日内瓦金奖背后的双重追问，他们这样回答

■本报记者 孙丹宁

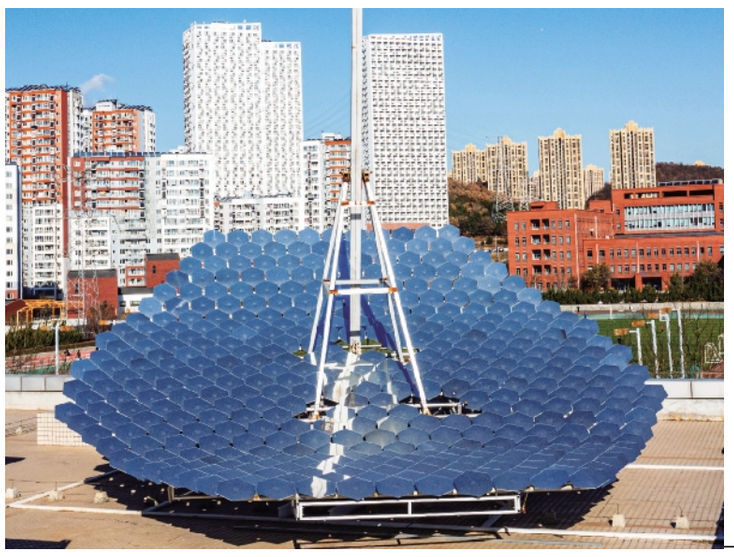
在日内瓦国际发明展的评审系统内，一台“分布式多能互补制氢装置”的三维模型被反复点开、旋转、放大，紧接着远程评审专家的追问接连而来：太阳落山了、云层压上来了，你们的装置还产不产氢？

“问得最多、最尖锐的问题，都绕不开‘稳定’二字。”近日，大连理工大学副教授蒋博在接受《中国科学报》采访时回忆道。太阳能随昼夜和天气起落，制氢反应却需要相对平稳的温度。这组矛盾解不开，装置就很难从实验室走进真实场景。

答案落在“互补”上。在大连理工大学教授唐大伟的指导下，蒋博带领团队融合光热/电热互补供能技术与低温重整制氢催化技术，研发出分布式多能互补制氢装置，让分布式制氢、加氢一体化及站点集成成为可能。这台装置在2026年日内瓦国际发明展上摘得金奖。

比金奖更让团队牵挂的是，装置究竟能不能“跑”起来。日前，百千瓦级分布式制氢装置已完成中试：日产氢60千克，氢气纯度达99.99%，撬装产品日产氢100千克至2000千克，可以按不同场景用氢需求灵活配置。

从实验室到中试线，这条路并不平坦。“这份坚持，来自对技术方向和应用价值的信心，也来自我们对一个问题的持续追问——氢能技术不能只满足于‘能不能制出氢’，更要回答‘能否安全、稳定、经济地供氢’。”蒋博说。



分布式多能互补制氢装置。 受访者供图

把“制氢厂”搬到用氢现场

氢从哪里来？怎样以合理成本稳定供应给用户？这既是一道产业难题，也是团队近十年攻关的起点。

在距离集中氢源较远、用氢需求又相对分散的场景里，氢气储运是一笔绕不开的账，运距一长，费用就往上走，组织调度难度也随之增加。“我们希望利用当地能够获得的含氢原料，在靠近用户的位置制氢。”蒋博说。换句话说，就是把“制氢厂”搬到用氢现场，让氢气少跑路、供应更灵活。

这个想法，与东北的产业基础密不可分。能源、化工、装备制造基础在此沉淀多年，让“就地制氢”有了落地土壤。“如果能把催化材料、反应器和成套装备的研发结合起来，就能为区域供氢和产业低碳转型提供更多技术选择。”蒋博说。

2016年，蒋博的博士生导师唐大伟牵头启动该方向的前期研究筹备工作。出于对能源利用和分布式供氢需求的关注，团队把目标投向分布式制氢技术路线，并最终选择“低温重整制氢催化”作为核心路线。

甲醇便于常温储运，天然气在具备管网条件的地区能够获得较稳定供应，两者都为就近制氢提供了原料选择。随后，项目主要负责人蒋博带领团队将研究重点放在如何将太阳能利用与制氢技术相结合，为分散用氢场景提供更灵活的供氢方式。

但把“制氢厂”搬到现场，并不只是把设备挪个地方。研发过程中，团队遇到了许多困难。“太阳光照随天气和昼夜不断变化，而制氢反应需要相对稳定的温度，如何协调波动的能源输入与连续的生产需求，是我们必须解决的问题。”蒋博说，“其次，重整制氢涉及复杂的传热、传质和催化反应，反应器内部局部过热或过冷，都会影响转化效率和催化剂稳定性。”

难题摆在面前，团队只得从反应器、催化材料到系统集成，一层一层往下“拆”。

“光照足时用光热，光照弱时用电热，光热与电热互补，让供热不再受天气变化影响。”蒋博告诉《中国科学报》。团队通过高温热管把热量均匀传递到反应器内部关键位置，避免局部过热与过冷。催化剂则被做成三维多孔结构，在催化活性与热质传递之间寻找平衡。随后，团队结合模拟计算与实验测试，一轮轮修正反应器结构，让设计一步步接近理想状态。

最终，团队融合光热/电热互补供能技术与低温重整制氢催化技术，成功开发出分布式多能互补制氢装置，为氢能高效利用和分布式能源系统建设提供了新的技术方案。

技术指标达标只是“入场券”

技术指标达标，只是进入实际场景的“入场券”。装置能否在真实工业环境中站稳脚跟，才是真正的考验。

当技术放大到工厂时，出现了一个非常典型的问题。“最初，我们尝试在实验室反应器的基础上按比例放大。但实测发现，设备尺寸一大，传热和气流分布都变了，能量损耗也在增加。”大连理工大学博士生司马旺说。

为了解决上述问题，团队用模拟计算与实验验证相互印证，重新优化反应器结构、热管布置和催化床设计，才把这些只有放大之后会出现的问题逐步解决。

第二道坎出现在用户的园区里。“园区原有场地紧张，制氢、压缩、储氢和加注设备怎么摆，能不能满足安全距离和消防要求，设备运行会不会影响周边生产，都要重新评估。”蒋博说。

他和团队成员只能先弄清现场情况：每日用氢量多少、车辆在什么时段加氢、哪些场地能够使用、周边有哪些建筑和人员活动。原有布置不适合现场的，就调整设备布局和模块配置，把需要重点防护的区域与人员活动区域合理分开，并完善通风、泄漏监测、报警连锁和紧急切断等措施。“场地是既定的，方案是活的。在有限空间里把安全距离‘抠’出来，靠的正是这一遍遍重新计算。”蒋博说。

多种场景的检验也在同步推进。加氢站、物流园区、工业园区都有就近获得稳定氢源的需求，但原料供应、设备运行时间和安全管理要求各不相同。团队调研不同场景的用氢规律，重点摸清车辆每日用氢量、用氢高峰、设备启停频次和维护需求，再据此确定装置规模与配置。

在此基础上，他们与国家能源集团合作，在其工业园区尝试应用分布式制氢加氢一体化装置，服务园区氢能重卡日常用氢。通过实地参与加氢站建设，配合完成运维和实际生产中各种意外状况处理，团队发现了实验室和中试阶段不容易充分暴露的问题。

成本是用户最关心的指标之一。该装置在制氢过程中，最主要的成本来自原料——天然气、甲醇等，并综合考虑电力、用水、设备折旧及运行维护等因素，每公斤氢气成本能控制在20元以内，约为当前市场价的一半。

技术与市场的双重追问

2026年的日内瓦国际发明展上，大连理工大学团队研发的分布式多能互补制氢装置摘得金奖。但比金奖更让团队难忘的，是那一连串追问：设备一天能产多少氢？原料和能源从哪里来？占多大地方？能不能接入现有站点？维护是否方便？成本是多少？提问的既有评审专家，也有来自全球的企业和投资人，落点却相当一致。

技术与市场的双重追问，让团队清楚地看到：技术从实验室走向实际应用，需要的不只是某一时刻的高效率，更是长期稳定运行的能力。

因此，金奖的消息传来，团队首先想到的是“新起点”。“此前我们对装置有信心，因为技术从真实应用场景出发，有近十年的积累，但现在大家更清楚，接下来仍要把装置的可靠性、成本和用户体验做扎实，让技术真正服务产业需求。”蒋博说。

“新起点”不只是一句表态。目前，除了完成百千瓦级分布式制氢装置的中试，团队还合成了适用于废弃塑料的制氢材料，产氢效率与稳定性均大幅优于现有同类材料，已经应用于示范装备，进一步拓宽了制氢原料的选择范围。智慧能源控制方案也被装进装备，响应速度更快，并且能通过关键运行参数监测，为安全运行、故障预警和日常维护提供支撑。

在团队看来，成果转化应当是从开始进行科研选题时就考虑的事。“实验室研究帮助理解原理，中试运行让系统问题逐步显现，企业应用则进一步检验设备是否适用、维护是否方便、成本能否接受。”蒋博说，“尽早与企业交流，让实际需求进入研发过程，能够根据运行反馈不断调整技术方案，缩短研发周期。”

这一理念也贯穿于团队人才培养全过程。他们坚持“需求引导、科研育人”，把人才培养与国家需求、产业发展结合起来，让学生既能深入研究科学问题，也能理解技术如何服务实际生产。

“从模拟计算到加工测试，再到系统运行，每个阶段都会遇到新问题。我们引导学生把课堂理论与实际现象联系起来，尊重实验事实，认真分析偏差，通过反复验证寻找解决办法；也鼓励他们与企业工程人员交流，学会倾听、协作，理解不同岗位的经验与责任。”蒋博说，“这样的经历，使学生在继续深造时能够更清楚地理解科学问题背后的应用背景，进入企业后也更容易理解成本、可靠性、安全和交付等要求。”

未来，蒋博、唐大伟团队希望把学校科研优势、地方产业基础与企业需求紧密结合，推动成果在大连落地、在多场景中发挥作用，为东北产业绿色转型贡献力量。

英歌石科学城是大连以洁净能源为主线的高能级科创平台，这里既集聚了高校和科研院所的实验室，也布局了概念验证中心、中试基地和孵化载体，装置示范中心正落在这条转化链上。团队也将依托它推进关键技术研发、长期运行验证和场景应用，针对工业废水、废弃塑料、废旧电池等物料开展资源化利用与制氢耦合研究，逐步形成针对性解决方案。

黄从利：聚力“两创融合” 探索湾区路径

■本报记者 朱汉斌

一边是中国科学院上百家研究机构形成的科研成果与专利技术，一边是粤港澳大湾区企业在转型升级中遇到的现实技术难题，如何推动科技创新和产业创新深度融合（以下简称“两创融合”）？近日，由中国科学院广州分院（以下简称广州分院）建设的中国科学院（广州）科技成果展示和对接中心（以下简称中心）在广州正式运行，并尝试回答这一问题。

“中心着眼于汇聚中国科学院各单位的科研成果和专利技术，匹配大湾区企业需求，为企业送技术上门、解决技术难题，为科技成果转化搭建供需精准对接平台。”广州分院分党组书记黄从利告诉《中国科学报》，中心把展示科研成就、促进成果对接、增强研究所实力串联起来，最终指向一个目标：让科研成果服务国民经济主战场。

解决问题的实力

开采稀土，如何兼顾资源利用效率与生态环境保护？中国科学院广州地球化学研究所科研团队给出了一条技术路径：采用电驱开采技术，推动稀土绿色高效开采。这项已开展中试验证的成果，如今在中心展厅里占据一席之地。

“把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中。”黄从利指出，建设科技成果展示和对接中心，既要展示中国科学院的科研成就，也要通过成果对接与转化，让科研供给真正进入国民经济主战场。

这一考虑贯穿中心的展陈安排。在中心展厅内，六大篇章依次铺开：初心如磐、硕果盈枝、大国重器、英才荟萃、党建铸魂、面向未来。

其中，“硕果盈枝”紧扣粤港澳大湾区新兴产业和未来产业，集中呈现中国科学院近年取得的一批代表性成就，介绍中国科学院在人工智能、关键装备、先进材料、生命健康、资源能源等领域的代表性成果。科研机构能研究什么、能解决什么问题，一目了然。

“我们把这些分散在不同单位、不同领域的科研能力集中呈现，既为社会打开一个认识中国科学院的窗口，也为企业寻找技术合作提供入口。”黄从利介绍，成果的背后，不仅离不开重大科技基础设施、重点实验室、野外科学观测研究站构成的支撑体系，更离不开长期从事科研攻关的人才队伍。

对企业而言，认识一项成果的同时了解其背后的团队与条件，往往比成果本身更能指向长期合作的方向。

为什么是“桥头堡”

中心展厅里有一幅全国地图，密布蓝色小点，每一个蓝点代表一家研究所。仔细观察会发现一个规律：蓝点最密集的区域，恰好是京津冀、长三角、粤港澳大湾区三大创新高地。

目前，中国科学院院属研究机构超过100家，分布在全国27个省（自治区、直辖市）。把中国科学院全院创新资源与湾区产业需求连接起来，广州分院正处在这个关键的连接点上。

作为中国科学院在华南地区的派出机构，广州分院长期参与区域科技创新与院地合作。“广州分院是中国科学院在华南的‘桥头堡’：一端连接全院各领域的科研力量，一端对接地方经济社会发展需求。”黄从利表示，广州分院要依托这一平台，进一步深化院省合作，推动更多重大科技成果在广东落地生根、开花结果，为抢占科技制高点、实现高水平科技自立自强作出实实在在的贡献。

广州分院成立60多年来，始终扎根华南大地、推进院地合作。除重大科技基础设施外，广州分院系统还拥有6个全国重点实验室、2个“一带一路”国际联合实验室，以及鼎湖山、大亚湾等5个国家野外科学观测研究站——它们被视为中国科学院在南海之滨的“科考哨所”。

在2026大湾区科学论坛开幕式上，中国科学院院属科研机构与广东省企业签署了24个重大合作项目，呈现“院属科研机构+广东企业”深度对接、产学研协同转化的鲜明特点。“此次集中签约是院省双方贯彻落实中国科学院、广东省共同推动‘两创融合’工作部署、以体系化对接服务粤港澳大湾区产业创新的重要举措。”黄从利说。

他指出，“两创融合”是以高水平科技自立自强引领发展新质生产力的关键。今年4月，广东省与中国科学院建立院省“两创融合”工作机制，从顶层设计上明确双方合作实施路径。依托中心，广州分院着力组织面向全院的成果供给，对接湾区企业需求，推动技术服务进入企业。

对湾区企业而言，寻找技术的视野从身边的科研机构延伸至全院；对科研单位而言，中心提供了面向湾区介绍成果、了解需求的渠道。把全院资源带到企业面前，正是广州分院发挥“桥头堡”作用的着力点。

从“看成果”到“找答案”

了解成果之后，企业如何找到与自身需求对口的技术和团队？除六大篇章外，中心专门设置“粤智汇”展区，把查询入口直接放在企业可能提出的具体问题上。

这一区域集中展示中国科学院院属单位的技术专利、成果信息，以及大湾区企业的产业需求，并借助人工智能实现成果与需求的精准匹配。使用者唤醒“小粤小粤”智能交互系统后，可用自然语言提出技术需求，查询相关科研单位与成果。以芯片相关需求为例，企业可以从“希望解决什么问题”出发，反向检索哪些单位具备相应的研究方向与技术积累。



黄从利介绍中心情况。 广州分院供图

科研成果与企业需求被放到同一个展示和查询平台上：从“这项技术能解决什么问题”到“需求方该找谁”，中心尝试把成果展示向对接服务延伸——展厅不只是“看成果”的地方，更是“找答案”的入口。

反过来，科技成果转化成现实生产力也让研究所受益，进而支持人才培养和科研平台建设，使科研工作获得更有力支撑。双向联动，双融互促，实现创新赋能产业，需求牵引创新。

“中心的建设和使用，需要院系统各研究所共同参与和支持。同时，欢迎社会各界特别是企业、研发机构莅临中心，共谋合作、实现共赢。”黄从利表示，“两创融合”可进一步催生新产业新业态新模式。他希望各研究所用好这一共同平台，结合重要活动宣传自身成果、宣传中国科学院，让更多成果获得展示机会，也让更多需求找到对应的科研力量。

资讯

第五届中非工业创新与技术转移合作论坛举行

本报讯（记者李思辉 通讯员陈凌）日前，第五届中非工业创新与技术转移合作论坛在湖北武汉举行。中非专家围绕绿色韧性基础设施、人工智能赋能绿色建造、“一带一路”国家技术标准等主题开展深入交流。

开幕式现场发布的《2026年对非先进适用技术项目合辑》聚焦绿色建造领域，推出一批适配非洲基建需求的先进适用技术。其中，湖北工业大学团队将咖啡壳、咖啡渣等原料加工成结实的建筑墙砖，解决非洲部分地区建房用料难题，是众多合作项目里的典型案例。

湖北工业大学土木建筑与环境学院教授王迎斌说：“技术转移不是简单照搬国内技术，而是当地有什么，我们就用好什么，做到资源匹配、技术适配。”为此，团队将目光投向当地丰富的咖啡壳、咖啡渣，依托固废资源化与建材研发技术优势，联合埃塞俄比亚亚的斯亚贝巴科技大学，开展建筑砌块制备技术攻关。

团队成员、湖北工业大学副教授卢文达目前正在埃塞俄比亚驻守。“虽然我们技术成熟，但并没有硬套国内方案，而是在当地展开技术攻关。”卢文达介绍，团队还专门研发适配当地条件的小型低成本压砖设备，手把手给当地工人做实操培训。最终，咖啡渣经过改性处理，成功被压制成结实的建筑砌块，已在当地多个工程项目中投入使用。

中国—埃塞俄比亚土木工程绿色建造与智能运维“一带一路”联合实验室（筹）中方主任、湖北工业大学副校长贺行洋告诉记者，中埃双方联合编制的埃塞俄比亚强制性国家标准《压实稳定土砌块 CES 574》已正式出台，填补了当地相关领域标准空白，为产品生产与工程应用提供规范依据，也为中埃绿色建造标准互认积累了实践经验。

据悉，中非合作创新港依托埃塞俄比亚无偿提供的4000平方米场地建设，集展示、办公于一体，是该实验室在中非两地的双总部之一。作为展示中国建造技术与促进中非务实合作的平台，创新港将汇聚政产学研用资源，展示中国在“一带一路”建设中的标志性建筑与先进技术，打造技术转移转化枢纽与资源高效对接网络。

全国首个技术经理人事务所团体标准发布

本报讯（记者朱汉斌）近日，2026大湾区科学论坛技术经理人大会在广东广州举行。会上，我国首部面向技术经理人事务所建设运营的全国性团体标准《技术经理人事务所》正式发布。

该标准由中国技术市场协会提出并归口，湾创技术经理人事务所牵头起草，联合国内近30家事业单位、高校、技术转移机构共同编制。标准首次以行业规范形式界定技术经理人事务所作为新型科技服务机构的定位与内涵，系统规范组织架构、合伙人治理、收益分配、运营程序、服务质量、绩效评价与等级划分等关键环节，配套形成服务费参考、服务流程、评价指标体系等资料性附录，构建起权责清晰、治理规范、激励有效、评价科学的制度框架。

作为大湾区科学论坛联动学术前沿与产业现场的产业配套活动，此次大会锚定人工智能赋能新质生产力，串联标准发布、实战对接、生态协作、人才培育全链路，同步开设技术转移高阶实战工作坊。两场“走进系列”精准对接活动同时启动。作为大湾区科学论坛常态化品牌活动，“走进系列”已覆盖大湾区全域，推动百余项产学研合作落地见效。

广州市粤港澳大湾区技术经理人协会会长秦海鸥指出，技术经理人并非撮合信息的中介，而是成果转化全链条“操盘手”，串联技术、产业、资本、政策多重要素，靠价值创造获益、凭服务结果生存。合伙制既释放专业人才价值，也为行业标准化、规模化发展筑牢组织底座。

硫酸钾型增效肥料产品开发项目启动

本报讯（记者李晨）日前，国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司（以下简称国投罗钾）与中国农业科学院农业资源与农业区划研究所（以下简称资划所）在北京启动硫酸钾型增效肥料产品开发项目。双方共同致力于打造与不同区域土壤—作物—气候—施肥农田应用场景匹配的增值硫酸钾、增值硫酸钾镁产品体系，提高钾肥利用效率，推动我国钾肥行业技术转型升级、钾资源可持续利用和千亿斤粮食产能提升。

“钾是作物三大营养元素之一，是重要的增产元素、品质元素、抗逆元素。”资划所研究员、新型肥料团队首席科学家赵秉强告诉《中国科学报》，我国是全球第一钾肥消费大国，2025年进口钾肥总量760万吨。然而，我国钾肥资源经济开采年限约30年，远低于全球的120年。钾肥产品利用率每提高1个百分点，可节约钾肥12万吨。通过产品端“增效”实现钾肥“减量”，是推动我国钾肥资源可持续利用、保障国家高水平粮食安全的重要抓手。过去科研界和产业界对钾肥产品创新重视程度不够，主要是因为产品创新研究和新产品产业化较少，钾肥施用量相对较低，仅为氮肥、复合肥的30%、19%。

资划所所长吴文斌表示，该所新型肥料团队经过20多年的努力，发明增值肥料，开拓了增值肥料新产业。目前，我国增值肥料年产量超过2200万吨，占高效肥料的七成，已发展成为全球产量最高和发展最快的绿色高效产品类型，推动了我国肥料科技创新从长期跟踪走向自主创新引领。这为此次硫酸钾型增效肥料研发奠定了坚实的技术基础。

国投罗钾总经理张斗群介绍，国投罗钾扎根罗布泊戈壁盐湖，建成全球最大单体硫酸钾生产基地，累计产出硫酸钾超2700万吨，打破国外技术垄断，让广大农民用上品质可靠的“中国钾肥”。

进入新发展阶段，我国农业生产对肥料提出更高要求，传统钾肥产品已经难以完全适配新疆、东北、南方不同区域土壤条件、作物种植的差异化需求。张斗群说，行业迫切需要突破工艺瓶颈，开发物性更优、适配性更强的增值钾肥产品，推动钾肥产业从规模生产向高质量、高附加值转型升级，这也是国投罗钾开启“二次创业”的核心方向。

社址：北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码：100190 新闻热线：010-62580621 广告热线：010-62580726 发行热线：010-62580707 广告经营许可证：京海工商广登字20170236号 零售价：1.00元 年价：218元 工人日报社印刷厂印刷 印厂地址：北京市东城区安德路甲61号