



听《中国科学报》《中国科学报》官微



科学网 App



科学网官微

科学人生·光耀百年

蒋锡夔：一生“爱美”的化学家

■本报记者 张楠

2003 年,77 岁的蒋锡夔站上了国家科学技术奖励大会的领奖台。这位中国科学院院士领衔的“物理有机化学前沿领域两个重要方面——有机分子簇集和自由基化学的研究”成果,填补了国家自然科学基金一等奖连续 4 年的空缺。

而在中国科学院上海有机化学研究所(以下简称上海有机所),同事们熟悉的是另一个蒋锡夔:作为该所研究员,他每天上午处理工作,下午打太极拳;周末陪家人看电影、听音乐会;办公室只有 10 平方米,他用一个老式水杯泡茶,在堆满文献的案头慢慢翻阅;“不拼身体,细水长流”是他常说的。

2017 年,蒋锡夔在上海逝世,享年 91 岁。今年 9 月 5 日是蒋锡夔的百岁生日。

热爱来自好奇

1926 年 9 月 5 日,蒋锡夔出生于一个称得上“富甲一方”的家庭。蒋家祖籍南京,杭州西湖花港观鱼景点内的“蒋庄”是父亲蒋国榜购置的私宅,新中国成立后捐给了国家。

他父亲是国学家、诗人,曾拜国学大师马一浮为师;母亲是浙江女子师范学校首届毕业生的第一名。但蒋锡夔没打算子承父业,也没打算做个文人。好奇心,是他童年最鲜明的标记。

十一二岁时,他家住上海爱文义路,靠近美军军营。蒋锡夔用弹弓打碎了美军军用卡车的玻璃,美国士兵上门调查,因找不到证据不了了之。初中时,他和表哥在卫生间布置小实验室,因操作不熟练导致玻璃瓶炸得粉碎,幸亏事先用毛巾包住了瓶子才未受伤。他还喜欢养蟋蟀,有一次为给蟋蟀保暖,竟把家里的被子抱到天井里“威胁”家人不许干涉。

这些“玩”不是虚度。蒋锡夔后来回忆,自己从小“爱幻想”,而幻想是“深思”的孪生兄弟。成年后,这种“玩心”变成了对权威的挑战。

1948 年,22 岁的蒋锡夔登上驶往美国的“梅吉斯将军号”。送行的同学递给他一幅漫画,上面写着 Remember These Days(记住这些岁月),附诗一首:“在祖国的人民/生活在水深火热时/送你渡洋……我们将仍在黄浦



上海有机所供图

江边/重逢。”

5 年后,蒋锡夔出色完成了博士学业,却被美国当局禁止回国,无奈之下进入大型跨国化工企业凯芳格公司。有机氟化学权威威廉教授来作报告,断言缺电性的全氟烯烃只能与亲核试剂反应。他在台下“玩心”大起——如果用一个亲电性更强的试剂“进攻”呢?

公司没有四氟乙烯,蒋锡夔就用三氟氯乙烯与强亲电性的三氧化硫反应,顺利得到加成产物 β -磺内酯。实验结果与机理推测完全一致。他获得美国专利,该反应后被收入权威工具书《有机化学方法》,至今仍广泛应用于工业生产。

从“好玩”到“爱美”

1955 年底,蒋锡夔冲破美国政府的阻挠回到祖国。回国后的前 20 年,他的主要任务是研制国防急需的氟橡胶和氟塑料,它们是当时美国对华第一号禁运物品。1959 年,他带领团队研制出中国第一块氟橡胶样品,为“两弹一星”提供了关键材料。

不过,蒋锡夔心里始终没有放下基础研究。1978 年,他在上海有机所创建了中国科学院第一个物理有机化学研究室。此后的 20 余年,他和团队攀上了两座学术高峰。

第一座是有机分子的簇集与自卷。1981 年,其研究生范伟强做长链酯水解实验,发现链长到一定碳数目时,水解速度突然慢了几个数量级。蒋锡夔没有把这个细节当成误差忽略掉,而是像侦探发现了线索一样兴奋。

他指导范伟强追查文献,找到了一篇关于“长链分子在水中簇集”的论文,作者并没有深入。蒋锡夔却从中看到了更深的东西——疏水亲脂相互作用造成的分子自组织,这是生命形成的最基本模型。

20 年里,团队从簇集到共簇集再到解簇集,提出静电稳定化簇集体概念;首次利用分子自卷合成大环化合物,产率从 6% 提高到 90%;发现动脉粥样硬化斑块中胆固醇酯的奥秘——32% 的不饱和胆固醇酯与 35% 的不饱和亚油酸酯的共簇集倾向性,远大于 2% 的饱和硬脂酸酯,这意味着容易共簇集分子更容易在血管壁上聚集形成斑块。

物理有机化学的概念和方法,第一次从分子水平解释了这一医学现象。

第二座学术高峰是自由基旋离域参数的建立。

上世纪 80 年代,蒋锡夔和我国著名有机化学家计国桢发现,三氟苯乙烯可以高选择性地二聚形成四元环化合物,这是一个研究自由基取代基效应的理想模型。

为了建立一套可靠的参数,他们合成 32 个不同极性取代的三氟苯乙烯,在不同温度下测定热环化二聚反应速率常数,应用双参数方程拆分极性效应和自旋离域效应。1992 年,他们建立起当时国际上最完整、可靠的自由基自旋离域参数 σ_1 ,发表于美国《有机化学杂志》,被审稿人评价为“自由基化学研究的一个里程碑”。

这些成就背后是一种近乎苛刻的严谨。在一般研究中,一个温度下的数据即可得出参数,蒋锡夔要求做 4 到 5 个温度交叉验证,每个温度得出的参数必须在误差范围内一致才算“可靠”。

虽然这些成果的主要论文在 20 世纪 90 年代初就已发表,他却坚持近 10 年不申报奖项,继续完善数据。直到 2003 年,这两项成果获得了 2002 年度唯一的国家自然科学基金一等奖。

在蒋锡夔眼中,分子不是冷冰冰的符号,而是会“聚集”、会“自卷”、有“社交行为”的生命体。他说:“人和动物的区别就在于好奇、爱美。”对美的敏感,或许正是他能够捕捉到分子世界异常现象的原因之一。

他甚至会兴奋地打比方:“原来胆

固醇硬脂酸酯的‘饱和链’可以像小姑娘的头发一样飘逸!”

真善美的追求

蒋锡夔的“爱美”,更是一种贯穿生命的从容节奏。

他 1959 年在青岛疗养时学会太极拳后,坚持 40 余年,认为应“不拼身体,细水长流”;周末雷打不动陪家人看电影、听音乐会,从年轻时就这样;在被同事戏称为“厨房”的 10 平方米办公室里,他用积着水垢的老式水杯泡一杯茶,在堆满期刊的案头慢慢翻阅。

“遥远的天边,有一颗属于我的星星。”蒋锡夔欣赏德沃夏克的《新大陆交响曲》,曾为之填词。在他看来,星星代表理想,他的理想是追求源于自然的真善美。

这种对于“远方”的凝视,与他在实验室里凝视分子的目光并无二致。

蒋锡夔提出“有机整体、动态多因素分析”的科学思想——反对片面抓“主要矛盾”,强调对具体问题作动态、多因素的综合分析。各因素的权重在变化,因素之间在相互作用,不能主观预设哪个是“主要的”。

这种“有机整体”的思维方式,在他那里不只是用来分析分子的,也是用来理解人生的。他强调“以德为先”——一个科学家的“德”比“才”更重要,并把“德”归结为十个字:忠、诚、公、明、信、厚、谦、智、勇、恒。同事评价:“他做人以德为本,以身作则,使课题组的人都终身受益。”

在蒋锡夔眼中,培养一个懂得独立思考、敢于坚持真理、拥有良好品德的年轻人,比多发表一篇论文重要得多。他晚年的最大快乐来自学生的成长。他甚至鼓励学生“抬杠”,要敢于指出老师的错误。能和他“顶”的学生,他会夸“有出息”。

1944 年,18 岁的蒋锡夔曾在日记中写道:“我的生命将向着一个方向走——快乐和真善美的追求。”他爱西湖山水、爱德沃夏克、爱周末的电影院与音乐厅,也爱分子世界的微妙秩序,80 余岁仍在科研一线践行这份誓言。

晚年时,蒋锡夔这样总结自己的人生之旅:“爱是我生活和从事科学的动力,追求真、善、美是我一生的追求。”

“三把钥匙”打开青藏高原 3900 万年前“洪堡之谜”

■本报记者 冯丽妃

山脉隆升如何孕育繁盛之生命?两个世纪前,德国博物学家洪堡在考察南美洲钦博拉索山时,首次系统思考山地物种多样性为何远超预期,开启了生物地理学持续探讨的核心命题——“洪堡之谜”。

近日,中国科学院院士、中国科学院青藏高原研究所(以下简称青藏高原所)研究员丁林领衔的合作团队在《通讯-地球与环境》发表的研究成果,为这一谜题提供了来自深时地质记录的答案。

研究者通过哺乳动物化石、牙釉质稳定同位素、木化石年轮等“三把钥匙”,揭示了青藏高原东部生物热点的起源:在约 3900 万年前的始新世,这里已建立起由森林与多样化哺乳动物共生的高海拔生态系统。这一发现将横断山生物多样性热点的起源时间大幅向前推进,并为理解山地生物多样性如何响应长期构造-气候变化提供了全新参照。

化石里的“时钟”“海拔”和“气候”

以横断山脉为主体的青藏高原东部是除热带地区之外生物多样性最丰富的热点地区,也是探究“洪堡之谜”的天然实验室。位于横断山腹地的热鲁盆地,保存了约 5000 万至 3400 万年前较为连续的陆相沉积,是藏东古近纪盆地群中的关键年代锚点。动植物记录交织,使热鲁盆地成为从生态系统层面认识藏东始新世生物群落及其环境背景的关键窗口。

热鲁盆地缘何汇聚了丰富的物种?这里的生物多样性起源于何时,又经历了怎样的地质与气候演变?科学家通过“三把钥匙”回答了“洪堡之谜”的这些核心问题。

一直以来,由于热鲁盆地陆相红层通常缺少可直接定年的火山灰等材料,哺乳动物化石的年代多依赖生物地层对比,难以获得精确的绝对年龄。针对这一问题,丁林与合作者转而关注保存于化石松质骨内部的“地质时钟”——骨腔方解石。

“动物遗骸进入沉积物后,近地表孔隙水可进入骨骼原有孔腔并沉淀方解石。如果这些形成于初始埋藏阶段的早成岩方解石没有受到后期改造,它的结晶年龄便可直接约束含化石层的早期埋藏时间。”论文第一作者、青藏高原所博士后何松林说。

经岩相学、阴极发光、元素面扫和团簇同位素分析筛选后,研究团队对 15 件碳酸盐样品开展原位铀铅定年。其中,他们还对含哺乳动物



动物颌骨。

青藏高原所供图

化石层位的骨腔方解石年龄与同层成壤碳酸盐结核、下伏凝灰质砂岩锆石最大沉积年龄及地层关系进行了交叉检验。多项年代约束相互吻合,将热鲁哺乳动物群的沉积-埋藏时代限定在约 3920 万至 3810 万年前。

“这意味着,热鲁动物群是目前青藏高原报道的年代最早、具有直接放射性年代约束的新生代哺乳动物群。”丁林说,这一结果也为陆相地层中缺乏火山灰时的哺乳动物化石精确定年提供了范例。

知道了热鲁盆地早期生物多样性的起源时间,那么当时的海拔如何?研究团队尝试从牙釉质中寻找答案。“牙釉质晶体致密,能较好保存动物引用地表水氧同位素的信息,而降水同位素会随水汽爬升逐渐‘变轻’,因而可以反演古海拔。”何松林解释说。研究团队分析了 49 枚大型植食哺乳动物牙齿化石的牙釉质碳氧同位素组成,并结合始新世藏东水汽分馏模型,重建出热鲁动物群在 3920 万至 3810 万年前的平均栖息地古海拔为 3463 米。

更关键的是,研究发现,牙釉质、骨腔方解石和同层成壤碳酸盐结核记录的古降水信号在误差范围内一致,为高海拔解释提供了独立的水文交叉检验。这一结果与同期高海拔森林化石相互印证,表明最晚在约 3900 万年前,藏东已存在由森林与多样化的哺乳动物共存的高海拔生态群落。

时空坐标确定了,那么当时的气候如何?木化石年轮是回答这一问题的关键。研究团队发现,热鲁盆地约 4150 万年前的柏型木属木化石,在连续十余个生长轮中保存了稳定的轮内密度波动——单个年轮内出现双晚材带,外侧为冬季低温终止生长形成的真年轮,内侧则是夏季干旱生长季中途停滞形成的“伪年轮”。

(下转第 2 版)



9 月 3 日,2026 中国国际福祉博览会暨中国国际康复博览会在京开幕。

本届博览会吸引全球 504 家企业及机构参展,展出 1 万余种用于残障人士、失能老年人日常生活和专业服务的用品用具、设备和技术,同时首次设立脑机接口专区,并开设了辅助器具创新产品首发大舞台,有 61 款全国、全国首创新品现场发布。

图为工作人员演示脑控智能设备。

本报记者高雅丽报道 图片来源:视觉中国

研究实现二维硼化物可控制备及微型储能应用

本报讯(记者孙丹宁)近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员吴忠帅团队在二维过渡金属硼化物的可控制备及微型储能应用方面取得新进展。团队发展了一种无水锂离子溶剂辅助剥离策略,可将钼硼硼(MoAlB)衍生的层状硼化钼(MoB)转化为高质量二维 MoB 纳米片,并构建了高性能微型超级电容器和柔性集成微系统。相关成果发表于《美国化学志》。

二维过渡金属硼化物在电化学储

能领域具有广阔应用前景。MoB 可通过选择性刻蚀去除层状 MoAlB 中的铝(Al)层获得。然而,该方法常面临 Al 去除不完全、刻蚀后 MoB 层间再堆叠等问题,难以获得充分剥离的二维纳米片。这会降低材料的可利用表面积,阻碍电解质离子进入层间活性位点,从而制约 MoB 在高倍率储能器件中的性能。

针对上述问题,研究人员首先采用氯化钾熔盐刻蚀法,选择性去除 MoAlB 中

的 Al 层。随后,团队引入无水氯化锂-二甲基亚砜(LiCl-DMSO)插层策略,利用 Li⁺-DMSO 溶剂化配合物扩大层间距,并结合温和超声处理,实现了层剥离 MoB (d-MoB) 纳米片的制备。所得 MoB 纳米片物相纯度高、表面氧化程度低,平均厚度约 3 纳米,横向尺寸约 300 纳米,增加了有效可接触表面积。

得益于层状结构、更多暴露的活性表面和缩短的离子传输路径,d-MoB 纳米片展现出增强的电化学性能。基于

该材料制备的平面叉指微型超级电容器,面积比电容为 102.4 毫法每平方厘米,面积能量密度为 4 微瓦时每平方米,并可在低至 -30℃ 的条件下稳定工作。此外,团队还将微型超级电容器与无线充电线圈、d-MoB 基压力传感器集成,构建了柔性无线充电-储能-传感微系统,展示了 d-MoB 在微型储能和柔性电子领域的应用潜力。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/jacs.6c08895>

联合国报告承认全球升温将突破 1.5℃ 阈值



寰球眼

本报讯 将全球升温幅度控制在 1.5℃ 内以避免气候变化最危险后果的目标,已正式宣告无法达成。据《自然》近日报道,根据 9 月 1 日联合国环境规划署(UNEP)发布的一份报告,按照当前的排放趋势,本世纪全球气温将较工业化前水平上升约 1.8℃,这已是预期的最好结果。

“我们在气候问题上一直拖延。”UNEP 执行主任 Inger Anderson 表示,“当《联合国气候变化框架公约》启动时,我们就清楚必须采取哪些行动,却没有以本可以达到速度采取措施。”

2015 年签署《巴黎气候协定》的近 200 个国家同意快速削减温室气体排放,并设定了将气温升幅控制在 1.5℃ 以内的目标。根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的说法,一旦超过 1.5℃ 这一阈值,风险将会急剧增加。

然而,UNEP 发布的最新报告承认,各国将不可避免地越过这一阈值。

“这是联合国机构发布的首份明确指出鉴于温室气体减排行动不力,我们将在未来几年内突破 1.5℃ 的报告。”报告作者、澳大利亚国立大学的 Andy Reisinger 说。

报告发现,即使在最乐观的排放情景下,本世纪全球气温升幅也将“超过”1.5℃,达到 1.8℃。该情景要求全球排放在未来 10 年内减半,并在本世纪中叶实现净零排放。这远比目前各国正式的减排承诺要求更高,因为按照目前的承诺,到 2100 年全球气温将升高 2.5℃。

报告指出,如果气温升幅在 1.8℃

左右趋于平稳,那么在最乐观的排放情景下,再辅以大力推进从大气中去除二氧化碳的举措,到本世纪末气温升幅或许仍有可能回落到 1.5℃ 以下。这将涉及扩大森林面积,并应用从空气中捕获二氧化碳再将其永久封存的技术。

自 IPCC 认定二氧化碳移除策略对实现气候目标必不可少以来,这一领域受到的关注日益增多。但报告强调,要让气温升幅回落到 1.5℃ 以下,需要未来几十年每年从空气中移除数百亿吨二氧化碳,而这一数量是该技术迄今移除数量的几千倍。

(文乐乐)

中泰、中塞两个深空探测联合实验室成立

本报讯(记者王敏 通讯员李宜然)9 月 3 日,在安徽合肥召开的 2026 年深空探测(天都)国际会议开幕式上,深空探测实验室分别与泰国国家天文研究所、塞尔维亚贝尔格莱德天文台举行揭牌仪式,正式成立中泰、中塞两个深空探测联合实验室。这是深空探测实验室牵头成立国际深空探测学会后打造的又一重要国际科技合作平台。

其中,中泰联合实验室将重点围绕月球与深空技术、月表机器人、科学载荷与微纳探测器研发、深空动力学与天体地质学、跨境甚长基线干涉测量(VLBI)联合探测等方向开展联合研究,为中泰深空探测任务提供先进解决方案。中塞联合实验室将依托贝尔格莱德天文台的百年观测积累,在月

球与行星科学、太阳和空间环境、小天体动力学等基础研究领域开展联合研究,并通过远程联合观测与数据共享,打造深空数据共享平台。

两个联合实验室还将通过联合科研项目与学术交流互访,培养青年科学家与工程师,培育高水平深空科研人才。

深空探测实验室是由国家航天局、安徽省人民政府、中国科学技术大学三方共建的新型研发机构,2022 年 6 月正式运行。泰国国家天文研究所是东南亚地区核心天文研究机构,拥有东南亚最大口径的射电望远镜(40 米)。贝尔格莱德天文台成立于 1887 年,是巴尔干地区历史最悠久的天文台之一,也是塞尔维亚唯一的专业天文科研机构。