



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

总第 8831 期 2025 年 9 月 8 日 星期一 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

他们把“实验偏差”转化为新突破

新策略实现常温氢气异裂

■本报记者 孙丹宁

中国科学院大连化学物理研究所（以下简称大连化物所）研究员王峰团队与意大利里雅斯特大学教授 Paolo Fornasiero 等人合作，提出一种新型光催化策略，实现了常温条件下氢气异裂。9月5日，相关研究成果发表于《科学》。

该研究将光催化氢气异裂方式用于二氧化碳还原，直接制备乙烷、乙烯等高附加值化学品。相较于传统高温高压加氢工艺，这一方法有望大幅降低能耗，有效减少二氧化碳排放，并为碳资源高效优化利用提供了新路径。



研究示意图。大连化物所供图

意外的发现

论文发表对第一作者金平来说，意味着一场长达6年的科研“马拉松”终于撞线，这也是他在大连化物所读博期间完成的第一篇论文。

2017年，在南昌大学攻读化工本科专业的金平，第一次见到来校作报告的王峰。王峰在报告中介绍了一项正在进行的木质素转化研究，这引起了金平的兴趣。

“通过选择性活化非目标碳氧键，诱导分子内电子效应或空间构象变化，最终实现目标碳氧键的高效断裂。”金平说，王峰形象地将此策略比喻为“声东击西”。

讲座结束后，意犹未尽的金平找到王峰，探讨分子转化相关问题。一年后，金平加入王峰团队，在大连化物所硕博连读。

王峰让刚留组工作的“新人老师”罗能超指导金平开展研究。结合罗能超光催化生物质转化的研究方向，以及王峰给定的流动化学研究任务，团队确定开展生物质光催化转化和流动化学“二合一”研究，专注于通过光调控生物质平台分子在流动反应体系中实现加氢。“我们的目标是提高光催化平台分子加氢反应的活性，实现增值转化，为碳资源优化利用提供新路径。”金平说。

然而，在一次实验中，他们却发现了一个

“不一样的东西”。

“答案”在身边

“我们开始尝试的是其他含氧分子的加氢，却发现光照下的加氢产物有些异常，出现了独特的‘翻转效应’。我当时建议金平尝试活性更强的二氧化碳分子。”论文共同通讯作者、大连化物所副研究员罗能超说，“令人意外的是，这套光照下的加氢反应将二氧化碳转化为碳二产物，验证了光催化体系存在一种独特且高效的氢气活化方式。”

这一发现立刻引起研究团队的关注。加氢反应是化学工业的核心反应之一，约1/4的化工过程都涉及至少一步加氢。

氢气分子就像一对紧密结合的伙伴，共享电子形成牢固的化学键。在微观层面，它们分离的方式主要有两种，一种是均裂，即双方各带走相当数量的电子；另一种是异裂，即一方得到电子，另一方失去电子。但要实现这种异裂，需要较高温度和压力条件，并消耗大量能源。

因此，如何在温和条件下实现氢气高效异裂，成为科学家追求的目标。而实验中的新发现为他们提供了新思路。

面对这个“偏离原定方向”的发现，研究团队进一步转向探索氢气异裂活化的新体系。从最初的平台分子加氢转化到意外的二氧化碳加氢，再到氢气活化新路径，使得一次偶然的“实验偏差”转化为新的突破。

确定方向后，研究团队清晰地认识到，实现氢气异裂的关键突破口在于设计能同时提供正、负电荷中心的催化体系。那么，如何才能构建出这两个至关重要的电荷中心？

“我们此前一直在研究光催化生物质转化，就想从光催化的原理中找答案。”罗能超说。在光激发半导体时，电子吸收光子能量会脱离原位，留下带正电的“空穴”，同时产生带负电的电子和带正电的空穴。

挑战随之而来。光生电子和空穴需要被控制在极为接近的空间内，才能产生足以构成氢键异裂的不均匀电荷环境。但过于紧密的距离，又容易导致电子与空穴因正负电荷相吸而复合湮灭。

此时，大连化物所光催化领域的两位研究员章福祥和李仁贵带来了新思路。在通力合作下，团队提出新模型：将电子和空穴分别“束缚”在空间邻近的不同位点上，将它们各自“禁锢”在独立的“陷阱”中。这样，即使彼此靠近，电子和空穴若要复合，也必须先获得额外能量“跃出”各自的“陷阱”，这就有效延长了其寿命，为驱动氢键异裂创造条件。

“但在研究中，我们只成功定位了电子的‘陷阱’，一直未能找到空穴的‘陷阱’。”金平回忆道。

正当团队一筹莫展时，罗能超从中国科学院院士、大连化物所研究员李灿于2017年发表的一篇论文中获得启发。“论文阐述了利用光激发金的局部等离子体共振效应，而我们的体系是用光激发二氧化钛。机制看似相反，但提供了一个关键思路：光照条件下，空穴的‘陷阱’是否也可能存在于界面处？”罗能超说。

（下转第2版）

国科大迎来 553 名 2025 级本科新生

本报讯（记者张晴丹）9月5日，中国科学院大学（以下简称国科大）迎来553名2025级本科新生。当天上午，国科大党委书记、校长周琪，党委副书记、副校长王艳芬在报到现场了解迎新工作情况，与新生及家长亲切交流，并为初入校园的学子送上美好祝福与殷切嘱托。

新生及家长共300余人分批参观了中国科学院与“两弹一星”纪念馆，感受老一辈科学家无私奉献、艰苦奋斗的精神。

今年的本科新生报到点设置在雁栖湖校区西区羽毛球馆，这是中国科学院怀柔科学城基地组装车间旧址。昔日组装国之重器的车间，今日焕新为通往知识殿堂的入口。

今年，每位本科新生都有一把“金钥匙”。这是随本科生录取通知书一同送达的“学术之钥”，其材质源自中国科学院高能物理研究所位于怀柔科学城的国之重器——高能同步辐射光源直线加速器核心部件同款金属，上面还镌刻着每位新生的学号。



报到现场。几名学生在新背景板前合影。国科大供图



欧洲最大“论文工厂”在这里？



Abalkina 与斯普林格·自然集团的研究诚信官员 Svetlana Kleiner 合作，共同追踪到 60 多个与 Tanu.pro 相关的可疑电子邮件域名，这些域名出现在 2017 年至 2025 年间发表的 1517 篇论文的电子邮箱中，涉及全球 46 个国家约 460 所大学的 4500 多名研究人员，其中大部分作者来自乌克兰、哈萨克斯坦和俄罗斯。

Kleiner 说，Tanu.pro 论文工厂“非常高产”，而“已发表的只是其产出的一小部分”。在过去几年里，斯普林格·自然集团收到了很多份与 Tanu.pro 相关的投稿，其中大部分被拒，但有 79 篇发表。Kleiner 将发表在斯普林格·自然期刊上的 77 篇 Tanu.pro 论文，与来自相同期刊和出版年份、合著者数量相同但没有论文工厂生产迹象的 77 篇论文进行了比较，结果发现，在 Tanu.pro 论文的作者中，44% 拥有教授或系主任等级别较高的大学职位，而对照组论文中的这一比例仅为 30%。

“很多时候，人们认为学生、早期职业研究人员及发表压力巨大的人才求助于论文工厂。”澳大利亚悉尼大学研究科学诚信的 Jennifer Byrne 说，但这些公司似乎迎合了那些身居高位的研究人员的需求。

在期刊开始撤回和拒收带有可疑域名的论文后，一些论文工厂已停止使用它们。“这说明论文工厂不断适应检测工作，并始终保持领先一步，而出版商只能在后追赶。”Abalkina 说。此外，调查还发现，一些论文中同行评审的名字似乎没有任何学术记录，这表明论文工厂可能向期刊推荐虚假审稿人。

“论文工厂远离你的国家，并不意味着你国家的学者就不会使用这些服务。”Abalkina 说，“这是一个必须共同应对的国际问题。”

（文乐乐）

Abalkina 与斯普林格·自然集团的研究诚信官员 Svetlana Kleiner 合作，共同追踪到 60 多个与 Tanu.pro 相关的可疑电子邮件域名，这些域名出现在 2017 年至 2025 年间发表的 1517 篇论文的电子邮箱中，涉及全球 46 个国家约 460 所大学的 4500 多名研究人员，其中大部分作者来自乌克兰、哈萨克斯坦和俄罗斯。

Kleiner 说，Tanu.pro 论文工厂“非常高产”，而“已发表的只是其产出的一小部分”。在过去几年里，斯普林格·自然集团收到了很多份与 Tanu.pro 相关的投稿，其中大部分被拒，但有 79 篇发表。Kleiner 将发表在斯普林格·自然期刊上的 77 篇 Tanu.pro 论文，与来自相同期刊和出版年份、合著者数量相同但没有论文工厂生产迹象的 77 篇论文进行了比较，结果发现，在 Tanu.pro 论文的作者中，44% 拥有教授或系主任等级别较高的大学职位，而对照组论文中的这一比例仅为 30%。

“很多时候，人们认为学生、早期职业研究人员及发表压力巨大的人才求助于论文工厂。”澳大利亚悉尼大学研究科学诚信的 Jennifer Byrne 说，但这些公司似乎迎合了那些身居高位的研究人员的需求。

在期刊开始撤回和拒收带有可疑域名的论文后，一些论文工厂已停止使用它们。“这说明论文工厂不断适应检测工作，并始终保持领先一步，而出版商只能在后追赶。”Abalkina 说。此外，调查还发现，一些论文中同行评审的名字似乎没有任何学术记录，这表明论文工厂可能向期刊推荐虚假审稿人。

“论文工厂远离你的国家，并不意味着你国家的学者就不会使用这些服务。”Abalkina 说，“这是一个必须共同应对的国际问题。”

（文乐乐）

“人工智能+”行动 加速产业智能体落地应用

■郭贺铨

人工智能(AI)正迎来从技术突破到价值落地的关键拐点。当前，大模型技术在参数规模、多模态能力和工程效率上持续迭代突破，千行百业展现出 AI 应用的丰富场景，但 AI 技术的规模价值仍未得到充分释放。

在此背景下，国务院印发《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》以下简称《意见》，明确提出普及智能体应用，锚定以 AI 技术跨越价值落地鸿沟的目标，旨在通过 AI 深度重构生产要素，进而发展智能经济，构建智能社会。这一部署不仅符合技术演进的内在规律，更切中了产业智能化的核心需求。

从单一智能体向智能体协同升级

从应用基础来看，AI 技术已具备规模化落地的用户基础。据中国互联网络信息中心统计，截至 2024 年底，使用 AI 技术和产品的中国网民占比达 17.7%；而 2021 年至 2024 年的宽带流量数据显示，2024 年近半年流量增速由 AI 应用贡献。由此可见，AI 已积累可观的用户基础与实际使用规模。

但需注意的是，当前 AI 应用服务仍难形成商业闭环。核心症结在于，生成式 AI 虽能根据提示词生成内容，却因缺乏长期目标、无主动发起任务的能力，无法感知物理世界，仅能作为“被动助手”存在，最终导致推广受阻。而整合大模型（基础认知）、记忆系统（长期目标支撑）、工具调用（物理世界交互）、规划能力（主动任务发起）的智能体，正是破解这一困局的关键路径，为 AI 从“内容生成”转向“任务执行”提供了应用范式。

智能体的核心价值在于主动执行与动态优化。它不仅具备任务执行能力，还能基于反馈对执行结果进行反思优化；能调用数据库查询等软件工具，也能连接外部传感器、具身智能等硬件设备，承担起“智能代理”的角色。但单一智能体(AI Agent)仍存在明显短板，一是缺乏核心的因果推理能力，面对包含复杂时间变量与关系的问题时稳定性不足；二是其输出质量高度依赖用户提问的精准度，难以主动挖掘潜在需求。这种局限决定了单一智能体难以应对产业场景中的复杂任务，需进一步向协同化方向演进。

为补齐这些短板，需从“单一智能体”向“智能体协同群(Agentic AI)”升级。通过新增中心化编排层，在封闭系统内实现统一目标下的多智能体协作。这一模式如同“群策群力”，将多个智能体整合为“超级代理”。依托共享知识库，协同群可实现知识的集成、沉淀与集体反思，进而构建多智能体协作生态。相比单一智能体，其应用场景更丰富，能覆盖多领域知识融合、复杂环境动态响应及长周期任务接力等需求。

智能体协同群在封闭环境下应用高效，但不适用于在开放生态系统和异构平台集成应用，下一步需依托区块链、联邦学习等分

布式技术协议，开发开放环境下智能体互融即联网(IoA)，打造“智能体即服务”和“网络即协作平台”的生态，实现开放式异构智能体的跨域协作。IoA 可广泛落地于智慧城市、智慧制造等领域，为各类场景提供“数字化化身”式的智能支撑；不过，如何实现互融下异构智能体的高效协同、责任边界划分与风险管控，仍需进一步探索。总体而言，智能体协同群与即联网是现阶段推动 AI 从技术走向落地的关键环节，二者的发展成熟将成为未来向通用 AI 过渡的必要前提。

为智能体落地应用夯实基础

大语言模型作为智能体生成的关键，经训练优化可提供强大自然语言处理能力、知识库及丰富信息，助其更好理解和回应用户指令、满足需求。近期，OpenAI 推出 GPT-5，DeepSeek 官方发布 DeepSeek-V3.1 版本，百度推出文心大模型 4.5 Turbo 和文心大模型 X1 Turbo 等。全球头部厂商不断提升模型基础能力，在算法优化、数据处理、多模态融合等关键领域持续突破，推动大语言模型向更高效、更广泛应用的方向迈进。

值得一提的是开源生态。开源模式不仅能促进技术的快速传播与交流，让更多开发者能够基于先进模型进行二次创新，还能吸引全球范围内优秀人才共同参与模型改进和完善，形成良性技术迭代循环。

无论是智能体迭代，还是即联网构建，都离不开底层算力的支持。过去一年，行业虽然持续探索大模型技术创新以降低对算力的需求，但算力紧张的局面仍然制约 AI 的应用。国产算力技术的突破尤为迫切。近年来，国内一些企业取得了很有影响力的进展。昆仑芯早前点亮了三代万卡集群，通过超大规模并行计算周期，大幅缩短了千亿参数模型的训练周期，显著提升了 AI 原生应用的迭代效率，为多模态数据与复杂任务的开发奠定了坚实基础。

产业智能化的深入推进，最终依赖人才这一核心动力。人才培养是培育 AI 创新生态的重要一环，头部企业也在这方面做了富有成效的探索。

从智能体的技术突破到即联网的未来探索，从算力基础的夯实到产业应用的落地，这一进程的每一步都需要政策发挥引领作用。随着《意见》的深入实施，我们将加速进入智能体时代，让 AI 成为社会高质量发展的强劲动能。

（作者系中国工程院院士，本报记者赵广立整理）



第五届可持续发展大数据国际论坛在京开幕

本报讯（记者高雅丽）9月6日，第五届可持续发展大数据国际论坛(FBAS 2025)在京开幕。论坛旨在推动大数据促进可持续发展的全球合作，分享实现可持续发展目标(SDGs)的数字科技经验与实践，共同绘制数智驱动可持续发展的科技蓝图，加速推进未来 5 年 SDGs 进程。

中国科学院副院长、党组成员何安平出席开幕式并致辞。他指出，全球可持续发展当前面临生态系统日益脆弱等多重挑战。可持续发展大数据国际研究中心(以下简称 SDG 中心)聚焦服务可持续发展议程，取得了一系列系统性、开创性成果。他呼吁国际科技界深化科技合作，共建面向可持续发展的全球创新网络；强化数据赋能，构建更加公平、开放的全球科技治理体系；汇聚全球智慧，共塑未来导向的人才基础与合作研究。

第 77 届联合国大会主席克勒希·乔鲍、SDG 中心主任郭华东、发展中国家科学院院长

夸拉莎·阿卜杜勒·卡里姆分别作题为“数字智能驱动可持续转型——展望 2030 及未来”“数字技术加速可持续发展目标进程”和“大数据、可持续发展：TAS 视角下的全球科学合作——数字智能助力开创公平世界”的主旨报告。

郭华东表示，SDG 中心牵头发起数字可持续发展国际科学计划(DSP)，旨在通过国际合作研究与开放科学，为全球可持续发展提供数字基础设施、数字指标体系、全球科学报告和数字转型示范。他呼吁国际社会以“可持续发展议程十周年”为转型契机，用数字科技钥匙开启可持续发展未来之门。

开幕式上，SDG 中心推出“灵感·可持续发展目标大模型”并发布《地球大数据科学论丛》。

据悉，本届论坛由中国科学院主办，SDG 中心和中国科学院空天信息创新研究院承办。论坛为期 3 天，将举办“数字科技加速全球可持续发展”等 6 场特别分会及 39 场平行分会。

研究鉴定出抗猴痘病毒人源单克隆抗体

本报讯（记者刁雯蕙）深圳市第三人民医院教授张政、特聘研究员鞠斌联合多家单位科研人员，成功鉴定出抗猴痘病毒的人源单克隆抗体。近日，相关研究成果发表于《细胞》。

近年来，猴痘的跨国暴发以及高致病性禽流感在哺乳动物中的广泛传播，对全球公共卫生体系构成严峻挑战。猴痘是由猴痘病毒感染所致的一种人畜共患病，主要通过性接触、家庭内密切接触、无防护医疗护理接触等途径传播。目前，国内尚无特异性猴痘病毒药物，临床以对症支持和并发症治疗为主。

在猴痘病毒传播过程中，病毒包膜颗粒上的 A33 蛋白对病毒在人体细胞间的扩散非常关键，因此成为抗病毒药物的重要靶点。已有研究表明，针对猴痘病毒 A33 或其类似的痘病毒 A33 蛋白的抗体，能够在一定程度上保护小鼠免受病毒感染。

科学家对抗猴痘病毒单克隆抗体研究不断深入，但抗体在非人灵长类动物模型中的保护效果仍缺乏相关数据，抗体如何识别并结合

病毒的机制也需进一步探索。在该研究中，科研人员鉴定出两株人源单克隆抗体 mAb975、mAb981，并发现它们均能同时识别痘苗病毒 A33 蛋白和猴痘病毒 A33 蛋白。

研究结果表明，在小鼠感染模型中，单独使用 mAb975 或 mAb981 抗体均对猴痘病毒感染具有显著保护作用。在恒河猴感染模型中，这两种抗体同样显示出良好的保护效果，能显著抑制恒河猴皮损出现情况。此外，研究团队还通过冷冻电镜技术解析了 mAb975-A33 复合物和 mAb981-A33 复合物的高分辨率结构，从而揭示了它们识别病毒颗粒的机制。

该研究以猴痘疫情为场景，鉴定出两株可交叉识别痘苗病毒和猴痘病毒保守位位的人源单克隆抗体，在国际上首次提供了抗猴痘病毒抗体的非人灵长类有效性概念验证证据，为猴痘病毒抗体药物研发和疫苗设计提供了候选靶标和理论基础。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.08.005>