

中国科学院院士郭光灿： 量子计算人才紧缺，本土培养是关键

■本报记者 赵广立

“我老是想不通，为什么很多年轻的理工科好苗子上了名校后，就不再搞物理研究了？”近日，中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿在与《中国科学报》记者的“世界量子日”对话活动中，发出了这样的感慨。

国内专业量子计算人才仅千人左右

当前，我国量子信息科学人才紧缺，量子计算人才更是凤毛麟角。有统计数据称，目前全球的量子计算人才数量以“千”为单位，国内专业量子计算人才仅千人左右——这一数据得到了郭光灿的确认。

面对量子计算人才数量紧缺的现状，郭光灿提出了本文开头的那一句“郭光灿之问”。他说，很多在奥林匹克物理竞赛等赛事中表现优异的精英人才——他们有很好的物理素质，非常适合做物理基础研究，一旦被保送或考入一流大学后，很多人就不搞物理，而是去读金融或商科了，真正留下来从事物理研究的人非常少。“真的很可惜！”

量子信息科学的进步和相关技术产业的兴起，扩大了量子计算人才需求的缺口。2020年，教育部首次增设量子信息科学专业，中国科学技术大学和国防科技大学成为国内率先开设该专业的高校。2021年、2022年相继有6所高校开设量子信息科学本科专业。今年3月，教育部批准合肥工业大学、西安电子科技大学、太原理工大学、福州大学、河南大学增设量子信息科学专业。国内开设量子信息科学专业的院校达到13所。



受访者供图

本土人才培养迫在眉睫

“教育部批复高校开设量子科学与技术相关专业的举措，有助于培养更多量子计算专业人才。然而，在吸引更多潜在优秀人才投入量子信息科技领域方面，我们仍需努力。”郭光灿说，国家各部门、社会各界应继续采取措施，鼓励更多人加入量子信息队伍中。他认为，这其中，本土人才培养是关键。

他讲到，过去由于我国科学发展水平有限，不得不依赖引进人才或将人才送往国外深造培养的方式来汇聚科研力量。而今，随

着国家科研水平的提升和科研投入的逐年增加，“我们已经有条件在本土培养出世界级的青年科学家”。因此，除引才外，必须加强“造血能力”，通过建立和完善人才培养体系，在本土培养更多具有国际竞争力的科研人才。

郭光灿正是这样做的。他在从事量子相关研究的学术生涯里，一连坐了20年的“冷板凳”。而他在2000年拿到中国量子信息领域第一个国家“973”项目时，已近退休之年。从那时起，他就通过项目布局的方式，吸引国内年轻团队从事与量子信息科技相关的研究；同时，在课题组创造良好的实验条件和生活条件，让有志向和有能力的学生充分发挥潜力。

事实上，在当前国际形势下，培养本土量子科技人才也有客观要求。在资金、设备、人员交往等各方面，中国量子科技只有自力更生“华山一条道”，创建有利于本土量子科技人才成长的环境迫在眉睫。

“我们有能力在本土培养出与国际水平相当的科研人才，这一点已经得到了证明。”郭光灿说。他建议未来坚持两点：一是抓住学科前沿，让学生在前沿领域开展研究；二是创造良好的学术风气。“我相信，我们还可以培养出更多具有国际影响力的科研人才。”

美国靠大厂，中国靠谁？

2023年底，阿里达摩院将其量子实验室及可移交的量子实验仪器设备捐赠给浙江大学；2024年初，百度公司将旗下量子实验室及相关设备赠予北京量子院。两家科技企业的这一捐赠行为，被视为中国科技“大厂”剥离量子科技研究的标志。

然而，在美国，除高校外，IBM、微软、谷歌、亚马逊等科技巨头也是量子科学探索的主力。2023年底，IBM公布了其1000个比特的超导量子芯片，向全球展示了在量子计算领域的实力。

“我认为，百度和阿里巴巴停止量子计算机研发，短期内对国内有一定影响，但对整个发展趋势不会有影响。”郭光灿说，国内大公司做量子相关研发本身就有跟风的因素，放弃量子研发项目“可能是发现其推向市场的时间比预期的长”。

“国内量子技术仍在发展，整个趋势不会改变。”郭光灿说，尽管百度和阿里巴巴停止了量子计算机的相关研发，但并不影响国内发展量子计算机的热情。目前仍有很多新公司正努力将实验室的技术进展工程化、技术化，并研发试用产品。

他进一步指出，国外量子计算机发展主要依靠大公司投资，国内量子计算发展生态应该更多依靠国家引导以及国企与量子创新企业的联合。

郭光灿注意到，国外已经开始将量子计算融合超级计算系统设施共同发展，即“量超融合”；国内也有一些超算中心在尝试“量超融合”，并取得了一定的进展。他还告诉《中国科学报》，目前各地都非常重视量子技术，许多单位在筹备开展相应的基础研究和技术研究，甚至一些金融、制造、医药等行业也在考虑利用量子相关技术提高行业发展水平。

“我们在量子技术应用方面相对国际上可能滞后一点，但发展是势不可挡的。”郭光灿说，只要人才队伍跟得上，他对未来充满信心。

发现·进展

中国科学院深圳先进技术研究院

研发新型微胶囊材料 用于信息加密

本报讯(记者刁雯瑾)近日，中国科学院深圳先进技术研究院副研究员何睿、研究员喻学锋团队，成功开发出一种对光和热等多刺激进行变色响应的新型钙钛矿微胶囊材料，能够有效提升信息加密等级和信息存储密度。相关研究成果发表于《美国化学会-纳米》。

金属卤化物钙钛矿量子点凭借荧光量子产率高、发射波长可调、合成方法简单等优点，已成为信息加密领域的热门材料。

研究团队开发出一种新型钙钛矿微胶囊材料，可以对光和热的正交刺激进行响应形成4种模式。得益于微胶囊的壳核结构，热致变色钙钛矿微胶囊不仅具有较高的水氧稳定性，还可在20摄氏度和70摄氏度之间反复切换，依旧保持色彩清晰和发光明亮，展现出持久的可逆四模态响应性能。此外，通过对照实验可以证明，钙钛矿量子点与热致变色体系在高温状态下会产生相互作用，形成新的加密模式。

该研究中的四模态材料减少了数据冗余，提高了加密安全性和信息存储密度。通过将热致变色钙钛矿微胶囊与其他显示材料结合使用，可以实现对图案、数字、字母等各类复杂信息的多级加密和解密功能。

此外，团队设计了一套以热致变色钙钛矿微胶囊为“密钥”的多级信息加密系统。在操作口令的驱动下，采集设备测定不同状态下微胶囊的CIE-Lab值，并将信号转化为与之对应的ACSII码(美国信息交换标准代码)，最终根据密码簿中ACSII码与字母的对应关系获得真实信息。

未来，研究人员将进一步针对不同种类的刺激响应材料进行设计组合，有望获得具有更多模态变化的多刺激响应智能微胶囊材料，推动信息加密领域高速发展，不断提升信息存储的安全性。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acsnano.4c00938>

安徽农业大学等

发现树木谱系 对生物量的影响

本报讯(记者王敏 通讯员夏利明)安徽农业大学林学与园林学院副教授黄兴召与国内外专家合作，发现树木谱系对生物量的影响。相关研究成果近日发表于《植物多样性》。

异速生物量模型是预估森林生物量的常用方法。目前全球共计约6.1万个树种，仅有不到10%进行了异速生物量模型参数的估算。

黄兴召介绍，过去的研究主要关注环境对树木性状的影响，而忽略了树木谱系的作用。在前期研究中，该团队从树木谱系的角度出发，构建了关于异速生物量模型参数的全球综合数据集，包含来自302篇相关文章的894个异速生长模型，共计276种树木。研究结果提高了人们对树木谱系与生物量关系的认识。

在此次工作中，黄兴召团队进一步研究了异速生物量模型中除树高和胸径外的自变量——木材密度，并建立了一个全球综合数据集，其中包括来自2621种树种的27297个木材密度测量数据，并探讨了木材密度的生物地理和系统发育模式。结果表明，木材密度在全球范围内具有显著的谱系关系，这验证了树木谱系在驱动树种木材密度变化中的重要性。研究还发现，在全球木材密度变化中，树木谱系的作用超过了当前环境因素的影响。

这一研究从树木谱系的角度进行探索，增进了人们对物种与环境关系的理解。研究结果不仅拓展了对异速生长关系在陆地生态系统或全球生态系统中普适性的认识，还为全球森林生物量和碳储量的估算提供了重要的理论支撑与数据支持。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.pld.2024.04.002>

兰州大学

揭示亚洲内陆干旱区 湖泊水位演化之谜

本报讯(见习记者叶满山)近日，兰州大学资源环境学院教授李国强研究团队揭示了冰川融水与西风-季风气候系统如何驱动亚洲内陆干旱区湖泊水位的异步变化。这一发现不仅深化了人们对干旱区湖泊演化机制的理解，也为预测未来湖泊水位变化提供了科学依据。相关论文发表于《美国地质学会通报》。

研究人员通过对中亚干旱区典型湖泊——艾比湖的深入调查，利用先进的单颗粒钾长石释光测年技术，成功重建了1.8万年以来湖泊水位变化的历史。研究结果显示，艾比湖的水位变化与西风降水的变化并不同步。经过深入分析，研究人员发现，干旱区西部湖泊的水位受西风降水和冰川融水的共同影响，而东部湖泊则主要受夏季季风降水变化的影响。这种西风-季风降水的不同步变化，以及冰川融水的调节作用，是引起干旱区东西部湖泊水位异步变化的根本原因。

这一发现不仅揭示了湖泊演化的复杂机制，也为预测未来湖泊水位变化提供了重要线索。在全球变暖的背景下，冰川融水预计将增加，而西风降水也可能略有增加。这意味着中亚干旱区的湖泊水位可能会持续上升，而东亚干旱区的湖泊由于季风减弱，水位可能会持续降低。值得注意的是，近年来，中亚许多湖泊由于水资源的过度利用而持续萎缩，甚至面临干涸的风险。这进一步强调了工农业用水管理的重要性，以确保区域湖泊水位的稳定和生态系统的可持续发展。

这项工作不仅揭示了自然气候变化和人类活动对湖泊演化的复杂影响，也为预测和应对未来湖泊水位变化提供了重要参考。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1130/B37288.1>

他们建成全国最大 野生动物追踪大数据中心

本报讯(记者王昊昊 通讯员李湛涵)每年4月至5月初，全国各地陆续迎来“爱鸟周”。鸟儿的季节迁徙，是地球上的生命史诗。最近10年来，湖南城市学院信息与电子工程学院的一个科研团队，专注于野生动物卫星追踪技术研发、大数据服务和产品定制，建成了全国最大的野生动物追踪大数据中心，填补了我国在野生动物追踪技术领域的空白。

此前，国内野生动物卫星追踪设备主要依赖进口，价格高、问题多，严重制约了我国野生动物资源保护与管理相关工作的开展，也对我国生物资源数据及敏感地理位置安全构成威胁。

为此，2014年，信息与电子工程学院教师周立波、黄田等成立了科技企业，推动校企合作，探索产教融合的办学模式。该团队开发的产品具有北斗定位、生命体征监测、视频和图片拍摄、声音录制等功能，可通过北斗、GSM、VHF、5G物联网、小卫星、自组网等方式进行信息传输，采用太阳能+蓄电池能源供应方案，续航时间可达5年以上。

如何推动空天数据要素化

■孟瑜

日前，2024年全国数据工作会议在北京召开。数据是数字经济中的关键生产要素，因其具有巨大应用潜能和产业价值，成为培育我国经济增长的新“黑土地资源”。空天数据来自卫星、空基等不同的平台和传感器，具备全球覆盖、时空连续、多模态以及宏观、客观的特征。这使空天数据成为新基建和数字化框架的重要基础。

2023年12月，国家数据局等17部门联合印发了《“数据要素×”三年行动计划(2024—2026年)》，其中提到了12个重点行动领域，而空天数据已在10个领域发挥了重要作用。可以说，以空天数据为基础的新应用、新业态给国家经济社会发展、生态建设等方面带来了巨大的社会经济效应，在提升我国精细化管理能力和现代化水平方面起到了不可替代的作用。

数据要素化演进 已成空天信息产业发展的必然趋势

何为数据？广义上讲，所有对客观事件进行记录并以可识别的符号，包括对客观事物的性质、状态和相互关系等进行记录的物理符号以及这些物理符号的组合，都

属于数据。数据是事实或观察的结果，是用于表示客观事物的未经加工的原始素材。

随着中国从工业经济时代进入数字经济时代，数据已成为继土地、劳动力、资本和技术后的第五大生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础，也是经济增长的新引擎与国际竞争的新抓手。“六尺为步，步百为亩”，和土地、劳动力等其他生产要素一样，数据要素必须先通过标准规范的组织、明确清晰的确权、高效安全的流通，才能更好地应用于各个细分场景。这些举措结合在一起即数据要素化。

数据要素化演进就是把那些零散、原始的记录治理成“为我所用、为我好用”的生产要素。要素化是我们最大化利用数据的前提，更是基于数据推动经济增长、提高生产效率、驱动创新发展的加速器。

以体系化路径 推进空天数据要素的智能化服务

推动空天数据要素化，不仅要关注数据本身，更要“向外看”。空天技术是一门新兴交叉学科，实现其数据应用往往需要遥感科学、信息科学以及各应用领域(如资

源、环境、灾害等)科学的协同融合，从而保证信息应用价值的最大化。

因此，为更好激发应用潜能、创造经济价值，空天数据要素化工作必须重视“协同优化、复用增效、融合创新”的建设要求，形成体系化的发展道路，打通由数据到场景的组织、确权、流通的高速通道。数据、模型和应用三者互馈互益，形成创新共同体，在服务国民经济发展的同时，也为培育新产业、新模式提供新的发展思路。

推进空天数据要素化演进，应重点从管理、技术、服务、机制4个方面开展建设。在管理上，需要按照资产体系构建的思路，厘清空天数据的多维细粒度资产目录，发挥其天然的时空基准优势，推进与经济、政治、文化、社会、生态文明等多源异构数据的融合，着力解决数据要素汇聚不易、信息供给质量不高、精细管理程度不够、时空关联表达不足等问题，促进空天数据要素标准规范建设和技术创新，从而构建统一时空、统一规范的大数据资产体系。

在技术上，需要数据和知识双驱动的新创新范式，通过数据级、特征级、网络级、学习级、决策级的跨层级知识融合，重点解



▲佩戴了追踪设备的野生鸟类。该设备可防水、抗强紫外线，适应零下40摄氏度至70摄氏度的超宽温工作，基本适用于所有鸟类。

▶团队成员正在查看相关数据。

受访者供图

