



论文突破 200 万篇后,arXiv 却渐失人心?

■本报记者 张晴丹

2022 年伊始,预印本服务器 arXiv 收获了一份新年大礼——全球科学家通过其发布的论文突破 200 万篇。

本该是庆祝时刻,《科学美国人》却发了一篇负面报道,分析了 arXiv 当下暴露出的诸多问题,引起包括中国学者在内的科学界热议。

arXiv 对于中国这一世界上论文产出数量最多的国家的重要性不言而喻。在 arXiv 上,来自中国的论文数量已经排名全球第二。如今,许多中国科学家每天上班都看 arXiv,这已经成为了习惯。同时,他们对 arXiv 也颇多吐槽,特别是发到 arXiv 的论文须长时间审核,令发布时间延后。

arXiv 带来的学术争鸣,有趣又刺激

经过 30 多年的飞速发展,arXiv 已经成为数学、物理、天文、计算机等多个学科的重要学术交流平台。

因为在 arXiv,科研人员无须同行评审的情况下就可以自主张贴论文,尽早公布研究成果,抢占科学发现所有权;那些已发表的论文,同样可以在 arXiv 上张贴,让更多的同行了解、交流。

通常,在 arXiv 张贴预印本有 3 种方式:在论文投稿的同时张贴到 arXiv,期待更多同行看到并展开学术讨论和交流;在论文即将接收或接收之后张贴到 arXiv,考虑到出版平台的受众数量有限或需要购买数据库才能阅读,把已经定稿的论文贴到免费公共平台,无疑会增加阅读量;纯粹为了表达自己的学术观点,这类稿子一般不太可能经正式期刊接收,但 arXiv 提供了一个可以自由发声的平台。

无论是哪种方式,都弥补了传统科技文献出版的不足。这也是 arXiv 火起来的原因。

传统期刊论文审稿周期和发表周期平均在 30 天以上,有的甚至需要数年时间。如果在此期间,作者选择不公布论文结果,在此领域的研究进展就显得“落伍”了。显然,arXiv 预印本的方式让学术交流更加顺畅,某些热点领域才能迅速发展起来。

中国科学院物理研究所副研究员罗会仟在接受《中国科学报》采访时,根据他的研究经历举例说道:“2008 年在铁基超导材料领域的研究,中国科学家公布超导材料刷新临界温度纪录的周期是以天计的,传统期刊评审和发表速度再快也赶不上 arXiv。正因如此,在铁基超导研究的洪流中,中国科学家群体才迅速引领了世界最前沿。”

罗会仟指出,arXiv 预印本的快速发表,是抢占成果首发权的重要方式,如今许多重要的发现几乎都以预印本时间为准,已经成为科研圈的“潜规则”。

但在 arXiv 张贴预印本,也会给作者带来“烦恼”。

比如大量的质疑和讨论,可能导致文章未走到正式发表环节就被撤稿;过早公布论文结果,在竞争激烈的科技前沿领域,有人可能会利用不同期刊发表的时间差抢占先机,导致作者丧失成果所有权;预印本中往往存在许多科学错误,而经常发布不成熟预印本的科学家,在同行眼中的信任度下降。

罗会仟讲了一个更具体的例子。2014 年底,德国科学家 A. P. Drozdov 和 M. I. Erements 等人在高压硫化氢下发现 203 K 超导性的论文,最早张贴于 arXiv,但科研圈对此质疑声不断,甚至在学术大会上,在场几乎所有人都默认这个结果“可能是错误的”。后来,这篇文章经反复审核并补充实验证据才在《自然》正式发表。历经半年后,该研究才受到极大关注。

高压金属氢化物的超导性研究在近些年飞速发展,不断刷新超导临界温度的世界纪录。不少论文都是最先出现在 arXiv 上,但其中也有一些因为数据质量不过关或者结论过于夸张,而一直未能正式发表。

有趣的是,2020 年,美国科学家 Ranga P. Dias 的研究组在类似的碳-氢-硫体系发现了近室温的超导性($T_c=287.7\text{ K}$)。他们选择了直接向《自然》投稿而不事先贴在 arXiv,论文在 8 月 31 日投稿,9 月 8 日就被接收。

但是,因 Dias 等人论文里的数据“过于漂亮”而广受非议。其中反对声音最强烈的是 J. E. Hirsch (他本人发明了 H 指数这一论文引用评价方法)。他在 arXiv 先后张贴十余篇论文,讨论 Dias 乃至所有科学家(包括 Erements 等)在氢化物超导方面的实验过程和数据分析问题,其中有的论文在《自然》和《物理评论快报》上正式发表。

Dias 和 Erements 等人直接在 arXiv 上给予回应,科研圈在数次学术会议上也有过激烈的争论。无疑,arXiv 的存在为这个氢化物超导“连续剧”提供了非常合适的场地,学术上的广泛持续争鸣也保持了这个领域的高关注度。

“这样的现象在科研圈有很多,真是又有趣又刺激。”中国科学院半导体研究所研究员姬扬在接受《中国科学报》采访时表示,“我认为 arXiv 存在的意义就是促进学术交流,让科学研究在争鸣中

不断向前。”

但是,姬扬认为,arXiv 现在的做法已经忘记了这个初心,也因此造成了很多问题。

“arXiv 就不该做学术裁判”

目前反映最多的问题就是审核。有一位研究人员抱怨称,他在 2017 年向 arXiv 投了一篇很正常的论文,无论题目还是语言都无问题。而在此之前,他已在 arXiv 上张贴过 100 多篇论文,这次却很奇怪地被审核两周,最后在没有任何修改的情况下通过审核。

“速度快、效率高”本是 arXiv 当初“吸粉”的筹码。但近年来,在审核员频繁干预下,论文发布时间延后几天或几周,有些甚至被拒稿。据统计,arXiv 上大约有 6% 的投稿会被搁置,约 2% 的投稿会直接被拒。

中国研究人员在 arXiv 上的论文数量排名全球第二,但审核员队伍里并没有中国人。作为全球顶级科研论文库,arXiv 的审核员大部分来自美国的研究机构,审核员国籍的失衡会给学术公平性带来很大挑战。

arXiv 给出的审核规则,在很多研究人员看来也有失偏颇。“审核员现在成了掌权者,能直接决定论文的生死,但因他们从事领域的局限性,论文在审核中会因个人偏爱而被‘误杀’。”姬扬指出。

2021 年 8 月,我国在量子研究领域作出杰出贡献的两位科学家潘建伟和陆朝阳也被 arXiv 拒稿。这让科研圈非常震惊。意大利博洛尼亚大学理论物理学家 Roberto Casadio 评估了这篇论文,对拒稿原因百思不得其解。

“arXiv 本就不该有审核制度存在,它本身是一个预印本平台,不该做学术裁判,他们没有这个能力。”姬扬强调。

他补充道,预印本服务器毕竟不是期刊,审核也不是同行评审。“如果要经历和期刊一样的审核周期,与其在预印本上折腾,还不如直接去核心期刊投稿,哪怕花费半年一年,也比在 arXiv 更‘香’。”

但在罗会仟看来,arXiv 拒稿和学术期刊拒稿是两种性质的事情,不能等同而论。就像在知乎等论坛上发文章,平台完全有权力删帖,而无须知会作者,并不是因为文章本身有科学问题。这些年在海量的投稿里,arXiv 拒绝了大量非常不专业的稿件,这些稿件没有学术交流的价值,拒稿是为了节省大家的时间和精力。(下转第 2 版)

去年全国水质优良水体比例为 84.9%

本报讯(记者冯丽妃)1 月 24 日,在生态环境部召开的新闻发布会上,生态环境部总工程师、水生态环境司司长张波介绍,2021 年,全国水质优良水体比例为 84.9%,丧失使用功能的水体比例为 1.2%,顺利完成年度目标任务。其中,2021 年长江流域水质优良的国控断面比例为 97.1%,同比增加 1.2 个百分点,长江干流水质 2020 年第一次全线年均值达到了 II 类,连续保持了两年;黄河干流全线达到了 III 类水质,黄河流域干流 90% 以上的断面达到了 II 类以上的水质,黄河水质显著改善。

张波说,2021 年,生态环境部开展长江经济带工业园区污水处理设施整治专项行动,1064 家工业园区全部建成污水集中处理设施,累计建成 6.62 万公里污水管网。

295 个地级及以上城市(不含州、盟)黑臭水体基本消除,人居环境明显改善,12000 多座污水集中处理设施纳入环境监管,城市生活污水集中收集效能明显提升。2021 年累计划定乡镇级集中式饮用水水源保护区 19132 个,进一步巩固提升县级以上城市集中式饮用水源地规范化建设水平,确保群众饮水安全。

“尽管水生态环境保护取得了显著的成效,但是工作不平衡、不协调的问题依然突出。”张波指出。下一步,生态环境部将坚持稳中求进,坚持系统治理,坚持精准、科学、依法治污,以深入打好污染防治攻坚战、推进落实“十四五”重点流域水生态保护规划为主线,不断提升水生态环境治理体系和治理能力现代化水平,持续改善水生态环境质量。



“潜龙三号”

沈阳自动化所供图

比人还大的“小丑鱼”你见过吗?在中国科学院沈阳自动化研究所(以下简称沈阳自动化所)就有这样一条“小丑鱼”,长 3.5 米、高 1.5 米、重 1.5 吨。它的全称是“潜龙三号”4500 米级自主水下机器人,曾因“小丑鱼”尼莫的外形一度走红。

据悉,“潜龙”系列自主水下机器人家族共有 4 个成员,先后在太平洋、大西洋、印度洋等海域执行大洋航次,为我国开展深海资源矿区自主勘探作出了重要贡献。其中,“潜龙二号”累计下潜 59 次,居家族成员榜首。

“潜龙二号”“潜龙三号”总设计师、沈阳自动化所研究员刘健向《中国科学报》介绍:“‘潜龙’系列诞生于‘十二五’和‘十三五’期间,但我们团队在自主水下机器人领域的探索研究进行了几十年,最终完成国产深海自主水下机器人从无到有、从追赶并跑到领跑。”

日前,“潜龙”系列深海自主水下机器人研发及应用团队获得 2021 年度中国科学院科技促进发展奖。

“核心技术花钱买不到”

深海蕴藏着地球上远未认知和开发的宝藏,是人类谋求未来生存与发展的重要战略新疆域。深海矿产资源被认为是 21 世纪最重要的陆地矿产接替资源,作为人类尚未开发的宝地和高新技术应用领域之一,已经成为各国的重要战略目标。

自 2001 年起,我国陆续获得了包括多金属结核、多金属硫化物、富钴结壳等 3 种资源类型在内的 5 个大洋海底勘探合同区,有效拓展了国家战略资源的新来源。随着这些矿区勘探合同的签订,高精度、高效的深海探测装备需求也随之出现。自主水下机器人作为一种可在水下长时间自主探测的无人无缆潜水器,是人们认识、开发、利用和保护海洋的高新技术手段。

据了解,深海自主水下机器人通过搭载多种类的探测载荷,可进行海底地形地貌、地质结构、海底流场、海洋环境参数等大范围、全覆盖、高精度探测。但是,世界上具备这种能力的深海自主水下机器人为数不多。

“我国早期曾租用过一台国外的深海自主水下机器人,不仅价格昂贵,而且全程操控由外方人员完成。”刘健说,“我国也曾尝试从国外进口设备,但当具体落实时,却被无限期推迟。近些年,国外对我们的限制更严格了。”

“既然核心技术花钱买不到,那我们就自己干。”刘健回忆,在国家和部委项目的支持下,沈阳自动化所联合国内优势单位,

「潜龙」系列深海自主水下机器人研发及应用团队——国产自主水下机器人从追赶并跑到领跑

■本报记者 沈春雷

开始研制“潜龙”系列深海自主水下机器人。

从原理样机到实用机型

早在 2000 年,刘健就带领团队着手研制“潜龙”系列水下机器人,他是“潜龙一号”课题负责人。在“潜龙一号”湖试之后,“潜龙二号”的研制就提上了日程。

“潜龙”项目团队成员之一、沈阳自动化所研究员徐会希接过“潜龙一号”总设计师的重任。

“在这之前,我们研制的浅水型自主水下机器人居多。我们参加‘潜龙’项目以后发现,从浅水到深水技术需求不一样,在强化设备实用性方面有待进一步摸索。”徐会希告诉《中国科学报》。

自 2011 年底立项以来,“潜龙一号”完成设计调试后,先后经历了实验室测试、湖试、海试和航次应用。徐会希全程见证了“潜龙一号”的成长,一次次试验也让徐会希胸有成竹。

“潜龙二号”的研制也在紧锣密鼓的进程中。不同于“潜龙一号”圆柱形外形,“潜龙二号”在外形上更像一条立扁形鱼。在外观上,“潜龙二号”和“潜龙三号”是一对“双胞胎兄弟”。

“潜龙二号”的研制也在紧锣密鼓的进程中。不同于“潜龙一号”圆柱形外形,“潜龙二号”在外形上更像一条立扁形鱼。在外观上,“潜龙二号”和“潜龙三号”是一对“双胞胎兄弟”。

“潜龙二号”的研制也在紧锣密鼓的进程中。不同于“潜龙一号”圆柱形外形,“潜龙二号”在外形上更像一条立扁形鱼。在外观上,“潜龙二号”和“潜龙三号”是一对“双胞胎兄弟”。

“潜龙二号”的研制也在紧锣密鼓的进程中。不同于“潜龙一号”圆柱形外形,“潜龙二号”在外形上更像一条立扁形鱼。在外观上,“潜龙二号”和“潜龙三号”是一对“双胞胎兄弟”。

全球多站点协同搜索暗物质



寰球眼

本报讯 一个国际研究团队首次发布了使用全球光学磁力计网络(GNOME)搜索暗物质的综合数据,相关成果日前发表于《自然-物理学》。根据科学家的说法,暗物质会产生一种独特的信号模式,这种模式可以被 GNOME 的多个站点检测到。

研究人员希望通过 GNOME 推进对暗物质的研究。GNOME 由分布于全球不同地点的 14 台磁力计组成,其中 9 台为当前分析提供了数据。测量原理基于暗物质与磁力计中原子核自旋的相互作用。原子被特定频率的激光激发,使其自旋朝向一个方向,而一个潜在的暗物质场可以干扰这个方向。

“打个比方,我们可以想象磁力计中的原子最初在混乱中跳动。”论文作者之一 Hector Masia-Roig 说,“当我们‘听到’正确频率的激光时,会一起旋转。暗物质粒子会使跳动的原子失去平衡,我们可以非常精确地测量这种扰动。”

在这种测量中,GNOME 非常重要。“只有匹配所有监测站的信号,我们才能评估是什么引发了这场扰动。”Masia-Roig 说,“换言之,如果比较了所有检测站的测量结果,就能确定这只是一个‘舞者’在跳还是全球暗物质的扰动。”

目前的研究中,研究小组分析了 GNOME 连续运行一个月的数据。结果显示,在 1eV(毫微微电子伏特)到 10 万 eV 的范围内,没有出现具有统计意义的信号。这意味着研究人员可以进一步缩小理论上发现这些信号的范围。

GNOME 未来将集中于改进磁力计和数据分析,特别是连续运行应该更加稳定,这对于可靠地搜索持续时间超过 1 小时的信号非常重要。此外,磁力计中的碱原子也将被惰性气体取代。研究人员预计这将大大增强暗物质探测的灵敏度。(文乐乐) 相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41567-021-01393-y>

被子植物阻止多精受精分子机制获揭示

本报讯(记者崔雪芹)1 月 21 日,北京大学生命科学学院教授翟礼嘉团队揭示了模式植物拟南芥通过小肽信号及其受体介导的信号通路防止被子植物多精受精的分子机制,即每个胚珠仅允许一根花粉管穿入柱道的隔膜进入其内进行受精。相关论文发表于《科学》。

翟礼嘉团队首先鉴定到在雌蕊花柱道隔膜处表达的 3 个受体 FERONIA、ANJEA 和 HERK1。这 3 个受体在隔膜处建立不让“多花粉管穿入”的“屏障”,因为在缺失这 3 个受体的雌蕊中会出现多根花粉管同时穿入柱道隔膜靶向同一胚珠的现象。同时,他们又鉴定到花粉管(雄方)分泌的 5 个小肽 RALF6、7、16、36 和 37 是 3 个受体的配体信号分子,也参与在隔膜处建立不让“多花粉管穿入”的“屏障”,因为缺失这 5 个小肽信号,也会出现上述现象。也就是说,他们首次阐明了在花柱道隔膜处防止多花粉管穿入屏障的建立是有赖于雌(受体)-雄(小肽信号)双方的相互作用,揭示了拟南芥中防止多花粉管受精的分子机制。

进一步研究发现,花粉管是沟通胚珠中受精状态和花柱道隔膜处屏障开/关的一个桥梁。当花粉管爆裂释放精细胞进行受精时,破裂花粉管表面的 RALF 小肽急剧减少,从而解除花柱道隔膜处的“屏障”,以便让第二根花粉管在需要“受精补偿”的时候穿入花柱道靶向胚珠进行第二次受精。这也完美解释了防止多花粉管穿入的屏障是如何逆转开放的。

在花柱道隔膜处建立防止多花粉管穿入的屏障,除了“多精受精”外,还在植物演化上具有重要意义。只允许一根花粉管穿出的“屏障”的建立是实现“同种花粉优先”、促进近缘物种间生殖隔离的先决条件,因为该屏障确保了没有其他花粉管穿出的竞争,是确定第一根穿出的花粉管优先受精优势的基础。

最后,基于实验结果,翟礼嘉团队提出了防止多根花粉管穿入的屏障如何建立和解除的工作模型。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.abl4683>

新型铜催化剂助力二氧化碳变燃料

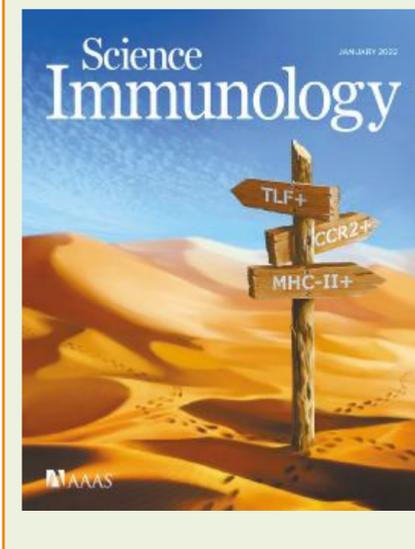
本报讯 中国科学技术大学教授高敏锐课题组合成一系列暴露不同铜(100)和铜(111)晶面比例的铜催化剂,发现铜(100)/铜(111)的晶面比例相比于单一的晶面展现了显著增强催化碳-电催化耦合的性能,对于利用二氧化碳制备多碳燃料具有重要意义。相关成果日前发表于《美国化学会志》。

电催化二氧化碳还原制备高附加值化学品,是二氧化碳资源化利用的有效手段。近年来,科学界通过电催化二氧化碳制备能量密度高、应用前景广阔的多碳燃料取得很大进展,但其选择性和转化效率仍不尽人意。这主要由于二氧化碳转化为多碳燃料需经动力学缓慢的碳-碳耦联过程。因此,设计并创制能高效促进碳-电催化耦联的催化剂至关重要。

化剂相比,这种新型铜催化剂在电流密度为每平方米 100 毫安至 400 毫安时,均有利于催化二氧化碳到多碳产物的转化。多碳产物的选择性与铜(100)/铜(111)晶面的长度呈线性相关,证明该晶面为催化碳-电耦合的活性位点。原位拉曼和红外实验证明,在铜(100)/铜(111)晶面处,能更好吸附中间体,展现更强的碳-碳耦联能力。理论计算进一步表明,铜(100)/铜(111)晶面处电极结构被优化,促进了碳-碳耦联动力学。

该项研究发现了铜原子排列变化形成的特定晶面结构能更高效地催化碳-电耦联,降低多碳产物形成过程中的关键步骤能垒,这一成果对于二氧化碳制备多碳燃料的电化学升级利用具有重要意义。(桂运安 王敏) 相关论文信息: <https://doi.org/10.1021/jacs.1c09508>

看封面



多样又相似的巨噬细胞亚群

最新一期《科学-免疫学》封面用沙漠景观中的一个路标作比喻,形象地解释了小鼠和人类组织中巨噬细胞的多样性。研究人员使用单细胞 RNA 测序来确定巨噬细胞亚群,路标上的 TLF+、CCR2+ 和 MHC-II+ 是他们定义的 3 个保守型亚群,存在于 17 个不同的小鼠组织中。研究结果还确定了巨噬细胞亚群之间的关键相似性,并为研究巨噬细胞异质性提供了支持。(王方)

图片来源: Ella Maru Studdio/Science Immunology