中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

总第 9114 期　2026 年 11 月 11 日　星期三　今日 4 版

中国科学院主管　中国科学报社出版

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

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

听《中国科学报》　《中国科学报》官微　科学网 App　科学网官微

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　　科学网 www.sciencenet.cn

科学人生·光耀百年

陈文新：50 多岁开始建起全球最大根瘤菌资源库

■本报记者 李晨

晚年的陈文新经常拿着放大镜看《中国科学报》，在报纸上画线，批一两句话，然后把报纸拿到办公室，跟学生讨论。她说：“这个东西跟我们的根瘤菌工作能搭上，能不能朝这个方向试一试。”

后来她的阿尔茨海默病加重，摔过跤、视力退化后，记不住别人的名字，有时甚至连自己的儿子也不认识了。但只要提到根瘤菌，她还是条理清晰、逻辑缜密，直至 2021 年 10 月 7 日离世。

2026 年是中国科学院院士、中国农业大学教授陈文新百岁诞辰。一颗颗根瘤、一株株细菌、一个个新种，50 多岁才正式开启科研生涯的她，把偏僻小路拓成了科研大道。

天命

中国农业大学生命科学大楼地下室一层，几台巨大的冰箱低声运转。12000 余株根瘤菌静静地躺在零下 80 摄氏度的环境里，形成了看不见的“微生物王国”。这就是陈文新一手创立的中国农业大学根瘤菌研究中心的菌种保藏中心。

陈文新的科研“生命”，是从 50 多岁才开始的。

1959 年，她从苏联季米里亚捷夫农学院学成归国后，进入北京农业大学（现中国农业大学）任教，却赶上特殊时期，科研中断了十几年之久。1973 年，她在河北涿县（今涿州市）农场采集根瘤菌，开始生物固氮研究。但直到 1978 年学校搬回北京，她才逐步开始系统的研究工作，那时已经 52 岁。

彼时生物固氮协作组成立，华中农业大学、南京农业大学、北京农业大学都参与其中。陈文新的老师、中国科学院院士陈华癸给大家分配任务。他看着陈文新说：“你就做根瘤菌分类吧。”



陈文新

中国农业大学供图

陈文新很爽快地答应了。多年后，她曾告诉自己的学生，陈华癸先生当时觉得她科研底子比较薄弱——十几年没正经搞科研，分类“这个工作好干”，所以让她做分类。

然而，根瘤菌分类是一门“既艰辛耗时又偏僻生冷”的学问。有管理部门的人说“根瘤菌分类是老掉牙的问题，有什么好做的”，年轻人也认为细菌分类工作枯燥无味。遗传学研究、基因工程等正成为科研热门，很有诱惑力，甚至有研究生希望导师陈文新转行。

然而，陈文新始终记得陈华癸对她说过的话：做分类要“安贫乐道”。她深知干没有兴趣的工作是坚持不下去的。做苦行僧还可以，但如何才能“乐道”？

幅员辽阔的祖国大地孕育出极其多样的根瘤菌资源。了解和开发这些宝贵资源、为农业生产服务的初衷，给了陈文新坚持下去的动力。

陈文新对中国根瘤菌的系统调查从新疆起步。1980 年 7 月，54 岁的陈文新和同事曹增良进疆，与新疆农业科学院的同事合作采集根瘤菌。出发前陈文新定了规矩：见到豆科植物就挖，考察是否结瘤；挖出的根瘤一部分在当天晚上即进行根瘤菌分离，另一部分装入干燥瓶保存带回学校备用；还有部分根瘤用于就地测定根瘤原位固氮酶活性；拍照片并做详细生态特征的记录。

白天外出采集根瘤，晚上在入住的宾馆房间里做菌株分离。没有超净台，只有自带的酒精灯、预先准备好的试管培养基、一套必备的工具和凉白开。把根瘤消毒、切开、放进培养基，几天后试管中的菌就长出来了，带回学校后再分离、纯化。每晚工作到凌晨一两点，第二天早饭后又出发。

当时陈文新的心脏很不好。虽然经过几年太极拳锻炼，身体已好了很多，可爬天山时仍很困难，每走十几步就得坐下休息一两分钟，一天只能采到四五个样品。

新疆的风沙也很不讲情面。陈文新的学生、墨西哥国立理工大学生物学院教授汪恩涛后来回忆：“我们坐一辆吉普车四处奔波，风吹得沙土往车里灌。挖一米多深的坑，人蹲在里面，风刮过就成了‘土人’。”

更难的不是累，是“空手而归”。有一次，陈文新他们连挖三天，明知是能结瘤的豆科树，却一颗瘤子都没有。后来才明白：这些树临近一条污水沟，污水带来的氮太多，触发了“氮阻遏”——豆科宿主植物处在富氮环境中，结瘤会被抑制。

虽然白忙了三天，但陈文新觉得，能在实践中认识到氮阻遏现象对生物固氮影响的严重性，也是一个重要收获。

后来，由陈文新分类定名的“中华根瘤菌属”的第一个物种——新疆根瘤菌就采集自新疆的大豆根瘤中。

30 多年里，她带领团队跑遍全国 32 个省级行政区、700 多个县市，采集根瘤标本 10000 多份，其中 300 多种植物结瘤情况此前未见记载；分离、纯化、回接确认后，入库保藏 12000 余株。对 7000 株菌做 100 多项表型分析，发现一批耐酸、耐碱、耐盐、耐高温或低温的珍贵抗逆资源。她建起的是当时国际上菌株数量最大、宿主种类最多的根瘤菌种质资源库。

过了若干年，陈华癸再见到陈文新时说：“当时协作组觉得根瘤菌分类比较简单，就给了你。现在回过头来看，你做得最好。”

重写

“资源的收集不是我们的最终目的。我们工作的第二步是对它们的性状进行分析和分类研究。分类是一项最重要、最基础，也是最费时费力的工作。”陈文新曾说。

1982 年以前，根瘤菌的分类系统只有两个属：根瘤菌属和慢生根瘤菌属。一种菌跟哪个植物结瘤，就用哪个植物名作菌种名，如与三叶草结瘤的叫作“三叶草根瘤菌”，与大豆结瘤的叫大豆根瘤菌。陈文新说，这显然是不合适的。

（下转第 2 版）

关于为 2026 年度“两院院士评选中国 / 世界十大科技进展新闻”推荐候选新闻的启事

由中国科学院、中国工程院主办，中国科学院学部工作局、中国工程院办公厅及中国科学报社承办的“两院院士评选中国 / 世界十大科技进展新闻”活动（以下简称“双十”活动）自 1994 年启动至今已成功举办了 32 届，取得了积极的社会反响。

2026 年度“双十”活动目前已正式启动，诚请符合要求的单位和推荐人积极推荐。

一、征集范围及推荐要求

“双十”活动面向全社会广泛征集，并实行推荐制，要求如下：

（一）相关材料需有一名推荐人或推荐单位予以推荐，不受理个人直接申报；

（二）推荐材料主体为上一自然年度 12 月 16 日至本年度 12 月 15 日期间在主流媒体（包括但不限于新华社、《人民日报》、中新社、《中国科学报》、《科技日报》、《光明日报》、《中国青年报》等）上公开发表的科技进展新闻；

（三）若同一条新闻同时收到推荐人、推荐单位两方推荐，以单位推荐为准。每位推荐人最多可推荐 2 条中国科技进展新闻和 2 条世界科技进展新闻，每家单位最多可推荐 5 条中国科技进展新闻和 5 条世界科技进展新闻。

二、材料填报要求

推荐人或推荐单位需填写《“双十”推荐材料》（可查看科学网或微信公众号启事链接）、推荐人 / 推荐单位信息表及相关承诺声明（可查看科学网或微信公众号启事链接），生成电子文件并完成签名后，在 2026 年 12 月 15 日（含）前报送至工作组指定邮箱。推荐材料包括新闻链接、创新点、学术影响力、新闻传播数据等内容。推荐人和推荐单位对推荐材料内容的真实性负责。

三、推荐人要求

推荐人应具备下列条件：

（一）为推荐新闻相关领域的研究员、教授或同等专业技术职务的专家、新闻工作者等；

（二）与所推荐新闻对应的科技进展无合作关系；

（三）不得为该科技进展的牵头人或作者。

四、推荐单位要求

推荐单位可推荐本单位或其他单位牵头的科技进展新闻，推荐单位应具备下列条件之一：

（一）具备自主研发能力的科研院所、高校、科技企业；

（二）主流媒体单位。

五、征集事项咨询

工作组联系人：李舒曼

工作组指定邮箱：smli@stimes.cn

电话：

（010）62580726，13651188901

低成本、超耐久 “弹卡”制冷剂结构问世

本报讯（记者朱汉斌）香港科技大学讲座教授孙庆平团队从蜂巢的多孔薄片堆叠结构获得灵感，研发出低成本、超耐久的“弹卡”制冷剂结构。测试中，该结构可持续运行逾 1 亿次制冷循环，估算使用寿命超过 10 年。近日，相关成果发表于《科学》，技术已申请多项国际专利。

当前全球制冷需求持续上升，传统蒸汽压缩制冷技术能耗高，所用制冷剂会加剧温室效应，发展可持续制冷技术日益迫切。“弹卡”制冷利用形状记忆合金可逆相变，在反复加载、卸载中吸收和释放热量，是颇具潜力的固态替代方案。然而，现有设计多采用商用合金管、板材、线材及电火花线切割薄壁结构，存在成本高、效率低、反复加载下疲劳破坏等问题，阻碍规模化应用。

受竹子和蜂巢等天然结构的高力学稳定性启发，孙庆平团队开发了“冲压与堆栈”方法，将形状记忆合金薄片冲压成多孔薄片，再逐片堆叠成管状制冷剂结构。该结构有三个特点。一是制造快速低成本，冲压工艺每分钟可制作 100 个形状记忆合金多孔薄片，较电火花线切割加工生产速度提高逾 100 倍，制造成本降低约 95%。二是结构耐久性高，新型结构由多个独立多孔薄片逐层堆叠而成，而非一体式长管；相邻薄片界面可阻止裂纹在整个结构中扩展，避免灾难性纵向劈裂失效。三是制冷性能佳，团队用长 30 毫米、由 200 个形状记忆合金多孔薄片堆叠而成的制冷剂单元构建“弹卡”制冷原型机，实现 11.7 开尔文温跨和高达 3.85 瓦特每克的比制冷功率。

孙庆平表示，堆叠式设计将高性能材料与高效制造工艺相结合，为“弹卡”制冷剂结构规模化生产提供了可行路径。该设计不限于冲压工艺，类似结构也可通过激光切割或蚀刻等规模化方法制作。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.aeh7074

2026 未来科学大奖周在港举行

本报讯（记者李晨阳）11 月 6 日至 9 日，2026 未来科学大奖周在中国香港举行。中国科学院生物物理研究所研究员张宏、复旦大学教授赵东元、北京大学北京国际数学研究中心教授袁新意分别获颁生命科学奖、物质科学奖、数学与计算机科学奖。本次大奖周由香港未来科学大奖基金会、香港科学院联合主办。

科学峰会作为大奖周的核心学术板块，设置化学、物理、数学、生命科学、计算机科学五大专场，并特别策划了“AI 时代，重大科学奖项应当如何演进”专场，多位科学家及企业家代表围绕“AI 时代下科研成果的评奖资格、成果归属、核验标准、学科划分”“学术体系如何适配 AI 时代”“AI 风险”“AI 对未来教育的影响”等话题展开交流，并与观众进行了互动。

本次大奖周还举办了“2026 未来科学大奖获奖者与青少年对话”、科技论坛、亚洲青年科学家基金项目年度会议、未来科学大奖展览、颁奖典礼与音乐会等系列活动，旨在汇聚全球顶尖科研机构学者与青年科研力量，共享前沿成果、共探创新方向。



近日，由自然资源部组织的中国第 43 次南极考察队从海南三亚出征奔赴南极。

此次考察由“雪龙”号、“雪龙 2”号、“大洋”号共同保障，来自国内 100 多家单位的 600 余名队员参加，预计 2027 年 4 月完成任务后返回国内。此次考察将完善极地考察站点和运输保障体系，持续开展南极多领域综合调查监测，瞄准国际极地科技前沿实施重点任务，推进国产技术装备测试应用，深化双多边国际科研和保障合作。图为“雪龙 2”号缓缓驶离三亚南山港奔赴南极。

图片来源：中新社 / 视觉中国

联合国气候变化安塔利亚大会召开

寰球眼

本报讯 11 月 9 日，《联合国气候变化框架公约》第三十一次缔约方大会（COP31）在土耳其安塔利亚开幕。据《自然》报道，这是在确认“全球变暖将突破 1.5 摄氏度这一标志性限值”后首次举行的气候大会。

2015 年达成的《巴黎协定》提出，到本世纪末，应将全球平均气温较工业化前水平升高幅度控制在 2 摄氏度之内，并为把升温幅度控制在 1.5 摄氏度内而努力。然而，联合国环境规划署在近期发布的《限制超调》报告中指出，全球升温幅度在未来数年超过 1.5 摄氏度阈值恐难避免。这是联合国首份明确指出超调已不可避免的报告。

众多科学家和气候倡导者表示，为期 12 天的 COP31 必须围绕如何应对超调，即升温突破 1.5 摄氏度阈值后仍将持续这一话题展开讨论。除减少碳排放外，会议还将讨论从大气中移除巨量二氧化碳的可行途径。

美国环境研究与倡导组织世界资源研究所研究助理 Clea Schumer 表示，去年在巴西贝伦举行的《联合国气候变化框架公约》第三十次缔约方大会的最终决定中，已包含部分关于应对超调的表述，但与二氧化碳移除相关的内容还比较少。

德国国际与安全事务研究所研究员 Oliver Geden 说，多数政府“很高兴终于不必再假装能够达标了”。他补充说，现在各国确实想限制超调，“但究竟怎么做，却没人给出具体的路径”。

英国牛津大学气候研究员 Steve Smith 表示，在为了“控制升温幅度”而采取的可落地行动中，二氧化碳移除有可能被提上更靠前的议程。

此前对二氧化碳移除持怀疑态度的环保倡导团体，如美国自然资源保护协会，现已改变立场。该组织 9 月发布的一份报告呼吁环保人士应像支持可再生能源和电气化那样支持二氧化碳移除。报告称：“现在正是为‘从大气中移除二氧化碳’这一新产业搭好舞台的时候，应该让它为气候稳定作出贡献。”

然而 Smith 表示，到目前为止，没有任何国家在提交给联合国的气候承诺中列入明确量化的碳移除目标。“这样的目标对于实现大规模的二氧化碳移除是必要的，这可能会使升温回到 1.5 摄氏度以下。我们非常希望各国政府削减碳排放，并拿出扩大二氧化碳移除规模的明确计划。”

（李木子）

两块六毛的老药有新用

■本报记者 崔雪芹 通讯员 岳思聪

急性肠梗阻、胃肠穿孔等急危重症发展到后期，常常会通向凶险的脓毒症休克。患者被推进手术室，血压一路往下，医生需要用升压药死死顶住。然而，升压药靠收缩血管维持血压，血管一收紧，分给各个器官的血流自然减少。作为人体中血流量最丰富的器官之一，肾脏对缺血格外敏感，一旦缺血，它往往首当其冲，患者早期即会出现肾损伤。

近日，一项由浙江大学医学院附属第一医院教授方向明团队牵头、全国 39 家三甲医院共同参与完成的多中心随机对照试验成果在《美国医学会杂志》发表。研究显示，脓毒症休克患者在术中加用一种每剂只要两块六毛钱的经典强心药——多巴酚丁胺，术后一周内急性肾损伤发生率就会从 34.7%降低到 22.8%，相当于每治疗八九位病人，就能减少一例肾损伤。

来自临床的高质量证据

全球每年约有 4900 万人罹患脓毒症，约 1100 万人因此死亡。其中，有两到三成病患属于外科脓毒症，要靠外科手术清除感染灶才有机会活命。医学教科书将这类病人的循环状态描述为“高排低阻”，即心脏排血量高，外周血管阻力低。

然而，作为麻醉医生的方向明却在临床实践中看出了问题。“我们天天在手术台边看心脏超声，发现部分病人的心脏收缩力并不好。脓毒症休克病人血管扩张、血流阻力骤降导致‘低阻’。而心脏泵血表面显得很轻松，是不是‘低阻’造成‘高排’的假象？”

她打了个比方：“这就好像一个人开着一辆破车下坡，发动机（也就是心脏）可能早就坏了，但下坡没有阻力，车子依然跑得飞快，给人一种发动机动力仍然很足的错觉。”

脓毒症的凶险并不限于感染。用于清除感染灶的外科手术，对外科脓毒症休克患者而言既是保命的必要手段，也是感染后的又一次打击。方向明团队过往的研究表明，医生切除感染灶、清理坏死组织时，受损组织会释放大量名为 DAMPs 的内源性危险分子。DAMPs 会在手术期间进入人体血液循环，进一步抑制心脏收缩。

“本来车在下坡滑行，勉强能往前走，结果 DAMPs 就像狂风暴雨、泥石挡路，车辆突然遇阻，动力问题马上露馅。”方向明说，“所以我们提出了设想，外科手术期间可能需要给心脏这个发动机加把劲。”

然而，学界有观点认为，针对此类患者应当用 β－受体阻滞剂来抑制心脏收缩、减缓心脏跳动，降低单位时间内心脏泵出的血量，以此缓解“高排”的状态。

“脓毒症休克患者的诊疗方案长期存在争议。我们做研究期间，有国际团队在期刊发文，提出的诊疗方案和我们几乎完全相反。”方向明回忆道，“说这对我们没有影响肯定是假的。”但十几年丰富的临床经验和在脓毒症领域的研究积累给了她继续前进的底气，试验按原计划继续开展。

2024 年 6 月到 2025 年 8 月，方向明联合国内 39 家三甲医院，累计筛查 714 名患者，将其中 584 人按 1∶1 随机分组，研究强心药多巴酚丁胺参与后的治疗效果。结果显示，在多巴酚丁胺参与围术期诊疗后，术后一周急性肾损伤率从 34.7%下降到 22.8%，其中更为严重的 2 期、3 期肾损伤降低的比例近乎减半。

从跟跑到领跑

584 人的全国试验，从正式收集病例至临床试验完成只用了一年多时间，国际同行对此评价“非常罕见”。中国速度的背后是一个由浙江大学牵头的运转多年的学术协作平台——中国围术期器官保护研究组（C-POP）。

12 年前，方向明参加了一个名为“国际外科预后研究”的国际学术研究项目。该项目覆盖 16 个国家，方向明在其中担任中国协调人，几十家中国医院也参与了该项目。项目结束后，成员单位自发组建了 C-POP，希望学习国际先进经验，为中国围术期器官保护做力所能及的工作。

（下转第 2 版）