。物理所研究员王楠林与陈根富等人在一周内迅速制备出掺杂样品,实现超导并完成基本性质测量。他们与同事方忠合作,最先提出铁基超导母体有自旋密度波不稳定性,随后通过中子散射实验证实。

2008 年底,铁基超导研究分别入选美国《科学》、美国物理学会和欧洲物理学会评选的年度重大进展,全球燃起新一轮“超导热”。

为这一天,中国科学家在这条路上走了 21 年。“从 0 到 1 的创新就像盖楼,如果地基不打,前面 10 层楼不盖,直接盖第 11 层是不可能的。”周兴江感慨道。

升华 : 理论 + 实践

每次被问到成功经验,赵忠贤总爱说“运气好”。陈仙辉也说:“我很幸运,遇上了超导研究的两次热潮。”

但在一条路上坚持几十年,绝非仅凭运气。

2008 年,26K 铁基超导被日本科学家发现后,赵忠贤曾反省:“这个材料的结构和正常态的物理特点与我们长期以来的研究思路完全一致,但是由于我一直认为铁会对超导不利,所以错过了首次发现的机会。”他将这次机会的错失归结为没能解放思想。

无独有偶,在铁基超导研究初期,陈仙辉实验室早就注意到钆铁砷母体,但在掺钾时,烧结温度过高使钾跟石墨管反应没有掺入样品而未实现超导,最后钾掺杂的钆铁砷超导体被德国科学家发现。这次经历深刻地提醒他:“科学发现只有第一,没有第二。”

“感觉只解决现象问题,理论才解决本质问题。而这些问题的解决,一点也不能离开实践。”赵忠贤曾在论文中如此写道。

“科研需要理论和实验的基础,不然真正的新现象摆在面前时,也没有准确的认知能力。”闻海虎强调,原始创新成果需要踏踏实实、深耕细作。“成果是在实践中偶然或突然发现的,凭空想象是很难出现的。”

如果说 1987 年的成果是一小部分人在简陋条件下苦苦求来的,那么 2008 年前后的第二波热潮则是一群兵分多路、多点开花。

超导国家重点实验室见证了这两次热潮。实验室主任的接力棒也从赵忠贤手中一棒棒传到闻海虎、周兴江的手上。

“中国现在很多物理机理研究跟国外平齐了。”周兴江还记得,2000 年左右听海外学者说起光子能谱,内心“非常憧憬”,而 2008 年后,国外回来的人却说“如果不参加国内人的论坛,就不知道超导方面的最新进展”。

给年轻人作报告时,赵忠贤曾说:“坚持做某件事情,有一个在长期积累基础上产生的认识上的升华。这个升华可以意会不能言传。”

撞倒树木 传播粪便

非洲大象有助保持土壤肥沃

本报讯 几十年来,非洲大草原的标志性野生动物(斑马、瞪羚和其他食草动物)一直面临一些非自然对手的压力。牧场主的牛与当地的野生动物争夺食物和水,它们还导致土壤中的大部分营养物质匮乏。但一项新的研究表明,如果大象继续保持随地排便和撞倒树木的习惯,从而将营养物质分配到土壤中,那么野生动物和牛其实是可以共存的。

草原上的过度放牧会侵蚀和贫化土壤,并帮助灌木入侵草原。被破坏的生态系统为野生动物和奶牛提供的食物越来越少。一个重要的原因是,牛群没有以肥料的形式“回馈”地。取而代之的是,它们的粪便和尿液堆积在牲畜栏里——它们在那里度过夜晚,躲避狮子和其他食肉动物的袭击。一般来说,当稀树草原上的牲畜数量增加时,野生动物的数量就会减少。

为了研究牧场对生态的影响,以及大象在生态系统中的作用,科学家于 1995 年在肯尼亚姆帕拉研究中心发起了一项长期试验。在那里,120 头牛在放牧区域内吃草,每个放牧区域大约有 4 个足球场那么大。(牛仍然在试验田外的畜栏里过夜)

其中一些放牧区域将所有野生动物排除在外。而有的建有高大的电网,允许瞪羚、斑马和类似大小的食草动物进入,但不允许大象进入。还有一些放牧区域包括牛、中型野生动物和大象。未参与此项研究的美国雪城大学生态学家 Mark Ritchie 说:“创造这种牛和野生动物的组合确实非常困难。”

比利时布鲁塞尔自由大学生态学家 Judith Sitters 于 2015 年访问了姆帕拉。她分析了每个区域的土壤和植被样本(以及一块没有牛的区域),以观察牲畜和野生动物对营养物质的影响。她惊讶地发现,与没有大象活动的区域相比,有大象区域的土壤中的碳含量几乎是前者的两倍。

当大象出现时,土壤中的氮含量也要高得多,为植物生长提供了额外的养分。她和同事上个月在《自然—可持续性》杂志上发表了报告。其氮含量与完全没有牛的区域的测量结果相似。“我们没想到这些大象会产生如此积极的影响。”Sitters 说。

更多的土壤养分具有连锁效益。Sitters 和同事发现,在有大象活动的区域,一种常见的野草——*Brachiaria lachnantha* 的氮含量比没

有大象的区域高约 50%,氮含量使该草更有营养。

Sitters 说,这对奶牛和野生食草动物都有好处,对小型野生动物(如瞪羚)尤其有益。所有这些都强调了大象在生态系统运作中的关键作用。Ritchie 称它们的影响“非常令人惊讶”。

其中一个原因是,大象不会从土壤中去除很多营养物质,因为它们会在吃草的地方排泄。其他野生食草动物也是如此,但大象还有另一个重要的习惯:它们有时会为了吃到树叶和树枝而撞倒树木。植被分解后增加了土壤养分。Sitters 估计,这些植物足以提供大约 19% 的额外营养。(该团队无法解释其余碳和氮的来源)

大象还会吃掉奶牛喜欢吃的草,从而减少了混合区域中奶牛可以吃掉的草和营养物质的数量。

这些发现进一步证明,野生动物可以与牲畜可持续地共存。“如果你有大象,那么养牛是没问题的,只要不过多蓄养就可以。”Sitters 说。这项研究无法说明大象是否能够弥补大量牛群造成的破坏。

■ 科学此刻 ■

大堡礁经历第三次白化

澳大利亚大堡礁的主要管理机构近日确认,大堡礁正在经历新一次的大规模白化。大堡礁是全球最大的热带珊瑚礁系统,这是 2016 年以来大堡礁区域经历的第三次大规模白化。

气候变化是大堡礁区域内珊瑚面临的最大挑战。珊瑚的颜色来自体内的共生藻,气候变化导致海水温度持续升高、海水酸化,导致珊瑚体内的共生藻死亡或离开,从而出现珊瑚白化现象。如果白化严重,珊瑚将无法自我修复,最终走向死亡。大堡礁在 2016 和 2017 年已经连续经历两次大规模白化。

大堡礁海洋公园管理局正以水下和空中观测的最新信息和现有最佳科学技术为基础,了解当前的白化状况。

到目前为止,基于对大堡礁区域约 34.4 万平方公里航测获得的观察结果,科学家确认最严重



蜥蜴岛的珊瑚白化

图片来源: Climate Council

的白化近几个月发生在遭遇最大热压力的珊瑚礁上,覆盖了大堡礁区域内的广大面积。

在 2016 年和 2017 年两次大规模白化中,大堡礁的南部地区基本得以幸免,但现在却经历了中度或严重白化。不过,在大堡礁的北部和中部地区(也是最主要的旅游区),白化程度为中度,大部分经历白化的珊瑚有望得到恢复。

澳大利亚海洋科学研究所正在进行的对珊瑚礁健康的长期监测,对于继续了解大堡礁的长期健康以及相继发生的珊瑚白化事件的后果至关重要。

“杀手”小行星尘埃云曾席卷全球

本报讯 6600 万年前撞击地球的巨大小行星将整个地球覆盖在碎片中。现在,模拟实验精确展示了这些物质如何从撞击地点扩散到遥远的地方。相关成果近日发表于《地球物理学研究通讯》。

小行星撞击了位于今天墨西哥的尤卡坦半岛。它在全球范围内形成了一层富含金属铱的黏土,这种金属铱在地球上很少见,但在太

小行星撞击(艺术家绘图)导致恐龙灭绝,并产生了快速移动的灰尘羽状物,最终覆盖了整个地球。图片来源: Detlev Van Ravenswaay SPL

气候变化使得珊瑚白化现象的出现频率、暴发规模在近年迅速增加。1998 年,大堡礁首次发现了大规模白化现象,研究发现,目前珊瑚的白化现象的发生频率大约是以前的 5 倍,从 1980 年代初的每 27 年一次,到现在的每 6 年一次。

珊瑚从白化中恢复大约需要 10 到 15 年,这意味着目前白化的发生频率很可能超出了珊瑚礁的承受能力。联合国发布的特别报告指出,因为气候变化,全球 99% 的珊瑚礁很可能在本世纪末前消失。(冯丽纪)

相关文章信息: <https://doi.org/10.1029/2019GL086562>

《自然》及子刊综览

《自然—食品》

科学家创建培养“人造肉”新方法

研究人员创建了一种制造可食用支架用于培养人造肉的新方法。这种支架由组织化大豆蛋白制成,可以让培养的细胞长成类似牛肉的产物供人类食用,而且在初步的味道测试中表现良好。相关成果 3 月 30 日发表于《自然—食品》。

人造肉或细胞培养肉是一项正在不断演变的技术,无需畜牧养殖就能制造肉。创造培养组织需要一个三维支架为工程改造细胞提供支持,模拟动物肌肉内生长的环境。该支架也需要是可食用的,并且含有适当的营养价值和纹理。

以色列理工学院的 Shulamit Levenberg 及同事描述了一种利用组织化大豆蛋白创造三维支架的新方法,组织化大豆蛋白是一种性价比好且可食用的多孔蛋白基物质。作者发现牛肌卫星细胞(被“种”在组织化大豆蛋白支架内,在那里增殖,形成组织)覆盖了大部分的支架。他们还发现,和牛平滑肌细胞共培养,以及和牛内皮细胞三重培养改善了细胞外大分子的发育,使得产物的纹理更像肉。志愿者在尝过烹饪后的人造肉后,表示其味道、气味和

纹理都是典型的真肉样的。

作者总结表示,他们的结果或许提供了一种可以改善人造肉的工具,新增可供人类食用的蛋白来源,帮助降低人类对于畜牧养殖的依赖性。

相关文章信息: <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0046-5>

《自然—神经科学》

将脑活动翻译为文本

脑机接口在解码神经活动方面只取得了有限的成功,其准确率依然远远低于解码自然言语。过去的脑机接口只能解码口头词语的片段或口头词组中不到 40% 的词语。《自然—神经科学》发表的一篇论文报告了一种能够以较高的准确率,解码神经活动并将其翻译为句子的机器翻译算法。

美国加州大学旧金山分校的 Joseph Makin 及同事盘点了机器翻译领域的最新进展,并利用这些方法训练循环神经网络,将神经信号直接映射为句子。4 名受试者此前颅内均被植入了用以监测癫痫的电极,电极会将他们大声读出句子时的神经活动记录下来。之后,这些记录被添加到一个循环神经网络中,从而将规律

性出现的神经特征表示出来,这些神经特征可能与言语的重复性特征(比如元音、辅音或发音器官接收的指令)相关。接着,另一个循环神经网络逐字解码这种算法表示,形成句子。作者还发现,明显参与言语解码的脑区同样参与言语生成和言语感知。

这种机器翻译方法将一名受试者的神经活动解码为口头句子的错误率和专业级言语转录相当。此外,如果利用某人的神经活动和言语对循环网络进行预训练后再在另一名受试者身上进行训练,最终的解码结果有所改善,这意味着这种方法在不同人员之间或许是可转移的。但是,还需要开展进一步的研究来更加完整地调查这个系统的功能,将解码范围扩展到研究所限语言之外。

相关文章信息: <https://doi.org/110.1038/s41593-020-0608-8>

《自然—通讯》

大洋中捕食者的“藏身之所”

《自然—通讯》发表的一篇论文指出,鲨鱼、金枪鱼、旗鱼、马林鱼这类大宗鱼类在温带地区海洋的捕食行为比在赤道附近更多。研究结果挑战了之前的假设,即认为赤道附近的捕



尽管牛会带走养分,但大象有助于保持土壤肥沃。图片来源: Dino J. Martins

肯尼亚的大象数量一直在增加,但其他国家的偷猎活动仍然威胁着大象。大象有时会惹恼人们,尤其是当它们侵害庄稼的时候。因此,Ritchie 说,大型动物有助于保持土壤肥沃和土地生产力的发现可能会改善它们的声誉。(沙森)

相关文章信息: <https://doi.org/10.1126/science.abc0258>

美航天局严防新冠病毒进入国际空间站

据新华社电 据俄罗斯卫星通讯社 3 月 31 日报道,国际空间站 4 月将面临宇航员轮换,美航天局正采取严格措施防止新冠病毒进入空间站。

4 月 9 日,两名俄罗斯宇航员和一名美国宇航员将从哈萨克斯坦拜科努尔航天发射场搭乘俄“联盟 MS-16”飞船飞赴国际空间站。据美航天局消息,这 3 名宇航员已抵达拜科努尔,正经历特定的“健康稳定化”步骤,其中包括为期两周的隔离期。

美国航天局医疗工作人员巴茨马诺娃负责在航天器发射和着陆期间为宇航员提供医疗帮助。

俄罗斯卫星通讯社援引她的介绍报道说,考虑到所有人都有可能感染新冠病毒,美航天局已采取“增强版”安全措施,尽可能减少参与火箭发射与返回舱回收的工作人员数量,所有与宇航员接触的工作人员必须先经过严格的医学隔离。

巴茨马诺娃说,各国航天机构一直致力于防止任何病毒进入国际空间站,“考虑到增强的安全措施,新冠病毒进入国际空间站的可能性微乎其微”。

此外,即将结束空间站值守任务的一名俄罗斯宇航员和两名美国宇航员定于 4 月 17 日搭乘俄“联盟 MS-15”飞船返回地球,并在哈萨克斯坦杰兹卡兹甘附近着陆。(任军)

以色列称抗新冠病毒疫苗研制取得进展

据新华社电 以色列总理办公室 3 月 31 日发表声明说,以色列生物研究所在研制抗新冠病毒疫苗方面取得进展,将很快进行动物实验。

声明说,生物研究所所长什穆埃尔·沙皮拉当天向总理内塔尼亚胡汇报,研究所在研制针对新冠病毒的原型疫苗上取得了“重大进展”,正准备对该疫苗进行动物实验。

今年 2 月初,内塔尼亚胡指示以色列生物研究所开展抗新冠病毒疫苗的研制,并建立一个疫苗生产厂。

另外,以色列理工大學 3 月 31 日宣布,研究人员利用 3D 打印技术研制出一种贴在医护人员口罩上的特殊“贴片”,有助降低医护人员的感染率。这一特殊“贴片”由涂有消毒剂的纳米纤维制成,可以增强纳米颗粒捕获能力,从而更有效遏制病毒进入口罩。目前该“贴片”已经得到以色列卫生部初步批准,并计划未来几天内进行测试。(陈文仙 尚昊)

食行为最多,且捕食行为与鱼类物种多样性呈正相关。

越接近赤道,陆地和海洋的生物多样性常常也更高。不过,对陆地生态系统的研究发现,关于种间作用在赤道附近最强的证据并不一致。同时,我们对于大洋中种间作用的地理差异也了解得不多。

瑞士伯尔尼大学的 Marius Roesti 和同事分析了 1960 年至 2014 年的中上层(大洋)延绳钓数据集,数据集记录了大宗鱼类捕食者对带饵绳的逾 9 亿次攻击。他们发现,温带地区(大致在南北纬 30 度~60 度之间的中纬度带)的捕食者攻击比赤道周围更频繁,且这种模式不随时间改变,在四个洋盆中均一致。中上层鱼类的捕食行为在靠近两极处再次减少,而两极的捕食者主要是海洋哺乳动物、海鸟和深海鱼类。

研究还发现,捕食者攻击与大洋鱼类的物种数量呈负相关。这些结果或有助于解释最近的研究发现,即海洋鱼类的物种形成率(新的不同物种的形成)在远离赤道处会增加,因为此前有研究指出,种间作用可以促进物种形成。

相关文章信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15335-4>
(晋楠编译 / 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)