

30万年前，『东至姑娘』一家在此栖居

(上接第1版)

2024年，最新一次发掘出土了11件古人类化石、40余件石制品、大量哺乳动物化石以及3种爬行类动物化石等。其中，1件保存完整的古人类足部跖骨化石在我国属于首次发现。‘我们可以通过足部跖骨进一步确定当时人类身高、行走方式等信息，通过骨小梁的结构比较他们与现代人的异同。此外，还可以与世界上同时期古人类的相同部位进行比对，进一步探究人类行为方式的演进。’吴秀杰表示。而今天，华龙洞遗址的考古工作仍在路上。‘经过探测，我们发现遗址内还有很多曲折、繁复的空间。’吴秀杰表示。由于洞穴坍塌，目前发掘工作只在洞口和周边开展。洞内是否存在更多古人类化石和遗存物品，值得进一步研究。

东亚地区古人类演化进程的“拼图”

30万年前华龙洞人的现世，无疑是中国乃至东亚地区古人类演化进程中一块不可或缺的关键“拼图”。‘非洲起源说’认为，30万年前至20万年前，非洲之外的古人类都灭绝了，而现代人类起源于非洲的一支，并在10万年前从那里迁徙到世界各地。但是，很多学者认为这个过程并非这么简单。‘华龙洞人’颌骨上出现了明显的矢状嵴，这是我国出土的早期人类的一种共同特征，而欧洲等地区早期人类的矢状嵴出现率较低。‘古脊椎所研究员刘武认为，华龙洞人的特征已经和现代人接近，这说明30万年前东亚地区古老型人类就已开始向早期现代人演化过渡，智人演化可能是基因不断交流融合的结果。’中国科学院院士、古脊椎所所长徐星表示，华龙洞遗址所藏古人类、动物化石及伴生品类型相当丰富，尤其是“30万年前”这一时间节点，提供了东亚地区人类演化连续性新证据，将有助于人们更好地理解关键的人类起源演化过程。

谷歌新量子芯片跨越精度里程碑

本报讯 美国谷歌公司开发的一款量子芯片——Willow，首次实现了“低于阈值”的量子计算。这是寻求制造足够精确且实用的量子计算机的一个重要里程碑。相关研究12月9日发表于《自然》。

与普通计算机的比特一样，量子计算机可以用0或1对信息进行编码，但也可以采用多个0和1的无限可能组合。然而，谷歌量子芯片负责人、物理学家Julian Kelly指出，这些量子信息状态是出了名的微妙。他解释说，为了让量子计算机执行有用的计算，“你需要量子信息，并且在我们操纵它时，使其不受环境及我们自身的影响”。

如果没有这种保护，量子计算将无法实现。为了实现这种保护，理论家从1995年便开始开发方案，将一个量子比特的信息分布到多个“物

理”量子比特上。由此产生的“逻辑量子比特”至少在理论上对噪声具有鲁棒性。要使这种名为量子纠错的技术在实践中发挥作用，必须证明这种将信息分布到多个量子比特上的方法能够有效降低错误率。

过去几年，包括IBM和亚马逊的AWS在内的多家公司和学术团体已经证明，纠错可以略微提高准确性。2023年初，谷歌发布了一项研究成果，在Sycamore量子处理器中使用了49个量子比特，并在超导电路中每个物理量子比特进行了编程。

Willow是该技术的改进版本，其规模更大，拥有105个物理量子比特。谷歌量子计算部门负责人Hartmut Neven表示，Willow功能强大，可以在约5分钟内完成全球最大的超级计算机预计需要10<sup>5</sup>年才能完成的任务。

谷歌量子计算部门首席运营官Charina Chou指出，这项成就意味着到2030年结束时，量子计算机就可以取得即便是最强大的超级计算机都无法完成的科学发现。“这就是我们建造这些东西的初衷。”谷歌研究科学家Michael Newman说。

此外，通过在Willow中创建逻辑量子比特，谷歌团队证明，一个逻辑量子比特的大小每连续增加1次，错误率就会降低一半。

最大的逻辑量子比特的寿命为291微秒，是任何物理量子比特寿命的2.4倍。荷兰代尔夫特理工大学物理学家Barbara Terhal表示：“这确实非常令人信服地证明了随着网格尺寸的增加，误差抑制能力呈指数级提高。谷歌是第一个实现这一目标的团队。”

Kelly指出，谷歌团队的研究还表明，这种

改进速度是可持续的，并且将使未来的量子芯片达到每1000万步运算出现1次错误的概率。研究人员普遍认为，这种精度水平对于量子计算机商业化至关重要。“纠错是量子计算的最终目标。”他说，“这才是大家想使用的量子计算机。”

Newman表示，谷歌估计，要实现如此低的错误率，每个逻辑量子比特需要由大约1000个物理量子比特组成，进一步改进纠错技术可以将其减至200个量子比特。

Terhal说，挑战依然存在。除了构建强大的逻辑量子比特，研究人员还需要将许多逻辑量子比特连接在一起，以便它们能够共享和交换量子态。(杜珊珊)

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/s41586-024-08449-y

科学此刻

森林退化中的“赢家”与“输家”

一项12月10日发表于《自然-生态与进化》的研究表明，在巴西森林遭砍伐和退化程度高的地区，速生和小种子树种正在成为森林的主导者。

这种变化对该地区森林提供的生态系统“服务”具有潜在影响，包括森林吸收和储存碳的能力。这是因为上述“获胜”物种生长迅速但死亡较早，其树干和树枝密度远低于它们所取代的生长缓慢的树种。与此同时，随着大种子树种在人类改造景观过程中的消失，那些食用和传播它们的野生动物也可能受到影响。

一个国际研究团队调查了一个独特的数据集，涵盖了1200多个热带树种，分布在巴西亚马逊和大西洋6个地区的270多个林地中。这些林地已经被砍伐、狩猎和焚烧等人类活动改变。

研究人员观察了每个林地周围景观的整体结构，并使用多种统计模型，分析了栖息地丧失、碎片化和局部退化对森林组成产生的因果效应，并最终确定了所谓“赢家”和“输家”物种的属性。



巴西圣塔伦地区退化的森林。图片来源: Marizilda Cruppe

论文第一作者、瑞士伯尔尼大学的Bruno X. Pinho说：“我们发现，在森林覆盖率高的景观中占主导地位，往往有茂密的枝叶和大种子，这些种子主要由巴西热带雨林中典型的中大型动物传播。”

“相比之下，在砍伐严重的地区，剩余的森林面临着额外的人类干扰，原来的树种渐渐输给所谓‘机会主义’树种，后者拥有更软的树干和更小的种子。这些种子会被小型、善移动、适应干扰的鸟类和蝙蝠吃掉。此外，这些树种通常生长得更快，传播能力更强。”Pinho解释说。

研究人员发现，尽管地理、气候和土地利用

背景不同，但这种情况一直在发生。研究结果强调了保护和恢复热带森林，防止其退化以及保护相关动物的重要性。

过去20年中，全球每年损失300万至600万公顷热带森林。因此，今天的热带森林很大一部分位于经过改造的景观中，并受人类活动干扰。

英国兰卡斯特大学教授Jos Barlow表示：“亚马逊一些地区森林退化的强烈影响表明，不仅要解决森林砍伐问题，还要解决森林干扰问题，如选择性采伐和焚烧，这一点很重要。”(王方)

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/s41559-024-02592-5

新研究可提前6个月预测南极周围海冰覆盖范围

据新华社电 美国一项新研究发现，2023年冬季南极周围海冰覆盖范围的创纪录低值可以通过温暖的南大洋环境及数月前环绕南极的风向模式来解释。这一发现可实现提前6个月或更长时间预测南极周围海冰覆盖范围，有助于改进区域和全球气候模型。

据悉，海冰覆盖范围连续几年下降，2023年出现了创纪录的低值，海冰面积比卫星记录的少约220万平方公里。

美国华盛顿大学的研究人员近期在英国《通讯-地球与环境》杂志上发表论文称，上述创纪录的低值可以通过温暖的南大洋环境及数月前环绕南极的风向模式来解释。研究人员使用全球气候模型模拟海水温度和气温如何影响南大洋的海冰。结果显示，相较于2023年的厄尔尼诺事件，对2023年冬季南极海冰出现创纪录低值影响更大的是区域风的模式，及其在创纪录低值出现前6个月内给海水温度带来的效应，影响因素占70%。

这些区域风引发了南大洋的海洋混合作用，使更深层的温暖海水上升到表面，从而抑制了海冰的生成。风还可能将海冰推向南极，使海冰边缘难以向北扩展。

研究人员表示，研究结果证明南极海冰覆盖范围的变化提前6个月已具有显著的可预测性。(刘曲)

“氢”舟已过万重山——记海南大学海洋清洁能源创新团队

■本报通讯员 符涛 梁淑仪

“从3个人的小团队到现在具有年轻活力的大团队，人才战略不仅为海南大学海洋清洁能源创新团队发展提供了源源不断的动力，也为海南的海洋经济发展提供了强有力的人才支持，真正做到了团队有凝聚力、人才有活力。”



▲海南大学海洋清洁能源创新团队合影。  
▶田新龙(左一)与团队成员分享海水电解制氢实验经验。  
海南大学海洋清洁能源创新团队供图

实验室、300万元科研启动资金的田新龙认为，把空间和资金利用好很关键。不到半年，田新龙就完成了实验室基础设施的搭建。

实验室搭建好后，一切慢慢步入正轨，但新的问题出现了。“人手不够、设备不足、实验成果不理想……”这些难题都困扰着他们。“田新龙回忆道，团队成立之初，仅有两位硕士研究生与他并肩作战。但这并未阻碍他们追逐科研梦想的步伐。”

采集海水，测试性能……田新龙这个仅有3人的小团队在学校支持下，凭借海南得天独厚的地理位置和海洋资源禀赋，确定了实验室的研究重点之一——海水制氢，开启了团队追“氢”之路。

为何要进行海水制氢的相关研究?田新龙解释道:“随着实现‘双碳’目标的日期临近,国内对‘绿氢’‘绿电’的需求大幅提升。目前,大规模海水制氢需要消耗大量淡水,巨量的淡水纯化过程会带来较大的社会和环境压力。但海南海域辽阔,海水和可再生能源丰富,如果能直接使用天然海水,便能实现最方便、最环保地制氢。”

确定研究方向后,团队成员多次往返于海口和三亚,只为取得更符合实验要求、杂质较少的实验用水。多年来,田新龙带领团队成员

克服重重困难,已初步实现小规模直接电解海水制氢和海水电池技术应用。

每当遇到困难时,田新龙就会提醒自己和成员们牢记肩上的使命。“大力发展海洋清洁能源对于实现‘双碳’目标具有重大意义,也是我国建设海洋强国的重要途径。”田新龙说。

经过4年的布局和努力,海洋清洁能源创新团队的科研成果不断涌现。团队依托海南的海洋资源,建立了海水制氢、海水电池和海水

提锂/锂等多个研发平台,并先后在《科学》等国际期刊发表了80余篇论文,获得国家发明专利授权13项、美国发明专利授权1项。

“科学研究要服务于生产实际”,这是田新龙和团队成员坚持的科研理念。海洋清洁能源创新团队与国电投智运(海南)绿色能源科技有限公司和海南融创数能科技有限公司合作的“风光耦合氢能集成驿站”和“无淡化直接电解海水制氢系统”获批海南省首台套项

目,团队的探索不仅促进了产学研一体化发展,也为海南自由贸易港建设提供了强有力的科技支撑。

“将蓝色能源转化为稳定的氢能供应系统”

人才是科研大厦的基石,也是海洋清洁能源创新团队“向海图强”的核心。团队不仅在科研上取得了显著成绩,更在人才培养上展现了卓越的能力。在田新龙带领下,团队成员先后获得海南省自然科学一等奖,团队获得了海南省优秀研究生导师团队和海南省青年五四奖章集体称号。

海洋清洁能源创新团队秉承“以学生为本,个性化发展,差异化成长,整体性提升”的育人理念,将教学与科研紧密结合,为学生提供了一个理论与实践相结合的学习平台。

今年已有10余名研究生发表了40余篇高水平SCI论文;两名博士生获评海南大学“年度人物”;两名博士研究生、3名本科生参加第六届全国大学生可再生能源优秀科技作品竞赛,获得全国二等奖。通过参与高水平的科研项目,学生们不仅在国内外科技竞赛中屡获佳绩,还提升了自身的科研能力。

“在喜欢的环境,跟着对的人,在热爱的领域进行科研,对我而言是一件幸事。”海南大学中和书院2022级化学工程与技术专业博士研究生封苏阳入学便加入了海洋清洁能源创新团队,并在电解水制氢领域深耕。目前,他以第一作者身份发表SCI期刊论文7篇,获国家发明专利授权两项,主持省部级科研项目1项。

团队良好的科研氛围吸引了很多“向海而来”的年轻力量。海南大学海洋科学与工程学院教授康振焯在2021年回国后,选择到海南大学工作,加入海洋清洁能源创新团队。

“海南大学很重视对科研创新的投入,为我们提供了一个广阔的科研平台。团队在电解海水制氢方面有深厚的积累和卓越的成果,在田老师等优秀学者带领下,我的科研能力得到了提升。”康振焯说。

“随着团队的不断壮大,我最直观的感受是团队成员科研能力不断变强,团队的研究方向也更加多样。这些得益于田老师的引领及学校的持续支持。”海南大学副教授史晓东说,他正是在2021年底举办的海南大学国际青年学者论坛上和田新龙交流后,决定加入团队的。

从3个人的小团队到现在具有年轻活力的大团队,人才战略不仅为其发展提供了源源不断的动力,也为海南的海洋经济发展提供了强有力的人才支持,真正做到了团队有凝聚力、人才有活力。

“我们将继续推进电解海水制氢和海水电池两个领域的引领性工作,致力于将蓝色能源转化为稳定的氢能供应系统,服务于我国海洋强国战略,助力海南绿色发展。”田新龙说。

“氢”舟已过万重山,前路漫漫亦灿灿。田新龙和团队成员将继续探索海洋“宝库”。

“了解到氢能后,我觉得它特别神奇”

刚开始,氢能并不是田新龙的第一选择。但现在,只要是与氢能有关的话题,他总能侃侃而谈,好似氢能不再是一个专业术语,而是一位与他相识已久的旧友。

“在博士阶段,我才第一次真正接触氢能,也才真正选到想学的专业。”田新龙感慨道。从本科阶段就读制浆造纸专业到硕士时期攻读印刷电路板方向,再到博士期间坚定目标选择氢能专业,一路走来,田新龙从最初的迷茫,到后来的坚定,最终找到了属于自己的那把“钥匙”。

“当时了解到氢能后,我觉得它特别神奇。通过可再生能源(如风电、水电、太阳能)制氢,再通过氢能燃料电池发电,可以实现整个循环过程能量的高效转化。”回忆起与氢能的初遇,田新龙仍会心潮澎湃。

2018年,田新龙和家人到海南旅游。这次旅行不仅圆了他儿时想看海的梦,也让他与海南大学结下了不解之缘。旅行返程之际的大雾让田新龙暂缓回家的行程,因此有机会和家人来到海南大学参观。“海南大学真的太漂亮了。我和家人一直走到东坡坡,中途还遇到一个外国同学,并用英语跟他交流了几句。当时我就想,如果能来海南大学就好了。”田新龙说。

2019年,田新龙以海南省“领军人才”的身份被引进到海南大学工作。从投递简历到正式被海大聘用,直到田新龙以教职身份再次走进海南大学校园,不真实感还会时不时向他袭来。

“如果说最开始想要入职海南大学是因为这里环境宜人,那后来经过深思熟虑后加入海南大学,则是被美好前景以及它提供的良好科研环境所吸引。”田新龙说,海南大学是可以让他“施展拳脚”的新起点。

因出色的科研能力和科研成果,进入海南大学短短半年后,田新龙就组建了自己的团队,有了新的身份——海洋清洁能源创新团队负责人。

“科学研究要服务于生产实际”

回想刚进入海南大学工作的第一年,田新龙感慨道:“看到空荡荡的实验室,刚开始确实有点手足无措,但后来就变为兴奋,因为这是我的实验室,所以一心想把实验室赶紧搭建起来,然后尽快出成果。”“掌握着80平方米的实