

胡克源：让火种发光 让思想延续

■本报见习记者 任芳言



胡克源
任芳言摄

在中国科学院生态环境中心工作多年，胡克源的精力都放在研究高难度降解毒物上。作为中国科学院院士、无机化学家柳大纲的门生，胡克源曾研究水盐体系平衡多年，后响应国家号召，调整方向，从无机化学转向有机污染化学研究。

胡克源说，自己54岁时，新研究课题才“刚刚摸上手”。如今93岁的他，每天仍会上几小时，整理从前的研究材料。“还有时间的话，想把我的东西整理出来。”胡克源笑着说，自己脑中“还有好多思路”。

为盐湖画相

1948年从中央大学（现南京大学）化学系毕业后，胡克源进入中央研究院化学所工作。解放后，他跟随柳大纲先后在中科院物理化学所、长春应用化学所等科研院所从事无机化学研究。

柳大纲是中国盐湖化学的开创者，在胡克源看来，柳先生仁慈且严格，无论在道德品质还是学术能力方面，都是一位很好的引导者。

确定研究目标后，柳大纲会让后辈放手去做。“最开始他会指点一下，具体怎么做，全靠你自己。”胡克源回忆，柳大纲工作繁忙，自己和课题组同事常常在晚上到其家中汇报工作。

胡克源的研究重点之一是含锂水盐体系的平衡，“中国盐湖卤水中锂资源很丰富，但也很‘分散’——都在水溶液里”。胡克源就从最基础的研究开始，一头扎进水盐体系研究中。要想找到平衡，就要在充满各种变量的系统中不断调整和尝试，观察到各相变化的极致状态。

基于大量实验与调研数据，胡克源在上世纪50年代末绘出了锂、钠氯化物与硫酸盐水盐体系0~100摄氏度的多温溶解度图。

60年代初，胡克源又找到了氢、镁、锂氯化物多元水盐体系中，不同温度的平衡条件：在0摄氏度时，氯化氢可从含锂饱和氯化镁卤水中析出95%以上的氯化镁，从而使氯化锂高度富集。之后，中科院青海盐湖所据此原理，开发出氯化氢盐析法制取氯化锂的新工艺。

胡克源表示：“好多其他单位的人也参与了研究，后来改进的新工艺更好、更简化，我们算是带了一个头，这个‘种子’是播下了。”

在柳大纲课题组，胡克源还遇到了自己的一生挚爱：环境化学家徐晓白（1995年当选中科院院士）。步入婚姻殿堂后，胡克源没想到，接下来的岁月，自己和爱人的科研事业双双面临着“改行”。

从无机到有机

1975年，“文化大革命”步入尾声，人到中年的胡克源和徐晓白被派往北京怀柔，到新成立的中科院环境化学所（现中科院生态环境中心）工作，研究重点从无机化学变为有机污染物治理。

无机化学和有机化学研究对象不同，在内行人看来，简直就是两门学科。接到任务的胡克源想：既然是任务，就要把它做好。胡克源与同事开始了一系列新研究。

上世纪80年代初，胡克源从多相、匀相催化湿式氧化等不同角度入手，系统地研究了工业废水中重点污染物的降解化学过程及其动力学特征。他主导的“湿式氧化破坏废水中高浓度难降解毒物的应用基础研究”，主要成果包括在200摄氏度至250摄氏度、5兆帕条件下，去除因炸药、毒剂等产

生的有机废水中99%的TOC（总有机碳）含量。

谈到这些，胡克源嘴角微微上扬：“这个方法更简便，而且很有效。”

“有机磷废水处理的工作，我们在当时做得很好。代替政治审查的劳动也好，自己的研究课题也好，我做什么工作，就是要把它做完，尽量做完整。”回顾自己的研究工作，胡克源笑着总结。

退休之年，不忘初心

胡克源身上藏着一股韧劲儿。早在大学时，胡克源就加入了中国共产党。进入中央研究院后，他自发地与院内思想进步的同志串联起来，成为中研院在沪内的几位地下党成员之一。解放后，正是在这样一批人的努力下，中科院的接管接收顺利完成。

在中科院生态环境中心党委副书记任绪亮看来，胡克源等前辈就像发出点点光芒的“火种”，将革命力量予以保存和壮大。

即便从无机化学转到有机化学研究，胡克源也没忘“老本行”。他表示，改行也有好处，“我可以把一部分工作渗透到另一部分工作中”。

比如研究有机废物的催化剂，胡克源就运用物化分析的方法——差热分析法。他将无机化学中相平衡的研究理念引入其中，从起燃温度、氧气反应条件等角度，绘制出铜、锰、钴三元氧化物催化剂体系中催化活性的组成活性图。

即便已经离开研究岗位，胡克源还会给年轻人一些思路上的指点，他坦言，“以前做研究，出了成果觉得自己创造的快乐。后来我愿意把我想到的，尽可能告诉后辈，因为这些研究都是在给国家解决问题。对科研成果，国家不忽视归属划分，个人不能斤斤计较。”

如今已是耄耋之年的胡克源，眼神依然澄澈，字迹依然清秀，对自己的事业依旧热爱。“假如还有机会，我还想做十年工作。”

光荣在院70年

发现·进展

中科院昆明植物所

发现有刺植物在中海拔丰富度最高

本报讯（见习记者高雅丽）近日，中科院昆明植物所孙航研究组以青藏高原分布的1万余种被子植物和200余种植食性哺乳动物为研究对象，探讨了有刺植物在5400米海拔跨度（600米~6000米）的变化格局及其与植食性哺乳动物的关系。研究发现植食性哺乳动物的丰富度在海拔上的变化可能是驱动有刺植物海拔分布格局变化的主要因素，相关成果在线发表于《生物地理学期刊》。

上世纪50年代以来，针对植物与植食性动物之间相互作用的地理梯度格局，生态学家们开展了大量研究，并产生了纬度嗜食防御假说或海拔嗜食防御假说。但是，各研究得出的结果存在很大的争议。

研究人员发现，研究结果并不支持海拔嗜食防御假说。中海拔有刺植物的比例最高，呈现单峰

格局，同时生活型对刺的分布格局具有显著的影响。单峰格局只出现在多年生草本植物、灌木与乔木类群，一年生有刺植物的分布没有显著的海拔变化规律。研究进一步分析该区域植食性哺乳动物的分布，发现中海拔的植食性哺乳动物丰富度最高，并且植食性哺乳动物的丰富度与有刺植物的比例呈现出显著的正相关关系。

由于动物丰富度在中海拔最高的分布格局是一个全球范围广泛存在的现象，这种植物防御水平在中海拔最高的分布格局可能也是广泛存在的，而植物与植食性动物之间的防御与反防御协同进化可能在一定程度上导致中海拔区域植物与动物的高度分化，为理解全球生物多样性在中海拔最高的分布格局提供了新视角。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1111/jbi.13724>



近日，河口浅水型综合考察船“创新二”号在青岛进行坞修及各项检验。这是该船交付使用后首次坞内检验。“创新二”号科考船于2017年11月30日交付运行，主要承担我国长江口及其邻近水域的生态站建设等综合科学考察任务。由于长时间航行于长江口水域，螺旋桨上缠绕着断裂的渔网，船体附着大量海洋生物。图为完成坞修的“创新二”号返回母港。

本报记者廖洋撰

“科技创新人才哺育”在行动

■本报记者 赵广立

2013年春节前夕，习近平总书记赴甘肃看望各族干部群众时的讲话中提到：“实施创新驱动发展战略，是加快转变经济发展方式、提高我国综合国力和国际竞争力的必然要求和战略举措，必须紧紧抓住科技创新这个核心和培养造就创新型人才这个关键。”

创新人才的培养不等于初等教育或学科教育。“创新人才要有批判性思维、质疑精神，并且具有与人沟通、协同的能力。这样的人，不是只靠读书能读出来的。”在近期由中科院泰州应用技术研发中心（以下简称中科院泰州中心）开展的“探索科学教育模式 哺育科技后备人才”院校联席研讨会上，国家教育咨询委员会委员、中科院党组原副书记郭传杰说：“总体而言，在创新人才培养上，我们做的是不够的。”

联合泰州市相关部门，中科院泰州中心以泰州为策源地开展了“探索科学教育模式 哺育科技后备人才”专项行动，播下了院地、院校共探科学教育新模式的火种。目前，这一“星火”正从泰州向江苏乃至全国蔓延，逐渐辐射开来。

院省合作 人才培养由虚到实

自2019年以来，中科院泰州中心就一直在寻找一把“钥匙”，希望借助中科院等院校的科研成果及科技资源，开启科技创新后备人才的培育之门。以此为背景，在中国科学院科学传播局和泰州市相关部门的支持下，中科院泰州中心联合泰州市中小学校开展专项行动。

泰州市素有“基础教育之乡”的美誉，近现代不仅出现过丁文江、丁西林这样的现代科学先驱，更有33位中国科学院、中国工程院院士从这里走出。然而，就经济发展水平来说，位于江苏中部的泰州与相距不远的“沪宁苏锡常”相比，一直存在较大差距。

上海大学图书情报档案系教授盛小平认为，这其中关键的因素就在于，泰州市科技创新能力和科技对经济的贡献率相对较低。

盛小平专门就“泰州科技创新后备人才哺育行动实施策略研究”进行了前期调研。他向《中国科学报》介绍说，在评价一地科技创新能力的若干个维度——科技进步贡献率、高新技术产业产值、科创平台及工程技术中心数量、新型研发机构及科技企业孵化器等方面，泰州市虽然近年来增幅相对喜人，但整体仍处于江苏省中游甚至中下游水平。

泰州绝非不看重科技创新。从泰州市科技局提供的资料可以看到，继先后获批国家创新

型试点城市、国家知识产权示范城市之后，2018年，泰州市提出“新时代科技新长征”战略，并出台“科技人才新政80条”，着力“形成‘广纳英才’格局、搭建‘人尽其才’舞台、优化‘拴心留才’环境”，吸引人才来泰落地生根。

聚智引才，确实见实效、见快效。然而，在全国各地都在聚智引才的激烈竞争下，在北上广深等城市巨大的人才虹吸效应面前，未来5~10年，如何吸引更多的“孔雀东南飞”？

泰州市亟须回答“支撑未来创新发展的人才从哪儿来”的问题。

发掘和培养本地科技后备人才，不容忽视。基于这一视角，中科院泰州中心紧抓泰州“基础教育之乡”的特色，立足泰州，服务江苏，先行一步展开“探索科学教育模式 哺育科技后备人才”专项行动，借助中科院科技资源、院士专家资源，以大手牵小手，以探索树标杆，重点培育下一代科技创新人才。

这一行动，正是中科院与江苏省长期友好战略合作的题中之义。自1996年中科院与江苏省正式签订全面合作协议以来，“在人才培养方面加强合作”这一着墨点就一直出现在院省双方多轮合作协议之中。

今年3月，江苏省委书记娄勤俭在与中科院院长白春礼的会晤中，还专门就“进一步结合江苏创新发展需求，在科研成果转化、科研平台共建、人才培养等方面加强合作”等问题交换意见。

“搞科技创新，人才紧缺是一个非常严峻的问题。没有创新性的人才，就没有原创性的创新工作，民族复兴怎么去实现？”郭传杰的这一反问，为中科院泰州中心对院省加强人才培养合作从务虚走向落实作了注脚。

科教联手 转化高端科技资源

古希腊哲学家、教育家柏拉图曾说：“教育的主要目的，就是教会年轻人从正确的事情中找到快乐。”

投身科技创新，无疑是一件“正确的事情”。如何教会年轻人从中找到快乐？

“在孩子心里种下一颗科学的种子，给孩子一个科学梦。”中科院心理所副研究员王利刚认为，随着社会环境的变化、生活水平的提高，孩子们学习的动力正在模糊，而引导青少年发现科学的奇妙、技术的精深，有望成为中小学生学习教育新的动力。

“将科学教育纳入学校中，是要解决学校数理化学习抽象化、去情境化和个体化的问题，实

践共同体是将知识技能和身份统一起来的重要途径。”王利刚对《中国科学报》表示，实施科学教育能够及早发现具有科技创新潜能的“苗子”，让更多优秀的、有潜力的孩子能够接受更好的、契合其兴趣的高等教育，从而提升科技创新能力。

“几乎所有的中小学，都不可能把科学教育所需要的资源问题解决好。”郭传杰提出，科学教育一定要保证其科学性。从哪里获得科学资源、怎么把科技资源转化成为中小学科学教育素材，都是要解决的命题。

中国科学院拥有独一无二的科学资源。中科院泰州中心开展探索科学教育模式的使命，就是将这些高端科技资源，链接到泰州市的中小校园内，为泰州的基础教育注入科学的元素，助力学校的素质教育。

在江苏省兴化中学开展的院校联席研讨会上，就有来自中科院南京土壤研究所、大气物理研究所、国家天文台、心理研究所等16个研究所的20余位中科院专家与江苏省19所中小学代表就推动中科院“高端科研资源科普化”、促进科教融合、创新科技后备人才培养机制等议题展开研讨。

不过，郭传杰指出，中科院这些“高端科研资源”，并非“即插即用”，像把科技成果转化成为现实生产力一样，必须要经历一个转化的过程。

谁来转化？怎么转化？中科院泰州中心设立之初，任务是“推动泰州地方与中科院相关院所对接合作，加快科研成果落地转化”；开展“科技创新后备人才哺育行动”后的着力点，就是把科技知识、科学思想、科学精神、科学方法向教育方面转移。

前者受益的是企业、经济，后者受益的是学校、人才。“从某种意义上讲，后者更具长远性、战略性。”郭传杰说。

育才创新 功在当代利在千秋

2019年以来，中科院泰州中心已先后组织科学家讲座、让科学实验进校园活动十余场，让学生通过观察、体验，感受真正意义的科学研究。

比如，中科院泰州中心先后牵线搭桥，促成江苏省兴化中学、姜堰中学、王淦昌中学等与中科院高能物理研究所签订联合建立宇宙线实验室的协议。目前，江苏省已经有6所高中决定在学校建立宇宙线实验室。

“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”

这振聋发聩的“钱学森之问”，至今仍值得全社会关注和思考。“两个一百年”奋斗目标乃至中华民族伟大复兴的中国梦，都要依靠一代又一代杰出的科技创新人才来实现。

探测宇宙线有什么用？

“宇宙线探测对实验室硬件需求较低，在普通的中学物理实验室即可完成探测器的研制。通过建立宇宙线实验室，中学生可以参与到探测器的设计、研制以及测试中，建立起对物理现象的直观理解。”中科院高能物理研究所研究员张阔告诉《中国科学报》，探测到的宇宙线事例通过互联网可以与不同中学、不同站点以及高能所的LHAASO实现大规模组网，从而让中学生参与到宇宙线的前沿研究中，进而培养他们对科学的兴趣以及参与科研的积极性。

目前，美国和意大利的中学中普遍建立了宇宙线实验室，并通过互联网组网实现了数据的同步以及共享。“我们不做科学教育，拿什么跟未来的世界强国比？”中科院泰州中心一位负责人反问道。

宇宙线、土壤学、大气物理、古人类研究……中科院泰州中心把中科院一个个“高大上”的科技平台输送给中小学，促成了一个系列“大手牵小手”行动。江苏省姜堰中学一位老师告诉《中国科学报》，自从跟中科院南京土壤研究所共建“土壤科学教育实验室”之后，孩子们慢慢地对脚下的土地着了迷。姜堰中学还据此向江苏省教育厅申报建设“江苏省普通高中课程基地”，获得了300万元课程基地建设经费。

为进一步提高科技创新人才选拔能力、科技人才培养资源开发和整合能力，中科院泰州中心委托中科院心理所高文斌研究员团队，在泰州建立“创新教育基地实验室”，构建“科技创新人才选拔系统”。

王利刚向《中国科学报》介绍道，创新能力实验室将从学科成绩、创造性思维、智力测验等多个维度，开发创新能力测量模型，并在泰州当地小学、初中、高中学校示范应用，选出一批科技创新苗子，并尝试进行科学思维专项训练。此外，实验室还将尝试联合示范学校的科学课老师，系统梳理一门学科课程的知识，讲述这些知识发现背后的科学思维过程或者科学故事，引发学生探究性学习。

中科院泰州中心不仅深入学校开展科学教育活动，还搭桥帮助青少年揭开中国科学院的神秘面纱，走进中科院、了解中科院。利用暑期，中科院泰州中心协助江苏省兴化中学组织，选拔了即将入学的160多位高一新生，走进了中科院上海科技大学、上海光源，寻找他们的未来。

2019年，江苏省兴化中学有两位同学被中国科技大学少年班、创新班录取。据了解，新学期将有11名泰州学生走进中国科技大学。

“科大在泰州已经多年没有这样的招生业绩了。”中国科技大学招生办一位老师感叹道。

在中科院泰州中心召开研讨会探索科学教育新模式之际，中国科学院科学传播局发来贺信，信上说：“中国科学院科学传播局大力支持在泰州开展‘哺育科技后备人才’行动计划，积极推动中科院‘高端科研资源科普化’成果在泰州优先落地，将更多科普资源应用于泰州市青少年科学教育工作，促进科教融合与创新人才培育机制建设。科学传播局将充分考虑在江苏省兴化中学新校区建设‘科学与中国’科学教育计划样板。”

“泰州有很多好苗子，但往往是‘考出去一火车，只回来一拖拉机’。”泰州市组织部人才处处长周银松说，如今泰州市人才工作的重点是引才、留才、聚才、育才。在现行的人才政策之中，提高福利待遇可以“引才”，打造事业平台可以“育才”，创造科研创新环境可以“聚才”，唯独在“育才”方面，没有比较高效可行的方案，亟待更加有创新特色的手段来支撑。

中科院泰州中心开展的“探索科学教育模式 哺育科技后备人才”专项行动，正是提供了这样一把钥匙。

“有中科院的金字招牌，人才也愿意来。”周银松说。

“科学教育搞得不好，既能吸引青少年学生投身科技、拥抱科技，成为未来支撑泰州高质量发展的一代科学家和工程师，同时也能显著提升公民科学素质，为建设创新型国家奠定社会基础。”盛小平评价说，中科院泰州中心将科技创新人才培养和泰州优质的基础教育相结合，同时发挥了中科院科技资源和泰州基础教育的优势，有望在未来十年打造江苏科技创新乃至全国科技创新的人才培育基地和人才输送基地。

中科院泰州中心相关负责人说，该行动在泰州周边地区产生热烈反响。10月30日，江苏省扬中高级中学召开专题研讨会，请来中科院苏州纳米研究所、大连化学物理研究所等单位专家为扬中开展科学教育建言献策；王淦昌中学、张家港中学等也和中科院泰州中心谋划科技创新人才培养事宜。

一些高校正准备参与进来。中科院泰州中心相关负责人透露，中国科学院大学、中国科学技术大学、上海科技大学等高校，也对此很感兴趣，意图在中学办特色班、英才班，以期在活动中发现人才，获得优质生源。

“这是一件功在当代、利在千秋的事情。”看到专项行动的积极进展，盛小平评价说。