



世界知识产权组织：中国全球百强科技创新集群数量蝉联第一

据新华社电 世界知识产权组织 8 月 27 日在 2024 年新加坡知识产权周上发布了《2024 年全球创新指数(GII)报告》。报告显示，中国的全球百强科技创新集群数量连续第二年位居世界第一。

GII 中的科技创新集群是城市或城市群。其排名根据两个指标：一是《专利合作条约》公开的专利申请中发明人所在地，二是已发表科技论文的作者所在地。世界知识产权组织对这些指标进行统计和排名，确定全球最活跃的科技活动集聚地区。

报告显示，中国拥有 26 个全球百强科技创新集群，超过去年的 24 个。美国紧随其后有

20 个，德国 8 个，印度和韩国各占 4 个。

全球十大科技创新集群榜中，7 个集群在亚洲，3 个在美国。日本东京-横滨城市群位居榜首，其次是中国深圳-香港-广州城市群，中国北京升至第三位。

尽管十大科技创新集群的排名变化不大，但是百强科技创新集群的动态表明中等收入经济体的创新增长势头强劲，尤其是在中国。

世界知识产权组织总干事邓鸿森表示，科技创新集群是国家创新生态系统的重要基础，这些集群不仅在发达国家蓬勃发展，也在新兴经济体中逐步崛起。(蔡蜀亚)

肠炎和白血病有关联？

■本报记者 沈春蕾

肠炎及其引发的结肠癌是如何发生的？肠炎与白血病之间竟然有关联？

中国科学院苏州生物医学工程技术研究所(以下简称苏州医工所)研究员孙敏轩团队与山东大学、同济大学等单位的研究人员合作，发现在炎症性肠病和结肠癌的发生发展过程中，骨髓增生异常综合征和急性髓系白血病的驱动分子——核仁磷酸蛋白(NPM1)发挥了关键作用。该发现为这两种系统疾病之间共患病率较高的现象提供了理论支持，也为炎症性肠病和结肠癌提供了新的预后标志物和免疫治疗靶点。相关研究成果近日发表于《自然-免疫学》。

将偶然变成必然

研究显示，炎症性肠病主要包括克罗恩病和溃疡性结肠炎，是慢性、复发的胃肠道疾病，严重影响患者生活质量。同时，长期的炎症性肠病患者罹患结肠癌的风险明显升高，危害患者生命健康。

然而，炎症性肠病及其相关结肠癌的确切发病机制尚不清楚。

“肠道是一个极其复杂的器官，肠道免疫系统、肠道屏障系统和肠道菌群等很多因素都会影响肠道健康。”论文第一作者、在苏州医工所从事博士后研究的赵容川告诉《中国科学报》，“深入研究炎症性肠病的发病机制，对于靶向药物的设计和针对性治疗方法的开发很有意义。”

2020 年，孙敏轩召集课题组内博士研究生赵容川等人组成“肠炎小组”，在炎症性肠病领域开展相关研究，并取得了一些成绩。今年 3 月，“肠炎小组”发表的最新研究成果显示，在炎症性肠病发病过程中，体内盐皮质激素异常改变，加速了疾病进展。

赵容川说，该研究遇到的最大困难在于，虽

然他们一开始发现了 3 型固有淋巴细胞(ILC3)可能是 NPM1 发挥作用的主要细胞，但当时对 ILC3 这类细胞几乎不了解，只知道它的大致功能，还没有掌握研究 ILC3 的实验技术。

在孙敏轩眼中，科学研究是存在偶然性的，而他希望通过努力将偶然变成必然，那么，合作必不可少。于是，孙敏轩立即联系山东大学教授李石洋寻求帮助，因为他是肠黏膜免疫和固有淋巴细胞方面的专家。

“在和李老师开了几次线上交流会后，他不仅非常支持我们的研究，还让我立即到他的实验室学习相关实验技术，并深入指导了后续涉及 ILC3 细胞功能的实验，帮我们解了燃眉之急。”赵容川说。

同济大学教授彭长庚是孙敏轩在德国留学时的好友，也是生化分子生物学方面的专家，NPM1 是他重点研究的分子之一。在了解到“肠炎小组”的需求后，他将 NPM1 实验小鼠赠予孙敏轩团队，并帮助他们解决了在相关分子机制探究方面遇到的问题。

提供新的理论依据

已有研究表明，骨髓增生异常综合征是一种造血干细胞疾病，其特征是造血功能不足、外周血细胞减少、易进展为急性髓系白血病。自 1997 年首次报道了 7 名同时患有炎症性肠病和骨髓增生异常综合征的患者以来，这些年来文献记录了大量同时患有这两种病的病例。

流行病学调查研究显示，炎症性肠病患者中骨髓增生异常综合征和急性髓系白血病的发病率很高。同时，骨髓增生异常综合征患者中炎症性肠病患病率也明显升高。这表明炎症性肠病与骨髓增生异常综合征、急性髓系白血病之间存在密切关联。

“我们的研究发现，炎症性肠病患者肠道的 NPM1 的表达明显减少。”论文通讯作者孙敏轩

告诉《中国科学报》，NPM1 的敲除会影响小鼠 ILC3 的数量和白细胞介素 22(IL22)分泌能力，继而影响小鼠肠道菌群多样性，导致小鼠结肠炎、结肠癌进展加剧。

在随后的实验中，研究人员还发现，炎症情况下，NPM1 能够与转录因子 p65 结合，共同调控线粒体转录因子 TFAM 的转录，从而促进 ILC3 的线粒体功能、支持肠道炎症状态下 ILC3 的激活，使得小鼠对结肠炎的耐受性增强。

“这为炎症性肠病及其相关结肠癌的发生机制以及炎症性肠病与骨髓增生异常综合征、急性髓系白血病的联系提供了新的理论依据。”孙敏轩说。

“我们找到了白血病和肠道系统疾病相关的一个证据，即急性髓系白血病中的明星分子——NPM1 参与调控了炎症性肠病和结肠癌进展，弥补了这部分研究的空缺，有很强的临床价值和科学意义。”赵容川认为，这是该研究得到《自然-免疫学》编辑青睐的重要原因。

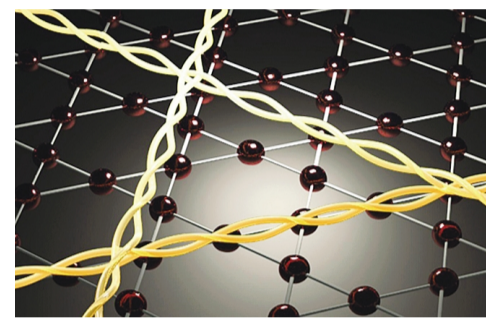
事实上，在这篇论文投稿前，赵容川心里并没有底。赵容川告诉《中国科学报》，过去三四年间，他经历过很多次实验失败，甚至一度怀疑是不是研究方向错了，直到收到编辑和审稿专家的初审意见后，才放下心来。

“他们对我们选择研究血液系统疾病和肠道系统疾病共病这一难题非常支持，对选题的科学价值和意义给予了一致好评。”赵容川说。

为了解释论文中提到的炎症性肠病和结肠癌中 NPM1 表达改变的原因，“肠炎小组”正在对 NPM1 上游调控分子开展深入研究。赵容川透露：“我们还有关于肠道系统疾病和其他系统疾病之间联系的研究正在进行，相信未来一定会有更多有临床意义和转化价值的研究成果亮相。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41590-024-01921-x>

电子谱学空间能量分辨率纪录刷新



氮目超导体内手性超导振荡示意图。研究团队供图

本报讯(记者刁雯蕙)南方科技大学副教授殷嘉鑫团队带领由中国、瑞士、德国和新加坡学者组成的国际团队，在南方科技大学量子奇点与演生物实验室中观测到了手性氮目超导振荡，将电子谱学空间能量分辨率提升至 1 微电子伏特量级，刷新了此前由美国康奈尔大学 Seamus Davis 课题组在 2023 年创造的 10 微电子伏特量级的世界纪录。相关研究近日发表于《自然》。

磁性超导一般被认为是两种互斥的量子态。2022 年，殷嘉鑫团队搭建了极低温超高分辨率的扫描隧道显微镜系统，采用潘氏马达技术路线，对氮目磁体进行探索。

科学家破译热带地区降水稳定同位素真实信号

本报讯(记者韩扬眉)中国科学院青藏高原研究所研究员余武生与美国、澳大利亚等国研究人员合作，通过重新审视层状分数理论，发现热带地区降水稳定同位素能够反映对流强度，但不能反映层状雨占总降水的比例或降水类型。相关研究近日在线发表于《科学进展》。

通过分析降水中的稳定同位素($\delta^{18}O$)，科学家可以了解降水的水汽来源、水汽输送路径以及与大气和地表水体的相互作用，从而揭示气候和环境的变化信息。

2016 年，国际原子能机构的科研人员普拉迪普·阿加瓦尔等人从不同类型的云出发，提出一种新理论——热带地区降水稳定同位素能够反映层状分数或降水类型，也被称为“层状分数理论”。

研究团队基于泛热带地区观测站点数据，在日、月、年等不同时间尺度上，分别揭示了降水稳定同位素与层状分数及对流强度之间的关系。结果显示，与层状分数理论相反，降水稳定同位素与层状分数之间的负相关均非常微弱，与对流强度始终保持显著的正相关。

层状分数理论最重要的理论基础是层状

该研究中，殷嘉鑫团队在氮目超导体 KV₂Sb₃ 和 CsV₃Sb₅ 中观测到手性超导能隙振荡，并发现氮目超导体的手性配对密度波破坏了时间反演对称性，其散射周期为与体态电荷序吻合的 2×2 ，厘清了学术界在配对密度波波矢上的争议。

此前，殷嘉鑫团队发现，在配对密度波存在的情况下，超导能隙只在动量空间的部分费米面打开，而系统中可以存在残留的费米面为波戈留波夫费米面，并与能隙的振荡形成严格的实空间-动量空间对应关系。这对对应关系可以为有限动量电子配对提供证据链。

基于这一思路，研究人员系统测量了不同温度下的准粒子散射谱，用以探测费米面的形状。他们发现在远低于超导转变的温度下，系统依然保留有费米弧，这为波戈留波夫费米面的存在提供了证据。

殷嘉鑫团队还通过建立超导序参量的振荡与波戈留波夫费米面在几何上的联系，揭示了氮目超导体基态的非常规特性——空间均一的超导主要发生在 Sb 的 p 轨道上，而非 V 的 d 轨道。这种特殊的 p-d 轨道混合的手性配对密度波，为理解磁性超导提供了新的理论框架。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-0779-8-y>

雨稳定同位素值更低，而对流雨稳定同位素值更高。阿加瓦尔等人试图从云物理过程证明该理论。但是，余武生等人从不同角度提供了一系列证据反驳了阿加瓦尔等人的观点。首先，泛热带地区大量实地观测结果表明，层状雨稳定同位素不但可以出现低值，也可以出现高值，甚至可以比对流雨稳定同位素值更高。其次，在泛热带地区，对流系统非常旺盛，对流云比层状云更多，因此泛热带地区对流雨占主导，层状雨更少。更关键的是，泛热带地区的层状云不是孤立存在，通常是在中尺度对流系统中由对流云演化而来。因此，对流活动的强弱变化对层状雨稳定同位素具有强烈的“印记效应”。

此外，层状雨稳定同位素还与其降水形成过程密切相关。研究团队进一步强调，即使部分地区降水稳定同位素对层状分数可能很敏感，但这种现象背后的机制仍然受对流强度的调控。

研究团队认为，上述研究成果纠正了层状分数理论，破译了泛热带地区降水稳定同位素的真实信号。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ado3258>



8 月 28 日，2024 中国国际大数据产业博览会(以下简称数博会)在贵阳市拉开帷幕。本届数博会由国家数据局主办，以“数智共生：开创数字经济高质量发展新未来”为主题，全方位、多角度展示国内外数据产业最新发展动态、最新成果和发展趋势。

作为首个以数据为主题的大型国际博览会，自 2015 年开始，数博会已经连续举办 10 届。本届数博会展览面积达到 6 万平方米，根据年度大数据领域热点，推出数字产业化、产业数字化、数据价值化、数字化治理、数字新基建、数据安全等六大主题板块。今年还特别扩大路演和洽谈区面积，为企业搭建务实合作平台。

图为观众与“大瓦特”电力 AI 机器人进行问答互动交流。

本报记者朱汉斌 通讯员杨彬报道 赖增鹏/摄

最灵敏探测器 寻找暗物质粒子一无所获



本报讯 物理学家使用超灵敏的地下探测器寻找神秘的暗物质粒子，结果却再次一无所获。

据《科学》报道，世界上最大的暗物质探测器 LUX-ZEPLIN(以下简称 LZ)搜寻了所谓的弱相互作用大质量粒子(以下简称 WIMP)——其灵敏度比以任何实验都高 5 倍，但没有发现任何假设粒子的迹象。

LZ 团队在近日于美国芝加哥和巴西圣保罗举行的两次会议上报告称，这一结果并不能排除 WIMP 的存在，但它表明，关于这种粒子长达 40 年的传奇故事正在进入最后篇章。

LZ 团队发言人、英国伦敦大学学院粒子物理学家 Chamkaur Ghag 说：“如果我们真 WIMP，我们将很容易看到它们。”不过，Ghag 认为，现在放弃探测 WIMP 为时过早，“这是我们首次真正进入探索领域”。

自 20 世纪 80 年代以来，WIMP 被认为是暗物质主要候选粒子之一。其质量为质子的 10 至 1000 倍，并通过极其微弱的弱核力与普通物

质相互作用，尽管这些相互作用的强度尚未明确。理论家的计算表明，如果大爆炸产生了 WIMP，那么这些粒子如今的残留量应该足以解释宇宙的暗物质。

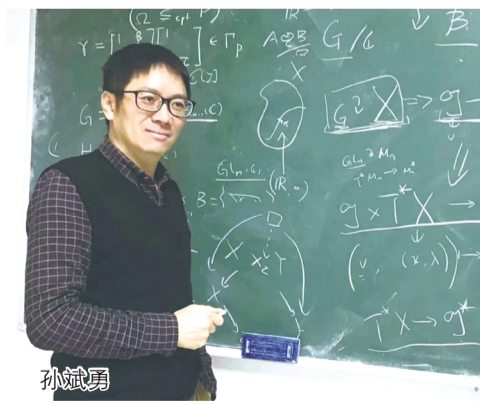
耗资 5500 万美元的 LZ 实验就是在寻找这些可能存在的 WIMP。其探测器位于地下 1480 米处的美国桑福德地下研究设施内，由 7 吨液态氙制成，不受已知辐射影响。如果 WIMP 存在，便可能撞上氙核，从而产生可检测到的光与电信号。

然而，自 2021 年 12 月以来采集的 280 天的数据表明，根本没有任何 WIMP 的迹象，但其质量限制的精确度提高了 5 倍。

据此，一些物理学家已经开始探索其他可能解释，比如暗物质可能是一个全新的“暗区”，这些粒子之间具有复杂的相互作用。

由于目前还不能排除 WIMP 存在的可能性，科学家计划建造一个新的、灵敏度更高的探测器来追寻这些粒子。不过，这样做的成本到底有多高仍有待评估。

研究团队计划在 2028 年 LZ 实验结束前将数据量的规模扩大 3 倍以上，并研究其他罕见的物理过程。例如，将探测器的灵敏度提高 3 至 4 倍，使其包含数十吨液态氙，就会“碰触”到中微子雾。(王方)



孙斌勇

受访者供图

谈及做研究，中国科学院院士、浙江大学数学高等研究院教授孙斌勇认为自己是个“慢性子”，不追“热门”方向。

事实上，他的成绩常常“快人一步”，初中时以特长生身份被高中提前录取，提前一年被保送至浙江大学数学系；42 岁当选中国科学院院士，是当年当选中国科学院院士中最年轻的一位……

但孙斌勇坚信，只有慢下来，才会更快。他的研究方向是朗兰兹纲领，这被认为是一项伟大的数学工程，也被称为数学大统一理论，揭示了数论、代数几何、李群表示论的关联。即便是在研究没有取得进展的日子里，他也能以平常心面对得失，慢慢耕耘，乐在其中。

近日，孙斌勇因在李群表示论方面作出的杰出贡献获得 2024 未来科学大奖“数学与计算机科学奖”。他在获奖后接受媒体采访时谈到了

孙斌勇：慢下来，才会更快

■本报记者 韩扬眉

“慢慢来”背后的心理，并多次强调“快乐是最重要的，快乐比成功更重要”。

快乐比成功更重要

《中国科学报》：你说做研究要慢一点、看书要细一点。然而，现实中的竞争压力会驱使科研人员追求“短平快”的研究，你是如何保持“慢”心态的？不担心别人捷足先登吗？

孙斌勇：心态可能跟性格有关，我从小就是慢性子，做什么事情都很慢。

很多事情我不太在乎，比如短期、功利性的成绩。至于有些研究别人先做出来了，我也不太在乎。数学本就是一个很大的理论体系，每个人都可以在其中作出贡献。

别人做出重要成果是好事，相当于帮你把研究推进了一步，说不定可以在别人的基础上接着研究。除此之外，还有别的问题可以研究，没必要不开心。

有人把更多时间拿来跟别人竞争、争取资源，但如果你专注于自己的事，花时间解一道数学题，读一本书，说不定会更好。这样会过得比较开心，开心比成功更重要。

《中国科学报》：关于慢下来学习和做研究，你具体是怎么做的？

孙斌勇：在数学方面，从小就要学得扎实，要踏实一点。比如打开课本学习时，要敢于质疑，问自己书上写的每一句话是不是都对、都足够好，如果不是，自己能否把它改得更准确一些。

我上学时，并不怎么做题，包括难题。比如许多同学都喜欢挑战大学教科书中的课后难题，而这些题我基本都不做，我把精力放在理解教材正文内容上，要理解得非常透彻，熟悉每一个定义、定理。从事研究工作时，我基本也是如此。我希望把自认为懂的东西弄懂。

因为我学得比较慢，所以我做的研究都不是太热门的。在大家纷纷追逐新方向时，我可能会先研究前人留下来的问题，做完了再考虑新问题。

补齐短板不如发挥优势

《中国科学报》：从获得浙江省奥数冠军到提前被保送浙江大学，再到成为当年当选的最年轻的中国科学院院士，这一路看起来非常顺利。在这些成绩的背后，你遇到过挫折吗？

孙斌勇：挫折谈不上，但不成功总是有的。做研究就是这样，一年中大部分日子可能获得的都是失败的反馈，偶尔才获得一次小成功。但是一步一步做，把这些小成功累积起来，你最后就会得到一个大成功。(下转第 2 版)