



# 川渝持续“高烧”，别急着让三峡水库“背锅”

■本报记者 冯丽妃

立秋已近一个月，川渝地区仍持续 40 摄氏度“高烧”不退，个别地区气温高达 45 摄氏度。酷热天气让不少人觉得难以忍受。

一些人认为，天气持续高温与三峡大坝有关。其中，有自媒体援引 2002 年《重庆晚报》发布的一则消息，称“三峡水库蓄水后，这个世界上最大的人工湖将成为一个巨大的‘天然空调’。现在这个‘空调’是不是忘了加氟”？

这则 22 年前的消息能否作为三峡水库调温作用的可靠证据？三峡水库是否具有“空调”作用？其“空调”作用对川渝地区的温度会有多大影响？《中国科学报》记者专访了长江流域水文水资源研究方面的科学家——中国科学院南京地理与湖泊研究所(以下简称南湖所)研究员、鄱阳湖湖泊湿地观测研究站副站长李云良。

## 有“空调”效应，但不能高估

《中国科学报》：三峡水库是否会带来“空调”效应？

李云良：三峡水库的水体对周边环境的确会产生冬暖夏凉的“空调”效应。水库或湖泊的热力性质与陆地有较大差异，水体的比热容更大，蒸发耗热多，会在白天吸收和存储更多太阳辐射的热量，降低周围环境的温度；而到了晚上，存储的热量会缓慢释放出来，带来“夜暖昼凉”的效果。尤其是对较大的湖泊来说，夏季储存热量的释放过程会持续到冬季，有“冬暖夏凉”效应。

《中国科学报》：有观点认为，如果没有三峡水库的“空调”效应，重庆的温度会飙升到 50 摄氏度。你如何看待这一观点？

李云良：三峡水库具有“空调”效应是正确的，但它对温度的调节作用没有那么大。需要注意的是，引起降温效应的主要是水库存储的水体。

《中国科学报》：三峡水库的“空调”效应如何？辐射范围有多大？

李云良：我们和其他学者的研究结论都表明，三峡水库建成以后，能使周边地区夏季日平均气温降低 1 至 1.3 摄氏度。它对周边地区夏季日最高气温的降低影响较大，最高可降 2 摄氏度左右。同时，有研究表明，三峡水库蓄水之后，宜昌冬季平均气温上升了 1 至 2 摄氏度。它的降温范围主要是水库周边约 2 至 10 公里。

《中国科学报》：如何看待 2002 年《重庆晚报》关于三峡水库调温效应的报道？

李云良：首先，这则消息称采访了南湖所所长虞孝感研究员，但我和虞老师本人联系确认后，他否认接受过相关采访。南湖所也曾专门就这一采访做出辟谣。

其次，正如前面所说，水库的降温作用是有限的，并且三峡水库水体距离重庆市有一定距离，所以三峡水库对城市的温度或城市公众的体感温度影响是有限的。

## 三峡水库“空调”效应弱于鄱阳湖

《中国科学报》：三峡水库和下游鄱阳湖的“空调”效应哪个更强一些？

李云良：鄱阳湖的“空调”效应比三峡水库强一些。我们的研究发现，鄱阳湖可使夏季白天气温降低约 2 摄氏度，影响范围能够达到周边 10 至 40 公里，范围和强度明显大于三峡水库。

《中国科学报》：这种差别是哪些因素造成的？

李云良：湖泊夏季降温效应的强度与湖泊的水储量、水深、面积、形态、所处的地形、海拔、纬度、区域气候背景等都有关系，影响因素是非常复杂的。

三峡水库是一个河道型水库，水面狭长，水域面积 1000 多万平方公里；而鄱阳湖则是宽浅型湖泊，水体面积达 3000 至 4000 平方公里。研究证实，鄱阳湖这种宽浅型湖泊的降温效应相对更强一些。

《中国科学报》：如何客观看待三峡水库和川渝地区温度之间的关系？

李云良：应该从大尺度气候系统视角来看，这是一个全球性、系统性的问题。极端高温事件的发生是由大尺度气候环流系统决定的，局部地区下垫面反馈对气温只能起到一定的调节作用。近几年，长江流域多发极端高温事件，主要原因是西太平洋副热带高压的加强，比如近期南京、南昌、武汉等几大“火炉”城市气温都在 35 摄氏度以上。

《中国科学报》：影响长江流域地区气温的有哪些主要因素？

李云良：长江流域夏季高温事件频繁发生是多个因素导致的。首先，主要受到西太平洋副热带高压的影响，这个气候系统中心位于北纬 30 度左右，长江流域恰好处在这个位置。夏季副热带高压向西延伸，从太平洋到达长江流域的暖空气下沉，是造成高温天气的主要原因。这是大的气候背景。

其次，相对于中国北方而言，长江流域更接近赤道，夏季太阳辐射强度更高。而南方地区地势起伏较大，地形比较复杂，更有利于水汽的抬升和凝聚，降水也相对更丰富，降水过程会释放一定的潜热，加热局部空气，使得南方地区气温相对较高。

此外，重庆、南京、南昌、武汉等城市都临近长江，水资源量比较丰富。虽然水体有一定的降温效应，但受高温影响，湖泊蒸发水汽使得空气湿度增加，不利于人体排汗，这种湿热感也会导致体感温度更高。

## 气候变化正在影响湖泊降温效果

《中国科学报》：三峡水库是湖泊调温作用的一个缩影，请介绍一下近期的研究和中国湖泊的调温作用。

李云良：南湖所一直致力于湖泊流域水文过程、生态环境保护、气候效应与服务功能等多方面研究。我们利用全国气象观测站点与全球气温再分析数据，分析了 20 世纪 80 年代到 2022 年整个夏季，中国 265 个面积大于 50 平方公里的湖泊的气温调节作用，有了一些新发现。大部分湖泊对周围环境存在一定降温效应，湖区周边日平均气温总体可降低约 0.7 摄氏度，日最高气温可降低约 1.5 摄氏度，降温主要影响范围为水体周边 10 至 25 公里左右。这是全国湖泊平均数据，具体的湖泊降温效应和辐射范围存在差异。比如，降温幅度较大的区域主要在云贵高原和青藏高原，日最高气温可降低 2 摄氏度左右。

《中国科学报》：气候变化和极端高温对我国湖泊有哪些影响？

李云良：南湖所科研团队研究发现，极端高温事件对长期湖泊表面温度变化产生显著影响，贡献了 36.5% 的湖泊水温变暖趋势，表明中国湖泊生态系统正面临极端高温事件的威胁。

同时，受气候变化和极端天气影响，长江中下游的湖泊存在面积萎缩、水储量下降的趋势，湖泊的降温效果也有所下降。而且随着未来的气候变化，这种趋势有可能会进一步持续或增加。

对此，我们建议，在全球气候变化的背景下，加强长江流域湖库对极端高温热浪的调节机制和预测预报研究，提出新的气候形势下长江流域湖库韧性提升策略，增强湖泊流域对极端气候的适应、应对和调控能力。

# 十一部门联合发文推动新型信息基础设施协调发展

据新华社电 记者 9 月 4 日从工业和信息化部获悉，工业和信息化部、中央网信办等十一部门联合印发通知，从全国统筹布局、跨区域协调、跨网络协调、跨行业协调、发展与绿色协调、发展与安全协调、跨部门政策协调等方面明确具体举措，推动新型信息基础设施协调发展。

新型信息基础设施主要包括 5G 网络、光纤宽带网络等网络基础设施，数据中心、通用算力中心等算力基础设施，人工智能基础设施、区块链基础设施等新技术设施。

工业和信息化部有关负责人说，随着新一代信息通信技术演进发展，新型信息基础设施的功能和类型更加多样，体系结构更加复杂，与传统基础设施的融合趋势更加凸显，但不协调、不平衡等发展问题日益突出，亟须面向各类设施，统筹各方力量，加强协调联动，推动均衡发展。

通知结合新型信息基础设施的技术发展

趋势和经济社会发展需求，明确加强全国统筹规划布局、加强跨区域均衡普惠发展、加强跨网络协调联动发展等七方面工作。其中提出，统筹规划骨干网络建设，优化布局算力基础设施，合理布局新技术设施。有条件地区要支持企业和机构建设面向行业应用的标准化公共数据集市，打造具有影响力的通用和行业人工智能算法模型平台。

“要从整体效率效益、安全、需求、均衡发展等角度，进行战略性布局、整体性建设。”工业和信息化部有关负责人说，要解决不同专业设施之间的协同建设问题，完善信息基础设施与其他基础设施跨行业共建共享机制，从网络安全、数据安全、稳定安全运行等方面提升信息基础设施安全能力。

此外，通知还提出，加强跨部门政策协调，发挥要素配置牵引作用，协同推进跨领域标准化工作，加大投融资支持。

(张辛欣)

## 科学家验证药物球囊

## 冠心病中长期临床效果

本报讯 空军军医大学第一附属医院心血管内科教授陶凌、高超团队领衔开展了一项开放标签、随机、非劣效性试验(REC-CAGEFREE 1)，研究了药物涂层球囊联合补救性支架植入治疗新发冠状动脉病变的中长期临床效果。9 月 2 日，相关成果在英国伦敦召开的欧洲心脏大会上公布，并在《柳叶刀》发表。

目前，冠心病主要治疗方式是植入金属药物洗脱支架，但面临诸多问题，包括限制血管适应性重塑，导致慢性炎症、加重患者心理负担等。药物球囊通过在血管局部释放抗增殖药物，可避免支架植入，但该方法在新发冠心病中的应用尚缺乏高质量循证医学支持，其可行性急需证实。

REC-CAGEFREE 1 是全球首个验证药物球囊在涵盖所有血管大小的新发冠心病患者中长期临床效果的研究，也是首个由我国团队设计、领衔完成，验证我国原创心血管

植入器械，被国际顶级医学期刊认可的临床研究。

该研究在全国 43 个研究中心开展，纳入了 2272 例新发、非复杂冠状动脉病变患者。患者随机接受药物球囊联合补救性支架植入或直接支架植入。研究发现，药物球囊虽然避免了血管内金属植入，但相比支架，未能达成非劣效性，且发生了更多不良事件。进一步分析发现，药物球囊与支架的效果与冠状动脉大小密切相关。在占一半病变类型的小血管病变(血管直径小于 3.0 毫米)中，药物球囊的效果与支架类似；在大血管病变中，支架仍具有一定优势。

研究结果证实，冠心病的治疗，在大血管病变中，药物球囊不能常规替代支架；而在小血管中，药物球囊可安全有效地作为支架的替代治疗方式，避免植入支架。(严涛 张行勇)

相关论文信息：

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01594-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01594-0)

# 利用“原子积木”他们首次搭建拓扑量子磁体

■本报记者 韩扬眉

又是一个深夜，中国科学院物理研究所(以下简称物理所)C 楼的实验室灯火通明。2021 级博士生王浩紧盯电脑屏幕，十分谨慎地操控实验，因为还差两个独立的“原子积木”，一个特殊量子结构的构造就基本完成了。

他每次精确移动“原子积木”，电脑屏幕上的图像都会产生微妙变化。第二天上午，最后两个独立的“原子积木”到位——在电脑屏幕上，一张整齐的 4×4 原子阵列图出现了。他们终于迎来了胜利时刻。

王浩是物理所特聘研究员杨锴团队的一员，也是杨锴的第一位博士生。他们利用自主设计和搭建的特殊显微镜——电子自旋共振扫描隧道显微镜，通过精准操控原子，成功创造出被称为“拓扑量子磁体”的极微小磁结构，在单个原子尺度上进行了量子多体拓扑相的量子模拟。该工作为更深入探索多体拓扑物态提供了一个新的固态研究平台。这一研究成果近日发表于《自然-纳米技术》。

## 探索量子世界新现象

2019 年，在一年一度的美国物理学会“三月会议”上，杨锴遇到了好友、芬兰阿尔托大学教授 Jose Lado。他们讨论了一个前沿科学问题——能否在固体表面对量子多体拓扑物态进行原子尺度的量子模拟。

这个问题的背后，暗藏着量子世界新奇的物理现象。

量子材料因具有丰富的新奇物性，在未来的无耗散电子器件和量子信息处理领域具有巨大潜力。因此，深入理解量子材料中的拓扑物态等量子效应，已成为凝聚态物理和量子信息科学领域的前沿热点课题之一。

然而，由于计算复杂度大幅增加，经典计算机难以模拟复杂的量子现象。1982 年，为了克服这一困难，著名物理学家理查德·费曼提出，可以通过构建可控的人工量子系统进行量子模拟。

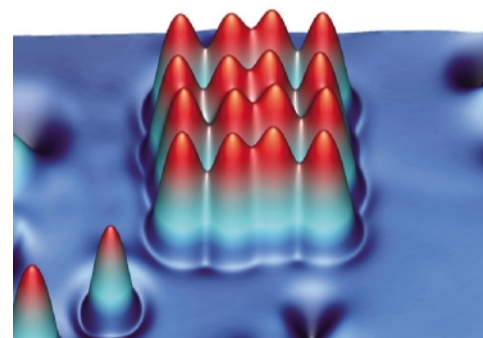
经过几十年的发展，人工量子系统已经具备了可定制结构和可调参数等优异性能。只是目前的量子模拟研究主要集中在无相互作用的拓扑物态上，对于具有相互作用的多体拓扑物态，量子模拟仍面临很大困难。

对于这一难题，杨锴掌握了新技术，Jose Lado 可以提供理论支持，他们随即决定开展合作研究。

## 化身原子世界“搬运工”

量子磁体，是通过自旋相互作用表现出独特量子现象的材料，而具有拓扑性质的量子磁体通常有特殊的几何结构。理论研究已预言，“二聚化”的自旋 1/2 反铁磁海森堡模型具有多体相互作用的拓扑模式，研究人员以此为基础进行了量子模拟。

简单来看，该模型的图像为自旋链的两端是未配对原子，中间则为两两配对的原子。研究人员需要通过一个原子级锋利的金属探针，



人工拓扑量子磁体。受访者供图

将其极微小的“原子积木”以非常精确的方式连接在一起，把一堆散乱的原子排列成这种两两配对的图案。

然而，精确控制并不简单，因为原子并不“听话”，稍不留神，它们便会朝任意方向、位置跑去。“搬运”原子的过程也并非走直线，需要绕过原子缺陷、杂质原子如铁原子等障碍。

“结构构造的每一步都必须精确指定，原子距离近了就会融在一起，远了相互作用又不够。”王浩说。

团队成员 24 小时轮班守在电脑前，不停地“搬运”原子，困了就出去喝一杯咖啡，回来继续操作。

一个新奇物理现象可能就在无数次的重复实验和观察中。经过几十次尝试后，2023 年 9 月 13 日晚上，“奇迹”出现了。他们成功用“原子积木”搭建具有拓扑性质的量子磁体，并展示了一种新的物质状态——高阶拓扑量子磁体。

杨锴介绍，拓扑量子磁体中的激发与传统磁体截然不同，表现在传统材料中无法观察到的奇异物理现象，例如受到“保护”的拓扑边界态。相关研究将有助于人们探索和了解量子世界的各种新奇物态，为未来量子器件的应用打下基础。

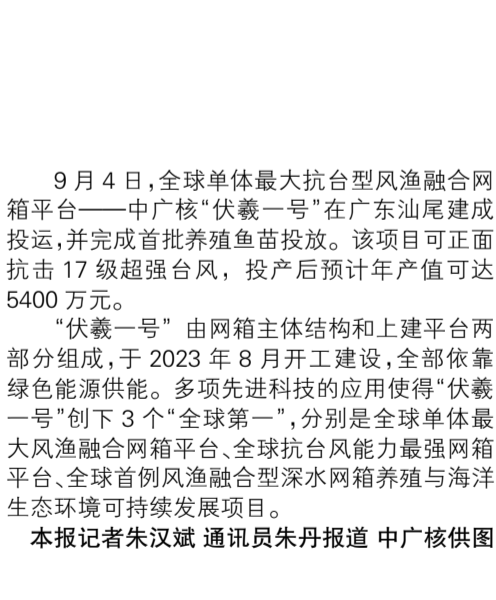
## 量子研究新“利器”

作为固态量子模拟领域的热门研究方向，原子尺度下多体拓扑物态的量子模拟问题正在成为全球科学家积极攻关的课题。为什么中国科学家团队能够率先交出一份答卷？

一位审稿人的评价给出了答案。他说：“我认为这项工作为 ESR-STM 技术对原子尺度科学进行探索的一个有趣成果，显示了 ESR-STM 技术在未来探索人工自旋晶格，实现量子自旋液体相和拓扑结构的潜力。”

这里的“ESR-STM”指的就是电子自旋共振扫描隧道显微镜，也是杨锴团队获得重要进展的“利器”。

电子自旋共振扫描隧道显微镜是扫描隧道显微镜技术和电子自旋共振技术的融合。科学家可以通过一个极细的针尖在材料样品表面进行扫描，从而绘制出材料的原子级结构图。同时，还可以在原子尺度上测量自旋共振特性。(下转第 2 版)



9 月 4 日，全球单体最大抗台型风渔融合网箱平台——中广核“伏羲一号”在广东汕尾建成投运，并完成首批养殖鱼苗投放。该项目可正面对抗 17 级超强台风，投产后预计年产值可达 5400 万元。

# 美国科学院最新报告批评“中国行动计划”



本报讯 美国国家科学院、工程院和医学院(NASEM)的一个委员会最新发布了一则报告，显示美国现行的限制性移民政策正严重威胁该国作为全球科研领导者的地位。

据《科学》报道，该报告强调，美国需要放宽对科学、技术、工程和数学(STEM)领域获得高级学位的移民的签证和居留限制，以维持其科技竞争优势。

报告还针对美国前总统唐纳德·特朗普政府的“中国行动计划”提出批评，指出其给亚裔科学家，尤其是华裔科学家带来了不必要的恐惧和困扰。尽管大多数被美国司法部针对的科

学家最终都无罪释放，但美国国立卫生研究院和其他联邦研究机构的相关调查“造成了一种不确定和恐惧的氛围，尤其是在亚裔美籍科学家中，这种氛围至今仍然存在”。

领导亚裔美国学者论坛的 Gisela Kusakawa 表示，报告专家组敦促美国政府采取措施解决“中国行动计划”挥之不去的寒蝉效应，这一批评是 NASEM 报告的一个“里程碑”。

报告专家组受美国国防部的委托，调查国际上针对科学家的竞争项目。专家组组长、美国得克萨斯农工大学化学工程系主任 Mark Barteau 说，他们很快决定，还需要审查美国的移民政策和 STEM 人才情况。

Barteau 在报告序言中写道：“国会未能针对对学生、STEM 学位持有者和科技企业家的移民政策与全面移民改革带来的更广泛挑战区分开，这是一种自我伤害。”“通过压缩获得合法永

久居留权的渠道，我们限制了在对国家安全至关重要的前沿领域获得人才的机会。”

NASEM 委员会警告称，以保护国家安全的名义限制国际人才流动的政策，如果毫无根据或具有歧视性，将会适得其反。

对此，NASEM 提出了多项改革措施，包括建议美国现行的移民法在以下 3 个方面进行修改：增加 STEM 领域外国专家的绿卡配额、取消对特定国家公民的绿卡限制，并向在美国大学获得高级学位后希望留美的学生自动发放绿卡，以增加 STEM 领域的外国出生专家的数量。此外，报告还建议进行大规模投资，旨在吸引更多国内学生进入 STEM 领域。

随着全球科技竞争日益激烈，NASEM 的呼吁引发了广泛关注，但能否获得立法者支持尚待观察。然而，专家普遍认为，移民改革已成为美国保持科技领先地位不可或缺的一环。(王方)