

中国科学院院士郭光灿提出，量子人工智能新学科十年后或会诞生

■本报记者 吴金娇

“当前，量子计算已从仅追求量子比特的增加进入到研发逻辑量子比特的新阶段。我国的量子计算水平位于国际第一梯队，但仍与最发达的国家水平相差比较大。量子计算发展需要破解两大难题，我们必须有紧迫感，抓紧研发。”在日前复旦大学管理学院举办的“瞰见未来”新年论坛上，中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿预测，10年后或会诞生量子人工智能新学科。

量子计算将会给人工智能的发展带来突破

在郭光灿看来，如果量子计算能够得到普遍应用，算力将会以指数级增长，超越现有的超级计算机。超级计算机无法完成的任务也会被量子计算轻松完成。他举了个例子，现在的超级计算机无法破解的动态密钥，量子计算机凭借强大算力完全可以破解。

而量子计算机的出现也将给人工智能的发展带来突破。业界普遍认为，算力能级决定了生成式AI发展的前途。尤其在当下，谁能够提高算力，满足大模型训练需求，谁就可能占据行业发展的有利地位。OpenAI创始人山姆·奥特曼就曾在达沃斯经济论坛上表示，今后世界的两大货币，就是算力和能源。

但是，郭光灿也坦言，当下我们距离实现通用量子计算机，还有相当长的路要走，“如果将量子计算发展过程比作一个人的成长，我们现在大概还在七八岁左右”。

目前尚未掌握精确操控量子状态和演化的技术

在郭光灿看来，推动量子计算发展，目前仍然有两大科学难题需要破解。

其一是研究人员在研究量子计算机的过程中会遇到“消相干”问题。郭光灿解释，量子计算机是宏观量子器件，环境会不可避免地破坏量子特性，这就是“消相干”。“消相干”会导致量子计算机自动变成经典计算机，丧失并行运算能力。为了应对环境破坏下计算可靠的问题，科学家提出“容错纠错编码原理”。不过，郭光灿表示，尽管这一原理可在理论上确保在“消相干”环境中量子计算机能可靠正确运行，但实际技术很难做到这点。

困难二则在于目前人类尚未掌握精确操控量子状态和演化的技术。郭光灿解释，用于量子信息存储的量子编码是将有噪声的若干量子物理比特，变成没有噪声的逻辑比特。由于噪声会带来计算错误，用无噪声的逻辑比特作为处理数据单元，数据就能保持完整。如果量子比特的质量好、保真度高，那么编一个逻辑比特所需要的物理比特量就少。

“容错纠错可以纠正操作过程的错误。”他进一步解释，当操作的精度高于某个阈值，如99.999%，可以保证即使在错误环境中仍可获得可靠结果。通用量子计算机必须采用编码容错技术才能确保计算的可靠性。“这一点同样是在理论上可以实现，而目前在技术上达不到。”郭光灿举出一组数据，一台通用量子计算机需要约1000个逻辑比特，每个逻辑比特由约1000个物理比特组成。因此，通用量子计算机需要百万级量子比特。难度可想而知。

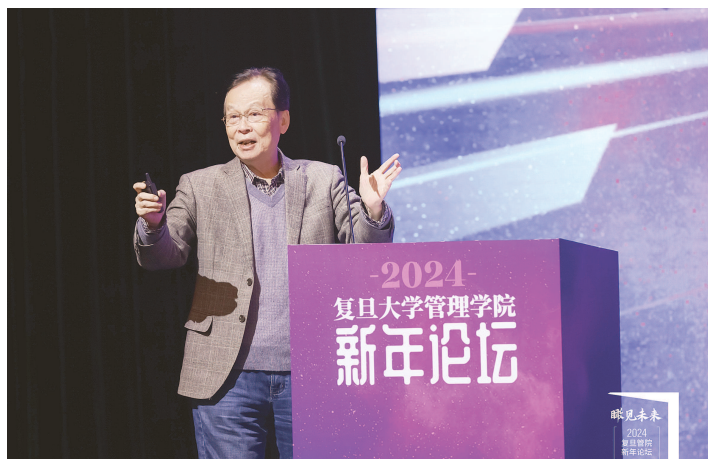
我国量子计算水平处于第一梯队，科学发展的脚步从未停止

“虽然当下我们距离实现通用量子计算机还有相当长的路要走，但科学发展的脚步从未停止。”郭光灿展示了一组国内外的成果。

2016年，IBM公布了全球首个量子计算机在线平台，搭载5位量子处理器。这是人类历史上首次真正将量子处理器作为实际应用。三年后，IBM推出全球首套商用量子计算机。近期，哈佛大学米哈伊尔·卢金研究组发布了第一台基于可重构原子阵列的逻辑量子处理器，成功在一个具有280个物理量子比特的系统中，制备48个逻辑量子比特，为开发真正可扩展和容错的量子计算机奠定了基础。

在国内，今年1月6日，中国第三代超导量子计算机“本源悟空”上线运行。该量子计算机搭载72位自主超导量子芯片“悟空芯”，是目前先进的可编程、可交付超导量子计算机。郭光灿介绍，“本源悟空”上线后，迄今已有来自全球90个国家的64万人访问了云计算，其中有9万人带着问题在计算机上运行。“本源悟空”已完成了约8万个项目。

“‘本源悟空’的上线，证明了我国的量子计算水平位于国际第一梯队的地位。”不过，郭光灿也谈到，在拥有亮眼成绩的同时，我国在量子计算方面与世界最顶尖水平的国家存在差距，包括日本、德国等国家正在努力追赶。“作为科研人员，攻克更多技术难关，任重道远。”



“瞰见未来”新年论坛现场。（复旦大学管理学院供图）

国家金融监督管理总局上海监管局关于同意卡塔尔国民银行公众股份公司上海代表处变更办公场所的批复

根据《中华人民共和国外资银行管理条例》《中华人民共和国外资银行管理条例实施细则》和《中国银保监会外资银行行政许可事项实施办法》的有关规定，国家金融监督管理总局上海监管局同意卡塔尔国民银行公众股份公司上海代表处变更办公场所，现予以公告。

机构名称：卡塔尔国民银行公众股份公司上海代表处
首席代表：韩珏
批准设立日期：2013年4月18日
业务范围：从事与所属外国（地区）企业有关的非营利性业务活动
地址：上海市黄浦区西藏中路268号米福士广场办公楼第46层（实际楼层第40层）07单元
邮编：200001
电话：68778983
传真：68778981
以上信息可在国家金融监督管理总局（www.cbirc.gov.cn）查询

公告

上海市静安区人民政府于2023年12月5日对静安区石门二路170弄及周边零星旧城区改建项目作出了沪静府府征（2023）8号房屋征收决定。截止2024年1月28日签约比例为99.57%，该地块已超过静安区人民政府规定的生效比例，征收决定生效。

石门二路192号房屋属于上述征收项目范围内，请公房承租人黄耀松自公告之日起45天内来我单位办理房屋征收补偿等相关事宜，若超过上述期限，房屋征收部门将依法报请静安区人民政府作出房屋征收补偿决定。你户之后产生的相关文书也将张贴于征收地块公示栏内，地址：大田路370号。

联系单位：上海市静安第一房屋征收服务事务有限公司
地址：上海市静安区大田路370号
联系人：陆先生、邵先生
联系电话：021-52850192

马斯克宣布Neuralink最新脑机接口芯片首次植入人类大脑

“15分钟完全植入”释放何种行业风向

■本报记者 许琦敏

昨天，Neuralink（神经连接公司）创始人埃隆·马斯克在社交媒体平台X上宣布，该公司研发的脑机接口芯片首次植入人类大脑，植入者恢复良好，而且已初步检测到了预想中的大脑神经元尖峰信号——这是将大脑指令传递到肢体的关键。

这一脑机接口领域的重磅消息，立即引发了全球关注。脑机接口专家、中国科学院上海微系统与信息技术研究所陶虎研究员表示，Neuralink的这一进展明确了脑机接口的发展方向——以临床应用为导向，在神经相关重大疾病的治疗中发挥其无可替代的优势。

“一枚硬币”背后的实力差距

根据Neuralink公布的操作流程，这次试验是将一枚硬币大小的植入物“N1”，通过手术植入“R1”植入到大脑区域，整个过程约15分钟。

随后，N1内的芯片就会将记录到的大脑信号——即患者的意念，无线传输到Neuralink的解码运动意图应用程序上。应用程序对大脑信号进行解码后，再通过蓝牙控制外部设备，从而让患者去做

自己想做的事，比如控制鼠标和键盘。Neuralink官网称，N1“完全可植入，在外观上看不出”。这一植入体包含了生物相容性外壳、袖珍感电池、芯片与处理神经信号的电子器件，以及分布在16根丝线上的1024个柔性电极。

陶虎说，此次的植入物“N1”是一个完整的脑机接口系统，并非仅仅一枚电极，这展示出了马斯克团队突出的工程能力和领先优势。目前，全球绝大多数脑机接口产品还无法实现整个系统植入人脑。

事实上，早在去年2月，中国脑机接口研发团队脑虎科技就通过电极植入，获取到了人类大脑神经元尖峰信号，并成功实现了解码。尽管从技术上看，马斯克此次宣布的进展并未有重大实质性突破，但不可否认，这种全系统植入人体背后所体现的系统集成与工业设计能力，反映出的恰恰是Neuralink的过人之处，也是国内脑机接口研发团队与国际顶尖团队的差距所在。

陶虎解释，脑机接口是一个涉及微电子、临床医学、材料、芯片、算法等多门学科的交叉融合领域，“马斯克团队拥有更多学科背景、数量更庞大的人才队伍，以及更充裕的资金，这些都为其在工程实现上赢得了优势”。

从动物到人，直指临床应用

谈及马斯克的团队这项进展，最让陶虎感到振奋的是，“脑机接口已到了必须在临床上展示其能力的时间点，这

项技术不能再自封于实验室的科学探索，也不能仅停留在小鼠、猴子等动物身上做演示。”

他认为，作为全球脑机接口领域最领先、最具代表性的团队之一，Neuralink将脑机接口成功植入患者体内，给行业带来了明确的风向标，即发力临床应用。

其实，从创立Neuralink起，马斯克的目标就是通过“人脑与机器交互”，在渐冻症（ALS）、失明、四肢瘫痪等目前临床上束手无策的神经相关重大疾病上，让患者失去的能力“失而复得”。为此，Neuralink在经过猴子、猪等多次动物植入电极试验后，于2023年5月获得了美国食品药品监督管理局（FDA）的批准，启动脑机接口植入人体的临床研究。同时，该项目开始招募临床试验志愿者，招募的对象为因ALS而四肢瘫痪者。

在国内，不少脑机接口团队也瞄准了临床重大疾病应用这一方向。比如，脑虎科技与华山医院联手在语言解码上进行临床试验，为失语者探索基于脑机接口的治疗方法。同时，该公司计划于今年开展针对渐冻症患者的脑机接口长期在体临床试验，以帮助渐冻症患者重建运动和语言功能。

专家表示，目前Neuralink的这项临床试验才刚开始，能够获取的信息还相当有限，具体效果如何，有待进一步确认。

被误读的“第一人”依然珍贵

随着马斯克的推文，“人类大脑首

次植入芯片”的消息就在各大媒体平台上迅速传播。但实际上，这并非人类大脑第一次植入芯片。

早在2015年，来自美国加州理工学院的神经科学家理查德·安德森就成功在一位四肢瘫痪的病人大脑中植入了芯片，使其喝到了一口冰啤。在脑机技术的发展史上，这是一个代表着重要突破的里程碑事件。从此，该领域从理论萌芽、概念论证，走上了临床应用、产业发展的道路。

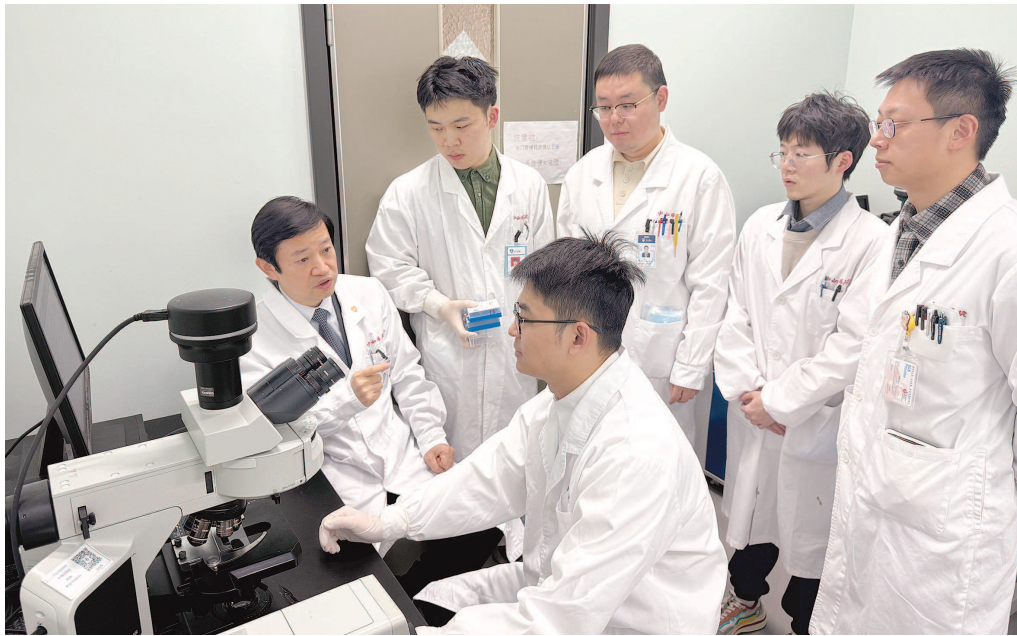
而从马斯克推文的原文表述来看，他所表达的意思是接受Neuralink植入体的“第一人”。尽管“第一人”被误读，但并不影响这次临床试验之于脑机接口产业发展的意义。就在昨天，清华大学与首都医科大学宣武医院披露，三个月前，他们将一枚硬币大小的脑机接口处理器植入一位已四肢瘫痪14年的高位截瘫患者颅骨中。

经过三个月的居家康复训练，目前患者可以通过脑电活动驱动气动手套，实现自主喝水等脑控功能，准确率超过90%。

陶虎认为，对国内脑机接口领域的发展而言，是时候设定一个更为高远的目标，以此为抓手，整合能力、调配资源。他说：“我们已在生物材料、神经解码等技术点上形成优势，而且拥有丰富的临床资源。从Neuralink这一最新进展上，我们应该正视差距，尽早补上短板。”

做科普，也是“治病”

中山医院骨科主任董健深耕医学科普20多年，被称为“全网最努力科普”的外科医生



中山医院骨科主任董健（左一）在带教学生。（中山医院供图）

医线故事

■本报记者 唐闻佳

“人家外科医生忙手术，你怎么喜欢抽空写科普文章？”20多年前，时任复旦大学附属中山医院院长杨秉辉教授就这样问董健。之于董健医生，原因很简单，因为“有话要说，有问必答”。

一晃20多年过去了，意气风发的年轻医生，如今已是中山医院骨科主任，虽然这些年工作越来越忙，但董健始终坚持着科普这件事。因为他始终认为，科普也是“治病”。

门诊没时间细说的话，用科普来说

“想看看写书的医生长什么样子，所以特地来你的门诊。”董健教授多年来总是记得患者对他说的这句话。一位60多岁的浙江患者，患腰椎间盘突出症多年，偶然在书店翻到董健写的《专家解答腰椎间盘突出症》如获至宝，因此心心念念，想看看这位上海专家到底长啥模样。

或许，这也是董健20多年来深耕科普的动力：通过科普，“走近”更多的患者。在业界，董健也被不少人称为“全网最努力科普”的外科医生。

让患者“见其书而感其人”的《专家解答腰椎间盘突出症》，是董健带领团队在诊治数万例腰椎疾病患者的基础上总结写成，2005年一经出版，广受好评。

之后，他们又出版了升级版、补充版，三本书累计发行超过10万册，在诸多同类科普书籍中重印版次及销售量均排第一。这些书还通过董健的网站免费供大众阅读，浏览量近千万。2014年，以这套科普书为基础，董健成了国内第一位因腰突防治科普工作而获得国家科技进步二等奖的医生，至高荣誉，亦是引领行业风气之先。

这些年，作为国家健康科普专家库第一批成员、上海市健康科普专家库骨科学科召集人，董健已主编出版科普书籍14本、总主编18本，拍摄科普视频30部、微电影2部，撰写科普文章500余篇。

“每天都有全国各地的病人慕名来找我看病，许多问题会写在纸上问我，门诊真的没时间跟病人细说，又担心三言两语解释得不清楚，那就利用一切碎片时间做科普。”董健笑言。

助患者防患于未然，是医者该做的事

董健其实很忙，每日面临的外科手术挑战极高。

“您这里是我们的希望了。”

作为我国脊柱肿瘤外科先行者，董健不止一次听到患者和家属这样含泪诉说。因为，他专攻脊柱外科的“禁区”——全脊柱肿瘤整体切除术。

人的脊柱，前有胸腹主动脉大血管、后有脊髓神经，一不小心就可能导致患者大出血或半身不遂，而如果将肿瘤部分切除或刮除，又容易引起复发转移。因为这类手术风险极高，以前往往只能选择姑息治疗，患者不得不在瘫痪和剧痛中度过余生。董健立志要攻破“禁区”，一次次带领团队革新技术。也因此，更多疑难重症患者慕名而来。

此后，董健还开办学习班，毫无保留地向同行推广自己的技术。在首开脊柱肿瘤多学科综合治疗（MDT）门诊、全国首个脊柱肿瘤综合诊治中心后，今年，他又联合复旦附属兄弟医院筹备复旦大学脊柱肿瘤研究所。

而不论多么忙碌，他总是乐意在科普上投入时间。为什么？董健答曰：“我就算不吃不喝不睡，也不能把所有病人都看了，把所有手术都做了。但科普可以抵达更多人，尽可能让更多人懂得防患于未然，从而获得更好的健康生活，这难道不是医者应该做的事吗？”

截至目前，董健及其团队创作的科普视频、微电影和纪录片的总浏览

量近2亿次，各种荣誉纷至沓来。而对董健来说，科普是一个愿望，一份情怀，甚至已变成一种习惯。

打造团队创新形式，科普是必须保证的“20%”

“以前我喜欢游泳，游4000米不在话下，现在我最大的爱好是读书、弹钢琴。读书能让我保持思考，弹琴能让我双手灵活、大脑敏捷——只有让自己一直处于最佳反应状态，才能去做更多有意义的事，守护更多有需要的人。”董健说，自己把60%的时间和精力给了临床医疗，20%给教学和科研，还有20%必须留给医学科普。

不但自己“下水”做科普，董健还将科普融入学科建设，打造“老中青”科普团队，鼓励科里的年轻人发挥互联网思维，探索医学科普新形式。

“骨格是墙，成骨细胞负责砌墙，破骨细胞拆墙，骨质疏松，就是这两名‘装修工人’捣鬼。”有趣的比喻，让骨科疾病浅显易懂，患者更易了解。团队拍摄的“骨健康”短视频浏览量已超过5000万人次。

截至目前，董健及其团队创作的科普视频、微电影和纪录片的总浏览

量近2亿次，各种荣誉纷至沓来。而对董健来说，科普是一个愿望，一份情怀，甚至已变成一种习惯。

“我记得顾玉东院士说过一句话：要让病人把医生当成朋友。我觉得，通过科普能实现这个目标，就是让病人信任你、理解你，而不是猜疑、提防，让病人与医生一起携手应对疾病挑战。”在董健看来，科普不仅面向百姓，也可以推动政策出台，而后者也是一种更深意义上的科普。

2017年，他牵头多家医疗机构在中山医院联合成立国内首个中医骨伤传播智库。2018年，他又领衔成立国内第一家医学科普研究所——复旦大学医学科普研究所，推动科普纳入医院绩效考核和高级职称评价的政策出台。

“当前，我们还面临不少问题。比如，很多医生经研究生阶段教育觉得自己水平很高，但和患者沟通时往往很吃力，‘不会说话’。”董健说。他联合多方撰写医学科普“工具书”。今年，他还有一个重大的期待：复旦大学上海医学院将开设医学科普训练与实践课程。

董健希望，能带动更多人投身科普。“做医生，总有那一份热情在，就把这份热情带进科普里。”

深化国际合作推动数字教育变革创新

（上接第一版）上海正加快建设具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市，坚持教育、科技、人才统筹部署，发挥教育改革“试验区”作用，加快建设高质量教育体系，着力提升教育发展质量，增强创新服务能力，促进教育数字化转型，深化对外交流合作。面向未来，上海要继续深化数字教育国际合作，推动数字教育变革创新，为促进全

球教育事业发展作出更大贡献。我们将按照中央政府要求，坚定不移扩大教育高水平对外开放，为深化教育国际合作创造良好条件。我们也期待推动更多高水平院校来沪办学，引进更多优质企业到沪投资兴业，携手打造开放合作、互利共赢的典范，努力实现共同发展。

联合国教科文组织第42届大会主席西蒙娜·米雷拉·米库列斯基和各国

教育部门负责人、驻华大使等嘉宾代表先后发言，表示数字教育对当今世界而言是必修课，中国数字教育通过将数字教育资源开放给广大学生，实现了巨大发展，走在世界前列。上海是一座美丽而又充满创意和活力的城市，联合国教科文组织成员选择将STEM一类中心放在上海是十分明智的。期待与中方深入交流，开展更广泛合作，携手创造更

好的未来。

教育部副部长陈杰、吴岩，上海市副市长解冬出席。

2024世界数字教育大会以“应用、共享、创新”为主题，旨在顺应数字时代潮流，推进教育创新变革，展示我国数字教育领域最新成果，搭建数字教育国际交流合作平台，推动全球教育共同发展。国内外代表800余人参会，其中包括来自全球70余个国家和地区以及有关国际组织的400余名境外嘉宾。