

加入数据库、有了新名字

# 科学家加速“暗蛋白质”研究

**本报讯** 人类基因组包含约两万个基因,它们携带着合成蛋白质的指令。不过,科学家发现,可能还存在数千种“暗蛋白质”,它们在细胞中发挥着未知但很重要的作用。

这些蛋白质的编码来自基因组中被认为不会产生蛋白质的部分,因此未被纳入官方的基因组和蛋白质统计。但《自然》5月6日发表的一项研究为人类基因组编码的数千种此类分子赋予了一个正式名称——peptideins(肽蛋白),并将其纳入生命科学界广泛使用的基因和蛋白质数据库。研究人员表示,此次重新命名将为弄清不同肽蛋白在细胞中的作用带来助力。一些肽蛋白与包括儿童癌症在内的多种疾病以及基本的细胞功能有关。

“这是一个重大突破。”德国海德堡大学的生物信息学家 Christoph Dietrich 说,“这些微蛋白有可能真正开启一波新的研究浪潮。”

“暗蛋白质”所含的氨基酸较少,因此长度

极短,并且在其他物种中缺乏进化上的同源物。这也是它们被排除在数据库外的原因之一。不过,在大多数情况下,它们是与已知蛋白质编码基因非常接近,甚至在某些情况下重叠的基因编码的。

致力于加速生物医学研究和创新的“TransCODE 联盟”研究团队对数千种潜在“暗蛋白质”的实验数据进行了分析。他们从一份包含 7264 个疑似编码“暗蛋白质”的 DNA 序列入手,发现只有 15 个序列有足够的实验依据支持,可以被纳入蛋白质编码基因的官方目录。

在细胞中还能检测到数千种实验依据没那么充分、功能几乎未知的蛋白质片段。“目前我们还不确定它们是否在发挥作用,但它们确实存在。”欧洲生物信息研究所的生物信息学家 Jonathan Mudge 说。

Mudge 参与了 GENCODE 蛋白质编码基因数据库的工作。GENCODE 及其他数据库

正在为肽蛋白创建一个新目录。Mudge 表示,这有助于吸引其他科学家关注它们,从而弄清其功能。

Mudge 说,此前被认为编码“暗蛋白质”的约 10 个序列已被移入由 GENCODE 维护的官方蛋白质编码基因数据库。随着证据不断积累,预计会有更多的肽蛋白被添加其中。此外,一些典型的蛋白质可能被重新归类为肽蛋白。“这与发现数千颗围绕太阳运行的矮行星,迫使天文学家重新定义行星如出一辙。”Mudge 说。

在最新发表的论文中,研究人员发现有迹象表明,超过 50 种肽蛋白在某种程度上对细胞至关重要。此前的研究表明,如今被称为肽蛋白的这些分子可能是某些癌症(如一种影响儿童的侵袭性脑瘤)的重要驱动因素,而且对心脏功能也至关重要。

TransCODE 联盟的联合负责人、荷兰公主玛克西玛儿科肿瘤中心的系统生物学家 Sebas-

## 多国学者呼吁加强汉坦病毒监测

**本报讯** 世界卫生组织 5 月 7 日宣布,涉汉坦病毒疫情的“洪迪厄斯”号邮轮上已发现 8 例病例,其中 5 例为确诊病例。目前,该邮轮停泊在佛得角首都普拉亚港口外海域,计划驶向西班牙加那利群岛。

汉坦病毒是一类由啮齿动物携带且能感染人类的病毒。世界卫生组织表示,人类感染汉坦病毒的情况较为罕见。这种病毒通常只会引起发烧和类似流感的症状,有时也可能导致严重的疾病甚至死亡。

汉坦病毒主要分为两大类。一类分布于非洲、亚洲和欧洲,可引发肾综合征出血热(HFRS);另一类则见于美洲,可引发汉坦病毒肺综合征(HPS)。

美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的传染病专家 Vaidhi Arumugaswami 表示,船上的乘客很可能感染了汉坦病毒“家族”成员安第斯病毒,该病毒于 1995 年首次在智利和阿根廷被发现。他表示,这种病毒令人担忧,因为它可以在人际间传播。

5 月 6 日南非卫生部确认,两名被送往南非就医的患者感染了安第斯病毒。瑞士联邦公共卫生办公室同日发表新闻公报说,一名此前乘坐“洪迪厄斯”号邮轮的乘客感染的也是安第斯病毒。

“洪迪厄斯”号邮轮从阿根廷出发,该国去年以来一直持续暴发安第斯病毒。2025 年 7 月至 2026 年 1 月间,阿根廷报告了至少 20 例该病毒导致的死亡病例。该国卫生部数据显示,2025 年 1 月至 2026 年 1 月间,病毒感染者的死亡率达 34%。

人通常因吸入携带病毒的啮齿动物粪便、尿液或唾液产生的气溶胶微粒而感染。澳大利亚昆士兰大学的分子病毒学家 Rhys Parry 表示,船上的疫情暴发很可能是接触啮齿动物排泄物所致,而非人际传播。他补充道,可能有多人在同一受污染区域接触了病毒。未来几天或几周内可能会出现更多病例,因为症状通常在接触病毒后一周至一个月内出现。

Arumugaswami 指出,该邮轮从阿根廷南部的乌斯怀亚起航,距离已知病毒流行区超过 1500 公里。这意味着感染者可能是在登船前在阿根廷境内旅行时感染的,或者该病毒可能已在该国最南端地区悄然传播。

澳大利亚阿德莱德大学的传染病专家毕鹏(音)表示,汉坦病毒感染目前尚无特异性治疗方法,医生只能缓解患者的症状。目前虽有针对 HFRS 的疫苗,但对引起 HPS 的毒株无效。

加拿大萨斯喀彻温大学的 Bryce Warner 表示,由于 HPS 的发病率较低,难以在临床试验中招募到足够的患者测试潜在的疫苗和治疗方案。此外,对该病毒的研究具有高风险,且很少有实验室具备相应的安全条件。

Arumugaswami 表示,汉坦病毒虽不构成大流行风险,但此次事件警示人们应加强对该病毒的监测,并开展更多研究以开发相应的疫苗和疗法。(文乐乐)



事件发生几天后的特雷西·阿姆峡湾,山坡上的裸露岩面展现了海啸冲刷植被的痕迹。

图片来源: Cyrus Read/ 美国地质调查局

## 科学此刻

### 山体滑坡引发 481 米高海啸

2025 年 8 月发生的一场大规模山体滑坡引发了有记录以来第二大的海啸,水位在美国阿拉斯加的一处峡湾内上升至 481 米。这场海啸以至少每秒 70 米的惊人速度沿峡湾奔腾而下,并引发了一场湖震,即反射波,在峡湾内持续震荡了 36 个小时。目前已知只有 1958 年发生在阿拉斯加利图亚湾的海啸比它规模更大,那次海啸溢出了 530 米高的山脊。

阿拉斯加朱诺附近的这个地区有着令人惊叹的景观。那里的冰川崩裂后会落入被陡峭峭壁环绕的水中,每年吸引数千艘观光游轮。

加拿大卡尔加里大学的 Dan Shugar 表示,由于海啸发生在清晨 5 时 26 分,位于阿拉斯加东南部特雷西·阿姆峡湾深处,因此没有旅游船只靠近这场灾难性事件的核心区域。“这是一波极其惊人、令人恐惧的巨浪。如果当时有一艘船在峡湾的上游航行,我不知道它怎么能幸存下来。”

Shugar 团队利用卫星影像、地震数据、目击者描述和计算机模型,还原了整个灾害过程。他们发现,此次海啸是由冰川退缩造成的,它破坏了特雷西·阿姆峡湾周边的

地形,进而引发大规模山体滑坡。

在整个 20 世纪和近几十年,汇入该峡湾的南索那冰川向后退缩了 10 多公里,冰层厚度也大幅变薄。

尽管冰川退缩幅度巨大,但事前并没有迹象表明一大块山体即将崩塌。此次共有 6400 万立方米的岩石坠入峡湾。研究人员事后才发现,山体滑坡前几天曾出现过微弱的地震活动。

当天 5 时 45 分,一群在 50 公里外露

营的皮划艇运动员醒来时发现,他们的营地已被大水淹没,装备也被巨浪卷走了。

Shugar 团队在灾害发生几个小时后收到了消息——他们得知,这场山体滑坡引发了一场 5.4 级地震。但直到 10 月中旬,才有一个研究小组到该地区实地考察这一事件的规模。5 月 6 日,相关研究结果发表于《科学》。

Shugar 警告说,这可能成为一个信号,预示着未来会有更多由气候变化引发的海啸。“希望这次事件能给全球政策制定者敲响警钟。凡是临海、临湖且地势陡峭的区域,包括北美、格陵兰、新西兰、智利等地,都需要警惕,因为这类海啸风险一直被严重低估。”

“传统认知里,海啸大多被认为与气候因素无关。而这次事件清晰表明,气候变化能间接触发原本不关联的自然灾害。”澳大利亚昆士兰大学的 Martin Koehler 表示,“幸运的是,当时附近没有船只经过,特别是考虑到该地区的游轮通航频繁,以及灾害的突发性和意外性。”(王方)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.aac3187>

# 不再单打独斗,“拉索”把做宇宙线的人“拉”到一起

(上接第 1 版)

2025 年 11 月 16 日,“拉索”发表两项科学成果,破解了困扰科学界近 70 年的难题。其中一项成果,是宇宙线质子能谱“膝区”显现超出预期的高能组分,黑洞正是其最可能的候选源天体。

宇宙线能量分布图上有一个关键转折点,由于形状酷似人的膝盖,被称为“膝”。长期以来,测量“膝区”的宇宙线质子能谱被认为是“不可能完成的任务”。“拉索”巧妙利用强大的地面观测装置,采用多参数测量技术成功筛选出大统计量的高纯度质子样本。

张寿山正是质子能谱研究的负责人。他介绍,在这项研究中,高能所团队负责从海量数据中筛选高纯度质子样本并精确测量能谱;南京大学和中国科学技术大学的团队负责构建黑洞粒子加速模型并作出相关的科学解释;意大利罗马大学等单位的国际合作者提供不同视角的验证。

协同的过程并非总是一帆风顺。“物理学家基本上很难不吵架。”曹臻笑言。围绕这篇论文,团队开了很多次会议,争论如何分析数据、如何分类、如何解读物理意义。正是这种严格的讨论和验证机制,保证了“拉索”成果的可靠性。

更重要的是,“拉索”的建制化基础科研平台吸引了国际顶尖科学家加入。著名天体物理学家、德国马普核物理研究所的 Felix Aharonian 已成为“拉索”的活跃合作者。“大家聚在一起讨论,学到了很多课本上没有、看文献也看不来的知识。”张寿山说。

## 助力青年人才成长

依托国家重大科技基础设施开展建制化基础研究,不仅催生了重大成果,也构建起开放协同、竞争激励、国际传承的人才培养生态,让青年科研人员在重大科研任务中快速成长。

曹臻认为,建制化基础研究对青年人才成

长助益显著。大合作组内部形成良性竞争与广泛交融,同一科学目标下多个团队同台推进,做得好、做得快的团队能优先产出成果,这种生态能快速激发青年学者的创新活力。

在“拉索”团队中,青年科研人员占比超过 60%,他们活跃在探测器研制与运维、数据处理、科学分析等各个岗位,成为科研攻坚的主力军。张寿山坦言,在“拉索”的平台上,年轻人有机会接触前沿的科学问题、顶尖的观测数据,还可以与国际一流科学家同台交流,拓宽视野,让科研能力得到质的提升,这也是中国科学院人才培养的一大优势。

现在,建制化基础研究的边界还在拓展。曹臻透露,“拉索”正在推动与“中国天眼”(FAST)、“天关”卫星、“银河画卷”等其他大科学装置的联合观测,开展多波段、多信使协同观测,突破单一装置的观测局限。

实际上,这并非偶然形成的合作,而是中国科学院有组织推动天地联合观测的产物。2022

年,中国科学院将目光投向大型科技设施的集群优势,组织院内外天文学、空间科学等领域力量,系统梳理重大科学问题,明确依托 FAST、“拉索”、“悟空”号暗物质粒子探测卫星等设施与卫星开展多波段、多信使协同攻关的方向。这一顶层设计,为“拉索”打破单一装置局限,融入更广阔的观测网络提供了政策指引和组织保障。

例如,“拉索”探测到天体伽马暴辐射后,FAST 同步开展射电观测,“银河画卷”精准测量星际气体分布,多装置数据结合,完整揭示宇宙射线产生超高能辐射的物理过程。

曹臻表示,“拉索”与“天关”联合发现了一个有趣的天体源,联合研究成果即将发表,与“悟空”号的合作也在有序推进,有望产出重要的联合研究成果。

“这种大科学装置的建制化协同研究,让科学攻关更有效、成果产出更高效,成为破解重大科学问题的新路径,实现‘1+1>2’的科研效能。”曹臻说。

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

### 界面电子传递中重组能的起源

美国加利福尼亚大学伯克利分校的 Kwabena Bediako 团队研究了界面电子传递中重组能的电子起源。相关成果近日发表于《自然》。

电子转移反应是生物体系与非生物体系中能量转化及各类化学反应的基础。任何电子转移过程的效率都取决于能否在最优驱动力区内实现理想的电子转移速率。

对于带电固-液界面,传统观点一直认为,仅电解液相的各项因素决定重组能大小,而电极的电子态密度只负责调控热激发条件下可参与电子转移的反应通道数量。该研究颠覆了这一认知,表明电极电子态密度才是调控重组能的关键,其作用远大于以往的传统认知。

研究人员采用原子层沉积质结构精准调控石墨的电子态密度,并测定外层电子转移动力学。结果证实,电子转移速率的变化源于电极内镜像势局域化所引发的重组能大幅调控。研究重新定义了非均相电子转移动力学的传统理论范式,揭示了电极电子态密度在界面反应活性中更深层次的作用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10311-2>

《自然-生物技术》

### 单细胞筛选平台加速植物功能遗传学研究

美国斯坦福大学的 Elizabeth S. Sattely 团队提出单细胞筛选平台可加速植物功能遗传学研究。相关研究成果 5 月 5 日发表于《自然-生物技术》。

在模式和非模式植物中,利用现有的全植物遗传筛选工具阐明高度冗余的遗传程序中的基因功能是一项挑战。如果能在携带遗传扰动的单个细胞中进行筛选,那么许多困难都将得以克服。

研究人员报道了一个名为 PIVOT(原生质体在植物中过表达后分离)的单细胞筛选平台,旨在加速植物基因的鉴定和功能表征。他们将本氏烟作为异源寄主,在单叶中测试排列的基因库。PIVOT 利用病毒的重复感染排斥特性,确保在传递过程中每个细胞单一感染。此外,研究人员设计了一种细胞表面蛋白作为表型标记,用于从异质细胞群体中分离出感兴趣的细胞。利用该系统,他们从拟南芥开放阅读框文库中筛选了细胞分裂素信号的调控因子。

研究团队预计 PIVOT 将广泛应用于整个植物界的高通量、单细胞功能遗传筛选。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41587-026-03094-4>

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

## 张健:“精密”是始终如一的努力方向

(上接第 1 版)

张健介绍,单晶涡轮叶片是空心结构,内部是氧化硅基的陶瓷型芯,外部是氧化铝基的陶瓷模壳,两者膨胀系数相差十几倍。从室温加热到高温的过程中,必须给它们留出极其精密的配合空间。这时氧化铝、氧化硅体系以及工艺过程中微小的变化,都会影响型壳体系的尺寸、质量控制。

与此同时,为了满足激增的交付任务量,张健团队算了一笔账:如果按照当时国内外常规的生产效率,即使操作人员一整天不睡觉、设备 24 小时不停,也无法完成一整天的任务。

他们决定发挥 LMC 技术温度梯度高、冷却均匀的优势,使单炉效率至少提升 3 倍。这一过程并非一帆风顺——叶片断了,模壳浇注时漏了,单晶长不出来……团队花了半年多时间解决大型模壳不同位置温度场差异的问题,又花了 1 年半时间稳定工艺,经历了反复迭代试验。

2023 年至 2024 年,张健团队几乎全年无休,先后破解了大型密排模组设计制造、动态隔热、取向控制等关键难题,单晶叶片制造效率大幅提升,强力支撑了交付任务的完成。

## 从 1% 成品率向智能制造迈进

在张健看来,“技术没有终点”。面对国内某先进发动机单晶叶片研制的僵局,他再次迎难而上。当时,该叶片的成品率只有 1%。

但团队里没有人觉得“这不可能”。张健说:“老外能干成,中国人当然也能干成。”

张健团队攻克了复杂型芯制造、精密尺寸控制等难题。金属屑因此荣获“2020 年度、2023 年度民用发动机金牌供应商”称号,成为叶片领域唯一获此殊荣的单位。

然而,张健却称,自己“一直在焦虑”。国内的研发生产力量,各有优势,竞争激烈。而国际上,俄罗斯效率更高,欧美合格率更高,所以只有加倍努力才能实现真正的“技术上遥遥领先”。

2024 年,张健团队搭建了国内第一套单晶叶片全链条数据采集系统。每个现场操作人员均配备二维码,每件产品、每道工序的参数都已记录在案。数据积累起来后,张健便联合相关科研人员,尝试用 AI 分析这些数据与合格率之间的关联。

近期,更大模组的单晶铸件在实验室获得突破,准备进入批产验证。他希望通过一到两年的努力,将合格率和效率继续提升到更高的水平,确保关键时刻单晶叶片“供得上、用得起”。

不久前,张健获 2025 年中国科学院年度先锋人物荣誉称号。从“无人涉足”到“国际先进”,从“卡脖子”困境到“自主可控”,张健以二十余载深耕诠释着科学家精神的内核。他说,做科研和做党员的要求高度一致,最根本的就是实事求是。“做工程,不实事求是是出不来的。”