

推动机器学习技术“爆炸式”发展

——2024年诺贝尔物理学奖授予两位“人工智能先驱”

◎本报记者 张佳欣

还记得那个横空出世即一路“狂飙”的ChatGPT吗？从2023年起，人工智能(AI)“百模大战”从硝烟燃起全面打响，让人应接不暇。而AI模型背后的关键技术，正是机器学习。

10月8日，瑞典皇家科学院宣布，将2024年诺贝尔物理学奖授予美国科学家约翰·霍普菲尔德和英裔加拿大科学家杰弗里·辛顿，以表彰他们通过人工神经网络实现机器学习而作出的基础性发现和发明。

诺贝尔奖委员会称：“尽管计算机无法思考，但现在，机器已经可以模仿人的记忆并具备学习等功能。今年的物理学奖得主为实现这一目标作出了贡献。”

灵感源自人脑结构

当我们谈论AI时，通常指的是使用人工神经网络进行的机器学习。如今，AI正在彻底改变科学、工程和日常生活。

事实上，这项技术最初的开发灵感源自人脑结构。在人工神经网络中，大脑的神经元由具有不同值的节点表示。这些节点通过类似于突触的连接相互影响，这些连接可以变强或变弱。例如，通过在同时具有高数值的节点之间建立更强连接，可以对人工神经网络进行训练。

机器学习长期以来一直是科学家们研究的重要内容，其中包括对大量数据的分类和分析。霍普菲尔德和辛顿利用物理学工具构建了新方法，为当今强大的机器学习奠定了基础。他们的研究起始阶段可回溯至20世纪80年代，早在那时，他们就在人工神经网络方面开展了重要工作。

利用物理学训练人工神经网络

霍普菲尔德发明了一种联想记忆网络，它能够存储和重建图像以及其他类型的数据模式。

如何理解呢？我们可以将节点想象成像素。“霍普菲尔德网络”利用了物理学中描述物质特性的原理。根据该原理，材料因原子自旋而具有独特特性，这种特性使每个原子成为一个小型磁铁。整个网络的描述方式相

当于物理学中自旋系统的能量，它通过寻找节点之间连接的值来进行训练，从而使得保存的图像具有较低的能量。

当输入扭曲或不完整的图像时，“霍普菲尔德网络”会系统地遍历节点并更新它们的值，从而降低网络的能量。因此，网络能够逐步找到与输入图像最相似的已保存图像。

辛顿的研究建立在“霍普菲尔德网络”基础之上，他构建了一种使用不同方法的新网络，即玻尔兹曼机。它能够学习识别给定类型数据中的特征元素。在研究中，辛顿运用统计物理学原理，通过输入机器运行时可能出现的示例对其进行训练。玻尔兹曼机可用于对图像进行分类，或创建训练模式类型的新示例。辛顿在此基础上进行了拓展，推动了当前机器学习的爆炸式发展。

智能驱动科研或成新范式

“获奖者的工作已经产生了巨大效益。在物理学中，人工神经网络广泛应用于各个领域，例如开发具有特定属性的新材料。”诺贝尔物理学委员会主席埃伦·穆恩斯说。

天津大学自然语言处理实验室负责人熊德意教授告诉科技日报记者，诺贝尔物理学奖颁给两位“AI先驱”，除了表彰他们在将物理学与人工神经网络深度结合方面所作的贡献之外，可能还有两层隐含意义，一是物理规

神经网络研究凸显多元协作重要性

◎张梦然

神经网络仅仅是模仿生物大脑吗？其实不然。它最初的灵感的确实来自大脑结构，但在其数十年的发展经历中，包括感知机的出现、反向传播算法的发明以及深度学习的兴起，这一领域已展现出多种学科之间的交叉合作，这些学科包括计算机科学、数学、哲学、心理学、神经生物学等。可以毫不夸张地说一句：神经网络正促进知识的交融与创新。



美国科学家约翰·霍普菲尔德(左)和英裔加拿大科学家杰弗里·辛顿(右)，因通过人工神经网络实现机器学习而作出的基础性发现和发明获得2024年诺贝尔物理学奖。

诺贝尔奖官网

律不仅存在于自然界中，在数字世界(计算机模型、模型创建的虚拟世界)中也可能发挥着制约作用。二是AI与物理学等基础科学存在千丝万缕的联系，基础科学不仅为AI筑起了启发和灵感。

与此同时，熊德意认为，随着AI纵深发展，其对基础科学的反哺作用越来越明显，智能驱动的科研极有可能成为科研第五范式；AI带来的自动化基础科研，未来可能推动基础研究实现跨越式发展。

(科技日报北京10月8日电)

跨学科研究往往能催生新技术或改进现有技术，其中一个重要因素，就是来自不同背景的研究者能带来多元化视角和方法，激发创新思维。当今世界面临的问题纷繁复杂，单一视角已难以提供全面解决方案。而多元协作可以整合各领域优势，形成更加有效和综合的应对策略，人工神经网络在解决气候变化、能源、公共卫生问题时表现优异的原因正在于此。这也启示着我们，面对全球性挑战时多元协作的重要性。跨学科交流和国际合作，都将为人们解决今天和未来的复杂问题提供强有力工具。

学科交叉研究为人工智能开辟新天地

国内学者解读二〇二四年诺贝尔物理学奖

本报记者 陆成宽

10月8日，美国科学家约翰·霍普菲尔德和英裔加拿大科学家杰弗里·辛顿，因在使用人工神经网络机器学习方面的基础性发现和发明而荣获2024年诺贝尔物理学奖。

得知诺奖授予人工智能领域的研究者，上海交通大学人工智能学院教授张娅既震惊又激动。“震惊的是诺贝尔物理学奖竟然颁给了计算机科学家，激动的是人工智能领域获得了更广泛的认可。”张娅说。

在人工智能领域作出奠基性贡献

人工神经网络是一种模拟人脑神经元工作方式的机器学习模型，旨在通过模仿大脑的工作方式来处理复杂的计算问题。如今人工神经网络被广泛应用于医学、工程各个领域，而且有望用于设计下一代计算机。

“表面上看，2024年诺贝尔物理学奖授予了人工智能领域，但从更广泛的意义讲，这个奖实际上授予了理论物理学。”中国科学院自动化研究所研究员、联合国人工智能高层顾问机构专家曾毅说，两位获奖者的研究背景都起源于物理学。

刚刚获奖的两位科学家，在人工神经网络研究方面做了很多奠基性工作。

“辛顿提出了反向传播算法，让人工神经网络的训练成为了一种可能；霍普菲尔德提出了霍普菲尔德网络，这个网络对早期人工神经网络发展具有重要意义，20世纪80年代，许多物理学家都曾利用霍普菲尔德网络实现了由物理学到神经科学的跨越。”张娅说。

“1986年，辛顿发表了反向传播算法的经典论文。虽然反向传播算法诞生于20世纪60年代，但这篇文章让人们真正认识到它的重要性，掀起了神经网络研究领域的‘文艺复兴运动’。”商汤智能产业研究院院长田丰说，今天，生成式人工智能大模型、多模态大模型的训练都离不开反向传播算法。

“从人工智能的视角观察，可以说他们两位最核心的科学贡献，是将起源于理论物理、生物物理两个学科的理论成功应用于构建人工智能科学理论。学科交叉研究为人工智能开辟了新天地。”曾毅说。

曾毅认为，霍普菲尔德对记忆与关联学习的智能理论计算模型贡献很大，该模型在结构上是一个

典型的循环神经网络，其结构类似于人脑中的海马体脑区；而辛顿对深度神经网络及其训练方法的贡献，主要在层次化与抽象化学习的智能理论计算模型方面，该模型在结构上是一个典型的层次化神经网络，相似的结构可以在人类大脑皮层连接模式中找到。

坚守曾经走不通的冷门专业

被誉为“AI教父”的辛顿，是现代俗称的人工智能三巨头之一，目前国际上活跃的很多人工智能专家都是他的学生或同事，比如，openAI曾经的首席科学家伊利亚·苏茨克韦尔就是他的博士生。

“辛顿在1978年获得人工智能博士学位后，正赶上人工智能低谷期。那个时候人工智能领域的主流理论是符号主义和专家系统，神经网络这条路一度走不通。然而，辛顿并没有放弃，一直坚持在神经网络领域做探索。”田丰说，直到2000年左右GPU兴起，辛顿才取得一些重大突破。此后，他带领学生一路披荆斩棘，在人工智能领域获得多个里程碑式成果。

“可以说，辛顿在青年时期很苦，那时候神经网络这个研究方向看不到希望，因为那时候既没有海量的互联网数据，也没有强大的GPU算力，只有算法，神经网络这条路显然是走不通的。同时人工智能也是一个冷门专业，学这个专业的人也不好找工作。”田丰告诉科技日报记者，而人工智能的快速发展，却得益于辛顿在学术上的坚守。

现在，辛顿高度关注人工智能的安全风险。“针对人工智能可能产生滥用、人工智能对人类可能造成的生存风险，辛顿不仅进行了理论研究，还积极面向公众开展演讲，以提升公众对人工智能风险的认知。”曾毅说。

在曾毅看来，与诸多获得诺贝尔奖的科学成果一样，霍普菲尔德和辛顿的科学贡献都经受了时间和实践的检验。

“受理论物理与生物物理启发的人工神经网络理论与模型，不仅是现代人工智能最重要的理论基础之一，近两年在诸多科学领域也取得了显著和广泛的应用效果，正在改变甚至是颠覆诸多学科的研究范式。”曾毅说。

(科技日报北京10月8日电)

寒露到 田间忙

10月8日是寒露节气，各地农民抢抓农时忙农事，田间地头一片繁忙景象。

图为江苏省泰兴市济川街道耿戴村的农民驾驶大型犁地机在耕翻田地(无人机照片)。

新华社发(顾继红摄)



国家卫健委：寒意渐浓，谨记这些健康防护要点

◎本报记者 张佳星

“在二十四节气中，寒露最早出现‘寒’字，表明深秋已至。昼夜温差变大，应适时添加衣物，注意养阴润燥、润肺益胃。”10月8日，国家卫健委召开“时令节气与健康”系列主题发布会，国家卫生健康委新闻发言人、宣传司副司长米锋表示，阳气初收，呼吸道传染病的防治和心脑血管健康成为当下健康防护的重点。

秋冬季节呼吸道传染病高发。对此，首都医科大学附属北京朝阳医院主

任医师朝晖解释，天气干燥、水分缺失，呼吸系统纤毛摆动变弱，对外界病原体 and 微生物的抵抗随之变弱。冷空气使血管收缩，花粉过敏、过敏性鼻炎、过敏性哮喘等可能会出现，慢阻肺、慢性支气管炎、支气管扩张等可能会加重。

针对近期可能高发的传染性疾病，中国疾病预防控制中心研究员常昭瑞说，引起呼吸道传染病的病原体包括病毒、细菌、衣原体和支原体等，患者和部分无症状感染者是呼吸道传染病的传染源；病毒主要包括流感病毒、新冠病毒、呼吸道合胞病毒和腺病毒等；细菌

有肺炎链球菌、鲍特菌、脑膜炎奈瑟菌，还有引发猩红热的A族β型溶血性链球菌等。并非接触呼吸道传染病的病原体都会发病，这取决于感染病原的种类、传染性，以及个人的免疫状态、防护程度等。因此，呼吁重点人群保持良好的个人卫生和健康生活方式，通过接种疫苗等措施加强防护。

除了呼吸系统疾病带来的困扰，寒露时节过后，高血压、糖尿病等慢病患者健康风险也持续增加。中国医学科学院阜外医院主任医师张宇辉介绍，由于寒冷会刺激交感神经兴奋，导致血压

升高、心率加快，寒露节气确实会给高血压和心血管疾病等患者带来一些健康风险。秋冬季节，血管出现生理性收缩增加，会加深靶器官损伤，所以更要强调降压的规范和达标。如有不适，患者应在医生指导下适时调整降压药种类和剂量。

中国科学院院士、中国中医科学院广安门医院主任医师全小林认为，血糖高时人体本身就会“燥”，糖尿病患者赶上“秋燥”症状容易加重。中医提倡“苦酸治燥”，建议食用苦瓜、野菜等，中药里的黄连、苦参、黄芩等都有降糖作用。此外，酸性食物有收敛作用，可以敛气、敛阴、敛汗，缓解糖尿病患者尿多、汗多、睡不好等症状。患者也可通过按摩鱼际穴等穴位，达到养阴、清肺、润燥的效果。

(科技日报北京10月8日电)

做一些事。”

“郑先生虽然已经离我们远去，但他的精神和成就永远铭刻在我们心中。今天，当我们再次提起先生的名字，那些被他点亮的人生、被他启迪的智慧、被他塑造的品格，都一一浮现眼前，激励着我们继续前行。”中国科学院力学所所长罗喜胜说。

纳米级角度国家一级标准物质研制成功

科技日报北京10月8日电(记者付丽丽)8日，记者从国家市场监督管理总局获悉，该局近日新批准二维铬纳米栅格标准物质、二维硅纳米栅格标准物质、一维硅纳米光栅标准物质3项国家一级标准物质，这些物质能够同时满足纳米制造产业角度和长度校准需求，为新一代信息技术、新材料、生物制造、高端装备等领域的纳米制造提供精准“标尺”。

据标准物质研制单位同济大学相关专家介绍，研制高精度纳米级标准物质，是打造高精度纳米测量传递链、提升国产纳米制造产品质量可靠性的关键。二维铬纳米栅格标准物质突破性地采用分步沉积原子光刻技术，制备难度较大，可直接溯源到自然量子化物理常数(铬原子跃迁频率)，角度绝对准确性在0.001°量级，相当于把一个蛋糕按扇形均分成36万份；二维铬纳米栅格的结构面积一般为300μm

(微米)×300μm(微米)，在没有划伤或破坏的状况下，每次使用2μm(微米)×2μm(微米)，不重复使用测量区域次数可达20000次以上。其可应用于晶圆级原子力显微镜、扫描电子显微镜等集成电路检测校准，也可应用于对超精密位移传感器多种参数的光栅干涉法校准。

纳米级角度标准物质的研制成功，实现了纳米测量领域的扁平化计量，可通过在线校准直接将高精度计量数据传递到企业计量现场，避免传统逐级值传递方式造成的误差累积放大，将为我国纳米制造产业高质量发展提供有力支撑。

据了解，国家市场监督管理总局将持续强化纳米测量领域标准物质研制应用，进一步解决纳米制造“测不了、测不全、测不准”问题，为筑牢新兴产业和未来产业技术基础提供支撑保障。

水稻新品种“闽宁1号”有望明年端上餐桌

科技日报银川10月8日电(记者王迎霞)记者8日从宁夏农林科学院获悉，福建、宁夏两省区农业科研人员经过共同努力，成功培育出适合在西北地区种植的水稻新品种“闽宁1号”。该品种有望明年上市销售。

2018年，福建、宁夏农业科技专家针对宁夏引黄灌区水稻抗病品种不足、种质资源遗传基础狭窄等问题，着手水稻新品种选育技术合作。多年来，他们在宁夏、福建、海南三地奔波育种，创制出一批优质、高产、抗病、适应性较好的水稻品种，其中“闽宁1号”表现优异。

眼下，在银川市永宁县、吴忠市利通区的万亩试验田里，“闽宁1号”进入黄熟期，长势良好。“纵观整个田间，水稻不但长得非常整齐，而且每穗粒数较多，结实率很高，亩产能达到800公斤左右。在宁夏试种两年的结果表明，它不仅抗倒伏，抗

稻瘟病能力还很强。”宁夏农林科学院农作物研究所水稻研究室主任孙建昌说。

记者了解到，“闽宁1号”米质达到了国标优质米1级标准，有望成为继“宁粳43号”后又一具有优良食味的水稻品种，很适合在宁夏推广应用。

据悉，“宁粳43号”是宁夏农林科学院历经18年自主培育的水稻品种，高产、稳产、优质、抗病、适应性广，在2009年天津召开的全国优质稻优良食味品评会上综合评分第一，深受广大农户和米业加工企业青睐。

“最近，‘闽宁1号’已经通过宁夏回族自治区品种审定委员会审定。接下来，我们将迅速与企业对接进行成果转化，让这一新品种走进千家万户，端上老百姓的餐桌。”孙建昌表示。

(上接第一版)

郑哲敏的学生、中国科学院力学所研究员洪友士记得，在LNM接受国家评估并获得“优秀”的成绩后，郑哲敏曾语重心长地告诫LNM的成员们：“LNM虽然有了一定的成绩，但不能满足。前面的路途任重道远，我们仍然要戒浮躁，不断爬坡。”

“科技工作和实验室建设要‘不断爬坡’，是郑先生一贯的思想。”洪友士说，“这不仅是对LNM的要求，也是对力学所全所的要求。郑先生还经常说，科技工作要争做‘第一’，要做别人没有做过的事情；如果是别人做过的事情，就要比别人做得更好。”

郑哲敏十分重视青年科技人才的培养，甘为人梯，提携后学。他曾用自己一生的经验和感悟寄语青年科研人员：“自然科学研究是比较苦、枯燥，但这些基础研究必须要走在前面，才能真正推进科技创造和发明，带动其他学科发展。现在各方步伐都很快，但我想还应有一批人，有志于稳下来，实实在在