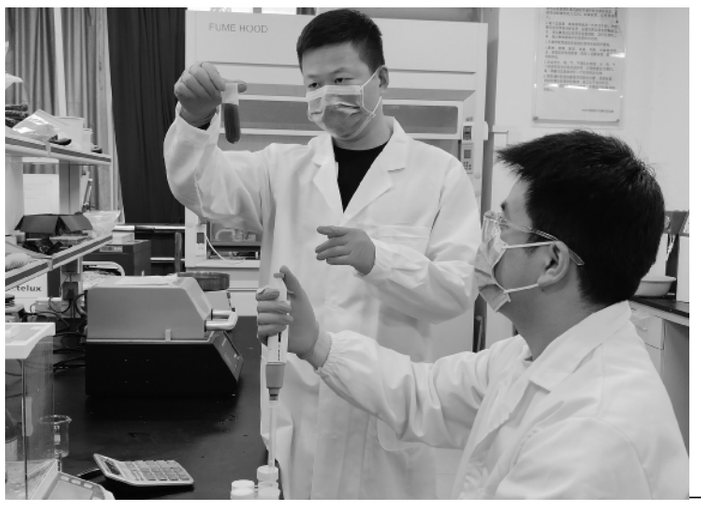
“90 后”师生为海水淡化提供新方案

■本报记者 李思辉 实习生 郝丽

如果把阳光比作跃动的金币，光热水电联产技术便是一场有趣的“炼金游戏”，而赢得游戏的关键是如何发掘出高效光热转换材料。

武汉工程大学副教授马良团队为这场“炼金游戏”提供了新的“玩法”。这位“90 后”导师带领的“90 后”研究生团队，围绕等离激元与拓扑表面态的相互作用，构建了具有宽光谱吸收的光热材料，并设计出一种高效光热水电联产装置，显著提高了水蒸发和光热电转换效率。相关研究近日在线发表于《科学进展》。



“90 后”导师马良（左）与“90 后”硕士研究生刘洋。 受访者供图

用一张“网”捕获阳光

光热水蒸发是解决水资源短缺问题的一项绿色可持续技术。然而，在自然蒸发条件下，水对太阳光的吸收极小，太阳光利用效率低下，蒸发速率受限。

光热转换材料被应用于太阳能水蒸发中以提高效率。等离激元材料在光热转换应用中展现了巨大潜力。因此，探索一种具有宽光谱吸收的等离激元材料是高效产生水蒸气的关键。

论文第一作者、武汉工程大学硕士研究生刘洋介绍，这项研究的核心突破在于将拓扑绝缘体－等离激元异质材料编织成一张“光热陷阱网”。

拓扑绝缘体因独特的拓扑表面态，能够实现光能的高效捕获和表面电子的低损耗传输，而等离激元材料则通过等离激元共振效应，实现对特定频率的光的高效吸收。二者协同作用，能够显著提高材料对太阳光的吸收效率。

团队设计出拓扑绝缘体－等离激元异质材料，并将材料附着在水凝胶网络中，以魔法般的效率将海水蒸腾为清流。

一边净水 一边发电

刘洋介绍，团队设计的基于拓扑绝缘体－等离激元异质结的水蒸发装置，利用液压原理可以实现自动进水和出水；同时引入了聚光镜，能够显著提高光热水蒸发效率。

据介绍，该装置对工业废水中的重金属离子去除效果显著，处理后的水质远高于欧盟、世界卫生组织的饮用水标准。对于海水淡化，这一技术同样表现出色。通过光热蒸发，海水中的钠、钾、钙、镁等离子浓度大幅降低，可直接用于农业灌溉或生活用水。

更巧妙的是，团队将蒸发装置的余热与温差发电模块结合，实现“水电联产”——每小时可收集 5.94 kg/m² 的洁净水，同时可实现 3.259 W/m² 的功率输出，“一热两用”。

在这项研究中，拓扑绝缘体－等离激元异质材料的潜力远不止海水淡化。

“光热材料就像一把万能钥匙。”刘洋解释说，“未来，它有望通过热效应靶向杀死癌细胞，应用于癌症治疗，也有望用于光催化产氢，推动清洁能源发展。”

然而，目前技术产业化仍面临两大挑战。“材料长期稳定性和成本控制是关键。”刘洋坦言，“如果材料长期使用后性能衰减、材料或装置价格过高，技术就难以推广。”

为此，该团队下一步将聚焦新的光热物理机制，开发高性价比复合材料，并探索此类材料在光热驱动清洁能源转换中的应用。

和“90 后”导师的默契

科研的突破往往始于“失败”的馈赠，但发现“失败”的价值，需要一双慧眼。

2023 年初春，刘洋在研究初期的一次扫描电子显微镜观测中，意外捕捉到一条长达 6 微米的“硒线”。在诸多材料中，这个本应被视作“杂质”的异常结构，却成了研究的重要转折。

“当时我们以为实验失败了，但导师的一句‘杂质可能有更好的用途’点醒了我们。”刘洋回忆说。他通过离心技术分离出这条“硒线”，发现其与拓扑绝缘体结合后，展现出独特的光谱响应和光热特性。

然而，材料合成初期，因硒元素残留问题研究一度陷入僵局。最终，在马良的指导下，刘洋从文献中借鉴“熔点差异”，通过高温处理成功去除杂质，制备出高纯度复合光热材料。

马良的细致指导贯穿每个细节。在论文撰写阶段，刘洋的初稿被马良反复修改了大半年。刘洋告诉《中国科学报》：“去年 12 月，马老师参加学术会议时，随身带着我的论文打印稿，利用会议间隙做批注。”

这项研究的背后，是一个由“90 后”导师领衔的年轻团队。马良不仅是课题带头人，还是团队建设的“游戏策划师”。业余时间，他常组织学生一起打羽毛球，爬山，玩剧本杀、狼人杀，用“游戏积分”给学生兑换奖励。

“亦师亦友的氛围，的确让实验室多了许多热血与温情，让我们和老师配合得更加默契。”刘洋说。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/sciadv.adt2884

《智能科学》创刊上线

本报讯（记者朱汉斌）近日，由松山湖材料实验室主办并联合英国物理学会出版社出版的 *AI for Science*（《智能科学》）正式创刊上线。

AI for Science 由中国科学院院士、松山湖材料实验室主任汪卫华和比利时鲁汶天主教大学教授 Gian-Marco Rignanese 担任主编，涵盖人工智能（AI）在物理、材料、化学、生物和数学等领域的前沿研究。

AI for Science 聚焦智能科学领域，旨在构建一个兼具开放性与专业性的平台。“我们致力于推动突破性发现及技术应用。*AI for Science* 采用钻石开放获取模式，不仅能确保创新研究成果惠及全球学术界，也消除了出版障碍，符合我们推进科学进步与开放合作的宗旨。”汪卫华说。

据介绍，*AI for Science* 是松山湖材料实验室创建的第二本期刊。第一本期刊 *Materials Futures*（《材料展望》）创刊于 2022 年，2024 年获得首个影响因子 12.0，入选 2022 年度中国科技期刊卓越行动计划高起点新刊、2023 年度广东省高起点英文新刊项目。

AI for Science 聚焦 4 个研究领域：服务材料、物理、化学、生物等学科中的 AI 算法；开发、应用及传播 AI 驱动的工具包和软件框架；适应于 AI 的高质量数据集，及其创建、管理、共享和利用；促进科学发现的具身智能、自动化系统。

近日，深圳“空地一体 生命至上”城市救护项目正式落成并启动运行。该项目率先在塘朗山郊野公园、凤凰山森林公园等设立了 5 个无人机 AED 配送站试点。每个公园规划了 30 个无人机降落点位，构建起城市智能化空中救护平台。

一旦发生紧急状况，市民扫描附近急救点的“企鹅急救”二维码，即可精准定位、一键呼叫装载 AED 急救包的无人机。无人机通过预设最快航线，迅速起飞并精准抵达事发地，为患者争取宝贵的急救时间。

图为深圳凤凰山森林公园无人机载 AED 急救包试点飞行。

本报记者朱汉斌报道
深圳凤凰山森林公园供图

评价前移让热爱与好奇心只能隐身或后退

■李侠

新年伊始，杭州深度求索人工智能基础技术研究有限公司（以下简称深度求索公司）推出的大语言模型 DeepSeek 以其杰出表现，迅速火遍全网，并引发全球关注。随着关注热度的持续升温，人们不禁想知道，为何 DeepSeek 是由一家名不见经传的私人公司搞出来的？顺着这条思路，人们甚至开始探究是什么原因促成杭州出现科技“六小龙”而不是其他地方等问题？客观地说，这种追问恰恰是 DeepSeek 的巨大成功给整个社会带来强烈冲击与反思的衍生意义之所在。这种追问才刚刚开始——任何伟大的奇迹都是由人做出来的，人们不仅关注高科技企业所在地的营商环境，也开始好奇这家公司是怎样选拔人才的？选人标准与当下的常规选拔标准有哪些不同？

近日，深度求索公司创始人梁文峰在接受记者采访时说：“我们选人的标准一直都是热爱和好奇心，所以很多人会有一些奇特的经历，很有意思。很多人对做研究的渴望远超对钱的在意。”这个回答很好地阐释了该公司选拔人才的核心标准：热爱与好奇心。这两个我们曾经非常熟悉的人才选拔标准好像已经很久没有人提了。当下选拔人才的方法是把已经成型的评价标准体系前移，把选拔的职能用评价的职能替换，使原本的“选拔—培养—评价—承认”人才成长长链变为“评价（选拔）—承认（培养）”的短链，由此带来人才成长生态系统的巨大变化。

究其实质，管理部门偏爱用可见的、标准化的人才评价标准选拔人才。这样做有两个好处。其一，已有的人才评价标准有一套被社会广泛接受的现成模式，其指标客观并可以量化，社会认可度高，操作起来简单易行；其二，现有的人才评价标准是过往年代逐渐完善形成的，未来即便在人才选拔与评价方面出现差错，管理者的责任也是最小化的。反之，如果人才选拔采用最基本的热爱与好奇心这两种科研品格，由于双方存在信息不对称，管理者很难在短时间内发现人才的热爱与好奇心，而且热爱与好奇心既不可见，也难以量化。如果采用这种选拔标准，很多管理者只能根据自身经验与洞察力作出选择，这就不可避免地冒作出错误判断的风险，一旦选错要承担相应的责任。而体制内的退出机制非常复杂与困难；相反，私营企业一旦发现选错了人，退出就相对容易。正是由于这两种机构的制度性差异，导致体制内管理者不愿意承担选拔错误的责任。因此，热爱与好奇心这类基于主观判断、容易出错的标准，也就渐渐被体制内管理者有意或无意地遗忘了。评价标准前移恰恰可以弥补这种不确定性带来的选拔风险。

对于人才选拔而言，热爱与好奇心之所以重要，是因为热爱是人类行动中发自内在的最强大与持久的推动力，好奇心的功能则是基于偏好对新颖目标的探索与聚焦行为。一旦目标精准确定，再辅以持久的强大推动力，则能极大提高事业（行动）取得成功的概率，这就是坊间所谓“热爱是最好的老师”的深层原因所在。据笔者观察，好奇心是人类一种看似普通实则严重稀缺的先天能力，一旦被外部条件抑制（如规则、权威等），未来很难恢复；而且随着年龄增长，人类的好奇心逐渐衰减，那些能始终保持好奇心的人实在是凤毛麟角。笔者认为好奇心衰落的原因有三：其一，随着个体积累的知识与经验增多，遭遇的很多事物都可以被已有的知识与经验解释，使得好奇心降低；其二，随着年岁增长，要处理的生活事务日益增多，无法支持那些无功利性好奇心对精力的占用；其三，职业分工带来的工作领域聚焦化让人无暇分心，造成发散性的好奇心被分工抑制。这也是大多数程序性工作对于好奇心要求不高的原因之一。

由于科研事业是以探索未知和创新为天职的行业，对于从业者而言，要么颠覆自己，要么自己被颠覆。从这个意义上说，科研人员的最大美德就是始终保有好奇心和热爱，否则很难做出伟大的成绩。对于科技事业而言，探索未知很多时候是孤独的，也是没有回报的，此时，只有发自内心的强烈热爱与好奇心才能支撑当事人坚定地走下去。科学史上这类案例非常多，比如魏格纳在 1912 年提出大陆漂移学说时并不被主流科学界接受，承受诸多非议，而他凭借持久的热爱与好奇心，顽强坚持探索，终于在 20 世纪 60 年代使这一理论被人们所接受。

反观当下，在人才选拔与筛选环节，评价标准的前移已经造成很多始料未及的后果。例如，饱受社会诟病的中学生竞赛类项目中出现很多匪夷所思的现象，如发表需要经过复杂实验才能完成的科研论文——对于一名中学生来说基本上是不可能的（仅就那些实验设备与条件而言），还有各类虚假或华而不实的省级证书、活动、奖项等。这一切皆源于管理部门在选拔人才时，把这些评价标准作为人才选拔的加分项，导致不良机构迎合社会需求，系统地制造虚假人才资质。这是把评价标准当成选拔标准造成的必然结果，这种标准的设定本质在于对无法量化与不可见的热爱与好奇心品质的变相回避。评价前移产生的最大恶果就是误导了优秀人才的行动选择，使他们误认为那些标准才是科研中最重要的。久而久之，这种手段与目标的本末倒置内化为一种僵化的认知模式，为迎合那些人为设定的标准而抑制或扼杀了好奇心的可持续发展。没有了好奇心，想象力与创造力也随之变得贫乏。

笔者多年前曾撰文指出，当下的人才评价标准是典型的“郑人买履”模式，根据以往经验预先定下一些僵硬的可量化标准，再以神圣的名义结结实实地捍卫这些标准。这套看似客观的标准却严重阻碍了人才的发展，毕竟合法性标准所具有的规训与形塑作用远比我们想象的强大很多，而且它们还具有再生产能力。当下“破四唯、破五唯”之所以困难重重，是因为这套标准被广泛采用后，人们已经形成了严重的行为路径依赖。标准就是理性人行为的指挥棒。德国历史学家斯宾格勒曾在《西方的没落》一书中指出，创造力衰落的征兆就在于这样一个事实，即为了生产某个完满的和完整的东西，艺术家现在需要从形式和比例中解放出来。因此，拯救好奇心与热爱是当下选拔人才的核心原则，这才是造就人才井喷现象的源头活水。

从这个意义上说，所有热爱与好奇心都是单一的、狭窄的，毕竟人的精力有限，任何人都不能热爱与好奇所有的东西，我们只能通过无数人不同的热爱与好奇，拓展人类与知识的进步边界，同时它否定了教育领域的一个传统神话——人的全面发展。这种全面发展大多只能造就一种平均化、平庸性发展，而真正的进步需要拥有不同好奇心的人在热爱的助推下，实现在不同狭窄领域的突破，无数这样的人才的努力在宏观上呈现出人才辈出、奇迹频发的景象。那么，如何恢复热爱与好奇心在人才选拔中的权重？观念的变革绝非一蹴而就，需要分步走。首先，坚决遏制评价标准前移的做法，允许在人才选拔过程中出现判断失误的可能性，这是改变用评价代替选拔的最关键举措；其次，为热爱与好奇心留下生长空间，如对专才、偏才与怪才的特殊承认通道；最后，构建多元化人才筛选、培养、评价与承认的长链生态系统。只有这样，才能真正实现不拘一格降人才的目标。

（作者系上海交通大学科学史与科学文化研究院教授）

发现·进展

中国科学院兰州化学物理研究所

探讨抑制淀粉回生关键方法

本报讯（记者叶满山）近日，中国科学院兰州化学物理研究所食品化学与安全检测团队探讨了抑制淀粉回生的方法。研究全面总结了影响淀粉回生的关键因素，包括淀粉的来源、组成、糊化程度、水分含量、储存温度和时间等。研究指出，不同来源的淀粉由于化学组成和结构差异，回生行为存在显著不同。相关论文发表于《国际生物大分子》。

淀粉在加工和储存过程中容易回生，不仅使食品质地变硬、口感变差，还影响营养价值和消化性。因此，如何有效抑制淀粉回生，一直是食品科学领域的研究热点。

研究团队探讨了物理、化学和生物抑制淀粉回生的 3 种关键方法。物理方法包括控制储存温度、调节水分含量、高压处理、辐照处理、超声处理以及干燥和冷却等。这些方法通过改变淀粉分子的环境或减少分子间相互作用抑制淀粉回生。化学方法通过添加特定化学物质抑制淀粉回生，如糖类、蛋白质、脂类、盐类、多酚类化合物等。这些物质可与淀粉分子形成复合物，从而阻止淀粉分子的重结晶。生物方法则主要通过酶的作用分解淀粉分子，减少回生倾向。例如，α－淀粉酶和 β－淀粉酶可有效抑制淀粉回生。

该研究为食品工业中淀粉回生的控制提供了全面的理论支持和实践指导。通过深入了解淀粉回生的机制和影响因素，食品企业可更有针对性地选择合适的抑制方法，从而提高食品品质、延长保质期。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.141390

哈尔滨工业大学（深圳）

为电致圆偏振光源提供新思路

本报讯（记者刁雯蕙）近日，哈尔滨工业大学（深圳）集成电路学院教授宋清海、陈怡沐团队，调研了现有手性钙钛矿材料自旋发光二极管存在的问题，提出了自旋极化激子的器件工作模型，通过“工作机理－材料调控－器件优化”路径，研制出同时具备高发光不对称度和高外量子效率的钙钛矿自旋发光二极管。相关成果发表于《自然－通讯》。

直接电致圆偏振光发射的发光二极管在量子信息、新型显示、光通信与信息安全、精准化生物医疗等领域展现出良好的应用潜力。然而，当前主流有机圆偏振发光二极管在同时实现高光电性能与高发光不对称度方面存在局限。因此，发展基于新型材料的高性能、高不对称度圆偏振发光二极管，对新一代信息技术至关重要。

该团队系统研究了手性钙钛矿量子点材料系统中光电性质－手性 / 自旋极化能力的构效关系，制备出同时具备优异光电性质和高效自旋极化选择能力的手性钙钛矿量子点材料，并能够实现多种波长的光致圆偏振光发射。

通过“工作机理－材料调控－器件优化”路径，研究团队制备的手性钙钛矿量子点自旋发光二极管同时实现了优异的光电性能与高发光不对称度。该器件展现出 0.285 的电致发光不对称因子、16.8%的外量子效率、超过每平方米 2.8 万坎德拉（初始亮度为每平方米 100 坎德拉）的峰值亮度和 19.8 小时的 T50 稳定性。

该研究展示的性能指标均为手性钙钛矿自旋发光二极管纪录，在高性能手性光源构建上展现出巨大潜力。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41467-025-57472-8

大连理工大学

制备出新型可视化癌症诊断试剂

本报讯（记者孙丹宁）近日，大连理工大学教授张志超团队首次制备出肿瘤标志物 Bcl-2/ 谷胱甘肽级联激活的 turn-on 型荧光探针。该探针可用于不同类型临床样本的癌症鉴别诊断，在精准医疗领域具有广阔的应用前景。相关成果发表于《化学通讯》。

基于反应的 turn-on 型荧光探针利用探针与分析物发生化学反应前后的荧光变化，实现对分析物特异性识别的一类荧光探针，具有操作简单、高灵敏性、无创实时检测等优点，被广泛应用于肿瘤早期诊断和辅助手术等领域。

Bcl-2 蛋白和谷胱甘肽是多种肿瘤的潜在生物标志物，其中 Bcl-2 蛋白是细胞凋亡通路的关键节点蛋白，在多种人类癌细胞中高表达，帮助肿瘤细胞逃避凋亡；而谷胱甘肽在肿瘤微环境中高表达，增强肿瘤细胞抗氧化能力。

研究团队集成前期研发的 Bcl-2 荧光抑制剂和谷胱甘肽反应基团，构建了一种 Bcl-2/ 谷胱甘肽级联激活的荧光探针 S1-F。设计的探针被 Bcl-2 富集于肿瘤细胞内部后，进一步被谷胱甘肽反应触发 turn-on 荧光信号。

该探针显著提高了肿瘤－正常组织荧光强度比率，实现了对于人外周血样本、疑似癌症结节和占位包块手术切除样本的快速、可视化检测。仅需几分钟，它就能通过荧光区分正常白细胞和白血病细胞、癌症包块和良性结节。该探针是对现有病理诊断方法的有效补充和升级。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1039/D4CC06634K